Pearson
BTEC

كتاب Pearson BTEC International
المستوى 3

تكنولوجيا المعلومات

العام الثاني

المؤلفون: بيرني فيشبُول، مارك فيشبول، آلان جارفيس

المستوى 3

كتاب الطالب

F01_INFO_ST_56716_Prelims_AR.indd 1 5/9/2025 4:58:36 PM

النشر: شركة بيرسون إديوكيشن ليمتد، 80 ستراند، لندن، WC2R 0RL.

www.pearsonschoolsandfecolleges.co.uk

يمكن العثور على نسخ من المواصفات الرسمية لجميع شهادات Pearson التأهيلية على الموقع الإلكتروني:
qualifications.pearson.com

© حقوق التأليف والنشر لمتن النصوص لعام 2020 محفوظة لصالح شركة بيرسون إديوكيشن ليمتد
تنسيق النص: شركة فلورنس برودكشن ليمتد
التحرير: شركة فلورنس برودكشن ليمتد
© حقوق التأليف والنشر للرسومات التوضيحية الأصلية محفوظة لشركة بيرسون إديوكيشن ليمتد
إعداد الرسومات التوضيحية: شركة فلورنس برودكشن ليمتد
البحث عن الصور: شركة إس بي آي جلوبال
تصميم الغلاف: شركة كريتيف مانكي فيجوال ديزاين
الترجمة: شركة LangSpire
نُشرت هذه الطبعة في عام 2025

أي علامات تجارية لجهة خارجية قد تظهر في هذا العمل هي ملك لأصحابها المعنيين وأي إشارات إلى العلامات التجارية أو الشعارات أو المظهر التجاري الآخر لجهة خارجية هي لأغراض توضيحية أو وصفية فقط، وذلك باستثناء عدم ذكر ما يخالف ذلك في هذا الكتاب. لا تهدف هذه الإشارات إلى الإفادة بتقديم أي رعاية، أو تأييد، أو تفويض، أو ترويج لمنتجات بيرسون إديوكيشن ليمتد من مالكي هذه العلامات، أو أي علاقة بين المالك وشركة بيرسون إديوكيشن ليمتد، أو الشركات، أو المؤلفين، أو المرخص لهم، أو الموزعين التابعين لها.

28 27 26 25

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

فهرسة المكتبة البريطانية في بيانات النشر
يتوفر سجل كتالوج لهذا الكتاب من المكتبة البريطانية

رقم الكتاب المعياري الدولي (ISBN): 978 1 292 75558 8

إشعار حقوق التأليف والنشر
جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز استنساخ أي جزء من هذا المنشور بأي شكل أو بأي وسيلة (بما في ذلك نسخه أو تخزينه في أي وسيط باستخدام الوسائل الإلكترونية، سواءً بشكل عابر أو عرضي لبعض الاستخدامات الأخرى لهذا المنشور) دون الحصول على إذن كتابي من مالك حقوق التأليف والنشر، باستثناء الحالات التي تتوافق مع أحكام قانون حقوق التأليف والنشر، والتصاميم، وبراءات الاختراع لعام 1988 أو بموجب شروط ترخيص صادر عن وكالة ترخيص، حقوق التأليف والنشر، برناردز إن، 86 فيتر لين، لندن EC4A 1EN (www.cla.co.uk). يجب توجيه طلبات الحصول على إذن كتابي لمالك حقوق التأليف والنشر إلى الناشر.

المواقع الإلكترونية
لا تتحمل شركة بيرسون إديوكيشن ليمتد المسؤولية عن محتوى أي مواقع إلكترونية خارجية، ومن الضروري أن يعاين المعلمون كل موقع إلكتروني قبل استخدامه في الصف للتأكد من استمرار ملاءمة عنوان URL، ودقته، ومناسبته. ونقترح أن يضع المعلمون إشارات مرجعية للمواقع الإلكترونية المفيدة، مع مراعاة تمكين الطلاب من الوصول إليها عبر الشبكة الداخلية للمدرسة أو الكلية.

ملاحظة من الناشر
تنفذ شركة Pearson عمليات تحرير مُكثفة، بما يشمل التحقق من الإجابات والحقائق، لضمان دقة محتوى هذا المنشور، ولا تألو الشركة جهدًا لضمان خلو هذا المنشور من الأخطاء، ولكن الخطأ وارد فلا تتحمل Pearson المسؤولية عن أي سوء فهم ينشأ نتيجة أخطاء واردة في هذا المنشور. مع ذلك، فمن أولوياتنا ضمان دقة المحتوى، وفي حال ملاحظتك لأي خطأ، يُرجى التواصل معنا عبر resourcescorrections@pearson.com حتى نتأكد من تصحيحه.

رغم بذل الناشرون قصارى جهدهم لضمان دقة المشورة بشأن الشهادة التأهيلية وتقييمها، فإن المواصفات الرسمية ومواد إرشادات التقييم المرتبطة بها هي المصادر الموثوقة الوحيدة للمعلومات ويجب دومًا الرجوع إليها للحصول على إرشادات نهائية.

المحتويات

شكر وتقدير	د
الوحدة 4 البرمجة	1
الوحدة 9 إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات	58
الوحدة 11 الأمن السيبراني وإدارة الحوادث	130
الوحدة 21 مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)	186
مسرد المصطلحات	287

شكر وتقدير

المؤلفون: بيرني فيشبُول، مارك فيشبول، آلان جارفيس

صورة الغلاف: © حقوق الطبع والنشر محفوظة لشركة سيسيل_أركورس/جيتي إيمجز

الوحدة 4

الصور:

شركة مايكروسوفت (Microsoft Corporation) : مايكروسوفت فيجوال بازيك، مستخدم بإذن من مايكروسوفت ص 52؛ **شترستوك**: ابتكار ص 57.

الوحدة 9

النص:

إيه بي إم: ص 117 (دراسة حالة) استنادًا إلى "نظام معلومات الأمومة، هيئة الخدمات الصحية الوطنية في كمبريا"، https://www.apm.org.uk/resources/find-a-resource/case-studies/case-study-cumbria-nhs-maternity-transformation-project/، © حقوق الطبع والنشر لعام 2024 محفوظة لجمعية إدارة المشاريع.

الصور:

(دليل الاختصارات: t-أعلى، b-أسفل، c-وسط، l-يسار، r-يمين)

123آر اف: 301 ليبريريانز ص 74، إلنور ص 75، جاسمين ميردان ص 117؛ **ألامي ستوك فيكتور**: ناسشي ص 91؛ **شركة مايكروسوفت:** مايكروسوفت إكسل، يستخدم بإذن من مايكروسوفت ص 107 و109 و115؛ **شترستوك**: ألفاسبريت ص 60، جرافيكس فور بزنس ص 71، غورودينكوف ص 79، دي سي ستوديو ص 81، إيمدج تيم ص 82، ستيفن فانهورن ص 84، دزيجدي ص 95، راشيفسكي فياتشيسلاف ص 96، أونيكسبرج ص 102، فيزكيس ص 104 و128، كاسبارس غرينفالدس ص 114، بيكسل-شوت ص 121.

الوحدة 11

الصور:

الغلاف: أشاركيو/شترستوك

جوجل ذ. م. م. (Google LLC): بإذن من شركة جوجل ذ. م. م. ص 149؛ **شركة مايكروسوفت**: أذونات المشاركة، مُستخدم بإذن من مايكروسوفت ص 144، ويندوز فايروال، مُستخدم بإذن من مايكروسوفت ص 158 و159، كوماند برومبت، مُستخدم بإذن من مايكروسوفت ص 159؛ **شترستوك**: أندرفيرس ص 151، ألِن دي، ص 184.

F01_INFO_ST_56716_Prelims_AR.indd 4 5/9/2025 4:58:37 PM

الوحدة 21

الصور:

(المفتاح: t-أعلى، b-أسفل، c-الوسط، l-اليسار، r-اليمين)

استوديو ديسموس: استوديو ديسموس، https://www.desmos.com/. PBC، حقوق الطبع والنشر © 2024، متاح من كرياتيف كومونز أتريبيوشن - شيرلايك 4.0 إنترناشيونال ص 250 (الشكل 21.24)؛ **إفيدينتلي إيه آي**: لوحة معلومات إفيدينتلي إيه آي، مُستخدم بإذن من شركة إيفيدنتلي إيه آي، evidentlyai.com ص 270 (الشكل 21.43)؛ **جيونيمز:** جيونيمز، https://www.geonames.org/270 حقوق الطبع والنشر © 2024، متاح من كرياتيف كومونز أتريبيوشن 4.0 إنترناشيونال ص 211 (الشكل 21.6)؛ **جوبيتر**: جوبيتر، https://jupyter.org/، حقوق الطبع والنشر © 2024، متاح بموجب ترخيص بي إس دي ص 252، و254، و256، و258، و264، و265، و267، و276، و277، و278 (الشكل 21.26، 21.28، 21.30، 21.32، 21.38، 21.40و278 21.42، 21.52، 21.54، 21.55، 25221.56)؛ **شركة مايكروسوفت** : كود مايكروسوفت في إس، مُستخدم بإذن من مايكروسوفت ص 279 (الشكل 21.59)؛ **بيرسون إيديوكاشن:** كولمان يوين ص 221؛ **شترستوك:** أدراغان ص 217، أندري_بوبوف ص 221، 286، تايلر أولسون ص 245؛ **بوستكودز**: بوستكودز، https://postcodes.io/، حقوق الطبع والنشر © 2024، متاح بموجب ترخيص من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ص 214، و215، و216 (الشكل 21.11، 21.12، 21.13، 21.16).

F01_INFO_ST_56716_Prelims_AR.indd 5 5/9/2025 4:58:37 PM

تعرُّف الوحدة

تُعدُّ البرامج الحاسوبية من صميم المنظمات والأعمال الحديثة، فهي ضرورية لتقديم المنتجات والخدمات ومساعدة المنظمات على الاستجابة لبيئة الأعمال التي تتغير باستمرار. إن دراسة هذه الوحدة ستنقلك من مستخدم لبرامج الحاسوب إلى مطور لبرامج الحاسوب يمكنه تصميم وبرمجة حلول لمجموعة متنوعة من المشكلات. وستتعلم استخدام مهارات التفكير الحاسوبي لتحليل المشكلات، وتحديد الأنماط، وتفكيك المهام المعقدة إلى أجزاء أصغر وأسهل في الحل. تتمحور البرمجة بشكل عام حول حل المشكلات، وستقوم هذه الوحدة بصقل مهاراتك التحليلية ومهارات حل المشكلات استعدادًا للحياة العملية أو لمواصلة المراحل الدراسية.

كيفية إجراء التقييم

التقييم

سيُجرى لك التقييم من خلال سلسلة من المهام التي يحددها معلمك.

ستُقيَّم هذه الوحدة داخليًّا عبر سلسلة من المهام التي سيحددها معلمك. وستجد طوال دراستك لهذه الوحدة أنشطة تمرين تقييمي ستساعدك على العمل حتى تصل إلى تقييمك، علمًا بأن إنجاز هذه الأنشطة لا يعني أنك قد حققت درجة محددة، بل يعني أنك أجريت أبحاثًا أو تحضيرات مفيدة ستكون ذات صلة بمهمتك النهائية.

لكي تتمكن من إنجاز المهام المحددة في واجباتك، من المهم التأكد من أنك قد استوفيت جميع معايير درجة النجاح. ويمكنك القيام بذلك بالعمل على الواجبات التي تُكلَّف بها.

إذا كنت تسعى إلى تحقيق درجة التفوق أو الامتياز، يجب عليك أيضًا التأكد من عرض المعلومات في واجبك بالطريقة التي تتطلبها معايير التقييم ذات الصلة. فعلى سبيل المثال، تتطلب درجة التفوق أن تُحلِّل الموضوع وتعرض مبرراته، بينما تتطلب درجة الامتياز أن تُقيّمه.

ستتألف الواجبات التي يحددها معلمك من عدد من المهام المصممة لاستيفاء المعايير الواردة في جدول الصفحة الآتية. من المحتمل أن تكون المهمة الأولى مهمة مكتوبة تعتمد على البحث وتتطلب منك شرح مهارات التفكير الحاسوبي ومبادئ برمجة الحاسوب، بينما ستتضمن المهمة الثانية أنشطة عملية مثل:

- تصميم حل برمجي لتلبية متطلبات العميل
- تطوير حل برمجي لتلبية متطلبات العميل.

معايير التقييم

يوضح لك هذا الجدول ما يجب عليك القيام به من أجل الحصول على درجة النجاح أو التفوق أو الامتياز.

النجاح	التفوق	الامتياز
نتاج التعلم أ دراسة مهارات التفكير الحاسوبي ومبادئ البرمجة الحاسوبية		
A.P1 شرح كيفية تطبيق مهارات التفكير الحاسوبي في إيجاد الحلول التي يمكن تفسيرها إلى تطبيقات برمجية. **تمرين تقييمي 4.1** **A.P2** شرح كيفية تطبيق مبادئ البرمجة الحاسوبية بلغات مختلفة لإنتاج تطبيقات برمجية. **تمرين تقييمي 4.1** **A.P3** شرح كيفية استخدام مبادئ تصميم البرامج لإنتاج تطبيقات برمجية عالية الجودة تلبي احتياجات المستخدمين. **تمرين تقييمي 4.1**	**A.M1** تحليل كيفية تأثير مهارات التفكير الحاسوبي في تصميم البرامج وجودة التطبيقات البرمجية المنتجة. **تمرين تقييمي 4.1**	**A.D1** تقييم كيفية تأثير مهارات التفكير الحاسوبي في تصميم البرامج وجودة التطبيقات البرمجية المنتجة. **تمرين تقييمي 4.1**
نتاج التعلم ب تصميم حل برمجي لتلبية متطلبات العميل		
B.P4 إنتاج تصميم لبرنامج حاسوبي لتلبية متطلبات عميل **تمرين تقييمي 4.2** **B.P5** مراجعة التصميم مع الآخرين لتحديد وتوجيه التحسين على الحل المقترح **تمرين تقييمي 4.2**	**B.M2** تبرير قرارات التصميم، مع توضيح كيف سيؤدي التصميم إلى حل فعال. **تمرين تقييمي 4.2**	**BC.D2** تقييم التصميم والبرنامج الحاسوبي المحسن مقابل متطلبات العميل. **تمرين تقييمي 4.2**
نتاج التعلم ج تطوير حل برمجي لتلبية متطلبات العميل		
C.P6 إنتاج برنامج حاسوبي يلبي متطلبات العميل **تمرين تقييمي 4.2** **C.P7** مراجعة مدى تلبية البرنامج الحاسوبي لمتطلبات العميل. **تمرين تقييمي 4.2**	**C.M3** تحسين البرنامج الحاسوبي لتلبية متطلبات العميل. **تمرين تقييمي 4.2**	**BC.D3** إظهار المسؤولية الفردية والإبداع والإدارة الذاتية الفعالة في تصميم وتطوير ومراجعة البرنامج الحاسوبي. **تمرين تقييمي 4.2**

بدء النشاط

يحل المبرمجون ذوو الخبرة العديد من المشكلات قبل أن يلمسوا لوحات مفاتيح حواسيبهم. اكتب قائمة بالمهام والأسئلة التي تعتقد أن المبرمج سيفكر فيها عند تصميم وبناء برنامج حاسوبي. في نهاية هذه الوحدة، راجع القائمة التي أعددتها واكتشف ما إذا فاتتك أي فكرة، مثل المهام أو الأسئلة المحددة.

نتاجات التعلم

ستتعلم في هذه الوحدة:

أ} دراسة مهارات التفكير الحاسوبي ومبادئ البرمجة الحاسوبية

ب} تصميم حل برمجي لتلبية متطلبات العميل

ج} تطوير حل برمجي لتلبية متطلبات العميل.

أ} دراسة مهارات التفكير الحاسوبي ومبادئ البرمجة الحاسوبية

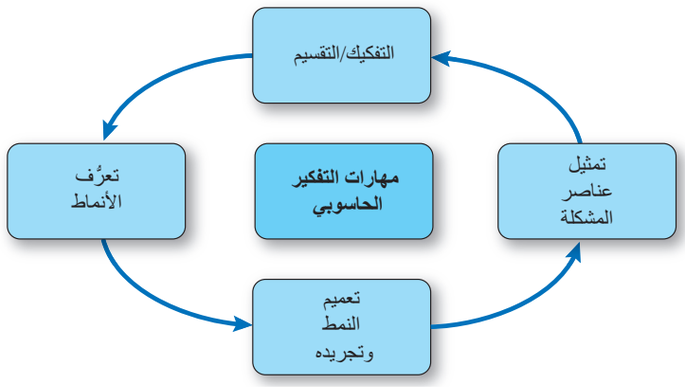
البرمجة ليست مجرد مسألة تعلم كيفية استخدام لغة البرمجة التي تحظى بشعبية أو طلب كبير في الوقت الحالي، بل هي تعلم كيفية حل المشكلات من خلال التفكير بطريقة منطقية وفهم ما هي لغة البرمجة، وما يمكنها فعله وكيفية استخدامها.

المهارات

- مهارات التحليل واتخاذ القرار

مهارات التفكير الحاسوبي

تعتمد برمجة الحاسوب الناجحة على ممارستك لمهارات التفكير الحاسوبي، وتساعدك هذه المهارات على فحص المشكلة وتحليلها بشكل منهجي وتحديد الحلول المحتملة التي يمكنك تطويرها لتصبح تطبيقات برمجية فاعلة. يمكن فهم مهارات التفكير الحاسوبي على أنها أربع خطوات منفصلة ولكنها مترابطة، كما هو موضح في الشكل 4.1.



الشكل 4.1 مهارات التفكير الحاسوبي

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 2 22/05/2025 08:47:26

التفكيك

التفكيك هو عملية تقسيم الأفكار المعقدة إلى أجزاء أصغر وأسهل. أحيانًا قد يُطلق على هذه العملية التحليل إلى عوامل. بشكل عام، فإن المشكلات التي لا يتم تفكيكها تكون أكثر صعوبة في الحل. فتقسيم مشكلة كبيرة إلى عدد من المشكلات الأصغر غالبًا ما يحسن فرص النجاح، لأنه يسمح لك بالتركيز على شيء واحد في كل مرة، حتى تتمكن من دراسة تفاصيله عن كثب.

يستخدم الجميع عملية التفكيك كل يوم، غالبًا دون إدراك. على سبيل المثال، تتضمن عملية إعداد وجبة عائلية ما يأتي:

1. اختيار وصفة مناسبة لاتباعها
2. حساب الكميات الصحيحة من مكونات الوصفة وعدد أفراد الأسرة
3. جمع المكونات المناسبة
4. تحضير المكونات
5. طهي المكونات بالترتيب الصحيح
6. طهي المكونات بالطرق الصحيحة
7. طهي المكونات للمدد الصحيحة
8. تجميع الوجبة
9. وضع الوجبة في أطباق جاهزة للأكل.

بهذه الطريقة، يمكن تقسيم مشكلة أو مهمة واحدة (إعداد وجبة عائلية) إلى تسع مهام فرعية على الأقل، ويمكن تفكيك كل منها بشكل أكبر، إذا لزم الأمر، حتى تصبح الخطوات المطلوبة لحل كل مهمة سهلة الفهم نسبيًا. في البرمجة، تتضمن عملية التفكيك المراحل الأربع الآتية:

تحديد ووصف المشكلات والعمليات

في هذه المرحلة، ستقوم بسرد المشكلات والعمليات بشكل موجز، باستخدام لغة تتناسب مع مصدر المشكلة. على سبيل المثال، إذا كنت تتعامل مع مشكلة مالية، يجب عليك استخدام مصطلحات دقيقة خاصة بالقطاع المالي. هذا يعني أنك بحاجة إلى أن تكون على دراية باللغة التقنية المستخدمة في قطاع الأعمال المرتبط بالمشكلة.

تقسيم المشكلات والعمليات إلى خطوات متميزة

في هذه المرحلة، ستقوم بتفكيك المشكلات والعمليات المعقدة إلى خطوات منفصلة يمكن إعادة تجميعها بشكل صحيح عند وضعها معًا. لا يوجد حد محدد لعدد الخطوات المدرجة أو عدد المستويات التي يمكنك تفكيكها. سوف تستمر ببساطة في تفكيك كل خطوة حتى تصل إلى مستوى مقبول من الفهم. على سبيل المثال، يتم تقسيم مشكلة حساب صافي أجر شخص ما (الراتب بعد خصم الضرائب والخصومات الأخرى) إلى عدة خطوات في الشكل 4.2 الوارد في الصفحة الآتية.

وصف المشكلات والعمليات في مجموعة من الخطوات المنظمة

في هذه المرحلة، ستقوم بتوثيق المشكلات والعمليات التي قمت بتفكيكها إلى مجموعة من الخطوات المنظمة. يجب أن يكون هذا واضحًا بما يكفي لتتبعه أنت أو الآخرون.

إيصال أهم سمات المشكلات والعمليات للآخرين

في هذه المرحلة، ستناقش المشكلات والعمليات مع الآخرين. قد يشمل ذلك مبرمجين آخرين أو العميل. بمجرد أن تقوم بتفكيك مشكلة معقدة، يصبح من الممكن البدء في النظر إلى الخطوات المتضمنة لمعرفة ما إذا كانت هناك أي أنماط متكررة.

المهارات

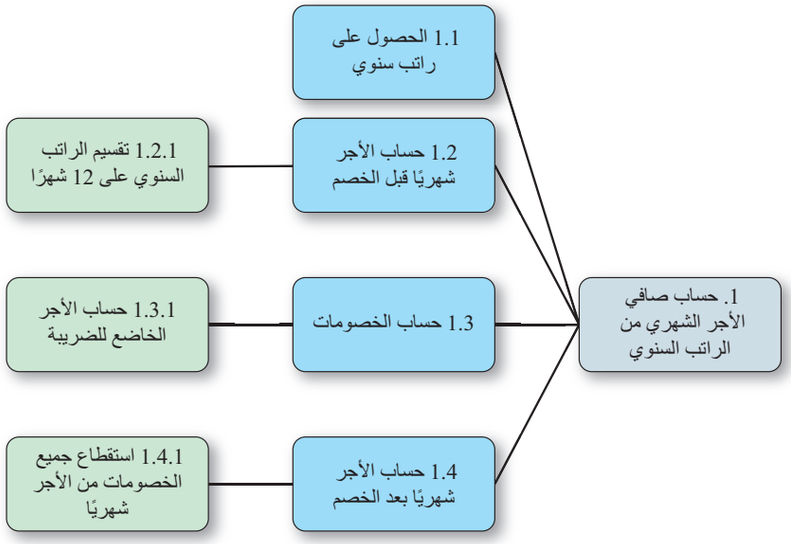
- مهارات الإدارة الذاتية والتخطيط
- القدرة على العمل بطريقة قانونية وأخلاقية

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 3 22/05/2025 08:47:26

فكِّر مليًّا

بصفتك مبرمجًا، يجب أن تكون مهارات الاتصال الخاصة بك مرنة. ستحتاج إلى تعديل التسليم الخاص بك لتلبية لتلبية الاحتياجات المختلفة للمتلقين. على سبيل المثال، سيفهم المبرمجون **المصطلحات** الفنية بينما قد لا يفهم العميل ذلك. من ناحية أخرى، قد يقدر العميل استخدام اللغة الخاصة بقطاع الأعمال، ولكن قد لا يقدر المبرمجون ذلك.

يجب أن تكون قادرًا على توصيل المشكلة للآخرين، لأن وجود فهم واضح للمشكلة أمر ضروري لنجاحك النهائي في حلها.



الشكل 4.2 الرسوم البيانية، بدلًا من النص، هي أفضل طريقة لتوثيق العمليات

تعرُّف الأنماط

تعرُّف الأنماط هو القدرة على رؤية السمات المتكررة داخل المشكلة نفسها وبين المشكلات المختلفة. على سبيل المثال، قد تنطوي مشكلة جديدة على سمات مشابهة لسمات مشكلات أخرى تم مواجهتها وحلها سابقًا. تعرف هذه الأنماط المتكررة يمكن أن يجعل حل المشكلات أسهل بكثير، حيث يمكن أن يوفر نقطة انطلاق جيدة.

تعرُّف الأنماط هو عملية تعتمد على خمس خطوات رئيسة.

1 تحديد العناصر أو السمات المشتركة في المشكلات أو الأنظمة. ويشمل ذلك:
- فحص المشكلات أو الأنظمة
- سرد العناصر أو السمات الموجودة في كل مشكلة أو نظام
- تسليط الضوء على العناصر الموجودة في أماكن متعددة
- تعرُّف تلك العناصر أو الميزات كأنماط.

2 تحديد وتفسير الفروق الشائعة بين العمليات أو المشكلات. ويشمل ذلك:
- فحص المشكلات والعمليات
- سرد العناصر أو الميزات الموجودة في كل مشكلة أو نظام
- تسليط الضوء على ما تنفرد بها كل واحدة
- تعرُّف تلك العناصر أو السمات كاختلافات.

3 تحديد العناصر الفردية داخل المشكلات. ويشمل ذلك:
- دراسة المشكلات لتحديد المدخلات والعمليات (بما في ذلك الاختيارات والتكرارات) والمخرجات الموجودة.

4 وصف الأنماط التي تم تحديدها.

5 عمل تنبؤات بناءً على الأنماط المحددة:
- لكل نمط محدد، حدد كيف يمكن استخدامه في المستقبل أو كيف يظهر في مواقف مشابهة.

المصطلح الرئيس

المصطلحات – الكلمات أو العبارات التي تستخدمها مجموعة معينة فقط والتي يجد الأشخاص خارج تلك المجموعة صعوبة في فهمها.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 4 22/05/2025 08:47:27

تعميم النمط وتجريده

يحدث تعميم النمط عندما يمكن تحديد العلاقات بين الأنماط ويمكن استخلاص استنتاجات بسيطة. على سبيل المثال، يمكن تحديد الأنماط حتى عندما لا يكون واضحًا من البداية أن هناك العديد من التشابهات.

في وسائل النقل المختلفة (على سبيل المثال السيارات والحافلات والشاحنات)، يمكننا رؤية عناصر متشابهة تتكرر في أنماط التصميم. تشتمل كل مركبة على أربع عجلات ومحورين وهيكل وآلية توجيه وما إلى ذلك. من أجل حل المشكلات بفعالية، يجب أن تنظر إلى وراء ما هو واضح (في هذه الحالة، الاختلافات المادية بين أشكال النقل الثلاثة). بدلًا من ذلك، حاول تحديد العناصر المشتركة والعلاقات بين هذه العناصر.

هناك جزءان في هذه المرحلة من التفكير الحسابي.

تحديد المعلومات المطلوبة لحل مشكلة محددة: ويُمكنك تحقيق ذلك من خلال معرفة:

- ما المعلومات التي تحتاج إليها
- أسباب احتياجك لهذه المعلومات ("الأساس المنطقي")
- التنسيق الذي يجب تقديم هذه المعلومات به
- مدى سرعة الحاجة إلى هذه المعلومات لمنع تأخير الحل.

ثانيًا، تصفية المعلومات غير المطلوبة لحل مشكلة محددة. يمكنك تحقيق ذلك عن طريق:

- معرفة المعلومات غير المطلوبة، لأنها ستكون مصدر إلهاء
- معرفة (وتبرير) سبب استبعادك لهذه المعلومات.

تمثيل عناصر المشكلة

لتمثيل أجزاء مشكلة أو نظام بشكل عام، تحتاج إلى تحديد:

- **المتغيرات** – تشير إلى القيم التي قد تتغير في المشكلة أو النظام، وعادةً ما يتم إدخالها من قبل المستخدم أو كنتيجة لعملية حسابية مطلوبة
- **الثوابت** – تشير إلى القيم التي لا تتغير كثيرًا أو تظل ثابتة لفترة معقولة في المشكلة أو النظام (على سبيل المثال، معدل الضريبة الأساسي هو 20 في المائة)
- **العمليات الرئيسة** – تشير إلى العمليات التي تعتبر بالغة الأهمية لفهم مشكلة ما أو كيفية عمل النظام
- **عمليات متكررة** – تشير إلى العمليات التي تحدث عدة مرات داخل مشكلة
- **المدخلات** – تشير إلى القيم التي تم إدخالها في النظام، بما في ذلك الوحدات المستخدمة، وربما أي قيم أو نطاقات صالحة (على سبيل المثال، عندما يكون الجنس هو "M" للذكور أو "F" للإناث، أو حيث يجب أن يكون سعر المنزل بين 20,000 دولار و2,000,000 دولار)
- **المخرجات** – تشير إلى المعلومات المقدمة للمستخدم بتنسيق مطلوب، يتم تحديده عادةً من قبل العميل كجزء من متطلباته.

في الحوسبة، التجريد هو مفهوم يتم من خلاله تقسيم الأنظمة إلى طبقات مختلفة، حيث تخفي كل طبقة تعقيد الطبقة الموجودة تحتها. وهذا يسمح للمبرمج باستخدام سمة دون الحاجة إلى معرفة كيفية عملها بالضبط: يتم ببساطة 'تجريد' الآليات غير ذات الصلة والمعقدة أو إزالتها.

استخدامات تطبيقات البرامج

تطبيقات البرمجيات (غالبًا ما تُسمى 'التطبيقات' أو 'البرامج') هي برامج تم تطويرها لتنفيذ مهام محددة، وحل مشاكل معينة وتلبية احتياجات المستخدم المحددة. هناك العديد من الطرق المختلفة لتصنيف التطبيقات: بحسب نوع ترخيص البرنامج (مجاني أو تجاري أو غير ذلك)، بحسب منصة الحاسوب (المكتبي أو المحمول أو غير ذلك) أو بحسب الاستخدام. الجدول 4.1 في الصفحة الآتية يوضح بعض تطبيقات البرمجيات المصنفة بحسب الاستخدام الشائع، بما في ذلك **آثار** استخدامها.

مناقشة

في مجموعات صغيرة أو أزواج، فكر في عملية يومية مثل حساب تكلفة تزيين الغرفة بالطلاء الجديد. حاول تحديد المتغيرات والثوابت والعمليات الرئيسة والمدخلات والمخرجات المتضمنة.

المصطلح الرئيس

الآثار – الآثار المحتملة لشيء ما.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 5 22/05/2025 08:47:27

الجدول 4.1 استخدامات وآثار تطبيقات البرامج

فئة الاستخدام	الاحتياجات التي تم الوفاء بها	أمثلة	الآثار
الألعاب	ألعاب الفيديو التي يمكن استخدامها للترفيه أو التعليم أو المساعدة في التعافي بعد الصدمة.	أكتيفيجن كول أوف ديوتي بايووير ماس إيفكت يوبيسوفت أساسنز كريد بوب كاب بيغل مايكروسوفت ماينكرافت	العزلة الاجتماعية المحتملة مشاكل صحية (لها تأثير في ممارسة الرياضة البدنية) الصحة النفسية (كأداة للاسترخاء) إدمان محتمل
الترفيه	التطبيقات التي تساعد المستخدمين على الاسترخاء والاستمتاع بأشكال مختلفة من الوسائط، مثل الموسيقى أو الفيديو أو الكتب من خلال التنزيل أو النشر أو كليهما.	أبل آيتونز ميكروسوفت ميديا بلاير تطبيق أمازون كيندل	العزلة الاجتماعية المحتملة المشاهدة/الاستماع بحسب الحاجة (استهلاك أكثر مرونة)
الإنتاجية	تطبيقات مثل جداول البيانات وقواعد البيانات ومعالجات النصوص وبرامج العروض التقديمية التي تساعد العمال على إنجاز المهام بشكل أكثر كفاءة، عادةً عند العمل في الأدوار الإدارية.	مايكروسوفت أوفيس أباتشي أوبن أوفيس أدوبي® كريتيف سويت جوجل درايف/تطبيقات للعمل	تحسين الإنتاجية مهارات العمل الجديدة أفكار جديدة وتقنيات حل المشكلات كفاءة أكبر تكلفة مخفضة
تخزين المعلومات وإدارتها	التطبيقات المستخدمة لتخزين وإدارة المعلومات بأمان (منع الفقدان) وتمكين الاسترجاع السريع، عادة عبر الإنترنت.	دروب بوكس جوجل درايف آبل آي كلاود	تقليل مخاطر فقدان البيانات تكرار البيانات الوصول المرن إلى البيانات
مهام متكررة أو خطيرة	التطبيقات المستخدمة لأتمتة المعدات في البيئات التي تشكل خطرًا على الناس أو التي تحل محل المهام اليدوية الرتيبة.	صناعة الطاقة الشاحنات ذاتية القيادة (التعدين) تصنيع السيارات المعالجة الكيميائية	تقليل المخاطر الجسدية للفرد المزيد من الرضا الوظيفي (وظائف أقل تكرارًا وملًا) مهارات العمل الجديدة تحسين الإنتاجية تكلفة مخفضة
وسائل التواصل الاجتماعي	تطبيقات مصممة لتوصيلك بأشخاص آخرين، للمساعدة في التواصل ومشاركة الأفكار والأحداث والصور ومقاطع الفيديو.	X (المعروفة سابقًا باسم تويتر) فيسبوك سناب شات الواتساب بنتريست. إنستغرام ووردبريس بلوجر	التغييرات في مهارات التواصل القدرة على مناقشة المشكلات ومشاركتها مع الآخرين القدرة على تبادل الأفكار مع الآخرين المخاطر الأمنية المخاطر التي يتعرض لها القصر والبالغون الضعفاء إدمان محتمل تحسين المساهمة في القضايا الهامة

المصطلح الرئيس

النظام الثنائي – نظام أرقام يستخدم فقط الرقمين 0 و1 لتكوين الأرقام (المعروف أيضًا باسم "الأساس 2"). على سبيل المثال، "5" في النظام الثنائي هي 101 (1 × 4 + 0 × 2 + 1 × 1). تحتوي دوائر الحاسوب على حالات "تشغيل" و"إيقاف" يمكن استخدامها لتمثيل قيم 0 و1 الثنائية.

تطبيق النظرية

حدد عشرة تطبيقات برمجية ربما قمت بتثبيتها على الحاسوب المنزلي أو الجهاز اللوحي أو الهاتف الذكي.

- ما فئة الاستخدام التي تنتمي إليها هذه التطبيقات؟
- ما المشكلات التي يحلونها؟
- ما الآثار المترتبة على استخدام هذا النوع من البرامج؟

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 6 22/05/2025 08:47:27

ميزات وخصائص لغات البرمجة

تم تطوير المئات من لغات البرمجة المختلفة منذ منتصف القرن العشرين. تمت كتابة البرامج الأصلية بلغة الآلة (**الثنائية**) التي تخبر معالج الحاسوب بما يجب القيام به بالضبط، ولكن ثبت أن هذا يستغرق وقتًا طويلًا ويتطلب الكثير من المهارات. على الرغم من السرعة والكفاءة في التنفيذ، إلا أن مثل هذه البرامج استغرقت وقتًا طويلًا نسبيًا لإنشائها وتم اعتبار التطبيقات المعقدة مهمة كبيرة.

مع مرور الوقت، جعلت **اللغات الجديدة ذات المستوى المنخفض والمستوى المرتفع** البرمجة عملية أكثر قابلية للفهم. ونتيجة لذلك، قللت وقت إنتاج التطبيقات وبرامج الأنظمة الأكثر تعقيدًا. يقارن الجدول 4.2 بين نوعين مختلفين من كود البرنامج المستخدم لإخراج شاشة الرسالة نفسها، في البداية باستخدام لغة الآلة منخفضة المستوى ثم باستخدام اللغة عالية المستوى، C++.

الجدول 4.2 إخراج 'طالب BTEC' باستخدام كود البرنامج منخفض وعالي المستوى

لغة منخفضة المستوى	لغة عالية المستوى

طالب BTEC في كود الآلة Intel x86 (موضح بالنظام الست عشري):
`B4 09`
`BA 09 01`
`CD 21`
`CD 20`
`42 54 45 43 20 73 74 75 64 65`
`6E 74 24`
	"طالب BTEC" في كود مصدر C++:
	`cout << "BTEC student";`

بينما يمكننا على الأرجح قراءة كود C++ بشكل أكثر راحة، يمكن للحاسوب معالجة المكافئ منخفض المستوى بسهولة أكبر بكثير حيث أن تعليمات كود الآلة تتحدث مباشرة إلى **وحدة المعالجة المركزية (CPU)**. وبالمقارنة، يجب ترجمة كود C++ بنجاح إلى لغة الآلة باستخدام **برنامج التحويل** قبل أن يتم تنفيذه بواسطة وحدة المعالجة المركزية.

استخدامات وتطبيقات اللغات عالية ومنخفضة المستوى

بنية الحاسوب معقدة إلى حد كبير. اللغات البرمجية منخفضة المستوى مثل لغة الآلة (التي غالبًا ما تُكتب بالنظام الثنائي، وهو نظام أساسه 2، أو النظام السداسي عشري، وهو نظام أساسه 16) أو لغة التجميع، تخفي القليل جدًا من هذه التعقيدات عن المبرمج. لكي يتمكن المبرمج من برمجة الحاسوب على هذا المستوى، يجب أن يكون على دراية جيدة بهيكلية المعالج.

وبالمقارنة، تستخدم اللغات عالية المستوى مثل .NET Microsoft Visual Basic وC++ التجريد لإخفاء تعقيدات البنية من المبرمج. في هذه اللغات، قد يُترجم أمر واحد إلى مئات التعليمات المعقدة ذات المستوى المنخفض التي يمكن للمعالج فهمها.

غالبية لغات البرمجة التجارية المستخدمة في العالم اليوم عالية المستوى. هذا لأن اللغات عالية المستوى تعمل على:

1. تحسين إنتاجية المبرمجين عند كتابة كود البرنامج
2. تحسين قابلية قراءة الكود
3. إنتاج كود يسهل **تصحيحه**
4. السماح باستخدام أدوات تطوير البرامج الأكثر مرونة
5. إنتاج كود يمكن **نقله**.

المهارات

- مهارات التحليل واتخاذ القرار
- مهارات الإدارة الذاتية والتخطيط
- القدرة على العمل بطريقة قانونية وأخلاقية

المصطلحات الرئيسة

اللغات ذات المستوى المنخفض والمستوى المرتفع – في البرمجة، يشير المصطلحان "منخفض" و"مرتفع" إلى موضع اللغة في إطار فهمها بواسطة الحاسوب (على سبيل المثال، ثنائية المستوى منخفضة المستوى) وفهمها من قبل شخص (على سبيل المثال، اللغات الطبيعية مثل الإنجليزية والعربية والتايلاندية والهولندية عالية المستوى).

وحدة المعالجة المركزية (CPU) – "الدماغ" المركزي للحاسوب. عادةً ما يتحكم في موارد الحاسوب ومدخلاته ومخرجاته، والأهم من ذلك، تعليمات المعالجة والبيانات التي يتم جلبها من ذاكرة الوصول العشوائي (RAM).

برنامج التحويل – برنامج خاص يترجم كود البرنامج المكتوب بلغة عالية المستوى إلى تعليمات ثنائية يمكن لوحدة المعالجة المركزية معالجتها.

تصحيح الأخطاء – عملية تحديد خطأ (أو خلل) في كود البرنامج وإزالته.

منقول – مكتوب باستخدام بنية حاسوبية واحدة، ولكن تم تجميعه للاستخدام على جهاز آخر. يُعرف هذا أيضًا باسم التجميع المتقاطع.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 7 22/05/2025 08:47:27

توفر اللغات ذات المستوى المنخفض التحكم النهائي في أجهزة الحاسوب. ومع ذلك، فهي تستغرق وقتًا طويلًا كما أنها معقدة الاستخدام. في المقابل، فإن اللغات عالية المستوى تلخص صعوبات التحدث إلى أجهزة الحاسوب مباشرة وتوفر فرصًا أكثر سرعة لتطوير البرامج. ومع ذلك، غالبًا ما يكون البرنامج النهائي أقل كفاءة وأبطأ سرعة وأكبر حجمًا مما قد يكون عليه إذا تم إنتاجه بلغة منخفضة المستوى.

بحث

يُنسب مصطلح "الخطأ" بشكل شائع إلى رائدة الحاسوب غريس هوبر التي عثرت في عام 1945 على فراشة أصبحت محاصرة بين نقاط الاتصال في مفتاح الترحيل بالحاسوب. بمجرد إزالة "الفراشة"، عمل الحاسوب مرة أخرى. لكن في الواقع، هذا المصطلح أقدم من هذا. قم ببعض الأبحاث لمعرفة ما إذا كان بإمكانك تحديد أصلها.

نماذج البرمجة

أدت أنواع مختلفة من المشكلات إلى ظهور أنماط برمجة مختلفة. يهدف كل نمط، يُعرف بالنموذج، إلى حل مشكلة بطريقة مختلفة، غالبًا لتلبية احتياجات المستخدم المختلفة. يوضح الجدول 4.3 الأنواع الأكثر شيوعًا لنماذج البرمجة.

يمكن أن تنتمي بعض لغات البرمجة إلى نماذج متعددة. على سبيل المثال، يشيع استخدام "لغة روبي" بشكل كلغة برمجة نصية، ولكنها تحتوي أيضًا على العديد من الميزات كائنية التوجه (OO). تعتمد لغة مايكروسوف فيجوال بيسك دوت نت، والتي يصنفها الكثيرون على أنها لغة تعتمد على الأحداث، بشكل كبير أيضًا على الفئات (مثل الأزرار والنماذج ومربعات الحوار) التي تمثل جوهر نظام تشغيل Microsoft Windows. وبالتالي، يمكن اعتبارها أيضًا لغة موجهة للكائنات.

الجدول 4.3 نماذج لغة البرمجة المختلفة

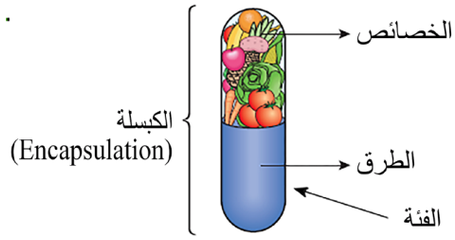
نماذج البرمجة	لغات البرمجة	الميزات والخصائص
البرمجة الإجرائية	بيسك، سي، فورتران	غالبًا ما تكون اللغات الإجرائية هي الأولى التي يتعلمها المبرمج. وغالبًا ما تُعتبر أداة للأغراض العامة وتستخدم لإنشاء العديد من أنواع التطبيقات المختلفة. تتم كتابتها عادةً في مجموعة من الخطوات المحددة جيدًا والتي تحل مشكلة محددة، على سبيل المثال إجراء عملية حسابية بسيطة في لغة سي، كما هو موضح في الشكل 4.3. إذا أصبحت الخطوات معقدة أو طويلة أو متكررة، فقد يختار المبرمج تقسيم الخطوات إلى إجراءات منفصلة، ولكل منها غرض واحد يمكن استخدامه عدة مرات. يمكن أيضًا استخدام مصطلح "ضروري" لوصف هذا النوع من اللغة، لكن اللغات الحتمية تميل إلى الاعتماد بشكل أقل على الإجراءات.

```c
#include <stdio.h>
#include <string.h>

int main ()
{
  int a;
  int b;
  int c;

  puts ("Enter first number");
  scanf("%d", &a);
  puts ("Enter second number");
  scanf("%d", &b);

  c = a + b;
  printf("%d + %d = %d",a,b,c);

  return 0;
 }
```

الشكل 4.3 كود برنامج لغة سي يعرض مجموع رقمين تم إدخالهما

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 8 22/05/2025 08:47:27

الجدول 4.3 *متابعة*

نماذج البرمجة	لغات البرمجة	الميزات والخصائص
كائنية التوجه (OO)	• C++ • Microsoft C# • Oracle Java™ • PHP • Ada • Python • Ruby	البرمجة كائنية التوجه هي نهج حديث شائع للبرمجة. تعتمد اللغات كائنية التوجه على مفاهيم "الفئات" و"الكائنات" لحل مشاكل العالم الحقيقي. ونظرًا لهذا النهج، يتم استخدامها بشكل شائع لتصميم ألعاب الفيديو ومواقع التجارة الإلكترونية وأنظمة قواعد البيانات وواجهات المستخدم. في اللغات كائنية التوجه ، يتم إنشاء الكائنات من فئات يتم تصميمها عادةً على غرار "أشياء" في العالم الحقيقي مثل العملاء والحسابات المصرفية والمنتجات والطلبات وما إلى ذلك. تعمل كل فئة كخريطة برمجية، حيث تقوم بتغليف (أو احتواء) حالة الشيء (بياناته أو خصائصه) وسلوكياته (وظائفه أو طرقه) في كود البرنامج راجع (الشكل 4.4). يقوم المبرمج بإنشاء تفاعلات محددة بين الكائنات المختلفة من أجل حل المشكلة. نظرًا لوجود كل فئة على حدة، يمكن تعديلها أو تكييفها بسهولة لتعكس التغييرات التي تحدث في العالم الحقيقي دون أن يكون لها تأثير سلبي في الحل بأكمله. وهذا يجعل اللغات كائنية التوجه جذابة للغاية للمطورين عندما يفكرون في متطلبات معالجة الصيانة المستمرة.  **الشكل 4.4** الكبسلة
القائمة على الأحداث Event-driven (ED)	• مايكروسوفت فيجوال بيسك .نت، بايثون، روبي، جافا سكريبت	هذا نموذج شائع لتطوير التطبيقات الرسومية التي تستجيب للأحداث التي تم إنشاؤها إما عن طريق النظام (مثل ساعة النظام) وإما عن طريق المستخدم (مثل النقر بالفأرة). عادةً ما تعمل البرامج التي تعتمد على الأحداث بشكل غير متسلسل مع المستخدمين القادرين على تحديد العمليات التي يريدون تنفيذها بدلًا من اتباع المدخلات المحددة مسبقًا لبنية برنامج أكثر صرامة. يركز المطورون عادةً على برمجة معالجات الأحداث، وهي الشفرة التي تحدد الإجراءات التي يجب تنفيذها عند تشغيل حدث معين عبر مراقب. المراقب هو عملية تنتظر حدوث حدث معين. على سبيل المثال، إذا تم النقر فوق خيار قائمة ملف->فتح، فسيتم عرض مربع حوار فتح ملف.

الآلة	• لغة الآلة
	• لغة التجميع (يشار إليها أحيانًا بشكل غير رسمي باسم "المجمع")
		هذه هي لغات البرمجة ذات المستوى الأدنى والتي توفر التحكم في الأجهزة الأساسية للآلة. ويجب كتابة كود الآلة لعائلة وحدة معالجة مركزية معينة، مثل Intel x86 (32 بت) أو x64 (64 بت). لا يمكن تشغيله بسهولة على منصات مختلفة دون التحويل إلى تعليمات وحدة المعالجة المركزية للنظام الأساسي الجديد أو محاكاة تعليمات وحدة المعالجة المركزية الأصلية.
		وتستخدم لغة التجميع سلسلة من أساليب الاستذكار الملائمة للأشخاص لتمثيل تعليمات وحدة المعالجة المركزية الأساسية. أما الوسائل المساعدة للذاكرة، فهي وسائل تساعد الناس على تذكر المفاهيم المعقدة، عادة من خلال التمثيل البصري أو الأقوال أو القوافي التي يسهل تذكرها. في لغة التجميع، تعمل الوسائل المساعدة للذاكرة على تحسين قابلية القراءة وزيادة الإنتاجية. على سبيل المثال، عند إضافة 4 + 2 في لغة التجميع:
		• **mov** يعني نقل، **add** يعني **إضافة** و**int** يعني مقاطعة (20 int ينهي البرنامج)
		• **ax** و**bx** عبارة عن سجلات (مناطق ذاكرة عالية السرعة) داخل وحدة المعالجة المركزية.
		`mov ax, 0004`
		`mov bx, 0002`
		`add ax, bx`
		`int 20`
		تأتي الوسائل المساعدة للذاكرة هذه في شكل **أكواد تشغيل ومعاملات**. تصف أكواد التشغيل العملية التي يتم تنفيذها والمعاملات هي القيم التي تتم معالجتها بواسطة العملية.
		في لغة الآلة، يبدو هذا الكود نفسه معبرًا عنه بالنظام الست عشري هكذا:
		`B8 04 00`
		`BB 02 00`
		`01 D8`
		`CD 20`

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 9 22/05/2025 08:47:27

الجدول 4.3 *متابعة*

نماذج البرمجة	لغات البرمجة	الميزات والخصائص
		من أجل التنفيذ، يجب ترجمة لغة التجميع إلى لغة الآلة باستخدام برنامج خاص يسمى المترجم. غالبًا ما تُستخدم لغات الآلة عندما تكون السرعة أمرًا حيويًا أو عندما يكون الوصول منخفض المستوى إلى أجهزة الحاسوب أو الاتصال بالإلكترونيات المتصلة أمرًا مهمًا. على سبيل المثال، يمكن استخدامه في آلات البيع وشاشات العرض الأمامية وألعاب الفيديو.

لغات الترميز	• HTML (لغة ترميز النص التشعبي)
	• XML (لغة الترميز القابلة للتوسعة)
		الترميز هو شكل من أشكال اللغة المستخدمة لتحديد تنسيق محتوى المستند بطريقة منظمة باستخدام علامات خاصة. على سبيل المثال، يتم استخدام <P> في HTML للإشارة إلى بداية ونهاية الفقرة، كما هو موضح في الشكل 4.5.
		`<p>A new paragraph</p>`
		الشكل 4.5
		• يمكن استخدام لغات الترميز الأخرى لتمثيل هياكل البيانات المعقدة بطريقة محايدة للمنصة. على سبيل المثال، إدخالات من مكتبة رموز وجهات المطارات الدولية، كما هو موضح في الشكل 4.6.
		• غالبًا ما يتم استخدام XML كتنسيق مفضل لنقل البيانات بين أنظمة الحاسوب والتطبيقات المختلفة، مثل عند تصدير واستيراد البيانات بين أنظمة قواعد البيانات العلائقية التي عادة ما تكون غير متوافقة.
		`<AIRPORT>`
		`<COUNTRY>Thailand</COUNTRY>`
		`<CAPITAL>Bangkok</CAPITAL>`
		`<CODE>BKK</CODE>`
		`</AIRPORT>`
		`<AIRPORT>`
		`<COUNTRY>Pakistan</COUNTRY>`
		`<CAPITAL>Islamabad</CAPITAL>`
		`<CODE>ISB</CODE>`
		`</AIRPORT>`
		الشكل 4.6 يُستخدَم الترميز لإظهار بنية البيانات

البرمجة النصية	• Perl:
	• جافا سكريبت
	• Ruby:
	• PHP
		يتم استخدام أنواع مختلفة من لغات البرمجة لأغراض مختلفة.
		يتم استخدام JavaScript في تصميم الويب لأتمتة العمليات وإضافة ميزات تفاعلية إلى صفحات الويب.
		PHP هي لغة برمجة نصية شائعة على جانب الخادم تستخدم لإنشاء تطبيقات معقدة عبر الإنترنت تستخدم في التجارة الإلكترونية.
		غالبًا ما يتم استخدام Perl وRuby لأتمتة عمليات النظام على الحاسوب عن طريق ربط وتنفيذ المهام التي ربما تم تشغيلها في الأصل بشكل منفصل من قبل المستخدم. على سبيل المثال، يعرض الشكل 4.7 برنامج Ruby لعرض أول 255 بايت من ملف محدد على الشاشة.
		`#!/usr/bin/ruby`
		`filename = ARGV[0]`
		`aFile = File.new(filename,"r")`
		`if aFile`
		`content = aFile.sysread(255)`
		`puts content`
		`else`
		`puts "Unable to open file!"`
		`end`
		الشكل 4.7 نموذج برنامج روبي

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 10 22/05/2025 08:47:27

مقارنة وتباين لغات البرمجة

هناك العديد من العوامل التي يجب مقارنتها وموازنتها عند النظر في لغات البرمجة المختلفة. وتشمل هذه المتطلبات (مثل الأجهزة والبرامج والأجهزة الخاصة) والأداء وسهولة التطوير.

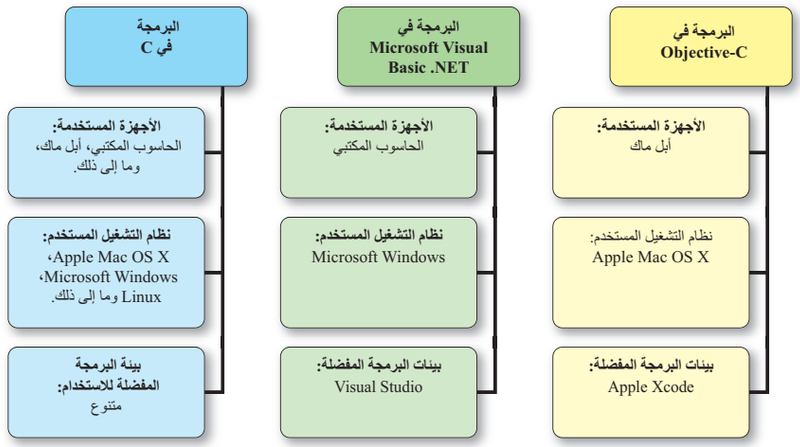
الأجهزة والبرامج اللازمة لتشغيل البرنامج وتطويره

تتطلب بعض لغات البرمجة أجهزة وبرامج محددة لتشغيل البرنامج وتطويره. المتطلبات المفضلة للغات البرمجة الشهيرة موضحة في الشكل 4.8.

تعتبر بعض لغات البرمجة، مثل C، "متعددة المنصات". هذا يعني أنها مدعومة على العديد من المجموعات المختلفة من الأجهزة وأنظمة التشغيل. من المحتمل أن يفسر هذا سبب استمرار شعبية لغة C بين المبرمجين التجاريين، على الرغم من حقيقة أنها صدرت لأول مرة في عام 1972.

مناقشة

في مجموعات صغيرة أو أزواج، ناقش لماذا تعتقد أنك قد تحتاج إلى مقارنة لغات البرمجة ولماذا من المهم أن يكون لديك مجموعة متنوعة من اللغات المختلفة. اكتب الأسباب التي يمكنك التفكير فيها. تابع القراءة الآن وشاهد عدد الأسباب التي حددتها بشكل صحيح.

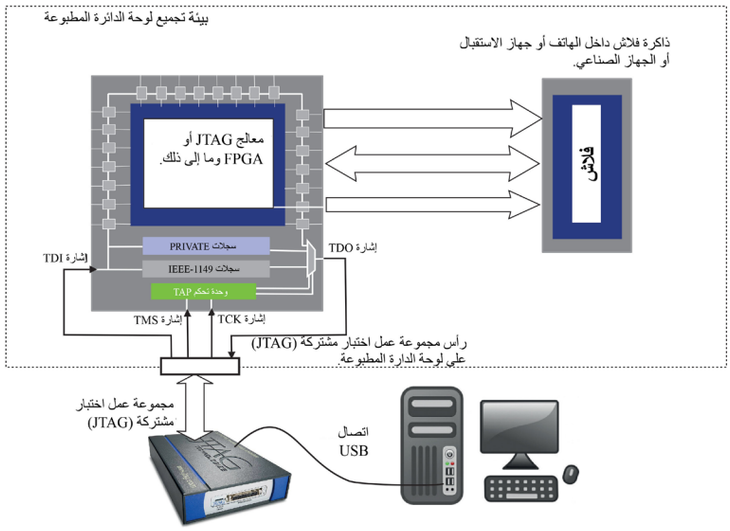


الشكل 4.8 متطلبات الأجهزة والبرامج المتباينة للغات البرمجة المحددة

الأجهزة الخاصة المطلوبة

عند برمجة حلول للأجهزة الخارجية، من الشائع جدًا توصيل حاسوب مكتبي بجهاز خاص، عادةً واجهة البرمجة التسلسلية (SPI) أو مجموعة عمل الاختبار المشتركة (JTAG). عادة ما يتم توصيل هذا الجهاز الخاص بجهاز حاسوب مكتبي عبر ناقل تسلسلي عالمي (USB) أو كبل تسلسلي أو متوازي. يسمح للمطور بإجراء عملية تسمى البرمجة داخل النظام (ISP). تسمح البرمجة داخل النظام (ISP) بإعادة برمجة الأجهزة دون إزالتها من دائرتها الأصلية. على سبيل المثال، الاستخدام الشائع للبرمجة داخل النظام (ISP) هو إعادة برمجة الهاتف المحمول لإصلاحه أو فتح ميزاته، كما هو موضح في الشكل 4.9 في الصفحة الآتية.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 11 22/05/2025 08:47:29



الشكل 4.9 مجموعة عمل اختبار مشتركة (JTAG) تربط بين هاتف محمول وجهاز حاسوب

الأداء

تتباين لغات البرمجة في كفاءة أدائها. عادةً ما يتم قياس الأداء بناءً على قدرة اللغة على تنفيذ الخوارزميات المعقدة مقارنةً بالوقت. على سبيل المثال، تستفيد بعض لغات البرمجة بشكل أفضل من وحدة المعالجة المركزية من خلال وجود مترجمين أكثر كفاءة يقومون بإنشاء كود آلة محسّن.

تقوم بعض لغات البرمجة بإدارة ذاكرة الوصول العشوائي بشكل أكثر كفاءة من غيرها من خلال اتخاذ تدابير صارمة **لجمع البيانات المهملة**. جمع البيانات المهملة ليس عملية إلزامية وبعض اللغات، مثل C، تتطلب من المبرمج أن يتذكر إلغاء تخصيص الذاكرة التي لم تعد قيد الاستخدام يدويًا. قد يؤدي جمع البيانات المهملة بشكل مكثف إلى تسريع اللغة ولكنه ينطوي على خطر حدوث "تسرب" للذاكرة.

المصطلح الرئيس

جمع البيانات المهملة – عملية تلقائية تحاول استعادة ذاكرة الوصول العشوائي المحجوزة بواسطة برنامج لتخزين البيانات، على سبيل المثال معرف (متغير أو كائن) لم تعد هناك حاجة إليه.

مجالات التطبيق المفضلة

بعض لغات البرمجة مناسبة بشكل أفضل لبعض مجالات التطبيق.

تعتبر لغة C لغة للأغراض العامة، ولكنها فعالة بشكل خاص للتحكم في الأجهزة والإلكترونيات الخارجية بسبب التحكم المنخفض المستوى في نظام الحاسوب.

يتم استخدام Java لإنشاء تطبيقات لصفحات الويب وتطبيقات Android للأجهزة المحمولة. يعني نهج "الكتابة مرة واحدة والتشغيل في أي مكان" (WORA) أنه مدمج في العديد من الأشكال المختلفة لأجهزة الترفيه المنزلي، مثل أجهزة استقبال التلفزيون ومشغلات بلو راي.

تُستخدم لغة PHP لإنشاء تطبيقات خادم للأنشطة التجارية في مجال التجارة الإلكترونية، والتجارة عبر الإنترنت، وغيرها.

تُستخدم لغة C# لإنشاء ألعاب الفيديو لنظام Microsoft Windows وأجهزة الألعاب الشهيرة، وذلك بفضل سهولة استخدامها مع مجموعة أدوات Microsoft XNA، التي تُعتبر مجموعة شائعة من الأدوات المستخدمة في تطوير وإدارة ألعاب الفيديو.

يتم استخدام Objective-C لإنشاء تطبيقات الجوال لأجهزة نظام التشغيل iOS الخاص بأجهزة أبل، مثل iPad وiPhone وما إلى ذلك.

وقت التطوير

يعتبر وقت التطوير اعتبارًا مهمًا عند اختيار نموذج البرمجة. على سبيل المثال، كما رأينا، البرامج المكتوبة باستخدام لغة الآلة ولغة التجميع تكون فعّالة وتُنفَّذ بسرعة كبيرة، ولكن وقت التطوير عند

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 12 22/05/2025 08:47:30

استخدام هذه اللغات قد يكون أطول كثيرًا مقارنة بالعمل مع اللغات عالية المستوى في بيئات التطوير المتكاملة الحديثة.

في البرمجة التجارية، يتم ربط الوقت مباشرة بالمال، لذلك هناك تركيز قوي على كتابة كود موثوق مع الحد الأدنى من الأخطاء في أسرع وقت ممكن. ونتيجة لذلك، فإن لغات البرمجة التي تدعمها أدوات التطوير الغنية بالميزات التي تدعي تقليل وقت التطوير شائعة.

ومع ذلك، قد يكون من الصعب قياس وقت التطوير. هذا لأنه من الصعب تحديد **المقاييس** المقبولة والاتفاق عليها داخل المجال. على سبيل المثال، يمكنك اعتبار عدد أسطر الكود (LOC) المكتوبة في الساعة مقياسًا مقبولًا، ولكن هذا قد لا يأخذ في الاعتبار عدد الأخطاء ذات الصلة التي يتم إنشاؤها. بالإضافة إلى ذلك، إذا علم المبرمج أن إنتاجيته تقاس بعدد أسطر الكود (LOC) الذي ينشئه في الساعة، فقد يشجعه ذلك على كتابة كود **مطول** بشكل مفرط.

المصطلحات الرئيسة

المقياس – شكل متفق عليه للقياس يتيح المقارنة والتقييم.
مطول – استخدام كلمات أو أكواد أكثر من اللازم.

سهولة التطوير

كما ذكرنا سابقًا، فإن بعض لغات البرمجة أسهل في الاستخدام من غيرها، لأن بعض اللغات تقدم لمطور البرمجيات أدوات متقدمة يمكن أن تقدم تلميحات أو كود برنامج يتم إنشاؤه تلقائيًا. على سبيل المثال، يقوم Microsoft Visual Basic .NET بتحويل نماذج الإدخال التي تم إنشاؤها باستخدام وظيفة السحب والإفلات إلى كود برنامج تلقائيًا.

يمكن أن تؤثر جودة الأدوات الأخرى المتاحة داخل محرر لغة البرمجة أيضًا على سهولة التطوير وإنتاجية المبرمج. تشمل هذه الأدوات أنظمة المساعدة، وتمييز بناء الجملة وأدوات تصحيح الأخطاء.

- تسليط الضوء على بناء الجملة هو ميزة في العديد من أدوات تحرير لغات البرمجة. حيث يعرض هياكل برمجية مختلفة بألوان محددة. على سبيل المثال، قد يظهر التعليق باللون الأخضر، وسلسلة النص باللون الأحمر وهكذا. يجد معظم المطورين أن الكود الناتج أسهل في القراءة والفهم وتصحيح الأخطاء.
- توفر أدوات تصحيح الأخطاء للمبرمج مجموعة من الميزات التي تساعدهم في تحديد الأخطاء في الكود وإزالتها. تشمل أدوات تصحيح الأخطاء الشائعة التتبع والمراقبة ونقاط التوقف.

فكِّر مليًّا

بغض النظر عن لغة البرمجة أو النظام الأساسي أو أدوات التطوير التي تستخدمها، ستحتاج إلى تطوير وإظهار السلوك المهني المناسب لصناعة البرمجة. وتشمل هذه السلوكيات:

- أن تكون منضبطًا - يجب عليك تحديد أهداف التنمية ذات الصلة والعمل وفقًا لجداول زمنية واقعية
- احترام الآخرين وآرائهم، خاصة عندما يقدمون لك ملاحظات أساسية حول برنامجك ومدى ملاءمته عند تقييمه مقابل احتياجات المستخدم الأصلية
- تقييم النتائج لمساعدتك على تبرير توصياتك وقراراتك، خاصة في ما يتعلق بتصميم الحل الخاص بك أو تنفيذه
- مقارنة الأهداف المحددة ونتائجها النهائية ومقارنتها، حيث سيساعدك ذلك على فهم وتحسين أدائك كمطور ومحلل للمشكلات
- العمل مع الآخرين كجزء من فريق - هذا مهم بشكل خاص عند المساهمة في مهمة أكبر لحل المشكلات تشمل الآخرين. يجب عليك تقديم الدعم لزملائك ومساعدتهم على إدارة عبء العمل المشترك والاستجابة بشكل إيجابي وبنّاء للاعتراضات والنزاعات والمساعدة في إدارة توقعات عميلك.

بحث

يمكنك البحث واستكشاف لغات برمجة مختلفة عبر الإنترنت من خلال استخدام بيئات التطوير الافتراضية. تتيح لك هذه البيئات تحديد لغة معينة وإدخال بعض الأكواد الأساسية للبرنامج ثم تنفيذها.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 13 22/05/2025 08:47:30

البُنى والتقنيات وتنفيذها بلغات مختلفة

بناءات لغات البرمجة هي اللبنات الأساسية المستخدمة لإنشاء برنامج. ستستخدمها بطرق مختلفة وتطبق تقنيات متنوعة لحل المشكلات التي تُعطى لك. شيء واحد ستكتشفه في وقت مبكر جدًا هو أن العديد من البنى والتقنيات شائعة عبر عدد من اللغات، وهو ما يعني إمكانية الاستفادة من معرفتك بلغة في استخدام لغات أخرى.

تم استخدام عينات من الأكواد من عدد من لغات البرمجة الشهيرة المختلفة لمساعدتك في مقارنة وتباين بنياتها وتقنياتها. ومع ذلك، تم كتابة عينات الأكواد الأكبر في هذه الوحدة بلغة Microsoft C#، وهي لغة شائعة جدًا في مجال تطوير البرمجيات. مع تقدم مهاراتك، ستجد أنه من السهل نسبيًا تحويل هذه العينات البرمجية إلى لغة هدف أخرى.

كلمات الأوامر

مفهوم الكلمات المحجوزة (أو الأوامر) هو في صميم معظم لغات البرمجة. لا يمكن للمبرمج استخدام هذه الكلمات المحجوزة لتسمية الأشياء (انظر المعرفات). بدلًا من ذلك، يتم استخدامها لأمر إجراء معين، مثل 'فتح ملف'، 'مسح الشاشة' أو 'وضع نص على الشاشة'. يمكن أن تختلف كمية الكلمات المحجوزة والغرض منها اختلافًا كبيرًا بين لغات البرمجة المختلفة، ولكن عندما تصبح أكثر خبرة كمطور، ستبدأ في تحديد المفاهيم المتكررة.

المعرفات

المعرف هو اسم يسهل على المبرمجين استخدامه ويمثل كمية مخزنة في ذاكرة الوصول العشوائي للحاسوب. تُستخدم أنواع عديدة من المعرفات في البرامج، ولكن بعض الأنواع الأكثر شيوعًا هي:

- ثابت - هذا معرف يمثل قيمة **لن** تتغير في أثناء تشغيل البرنامج
- متغير - هذا معرف يمثل قيمة **قد** تتغير في أثناء تشغيل البرنامج.

على سبيل المثال، عندما يقوم شخص بتسجيل الدخول إلى برنامج، يتم عادةً تخزين اسمه وكلمة المرور كمتغيرات، حيث ستكون هذه التفاصيل مختلفة لكل مستخدم. ومع ذلك، يجب على البرنامج الذي يحسب سعر تلفزيون جديد في ماكينة تسجيل النقد الإلكترونية في المتجر أن يضمن إضافة معدل أي ضريبة مبيعات حالية إلى السعر. تختلف ضرائب المبيعات في البلدان حول العالم، ولكن الطريقة التي تُدار بها في البرنامج هي نفسها. لن تتغير هذه القيمة مع كل عملية بيع، لذا يمكن تعيينها كقيمة ثابتة.

من أجل إنشاء (أو إعلان) ثابت أو متغير، يجب عليك تزويد لغة البرمجة بشيئين:

- اسم
- نوع بيانات.

يجب عليك دائمًا اختيار اسم معقول وهادف. على سبيل المثال، سيكون اسم المتغير الجيد لتخزين اسم المستخدم هو 'username'. لا يمكن استخدام بعض الأسماء لأنها محجوزة من قبل اللغة لاستخدام معين، عادة لأنها كلمة أمر. تختلف هذه الكلمات المحجوزة بين لغات البرمجة المختلفة، لذا كن حذرًا.

موضوعات ذات صلة

يتم عرض قائمة الكلمات المحجوزة لـ Java في **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة**.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 14 22/05/2025 08:47:30

هناك العديد من اصطلاحات التسمية المختلفة المستخدمة في البرمجة. CamelCase أو snake_case هما ربما الأكثر شيوعًا في البرمجة الحديثة، على سبيل المثال إذا أردنا تخزين عمر المستخدم بالسنوات (كعدد صحيح أو عدد كامل) في C#:

الجمل المتصلة		
snake_case	int user_age;	كل الكلمات بحروف صغيرة. يتم ربط الكلمات برمز تسطير سفلي.
	int userAge;	الكلمة الأولى بحروف صغيرة. يتم كتابة الرمز الأول من كل كلمة تالية برمز حرف إنجليزي كبير.

تحتوي معظم لغات البرمجة أيضًا على مفهوم المتغيرات المحلية والعالمية. أسهل طريقة للتفكير في هذا هي تذكر أن المتغيرات العالمية يمكن استخدامها في أي مكان في كود البرنامج الخاص بك. المتغيرات المحلية تقتصر على الاستخدام في كتلة الكود (مثل الدالة) التي تم التصريح بها فيها.

أنواع البيانات

تدعم جميع لغات البرمجة تقريبًا مفهوم أنواع البيانات. يتم استخدام نوع البيانات لتحديد نوع القيمة التي يمكن للمتغير أو الثابت تخزينها، والعمليات التي يمكن إجراؤها عليها وسلوكها داخل البرنامج. تقدم معظم لغات البرمجة العديد من أنواع البيانات المختلفة للمبرمج لاستخدامها.

الأنواع الأكثر شيوعًا من البيانات المستخدمة هي:

- رمز – هذا يخزن رمزًا واحدًا (الرمز هو رمز أبجدي أو رقم أو مساحة فارغة أو علامة ترقيم)
- سلسلة – يخزن مجموعة من الرموز
- عدد صحيح – يخزن رقمًا كاملًا (أي رقم دون منازل عشرية)
- حقيقي (يُطلق عليه أحيانًا النقطة العائمة) – يخزن هذا رقمًا يحتوي على منازل عشرية
- **منطقية (Boolean)** – هذه قيمة منطقية تخزن إما true (1) وإما false (0)

نظرًا لأن هذه الأنواع من البيانات شائعة جدًا، فمن الممكن مقارنة تنفيذها في لغات البرمجة المختلفة، كما هو موضح في الجدول 4.4 في الصفحة الآتية.

توصف بعض اللغات بأنها ذات كتابة قوية وأخرى بأنها ذات كتابة ضعيفة (أو فضفاضة). هذا يُحدث فرقًا جوهريًا في رسمية لغة البرمجة. تتطلب لغات البرمجة ذات النوع القوي أن تكون البيانات وأنواع البيانات متسقة عند استخدامها.

على سبيل المثال، في جافا (Java)، إذا تم إعلان متغير كعدد صحيح، فيجب استخدامه فقط لتخزين المتغيرات الصحيحة، وإلا قد تحدث أخطاء. هذا لأن جافا لغة ذات نوعية قوية. ومع ذلك، فإن لغة C غير صارمة في تحديد الأنواع: حيث ستقوم بتحويل البيانات تلقائيًا إلى النوع الصحيح الذي يتوقعه المتغير دون الحاجة إلى أن يضيف المبرمج أي كود محدد للقيام بذلك. هذه ميزة مناسبة، لكنها يمكن أن تؤدي إلى نتائج غير متوقعة.

الجمل

الجمل هي الجانب الأساسي للعديد من لغات البرمجة. إنها تحدد الإجراءات الأساسية التي يمكن تنفيذها وغالبًا ما يجمعون بين عدد من تراكيب اللغة.

تظهر أمثلة شائعة لأنواع الجمل الأساسية مع مكافئات لغوية مباشرة في الجدول 4.5 في الصفحة الآتية. هناك العديد من أوجه التشابه بينهما. على سبيل المثال، كلها **حساسة لحالة الأحرف**، ولكن فقط بعضها يتطلب فواصل منقوطة لتحديد نهاية الجملة.

موضوعات ذات صلة

ينطبق مفهوم المتغيرات المحلية والعالمية أيضًا على تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة، كما هو موضح في **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة**.

نصائح

كن حذرًا عند التعامل مع أنواع البيانات. فكر دائمًا في البيانات التي تريد تخزينها ونوع البيانات الأنسب للاستخدام. يمكن أن يؤدي الخطأ في نوع البيانات إلى مشاكل مثل اقتطاع المنازل العشرية والتقريب غير الصحيح، وكلاهما قد يكون كارثيًا في تطبيق يتعامل مع المال.

المصطلحات الرئيسة

منطقية (Boolean) – شكل من أشكال البيانات المنطقية سُمِيت على اسم عالم الرياضيات في القرن التاسع عشر، جورج بول.

حساس لحالة الأحرف – عندما تتعرف لغة برمجة على الفرق بين رموز الأحرف الإنجليزية الكبيرة والصغيرة، مثل "a" و"A". على سبيل المثال، إذا كانت كلمة الأمر برمز من رموز أحرف إنجليزية صغيرة، فسيحدث خطأ إذا تمت كتابتها بشكل غير متوقع برموز أحرف إنجليزية كبيرة. تفضل معظم لغات البرمجة الحديثة رموز الأحرف الإنجليزية الصغيرة.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 15 22/05/2025 08:47:30

الجدول 4.4 إعلانات المتغيرات باستخدام أنواع بيانات مختلفة في لغات برمجة مختلفة

	تنفيذ لغة البرمجة في...		
ما يجب الإعلان عنه...	C	C++	Microsoft Visual Basic .NET
Initial (**character**)	char initial;	char initial;	Dim initial As Char
Username (**string**)	char username[20];	string username;	Dim username As String
Age (**integer**)	int age;	int age;	Dim age As Integer
Price (**real**)	float price;	float price;	Dim price As Double
Valid (**Boolean**)	Not available	bool valid;	Dim valid As Boolean

الجدول 4.5 أنواع الجمل، أغراضها وتعبيراتها في لغات مختلفة

نوع الجملة	الغرض		
التعيين (Assignment)	تخزين قيمة في معرف (متغير أو ثابت).		
	Microsoft C#	**C++**	**Ruby:**
	userAge = 17;	userAge = 17;	userAge = 17
المدخلات (Input)	السماح بإدخال المستخدم، عادة من لوحة المفاتيح أو ملف.		
	Microsoft C#	**C++**	**Ruby:**
	userName = Console.ReadLine();	cin >> userName;	userName = gets
المخرجات (Output)	إنشاء مخرجات للمستخدم، عادةً إلى الشاشة أو الطابعة أو مكبر الصوت أو الملف وما إلى ذلك.		
	Microsoft C#	**C++**	**Ruby:**
	Console.WriteLine("Hello");	cout << "Hello";	puts "Hello"

المصطلحات الرئيسة

التسلسل - إجراء تلو الآخر، لا شيء مفقود، لا شيء متكرر.

الاختيار - الإجراءات المختارة بناءً على الحالة المقدمة والتي يتم تقييمها على أنها صحيحة أو خاطئة.

التكرار - عملية متكررة، عادة ما يتم القيام بشيء ما بشكل متكرر حتى تقترب من الحل قدر الإمكان.

موضوعات ذات صلة

يشبه كود C# للاختيارات والتكرارات إلى حد كبير أمثلة Java الموجودة في **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة**.

بُنى التحكم

عادةً ما يتم بناء الخوارزميات التي تتحكم في البرامج باستخدام مزيج من ثلاثة كتل بناء برمجية أساسية تُعرف بهياكل التحكم. هياكل التحكم هذه هي **التسلسل** و**الاختيار** و**التكرار**.

العوامل المنطقية

العوامل هي رموز خاصة تستخدم لأداء مهام خاصة في البرنامج. تعمل العمليات المنطقية مثل "And" و"Or" و"Not" وما إلى ذلك وفقًا لمبادئ منطقية، ويتم استخدامها لدمج الشروط في عبارات 'if' والحلقات المختلفة. على سبيل المثال، يظهر العامل المنطقي 'And' (&&) في مثال حالة الجملة 'if' الموضح في الكود الزائف في الشكل 4.10 في الصفحة الآتية. في هذا المثال، سيحصل العميل على شحن مجاني إذا كانت قيمة طلبه أكثر من مبلغ محدد وإذا كان عنوانه يبعد أقل من 25 كيلومترًا. **يجب** أن يكون كلا الجزأين من الشرط صحيحين للتأهل للشحن المجاني.

يجب توخي الحذر عند الانتقال بين اللغات. على سبيل المثال، في بعض اللغات (مثل Visual Basic .NET) يتم استخدام علامة '=' الواحدة لاختبار المساواة، بينما في لغات أخرى (PHP، C#، C++، C، Java) يتم استخدام '==' بدلًا من ذلك. عليك استغراق وقتًا في فحص الأنواع المختلفة من العوامل المتاحة في لغة البرمجة المستهدفة.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 16 22/05/2025 08:47:30

```
IF customerOrder > 50 and deliveryDistance < 26 THEN
    Output confirmation of discount message
```

الشكل 4.10 عينة من الكود الزائف

الروتينات الفرعية والوظائف والإجراءات

الروتينات الفرعية والدوال والإجراءات هي مصطلحات تُستخدم في البرمجة الإجرائية، حيث يتم تقسيم الكود إلى عدد من الوحدات المختلفة. قد يُطلق على كل وحدة اسم روتين فرعي أو دالة أو إجراء بحسب لغة البرمجة المستخدمة. كل وحدة مسؤولة عن أداء مهمة واحدة وعادة ما تكون بين 5 و50 سطرًا من الكود في الطول.

يوضح كود C# الموضح في الشكل 4.11 استخدام دالة معرفة من قبل المبرمج لحساب مساحة الدائرة عند إعطاء نصف قطر محدد.

```
class Program
{
    const float PI = 3.14f;

    static void Main(string[] args)
    {
        float radius;
        float area;

        radius = 10.0f;
        area = calcAreaCircle(radius);  // function call

        Console.WriteLine("Area of circle is {0}", area);
        Console.ReadKey();
    }

    //function declaration
    public static float calcAreaCircle(float radius)
    {
        return PI * radius * radius;
    }
}
```

الشكل 4.11 كود لحساب مساحة الدائرة بمعلومية نصف القطر

يعني استخدام هذه الوحدات أن الكود يميل إلى أن يكون أسهل في الكتابة والقراءة وتصحيح الأخطاء. عادةً ما يمكن إعادة استخدام الكود المكتوب بهذه الطريقة من خلال حلول متعددة ويسمح بتقسيم تطبيق واحد والعمل عليه من قبل عدة مبرمجين في الوقت نفسه، ما يعني أن وقت التطوير يمكن تقليله.

هيكل البيانات

هيكل البيانات هو تقنية برمجة تُستخدم لجمع وتنظيم عناصر البيانات في هيكل رسمي، ما يساعد على معالجة البيانات بكفاءة. على الرغم من أن توافر هياكل بيانات معينة يختلف بين لغات البرمجة المختلفة، إلا أن العديد منها شائع جدًا. تشمل هياكل البيانات الشائعة هذه السلسلة، والمصفوفة (أحادية وثنائية الأبعاد)، والمكدس، والانتظار والسجل.

موضوعات ذات صلة

يتم توفير قائمة مفصلة لمشغلات Java الشائعة (بما في ذلك الأنواع المنطقية) في **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة**.

نصائح

تحتوي جميع لغات البرمجة تقريبًا على دالات مكتبة يمكن للمبرمجين استخدامها عند حل المشكلات المعقدة. تسمح دالات المكتبة للمبرمج بأداء المهام الشائعة ولكن الحاسمة على البيانات، مثل تنسيق مظهرها أو العثور على طول السلسلة أو مربع الرقم. يمكنك أيضًا تنزيل وتثبيت دالات الطرف الثالث من المواقع الإلكترونية ذات السمعة الطيبة لتوسيع لغات البرمجة.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 17 22/05/2025 08:47:32

أحيانًا، يمكن البرمجة بشكل أكثر كفاءة من خلال اختيار واستخدام هياكل بيانات محددة، خاصةً عندما يتم دمج ذلك مع هياكل التحكم في التكرار (الحلقات). يصبح مطورو البرمجيات على دراية بهياكل البيانات المختلفة في أثناء تعلمهم لغات البرمجة المختلفة، ويرد في ما يأتي بعض هياكل البيانات الأكثر شيوعًا.

النص (أو السلسلة)

هذه بنية بيانات تُستخدم لتخزين مجموعة من الرموز إذ يتطلب الرمز الواحد على الأقل بايت واحد من ذاكرة الوصول العشوائي. قد تكون السلاسل ذات 'طول ثابت' (على سبيل المثال، تحتوي فقط على عشرة رموز). بدلًا من ذلك، يمكنهم استخدام رمز "terminator" خاص لتحديد نهايتهم. قد يعني هذا أن سلسلة تتطلب تضمين رمز إضافي، ولكنه يسمح لها بأن تكون ذات أطوال مرنة.

يمكن الوصول إلى كل رمز فردي في سلسلة باستخدام الفهرس الموضعي الخاص به. على سبيل المثال، في الجدول 4.6، الكوكب[2] هو 'r'. لاحظ أن فهرس الموضع الأول هو دائمًا 0.

الجدول 4.6 لكل رمز في سلسلة يوجد فهرس موضعي

البيئة					
0	1	**2**	3	4	5
ه	أ	**r**	t	h	#

يتم توضيح هذا المثال في سلاسل C# في الشكل 4.12.

```
string Planet;
Planet = "Earth";

Console.WriteLine("Whole string is {0}", Planet);
Console.WriteLine("3rd character is {0}", Planet[2]);
```

الشكل 4.12 العمل مع سلاسل C#

تستخدم بعض اللغات مصفوفة ثابتة أحادية البعد من الرموز لمحاكاة سلسلة نصية، بدلًا من استخدام نوع بيانات سلسلة نصية محدد. ومع ذلك، فإن استخدامها متشابه جدًا.

تُستخدم السلاسل عادةً لتخزين النصوص البسيطة التي يدخلها المستخدم، مثل اسم المستخدم. قد تُستخدم السلاسل أيضًا لإدخال نصوص أكثر تعقيدًا للمعالجة، مثل محتوى البريد الإلكتروني أو الرسائل الفورية أو التغريدات. يُستخدم مصطلح 'substring' لوصف جزء من سلسلة أكبر، على سبيل المثال 'Ear' هو جزء من 'Earth'.

مصفوفة (أحادية البعد)

في العادة، هذا هيكل بيانات ثابت، ما يعني أنها ذات حجم ثابت. ومع ذلك، فإن لغات البرمجة الحديثة تكون عادةً أكثر مرونة وتسمح بتغيير حجم المصفوفة.

عادةً ما يمكن للمصفوفة تخزين نوع واحد فقط من البيانات، ويُقبل أي نوع من البيانات، مثل الأعداد الصحيحة والرموز والقيم المنطقية.

إذا أردنا تخزين سبع درجات حرارة قصوى يومية بالدرجة المئوية لمحطة الطقس المحلية، فسنقوم بإنشاء مصفوفة من سبعة أرقام عشرية، كما هو موضح في الجدول 4.7.

الجدول 4.7 مصفوفة أحادية البعد من سبعة أرقام عشرية

Temperature						
0	1	2	3	4	5	6
12.50	10.45	12.30	14.60	17.70	11.20	12.50

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 18 22/05/2025 08:47:32

يبدو أن هذا يشبه السلسلة. في الواقع، يمكنك اعتبار السلسلة مصفوفة من الرموز، وكما هو الحال مع السلسلة، من الممكن الوصول إلى العناصر الفردية أو العناصر في المصفوفة باستخدام الفهرس المطلوب. على سبيل المثال، Temperature [4] هي 17.70. يوضح الشكل 4.13 إنشاء هذه المصفوفة البسيطة أحادية البعد والوصول إليها في C#.

```
//create the array of decimal temperatures
float[] temperature = new float[7];

//initialise each element
temperature[0] = 12.50f;
temperature[1] = 10.45f;
temperature[2] = 12.30f;
temperature[3] = 14.60f;
temperature[4] = 17.70f;
temperature[5] = 11.20f;
temperature[6] = 12.50f;

//select Thursday's and output it
Console.WriteLine("Temperature on Thursday is {0} degrees C", temperature[4]);

//wait for keypress to continue
Console.ReadLine();
```

الشكل 4.13 مصفوفة أحادية الأبعاد في C#

مصفوفة (ثنائية الأبعاد)

مصفوفة ثنائية الأبعاد تشبه المصفوفة أحادية الأبعاد، لكنها يمكن أن تخزن عدة صفوف من البيانات. تخيل أننا ما زلنا نريد تخزين سبع درجات حرارة قصوى يومية بالدرجة المئوية لمحطة طقس محلية، ولكننا نحتاج إلى القيام بذلك على مدار ثلاثة أسابيع متتالية. في هذه الحالة، سنقوم بإنشاء مصفوفة ثنائية الأبعاد مكونة من سبعة في ثلاثة أرقام عشرية، كما هو موضح في الجدول 4.8.

الجدول 4.8 مصفوفة ثنائية الأبعاد

Temperature							
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	12.50	10.45	12.30	14.60	17.70	11.20	12.50
1	12.22	11.00	10.00	20.00	21.00	14.00	15.50
2	13.00	14.00	14.50	14.60	12.30	14.00	14.60

كما كان من قبل، من الممكن الوصول إلى العناصر الفردية أو العناصر في المصفوفة باستخدام كلا المؤشرين، على سبيل المثال، Temperature [1][4] هي القيمة الموجودة حيث يلتقي العمود 4 والصف 1: 21.00.

من الممكن استخدام أوامر أعلى للأبعاد. على سبيل المثال، يمكن استخدام مصفوفة ثلاثية الأبعاد لتخزين 21 درجة حرارة قمنا بتخزينها لكل من محطات الطقس الخمس المختلفة.

يمكن تقسيم المصفوفات ودمجها. في بعض اللغات، يُطلق على هذا اسم تفجير المصفوفات ودمج المصفوفات. في اللغات التي يتم فيها تخزين السلاسل بوصفها صفوفًا من الرموز، فإن استخراج السلاسل الفرعية ودمج السلاسل المختلفة هي استخدامات عملية لهذه الأنواع من العمليات. راجع معالجة السلسلة في الصفحة 27 لمزيد من المعلومات حول استخراج السلسلة الفرعية وتسلسل السلسلة.

نصائح

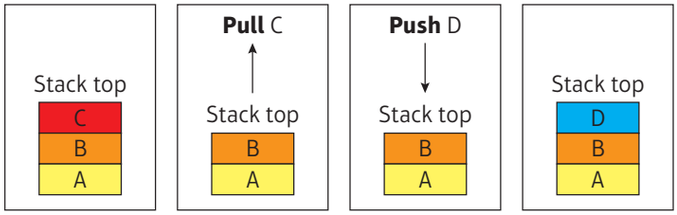
قد يختلف الترتيب الفعلي للفهارس بين لغات البرمجة المختلفة. القاعدة العامة هي أن ترتيب الوصول إلى العنصر سيعكس ترتيب الإعلان الخاص بالمصفوفة، أي لا يمكنك الوصول إلى عنصر في Temperature [4][1] لأن هذه المؤشرات لا تعكس ترتيب الإعلان الخاص بالمصفوفة.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 19 22/05/2025 08:47:33

المكدس (STACK)

يُعرف المكدس بأنه هيكل بيانات يعتمد على طريقة **LIFO**. لديها عمليتان أساسيتان: الدفع والسحب (يُعرف أحيانًا بالدفع والإخراج).

المكدسات جزء أساسي من نظام تشغيل أي منصة حاسوبية، وهي أداة شائعة يستخدمها المبرمج عند تطوير الحلول. يتم عرض المكدسات بشكل عمودي، كما هو موضح في الشكل 4.14.



الشكل 4.14 عمليات المكدس

يمكنك رؤية عملية المكدس في C# في الشكل {4.15}.

```
using System;
using System.Collections;

namespace stack
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            char data;                  //single item of stack data
            Stack st = new Stack();     //our stack

            //push onto stack
            st.Push('A');
            st.Push('B');
            st.Push('C');

            //show the stack
            Console.WriteLine("Current stack: ");
            foreach (char ch in st)
            {
                Console.WriteLine(ch);
            }

            //remove from stack top - it should be "C"
            data = (char)st.Pop();
            Console.WriteLine("The popped value: {0}", data);

            //push onto stack again
            st.Push('D');

            //show the changed stack
            Console.WriteLine("Current stack: ");
            foreach (char ch in st)
            {
                Console.WriteLine(ch);
            }

            //wait for keypress to continue
```

الشكل 4.15 عملية المكدس في C#

المصطلح الرئيس

LIFO - يعني هذا "آخر من يدخل، أول من يخرج" ويصف كيفية معالجة البيانات في بعض هياكل البيانات. هذا يعني أن العنصر الأخير من البيانات الذي تم الضغط عليه هو أيضًا العنصر الأول من البيانات الذي قد يتم سحبه مرة أخرى.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 20 22/05/2025 08:47:34

```
            //wait for keypress to continue
            Console.ReadKey();
        }
    }
}
```

الشكل 4.15 *متابعة*

على عكس المصفوفة، حيث يمكن الوصول إلى العناصر بأي ترتيب، يمكن الوصول إلى المكدس فقط بطريقة آخر ما يدخل، أول ما يخرج. يمكن أن يكون هذا مفيدًا بشكل خاص عند معالجة **الخوارزميات المتكررة**. غالبًا ما يتم تضمين المكدسات في مكتبة لغة البرمجة، مع جميع الأساليب اللازمة لمعالجتها.

قائمة الانتظار (FIFO)

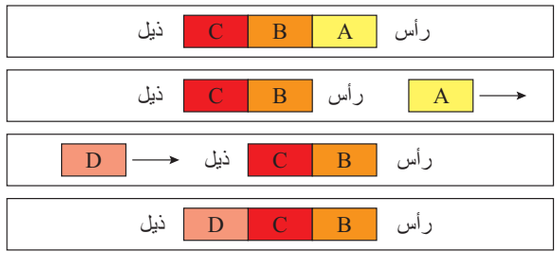
على عكس المكدس، تُعرف قائمة الانتظار البسيطة باسم بنية بيانات **FIFO** ولديها عمليتان أساسيتان:

- إضافة (إلى قائمة الانتظار) أو 'إدراج'
- إزالة (من بداية قائمة الانتظار) أو 'إلغاء قائمة الانتظار'.

فقط البيانات الموجودة في مقدمة قائمة الانتظار يمكن الوصول إليها وإزالتها.

مثل المكدسات، تُعتبر قوائم الانتظار جزءًا حيويًا من نظام تشغيل أي منصة حاسوبية. على سبيل المثال، قد تكون على دراية بمفهوم قائمة انتظار الطابعة. بالنسبة للمبرمج، فهي طريقة ممتازة لإدارة معالجة المهام.

يتم عرض قوائم الانتظار بشكل أفقي كما هو موضح في الشكل 4.16.



الشكل 4.16 عمليات قوائم الانتظار

الشكل 4.17 يوضح إنشاء والوصول إلى قائمة انتظار بسيطة في C#.

```
using System;
using System.Collections;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace queue
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            char data;              //single item of queue data
            Queue q = new Queue();  //our queue
```

الشكل 4.17 قائمة انتظار بسيطة C#

المصطلحات الرئيسة

الخوارزميات المتكررة - جزء من كود البرمجة الذي ينفذ نفسه بشكل متكرر حتى يصل إلى حالة نهائية حيث يمكن إرجاع النتيجة المحسوبة.

FIFO - هذا يعني "أول من يدخل، أول من يخرج". هذا يعني أن العنصر الأول من البيانات المضافة هو أيضًا العنصر الأول من البيانات الذي يمكن إزالته.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 21 22/05/2025 08:47:34

```
            //add to queue
            q.Enqueue('A');
            q.Enqueue('B');
            q.Enqueue('C');

            //show the queue
            Console.WriteLine("Current queue: ");
            foreach (char ch in q)
            {
                Console.Write(ch + " ");
            }

            //remove from head - it should be 'A'
            data = (char)q.Dequeue();
            Console.WriteLine("The removed value: {0}", data);

            //add to queue again
            q.Enqueue('D');

            //show the changed queue
            Console.WriteLine("Current queue: ");
            foreach (char ch in q)
            {
                Console.Write(ch + " ");
            }

            //wait for keypress to continue
            Console.ReadKey();
        }
    }
}
```

الشكل 4.17 *متابعة*

السجل (أو الهيكل)

السجل هو مفهوم مشابه للمصفوفة. ومع ذلك، فإنه يختلف لأنه يمكنه تخزين مزيج من أنواع البيانات داخل هيكله. على سبيل المثال، يمكن استخدامه لتخزين التفاصيل، كما هو موضح في الجدول 4.9.

الجدول 4.9 سجل تفاصيل الطلاب

الطالب				
StudentID	الاسم الأول:	اللقب	العمر	مسجل
2001	بريستون	مايلا	21	صواب

في هذا المثال، يتم تخزين 'رقم تعريف الطالب' و'عمره' كأعداد صحيحة، و'الاسم الأول' و'اسم العائلة' كسلاسل نصية و'مسجل' كقيمة منطقية. يظهر تنفيذ بسيط لهيكل سجل في C# في الشكل 4.18 في الصفحة الآتية.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 22 22/05/2025 08:47:34

```
using System;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace ConsoleApplication1
{
    public class testStructure
    {
        //create the record structure
        struct Student
        {
            public int StudentID;
            public string Surname;
            public string Forename;
            public int Age;
            public bool Enrolled;
        };

        public static void Main(string[] args)
        {
            Student mystudent;    //declare mystudent of type Student structure

            //initialise the elements in the record structure
            mystudent.StudentID = 2001;
            mystudent.Surname = "Preston";
            mystudent.Forename = "Myla";
            mystudent.Age = 21;
            mystudent.Enrolled = true;

            //print the data in the record structure
            Console.WriteLine("ID        : {0}", mystudent.StudentID);
            Console.WriteLine("Surname   : {0}", mystudent.Surname);
            Console.WriteLine("Firstname : {0}", mystudent.Forename);
            Console.WriteLine("Age       : {0}", mystudent.Age);
            Console.WriteLine("Enrolled  : {0}", mystudent.Enrolled);

            //wait for a keypress to continue
            Console.ReadKey();
        }
    }
}
```

الشكل 4.18 بنية سجل أو هيكل (سجل) بسيط في C# باستخدام 'struct'

يمكنك أيضًا إنشاء مصفوفة من الهياكل لتخزين مثيلات متعددة من سجل ما. لهذا السبب، يمكن اعتبار السجل (أو "البنية") كأساس لتخزين السجلات البسيطة في جدول قاعدة بيانات أو ملف بيانات ثنائي.

معالجة السلاسل

على الرغم من أن السلاسل هي ببساطة مجموعة من الرموز، إلا أنها قد تحتاج إلى معالجة. يُعرف هذا العمل عادةً بين المبرمجين بمعالجة السلاسل. غالبًا ما يحتاج المبرمجون إلى تنفيذ عمليات معينة على السلاسل النصية ومعظم لغات البرمجة عالية المستوى تحتوي على دوال مكتبية متخصصة للمساعدة. في ما يأتي بعض المهام الشائعة، مع أمثلة عملية على كود C# توضح تنفيذها. وظائف السلاسل النصية المماثلة موجودة في العديد من لغات البرمجة الأخرى.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 23 22/05/2025 08:47:34

إيجاد طول سلسلة نصية بعدد الرموز

في الشكل 4.19، يتم استخدام خاصية الطول لكائن السلسلة النصية 'month' للوصول إلى عدد الرموز في السلسلة.

```
string month = "January";
int length;

length = month.Length;
Console.WriteLine("{0} is {1} characters long", month, length);
```

الشكل 4.19 في هذا المثال، السلسلة هي الكلمة 'January'

فحص الرموز الفردية

في الشكل 4.20، سيكون الناتج هو 'الرمز 3 من كلمة January هو u'، لأن 'u' هو الرمز الموجود في الموضع 3.

```
string month = "January";
char singleLetter;
int whichLetter = 3;

singleLetter = month[whichLetter];
Console.WriteLine("Character {0} of {1} is {2}", whichLetter, month, singleLetter);
```

الشكل 4.20 السلسلة تبدأ برمز 'J' في الموضع 0

استخراج سلسلة فرعية

في الشكل 4.21، سيكون الناتج هو 'Substring is ua'. هذا هو الناتج لأننا نبدأ الاستخراج عند الموضع 3 ('u')، ونريد استخراج الرمزين الآتيين، بما في ذلك الأول ('ua').

```
string month = "January";
string subString;
int startPos = 3;
int howMany = 2;

subString = month.Substring(startPos, howMany);
Console.WriteLine("Substring is {0}", subString);
```

الشكل 4.21 نموذج للسلسلة الفرعية

دمج سلسلتين (Concatenating two strings)

الدمج (Concatenation) هو عملية ضم الأشياء معًا، ويُستخدم في البرمجة لوصف عملية ضم سلاسل أقصر معًا لتشكيل سلاسل أطول، على سبيل المثال "Hello" و"World!" لتشكيل "Hello World!".

في الشكل 4.22 في الصفحة الآتية، نقوم بدمج سلسلتين: 'January' و'has 31 days'. الناتج سيكون 'Joined string is January has 31 days'. هذا هو الناتج لأننا نستخدم عامل الدمج '+' لربط السلسلتين معًا. تتوفر تقنيات أخرى في C#، ولكن ربما يكون هذا هو الأبسط في الاستخدام.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 24 22/05/2025 08:47:35

```
string month = "January";
string saying = " has 31 days.";
string combined;

combined = month + saying;
Console.WriteLine("Joined string is {0}", combined);
```

الشكل 4.22 دمج سلسلتين

معالجة الملفات

تخزين البيانات هو جانب رئيس من البرمجة الحديثة. القدرة على فتح ملفات البيانات للقراءة (أي الحصول على البيانات من ملف) والكتابة (أي إرسال البيانات إلى ملف) في لغة البرمجة أمر أساسي. لكي تستخدم ملفًا، يجب فتحه، وعندما تنتهي يجب إغلاقه. تتطلب بعض لغات البرمجة أوامر خاصة لتنفيذ هذه العمليات. على سبيل المثال، تستخدم C الدالة ()fopen و()fclose.

شكل بسيط من معالجة الملفات هو القدرة على قراءة البيانات من ASCII أو ملف نصي. يمكن تحقيق ذلك في Microsoft C# باستخدام بعض التركيبات البسيطة، كما هو موضح في الشكل 4.23.

```
using System;
using System.IO;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace ConsoleApplication1
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            //exception handling
            try
            {
                // attempt to read the named file
                using (StreamReader file = new StreamReader("c:/customer.txt"))
                {
                    string line; //stores a single line of text read from the file

                    //loop which continues to read a line of text until
                    //end of file (EOF) is reached
                    while ((line = file.ReadLine()) != null)
                    {
                        //output the line of text read
                        Console.WriteLine(line);
                    }
                }
            }
            catch (Exception e)
            {
                //show user the correct error message.
                Console.WriteLine("Sorry, could not read the file.");
                Console.WriteLine(e.Message);
            }
            Console.ReadKey();
        }
    }
}
```

الشكل 4.23 معالجة ملفات C# توضح قراءة ملف ASCII/نص

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 25 22/05/2025 08:47:35

في الشكل 4.23، يتم استخدام حلقة 'while' بسيطة بلغة C# للتكرار عبر كل سطر من الملف النصي المحدد. عند قراءة السطر النصي، يتم إخراجه على الشاشة. يتم استخدام معالجة الاستثناءات لضمان عدم تعطل البرنامج بشكل قاتل إذا تعذر العثور على الملف النصي المحدد.

تدعم معظم لغات البرمجة الحديثة (مثل C# Microsoft وPHP وRuby وما إلى ذلك) أيضًا الاتصال بقواعد البيانات العلائقية مثل Microsoft SQL وMySQL. هذا يدعم معالجة البيانات الأكثر تعقيدًا.

معالجة الأحداث

معالجة الأحداث – تصف عملية استخدام دالة مكتوبة خصيصًا لتنفيذ إجراءات محددة عند تفعيل حدث من قبل المستخدم أو النظام. ومن أمثلة ذلك إخراج نتيجة عملية حسابية عند الضغط على زر في نموذج شاشة، أو عرض رسالة تأكيد عند تغيير دقة الشاشة.

توجد الأحداث بشكل أكثر شيوعًا في التطبيقات القائمة على النماذج، مثل تلك التي تستخدم عناصر **واجهة المستخدم الرسومية (GUI)** للسماح للمستخدم بالتفاعل مع التطبيق. من الممكن إنشاء تطبيقات بسيطة لمعالجة الأحداث تعمل في بيئة وحدة التحكم أو **واجهة سطر الأوامر (CLI)**، كما هو موضح في الشكل 4.24.

المصطلحات الرئيسة

واجهة المستخدم الرسومية (GUI) – واجهة مستخدم حديثة تتكون من النوافذ والرموز التي يتم التحكم فيها عن طريق الفأرة والمؤشر. ومن الأمثلة على ذلك Microsoft Windows 10 أو Apple OS X.

واجهة سطر الأوامر (CLI) – نمط قديم لواجهة المستخدم القائمة على النص والتي ما تزال قيد الاستخدام. يتفاعل المستخدمون مع الحاسوب عبر الأوامر التي يتم إدخالها من لوحة المفاتيح. ومن الأمثلة على ذلك موجه أوامر Microsoft أو وحدة Linux®.

```
//Publisher - defines the event and the delegate
public class myClock
{
    //Defines the delegate, needed to define an event inside a class
    public delegate void SecondHandler(myClock clock, EventArgs evt);
    //Defines an event based on the delegate
    public event SecondHandler second;
    public EventArgs evt = null;

    public void Start()
    {
        //never stop!
        while (true)
        {
            //1000 milliseconds is 1 second
            System.Threading.Thread.Sleep(1000);
            if (second != null)
            {
                //raise the event (each second)
                second(this, evt);
            }
        }
    }
}

//Subscriber - accepts the event and provides the event handler (showClock)
public class Listener
{
    public void Subscribe(myClock clock)
    {
        clock.second += new myClock.SecondHandler(showClock);
    }
```

الشكل 4.24 استخدام أحداث وحدة التحكم في C# لإنشاء ساعة في الوقت الفعلي

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 26 22/05/2025 08:47:35

```
    //Event Handler - shows the clock in the top-left corner of the screen
    private void showClock(myClock clock, EventArgs evt)
    {
        Console.CursorLeft = 1;
        Console.CursorTop = 1;
        DateTime now = DateTime.Now;
        Console.WriteLine(now);
    }
}
//class used to test the event-driven clock
class Test
{
    static void Main()
    {
        //create a new clock object
        myClock clock = new myClock();
        //create a new listener object
        Listener myEventListener = new Listener();
        //link the event and the handler
        myEventListener.Subscribe(clock);
        //start the clock ticking...
        clock.Start();
    }
}
```

الشكل 4.24 *متابعة*

في هذا المثال، يتم استخدام حدث لمدة ثانية واحدة لتوفير ساعة في الوقت الفعلي على شاشة وحدة التحكم. هذا مثال لنموذج الناشر-المشترك في C#. يحدد الناشر الحدث والمفوض. بمجرد أن يقوم الناشر باستدعاء أو تفعيل الحدث، يتم إخطار الكائنات الأخرى في البرنامج مثل المشترك. ثم يقبل المشترك الحدث ويوفر معالج حدث مناسب. في هذه الحالة، معالج الحدث المناسب هو دالة تعرض الساعة في الزاوية العلوية اليسرى من الشاشة.

توثيق الكود

يجب دائمًا توثيق كود البرنامج وفقًا لمعايير جيدة. سيؤدي القيام بذلك إلى:

- جعل الكود أكثر قابلية للقراءة
- مساعدة المبرمجين الآخرين على فهم الكود
- المساعدة عندما يقوم المبرمجون بتصحيح الكود
- المساعدة في صيانة كود البرنامج، خاصة إذا كان ذلك سيتم بواسطة مطور آخر.

يمكن للمبرمجين استخدام تقنيات مختلفة لتوثيق كودهم. تشمل هذه التقنيات:

- المعرفات ذاتية التوثيق - وهذا يعني استخدام أسماء ذات معنى تشرح الغرض (وأحيانًا نوع البيانات) للقيمة التي يمثلها المعرف
- تعليقات السطر الواحد - يُقصد بها تعليقات قصيرة تشرح الغرض من سطر من الكود
- تعليقات متعددة الأسطر - يُقصد بها تعليقات أطول تشرح الغرض من قسم أكثر تعقيدًا من الكود أو تمهيد لقسم منفصل من الكود، مثل دالة أو إجراء أو فئة.
- استخدام الثوابت - يُقصد به استبدال مثيلات متعددة من القيم "الرمزية" الثابتة (الرقمية والنصية وما إلى ذلك) المنتشرة في جميع أنحاء البرنامج بمعرفات مسماة يمكن تعديلها عند نقطة واحدة في كود البرنامج.

موضوعات ذات صلة

تلعب معالجة الأحداث القائمة على النماذج دورًا مهمًا في تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة، كما هو موضح في **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة**.

نصائح

يمكن أن تختلف قواعد إنشاء أسماء المعرفات بشكل كبير بين لغات البرمجة. يمكن لبعض المعرفات استخدام رموز معينة فقط (مثل عدم وجود مسافات) أو لا يمكن أن تبدأ برموز معينة (مثل الأرقام من 0 إلى 9). بالإضافة إلى ذلك، غالبًا ما يتم تقديم المشورة الأسلوبية، على سبيل المثال لا تختصر أو تستخدم الاختصارات عند تسمية المعرفات.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 27 22/05/2025 08:47:35

يوضح الجدول 4.10 هذه التقنيات الأكثر شيوعًا في C#.

الجدول 4.10 توثيق الكود في Microsoft C#

مفهوم التوثيق	Microsoft C#
المعرفات ذاتية التوثيق	`int userAge;`
تعليقات سطر واحد	`// stores user's age`

تعليقات متعددة الأسطر	`/*`
	`This section of code validates the user's age when entered.`
	`*/`

استخدام الثوابت	`const double PI = 3.14159;`

موضوعات ذات صلة

تتوافر أيضًا الأدوات التي تنشئ وثائق HTML مباشرةً من التعليقات الموضوعة في كود البرمجة. تمت مناقشة هذا بمزيد من التفصيل في **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة**.

المهارات

- مهارات التحليل واتخاذ القرار

بحث

يوصي العديد من ناشري البرامج بمعايير لتسمية المعرفات. على سبيل المثال، توفر Microsoft وثائق عبر الإنترنت تحتوي على نصائح وإرشادات حول هذه المشكلات الفنية من أجل تشجيع ممارسات البرمجة الجيدة. قم بزيارة شبكة المطورين الخاصة بهم لمعرفة اصطلاحات تسمية المعرفات الموصى بها.

مبادئ المنطق المطبقة على تصميم البرنامج

في الحوسبة، المنطق هو مجموعة المبادئ الموجودة أسفل العناصر المختلفة للبرنامج أو النظام التي تسمح للبرنامج أو النظام بالعمل. يستفيد تصميم البرنامج الناجح من تطبيق المنطق البسيط. هذا أكثر أهمية من القدرة على التفكير بلغة برمجة معينة. إن القدرة على التفكير المنطقي ستساعدك على معالجة البيانات بشكل صحيح، وتشكيل شروط معقدة تمكنك من اختبار البيانات بشكل مناسب وبناء خوارزميات قوية لحل حتى أكثر المشكلات تعقيدًا.

تشمل مبادئ المنطق المستخدمة في الحوسبة المنطق الرياضي والتكرارات والمنطق الافتراضي واستخدام المجموعات. وتساعد هذه المفاهيم المبرمجين على فهم المشكلات بشكل كامل وبناء المنطق الذي يتم دمجه في برامجهم.

المنطق الرياضي

يمكن تطبيق المنطق الرياضي لمساعدة المطورين على فهم ووصف الحقائق الأساسية في مشكلة ما وعلاقاتها ببعضها البعض بدقة. على سبيل المثال، الاستدلال هو العملية المستخدمة للوصول إلى استنتاج منطقي من مقدمات (مواقف) يُعتقد أو يُعرف أنها صحيحة. يمكن رؤية ذلك في المثال الآتي:

- الفرضية: جميع اللحوم تأتي من الحيوانات. هذا صحيح.
- الفرضية: يأتي لحم الضأن من الأغنام. هذا صحيح.
- الاستدلال: لذلك يأتي لحم الضأن من الحيوانات.

هذا الاستنتاج صحيح لأن الأغنام حيوانات. الاستدلالات الخاطئة تُسمى مغالطات.

يعد مفهوم الاستدلال واستخدامه أمرًا مهمًا عند استخدام لغات البرمجة مثل Prolog ("البرمجة بالمنطق") لبناء قواعد معرفية بسيطة يمكن الاستعلام عنها للكشف عن حقائق جديدة.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 28 22/05/2025 08:47:35

يمكن أيضًا مراعاة المفاهيم المنطقية الأخرى. على سبيل المثال، يحاول الاتساق معرفة ما إذا كانت الجملة (ونقيضها) صحيحة من أجل تحديد ما إذا كانت هناك تناقضات في الجملة.

التكرار

يحدث التكرار عندما يتم تطبيق إجراء حسابي على نتيجة تطبيق سابق.

الاكتمال

الاكتمال هو مفهوم منطقي ينص على أنه يمكنك "إثبات" أي شيء صحيح. في ما يأتي تأكيد بسيط يستخدم الرموز الآتية:

- Σ (الرمز اليوناني سيجما)
- Φ (الرمز اليوناني فاي)
- ⊣ (رمز البرهان) يعني 'يثبت' أو 'ينتج'.

كتابة التأكيد 'Σ ⊣ Φ' تعني 'من Σ، أعلم أن Φ'. ببساطة أكثر، يعني أن Σ 'يثبت' Φ.

هناك العديد من الأشكال المختلفة للاكتمال، مثل الوظيفي والدلالي. في البرمجة، يمكن استخدام الاكتمال لإثبات ما إذا كانت الخوارزميات ستعمل بنجاح وفقًا لقواعد وأهداف ومنطق معين.

جداول الحقيقة

يمكنك التحقق من المنطق الخوارزمي البسيط من خلال استخدام جداول الحقيقة. على سبيل المثال، لا يمكن للعميل تسجيل الدخول (L) إلى النظام إلا إذا كان لديه اسم مستخدم صالح (U) وكلمة مرور (P)، ولم يتم حظره (O) خلال آخر 30 دقيقة.

في جدول الحقيقة لهذا المثال، يُستخدَم 1 لتمثيل 'true'، بينما '0' يعني false. الرمز '.' يعني 'و' المنطقية. الشريط الموجود أعلى "O" يعني "لا" منطقيًا. هذا يعني أنه يمكننا التعبير عن هذه العبارة المنطقية كالآتي: $L = (U.P).\overline{O}$ أو 'تسجيل الدخول الناجح = اسم المستخدم وكلمة المرور وعدم الإغلاق'. بعد تقييم التعبير، يمكننا إثبات التركيبة الوحيدة الصالحة، كما هو موضح في الجدول 4.11. يمكن تحويل التعبير الناتج إلى أي لغة برمجة مستهدفة، حيث أن منطقه الأساسي مثبت بواسطة جدول الحقيقة.

الجدول 4.11 جدول الحقيقة الذي يوضح التوليفات الممكنة والترتيب الصحيح الوحيد (الصف بالخط العريض)

U	P	O	L $(U.P).\overline{O}$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	**1**	**0**	**1**
1	1	1	0

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 29 22/05/2025 08:47:35

المنطق الاقتراحي

يعتمد المنطق الافتراضي على المفهوم البسيط القائل بأنه يمكن اعتبار الجملة إما صحيحة وإما خاطئة، ولكنها ليست صحيحة وخاطئة. فكر في هذه الأمثلة.

- الشمس حارة.
- اثنان زائد ثلاثة يساوي ستة.

كلتا الجملتين عبارة عن افتراضات ولديهما قيمة حقيقية إما "صحيحة" وإما "خاطئة". المثال الأول صحيح لأن الشمس بالفعل حارة. المثال الثاني هو اقتراح خاطئ، لأن اثنين زائد ثلاثة يساوي خمسة، وليس ستة. هذه الأنواع من الجمل البسيطة تُعرف بالاقتراحات الأساسية.

يمكن إنشاء مقترحات أكثر تعقيدًا باستخدام الروابط. هناك خمسة روابط أساسية. يحتوي كل منها على شكل كلمة ورمز، كما هو موضح في الرسوم البيانية أدناه.

∨	∧	¬
أو	و	غير
↔		→
IF_AND_ONLY_IF		IF_THEN (أو ضمنيًا)

تسمح لنا هذه الرموز الأساسية للربط بتمثيل تعبيرات معقدة بطريقة رياضية للغاية.

على سبيل المثال، يمكن التعبير عن الجملة، 'إذا كان لدي مال (**M**oney) أو تذكرة (**T**icket)، يمكنني مشاهدة فيلم' (**F**ilm) كما يأتي: 'F → (M ∨ T)'. بعبارة أخرى: F صحيح إذا كانت M أو T صحيحة.

في مثال آخر، يمكن التعبير عن عبارة "إذا لم يكن لدي مال (**M**oney)، فعند استحقاق دفعة مستحقة مباشرة (**D**irect **D**ebit)، يجب أن تحدث غرامة مصرفية (**B**ank **F**ine)" على النحو الآتي: '¬ M → (DD → BF)'. بعبارة أخرى: إذا كانت M خاطئة، فإن كان DD صحيحًا، يجب أن يكون BF صحيحًا.

لأن مثل هذه الجمل المنطقية البسيطة تستخدم تدوينًا رياضيًّا رسميًّا، فمن الممكن اختبار صحتها قبل إنتاج أي كود برمجي. من الممكن أيضًا استخدام المنطق الاقتراحي لاشتقاق معرفة جديدة من الحقائق الموجودة.

يُستخدم تعديل إضافي يسمى المنطق الديناميكي المقترح propositional dynamic logic (PDL) لعرض وظيفة الخوارزميات. تم تصميم المنطق الديناميكي المقترح لعرض حالات وأحداث الأنظمة الديناميكية (مثل البرامج العاملة) بطريقة رياضية سهلة. إحدى أهم ميزاته هي قدرته على التحقق مما إذا كانت الخوارزميات المكتملة يمكن أن تكتمل بالحالة المطلوبة: أي حساب النتيجة الصحيحة.

استخدام المجموعات

يمكن استخدام **المجموعات** للمساعدة في تنظيم البيانات وتحديد العلاقات المتبادلة بين مجموعات البيانات المختلفة. وهذا يسمح لك بالبحث بسهولة و**تصفية** البيانات المعقدة المحتملة. تحتوي بعض لغات البرمجة على أنواع بيانات تدعم وظائف نمط المجموعة، ويمكن استخدام هذا المنطق لتكوين أذونات المستخدم.

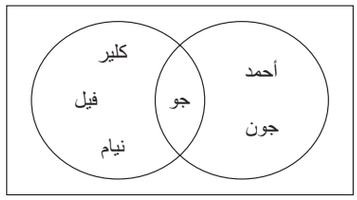
على سبيل المثال، قد يكون لديك مجموعتان من الأشخاص بحقوق وصول مختلفة في برنامج معين. المجموعة A هي مجموعة المسؤولين، والتي تحتوي على جون، أحمد وجو. يمكن التعبير عن هذا على أنه المجموعة أ = {جون، أحمد، جو}. المجموعة B هي المجموعة المالية التي تضم كلير وجو ونيام وفيل. يمكن التعبير عن هذا على أنه المجموعة ب = {كلير، جو، نيامه، فيل}. يمكننا تمثيل هذه المجموعات كمخطط فين، كما هو موضح في الشكل 4.25 في الصفحة الآتية.

المصطلحات الرئيسة

المجموعة – مجموعة من الكائنات المميزة. يمكن أن تحتوي المجموعات على أي شيء (مثل الأسماء والأرقام والألوان أو الحروف الأبجدية) وقد تتكون من العديد من الأعضاء المختلفين.

التصفية – تضمين قيم معينة أو استبعادها عند تشغيل البحث.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 30 22/05/2025 08:47:36



الشكل 4.25 مخطط فين يوضح مجموعتين من الناس

هناك وظيفة معينة في البرنامج لا يمكن الوصول إليها إلا من قبل المسؤولين (أعضاء مجموعة المسؤولين) الذين يعملون في قسم المالية (أعضاء مجموعة المالية). بالنظر إلى الشكل 4.25، يمكننا بسهولة أن نرى أن المستخدم الوحيد الذي يوجد في كلا المجموعتين هو جو. هذا يعني أن جو فقط لديه حق الوصول إلى هذه الوظيفة.

جودة التطبيقات البرمجية

عند مواجهة المشكلة نفسها، يمكن للمبرمجين المختلفين التوصل إلى حلول مختلفة تمامًا. يحدث هذا عادةً لأن حل المشكلات هو عملية شخصية للغاية ومعظم لغات البرمجة تتمتع بمرونة كافية للسماح بمجموعة متنوعة من الحلول لمشكلة واحدة. ومع ذلك، فإن التصميم الفعلي وتنفيذ الحل البرمجي له تأثير مباشر في جودته العامة. يتم الحكم على جودة الحل البرمجي من خلال تقييم كفاءته أو أدائه، وقابليته للصيانة، وقابليته للنقل، وموثوقيته، وقوته، وسهولة استخدامه.

الكفاءة أو الأداء

عادةً ما يتم تقييم أداء التطبيق من خلال قياس موارد النظام التي يستهلكها البرنامج. على سبيل المثال، دورات ساعة وحدة المعالجة المركزية ووقت المعالج وذاكرة الوصول العشوائي المخصصة ومعدل قراءة وسائط التخزين والكتابة إليها. قد تكون العملية المعقدة تتطلب الكثير من وحدة المعالجة المركزية. قد يكون من الممكن مراجعة كود البرنامج ليكون أكثر اقتصادية، ما قد يحسن الأداء (يعمل بشكل أسرع) ويستخدم موارد أقل (مثل ذاكرة الوصول العشوائي وما إلى ذلك). هذا النوع من المراجعة شائع في البرامج التي تعتمد على السرعة، مثل برمجة ألعاب الفيديو (حيث يمكن أن تتأثر سرعة إطارات الشاشة بسبب كتابة الأكواد غير الفعالة) أو التحدث إلى الأجهزة الخارجية في الأنظمة الآنية حيث يمكن أن تكون مشاكل التوقيت حاسمة، على سبيل المثال أنظمة التحكم في حركة المرور أو أنظمة توجيه الصواريخ.

قابلية الصيانة

قابلية الصيانة هي السهولة التي يمكن بها تعديل البرنامج من قبل المطورين الحاليين أو المستقبليين من أجل إجراء صيانة **تصحيحية** أو **تحسينية** أو **تكيفية**. على سبيل المثال، سيكون من الأسهل تعديل أو تغيير الكود المكتوب بطريقة قابلة للصيانة، وهذا سيوفر الوقت والمال في التطوير. هناك دائمًا مقايضة يجب القيام بها بين كتابة الكود بكفاءة لتقليل تكاليف التطوير الأولية والنظر في المدة التي ستستغرقها الصيانة المستقبلية.

قابلية النقل

قابلية النقل هي مقياس لعدد منصات الحاسوب المختلفة التي يمكن أن يستهدفها كود المصدر، مثل الأجهزة وأنظمة التشغيل وما إلى ذلك. بعض لغات البرمجة، مثل لغة C، تتميز بقابليتها العالية للنقل، حيث تحتوي على مترجمات تقوم بتحويل الكود الحالي إلى كود الآلة المستهدف على العديد من المنصات المختلفة. على سبيل المثال، قد يقتصر تنفيذ برنامج مكتوب باستخدام Microsoft Visual Basic .NET على نظام تشغيل Microsoft، بينما يمكن نقل البرامج المكتوبة بلغة C لاستخدامها في أنظمة تشغيل Microsoft أو Linux مع تغييرات قليلة في الأكواد الخاصة بالمنصة.

المهارات

- مهارات التحليل واتخاذ القرار

مناقشة

في مجموعات صغيرة، شارك تجاربك في مواجهة مشاكل مع تطبيقات البرامج غير الموثوق بها. هل تعتقد أن هذه المشكلات كان من الممكن منعها؟ لماذا تعتقد أن هذه المشكلات لم تُحل قبل إصدار التطبيق؟

المصطلحات الرئيسة

الصيانة التصحيحية – إصلاح خطأ أو خلل تم تحديده.

الصيانة التحسينية – إجراء تحسين على برنامج يعزز من أدائه.

الصيانة التكيفية – إجراء تعديلات على البرنامج، عن طريق إضافة الوظائف أو تغييرها أو إزالتها لتعكس الاحتياجات المتغيرة.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 31 22/05/2025 08:47:36

الموثوقية

يتم تحديد موثوقية التطبيق من خلال الدقة العامة والاتساق في مخرجاته عبر عمليات تشغيل متعددة. الاتساق مهم بشكل خاص في اختبار الموثوقية. قد يحسب البرنامج الإجابات بدقة كبيرة، ولكن إذا لم يتمكن من تكرار ذلك في كل مرة يتم تشغيله، فإنه لا يعتبر موثوقًا. هذا أكثر أهمية في البيئات التي تعتمد فيها سلامة الأشخاص على موثوقية البرنامج، مثل أنظمة السلامة في محطة الطاقة أو اكتشاف الاصطدام في أنظمة التحكم في حركة الطائرات.

المتانة

المتانة هي مقياس لجودة كود البرنامج، خاصة عندما يتم اختبار البرنامج لضمان أن البيانات المتطرفة والخاطئة يمكن معالجتها دون التسبب في تعطل البرنامج.

قابلية الاستخدام

قابلية الاستخدام هي مقياس لمدى سهولة استخدام التطبيق. إذا تم اتباع مبادئ التصميم الذي يركز على المستخدم User-centred Design (UCD)، فسيشارك المستخدمون طوال عملية التصميم. سيساعد تقييمهم المستمر على تحسين التصميم عدة مرات قبل قبوله بالكامل. تسمح التقنيات الشائعة، مثل التطوير السريع للتطبيقات Rapid Application Development (RAD)، للمطور بتغيير مخططات التخطيط والتدفق والتفاعل للتطبيق بسرعة لتلقي تعليقات واقعية على الواجهة من المستخدم. على الرغم من أن هذا الشكل من النماذج الأولية السريعة يفتقر عادةً إلى الوظائف الكاملة للمنتج النهائي، إلا أنه يوفر للمستخدم المستهدف 'مظهرًا وإحساسًا' واقعيًا إلى حد ما للتطبيق في وقت مبكر من عملية التطوير.

تتضمن قابلية الاستخدام مدخلات البرنامج والتنقل ومعايير الإخراج. يمكن أن يكون للمظهر العام للتطبيق أيضًا تأثير في هذا. على سبيل المثال، قد تتأثر سهولة الاستخدام إذا كان اختيار الألوان أو الخطوط سيئًا. يجب أيضًا مراعاة إمكانية الوصول للمستخدمين ذوي الإعاقات أو الاحتياجات الخاصة عند التفكير في سهولة الاستخدام، خاصة للمستخدمين الذين يعانون من إعاقات جسدية أو بصرية أو سمعية والذين قد يستخدمون **التقنيات المساعدة**. يمكن للدراسة الأوسع للتفاعل بين الإنسان والحاسوب Human-computer Interaction (HCI) أيضًا أن تساعد في تصميم واجهات التطبيق، بما في ذلك كيفية تأثير سيكولوجية المستخدم، وخاصة سلوكه، على استخدامه للتطبيق.

مناقشة

لقد رأينا بالفعل بضعة أمثلة حيث تكون الموثوقية أمرًا بالغ الأهمية. ناقش مع زميل لك واكتب ثلاثة أمثلة أخرى للحالات التي يجب أن يكون فيها البرنامج موثوقًا تمامًا.

المصطلح الرئيس

التقنيات المساعدة – الأجهزة أو البرامج المصممة لمساعدة المستخدمين الذين يعانون من إعاقة معينة أو احتياجات خاصة، مثل قارئات الشاشة للمستخدمين ذوي الإعاقات البصرية أو صعوبات في التعلم.

وقفة للتفكير هل يمكنك شرح نتاج التعلم؟ ما العناصر التي وجدتها أسهل؟

تلميح دون النظر إلى نص الدراسة هذا، قم بعمل قائمة بميزات مهارات التفكير الحاسوبي ومبادئ برمجة الحاسوب.

توسيع الأفق كيف يؤثر نوع لغة البرمجة في تطوير حل برمجي؟

تمرين تقييمي 4.1 A.P1, A.P2, A.P3, A.M1, A.D1

تطلق مدرسة محلية حملة للترويج للبرمجة. لقد طُلب منك كتابة منشور مدونة مناسب للطلاب يشرح ويعزز تطبيق مهارات التفكير الحاسوبي عند حل المشكلات وتطوير تطبيقات البرامج.

لجعل منشور المدونة مفيدًا قدر الإمكان لجمهورك المستهدف، يجب عليك شرح مبادئ برمجة الحاسوب، خاصة كيفية استخدام اللغات المختلفة لإنشاء حلول. يجب عليك أيضًا مناقشة المبادئ الأساسية لتصميم البرامج وكيفية تطبيقها لإنتاج البرامج عالية الجودة التي يحتاج إليها جمهورك المستهدف ويستخدمها يوميًا.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 32 22/05/2025 08:47:37

تمرين تقييمي 4.1 *متابعة*

اختتم منشور مدونتك بتحليل وتقييم تأثير التفكير الحسابي في تصميم البرمجيات وجودة البرمجيات المنتجة.

في أثناء كتابة منشور مدونتك، فكر بعناية في جمهورك المستهدف ومستوى معرفتهم بالبرمجة. فكر في كيفية شرح المفاهيم التقنية لجمهور قد يحتوي على كل من الخبراء والمبتدئين.

التخطيط

- ما المهمة؟ ما المطلوب مني فعله؟
- ما مدى الثقة التي أشعر بها في قدرتي على إنجاز هذه المهمة؟
- هل هناك أي جوانب قد أواجه صعوبة فيها؟
- هل أستخدم لغة مناسبة للفئة المستهدفة؟
- هل أفهم الفرق بين التحليل والتقييم؟

التنفيذ

- أعرف ما أفعله وما أريد تحقيقه.
- يمكنني تحديد أين أخطأت وتعديل تفكيري أو نهجي لإعادة نفسي إلى المسار الصحيح.

المراجعة

- أستطيع شرح المهمة وكيف تعاملت معها.
- يمكنني شرح كيف سأتعامل مع العناصر الأكثر صعوبة بشكل مختلف في المرة القادمة (أي ما سأفعله بشكل مختلف).

ب تصميم حل برمجي لتلبية متطلبات العميل

النقطة الأساسية لأي حل برمجي هي أنه يلبي متطلبات العميل. إذا لم تحقق ذلك بالفعل أو لم تتمكن من تحقيقه، فلا يهم مدى جاذبية الحل أو سهولة استخدامه أو فعاليته: فأنت لم تحل بالفعل مشكلة عميلك.

تأكد من أنك تفهم حقًا متطلبات عميلك قبل أن تبدأ. بمجرد أن تبدأ في تصميم وتطوير الحل، يجب عليك أيضًا العودة إلى متطلبات العميل الأصلية على فترات منتظمة. سيساعدك هذا في الحفاظ على تطوير البرمجيات الخاصة بك على المسار الصحيح لتحقيق النجاح.

المهارات

- اختيار أدوات وأنظمة تكنولوجيا المعلومات المناسبة لتطوير حلول البرمجيات
- مهارات الإدارة الذاتية والتخطيط

المصطلح الرئيس

النموذج المفاهيمي – طريقة لتنظيم الأفكار والمفاهيم بطريقة منطقية. غالبًا ما تمثل النماذج المفاهيمية الأفكار المعنية بطريقة مرئية توضح العلاقات بينها بطريقة بسيطة يسهل فهمها.

دورة حياة تطوير البرمجيات

تصميم حل برمجي هو عملية دورية ذات مراحل محددة بوضوح. على الرغم من وجود العديد من الإصدارات المختلفة لدورة حياة تطوير البرمجيات وتغير الأسماء، إلا أن معظم المراحل شائعة وتتبع الترتيب المنطقي نفسه.

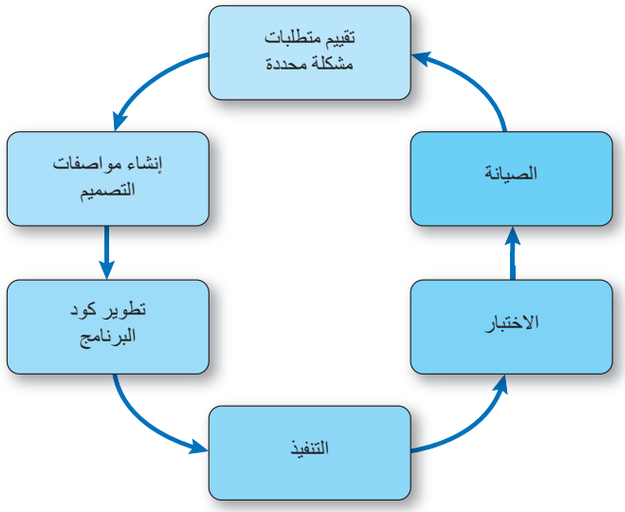
دورة حياة تطوير البرمجيات (SDLC) هي **نموذج مفاهيمي**. إنه يصف المراحل المستخدمة لإدارة إنشاء حل برمجي من بدايته إلى صيانته المستمرة وتقاعده النهائي أو استبداله. يتم عرض دورة حياة تطوير البرمجيات النموذجية في الشكل 4.26 في الصفحة الآتية.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 33 22/05/2025 08:47:37

المصطلحات الرئيسة

حالة الاستخدام – قائمة بالإجراءات أو الأحداث المحددة التي تحدث بين المستخدم والبرنامج. تشمل حالات الاستخدام المحتملة التي تحدث عندما يحاول العميل سحب النقود من جهاز الصراف الآلي "رفض البطاقة" و"الرقم السري صحيح" و"الرقم السري غير صحيح" و"ابتلاع البطاقة" و"صرف النقود" و"عدم توافر نقود".

جدول التتبع – جدول يتتبع المدخلات والعمليات والمخرجات لكل حالة استخدام. يتضمن نتيجة متوقعة (ما يجب أن يحدث) ونتيجة فعلية (نتيجة البرنامج)، والتي يمكن مقارنتها ودراستها لتحديد النتائج غير المتوقعة.



الشكل 4.26 نموذج مفاهيمي لدورة حياة تطوير البرمجيات – هناك تداخل كبير بين تطوير كود البرنامج والتنفيذ

توضح العملية الآتية خطوة بخطوة كيفية تطبيق هذه الخطوات الست في تطوير البرمجيات.

خطوة بخطوة: دورة حياة تطوير البرمجيات (SDLC)

6 خطوات

1 تقييم متطلبات مشكلة محددة

يجب أن تفهم تمامًا متطلبات العميل لحل مشكلة محددة. إذا لم يكن لديك فهم واضح لما يجب تحقيقه، فسيكون من الصعب أو حتى المستحيل إنشاء حل عملي.

عادةً ما يتم استخلاص متطلبات حل المشكلة المحددة من موجز العميل. عندما تكون التفاصيل غير كافية أو تكون هناك حاجة إلى توضيح، يجب عليك التحقيق لفهم ما يريد العميل تحقيقه من البرنامج. قد يتضمن ذلك عددًا من تقنيات التحقيق المختلفة بما في ذلك:

- الاستجواب المباشر للمستخدمين أو الموظفين حول المهام التي يؤدونها وأنماط عملهم وأي صعوبات يواجهونها في وظائفهم
- مراقبة العملية اليدوية التي تتم حوسبتها، مثل ملء نموذج استفسار العميل أو حساب تكلفة الطلب
- فحص المستندات اليدوية التي تحتاج إلى حوسبة. قد يشمل ذلك نماذج جمع البيانات مثل نماذج الطلبات والجداول الزمنية أو قوائم الأسهم والمخرجات مثل التقارير أو الرسوم البيانية.

بمجرد تحديد المتطلبات بوضوح، من الممكن تحديد ما يكون ضمن نطاق المشروع وما لا يكون ضمن النطاق. من هذا، يمكنك إنشاء مواصفات التصميم.

2 إنشاء مواصفات التصميم

يجب أن تتضمن مواصفات التصميم الكاملة العناصر الآتية.

- نطاق المشروع: هذا هو ما يغطيه الحل المقترح الخاص بك ويمكن أيضًا تسميته "مجال المشكلة". يساعد تحديد نطاق المشروع مقدمًا مطور البرامج على البقاء على المسار الصحيح وتجنب "زحف الميزات" - وهذا يعني إضافة ميزات غير مطلوبة في البداية، والتي من المحتمل أن تؤخر تنفيذ الحل.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 34 22/05/2025 08:47:38

خطوة بخطوة: دورة حياة تطوير البرمجيات (SDLC) *متابعة*

6 خطوات

- المدخلات: هي القيم التي يتم إدخالها في البرنامج وكيف سيتم إدخال هذه القيم (على سبيل المثال يدويًا أو تلقائيًا من قاعدة بيانات).
- المخرجات: هي المعلومات التي تم إنشاؤها بواسطة البرنامج. يجب عليك تضمين تفاصيل حول تنسيقها وتخطيطها.
- واجهة المستخدم: هي الطريقة التي سيتفاعل بها المستخدم مع البرنامج (مثل أنظمة القوائم واستخدام لوحة المفاتيح والفأرة والتحكم الصوتي وأنظمة الألوان والتخطيط).
- العمليات والخوارزميات: تشمل العمليات الحسابية التي يتم إجراؤها من أجل توليد المخرجات المرغوبة من البيانات التي يتم إدخالها والتحقق من صحة البيانات وما إلى ذلك.
- الجدول الزمني: هذا هو الوقت الذي ستستغرقه العملية، بما في ذلك الأهداف التي يجب إنجازها خلال مدة المشروع. يجب أن تتضمن أيضًا "المعالم" المتفق عليها، وهي نقاط محددة مسبقًا في العملية التي يمكن للمطور من خلالها إثبات مدى التقدم الذي تم إحرازه.

3 تطوير كود البرنامج

يجب كتابة كود البرنامج باللغة التي اخترتها، على الرغم من أن العميل قد يحتاج أحيانًا إلى لغة معينة. سيعتمد الاختيار على مواصفات التصميم والمتطلبات المحددة للحل. كما رأيت بالفعل، هناك العديد من العوامل المختلفة التي ستؤثر في اختيارك للغة البرمجة.

يجب أن توفر المدخلات والمخرجات والعمليات والخوارزميات وواجهة المستخدم الموثقة المطلوبة لمطور البرامج رؤية واضحة جدًا لماهية البرنامج وكيف يجب أن يعمل. ويجب على المطور أخذ مواصفات التصميم واستخدام لغة البرمجة المختارة بأكبر قدر ممكن من الكفاءة لإنشاء كود برنامج العمل، باستخدام الميزات الأكثر ملاءمة للغة المحددة.

في البيئة التجارية، يتم تحقيق ذلك عادةً باستخدام خطوات منفصلة، تُعرف باسم "نقاط القصة". هذه تقسم الأجزاء المختلفة من البرنامج الذي يتم العمل عليه إلى ساعات عمل، حيث تعادل ساعة واحدة عادةً نقطة قصة واحدة. هذا يعني أن الميزات الأكثر تعقيدًا ستعادل المزيد من نقاط القصة.

ينتج مطورو البرامج التجارية عمومًا كود البرنامج على أساس 40/60، ما يعني أنهم يقضون 60 في المائة من وقتهم في كتابة الكود و40 في المائة في التخطيط وتصحيح الأخطاء والاختبار.

4 التنفيذ

يتضمن التنفيذ:

- اختيار لغة البرمجة الأكثر ملاءمة (إذا لم يكن العميل قد اختارها بالفعل)
- اختيار بيئة التطوير - أداة (أدوات) البرنامج المستخدمة لبناء البرنامج ونظام التشغيل وأحيانًا نوع الأجهزة
- كتابة أكواد الحل من مواصفات التصميم
- تصحيح الكود للتأكد من تحديد الأخطاء البسيطة وإزالتها قبل بدء الاختبار الرسمي.

5 الاختبار

يعد الاختبار عملية أساسية تضمن أن أي برنامج يلبي تمامًا متطلبات العميل ويعمل بطريقة دقيقة وموثوقة وقوية.

هناك نوعان شائعان من الاختبارات: اختبار الصندوق الأبيض واختبار الصندوق الأسود.

- عادةً ما يتم إجراء اختبار المربع الأبيض بواسطة المطور الذي أنتج البرنامج. يتضمن تتبع **حالات الاستخدام** من خلال منطق كود البرنامج وإكمال **جداول التتبع**.
- يتم إجراء اختبار الصندوق الأسود بواسطة مستخدم (أو مختبر داخلي ليس لديه وصول إلى الكود) وفقًا لحالة الاستخدام. لا يتعرض المستخدم لكود البرنامج ولا يحتاج إلى معرفة كيفية عمل البرنامج. أنت، بصفتك مطورًا، تهتم فقط بالنتيجة التي يحصل عليها المستخدم.

يتيح الاختبار تحسين البرنامج (جعله أكثر دقة أو تحديدًا) وتحسينه (جعله يعمل بشكل أسرع أو أكثر كفاءة).

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 35 22/05/2025 08:47:38

خطوة بخطوة: دورة حياة تطوير البرمجيات (SDLC) *متابعة*

6 خطوات

6 الصيانة

- الصيانة هي عملية مستمرة، ويؤدي ذلك إلى تصحيح كود البرنامج بناءً على الاختبار و/أو ملاحظات المستخدم.
- قد تعمل الصيانة على تكييف الحل الأصلي لتلبية احتياجات العملاء المتغيرة. على سبيل المثال، إذا كان العميل يتطلب في الأصل المعلومات المالية بعملة واحدة، وأصبح الآن يحتاج إليها بعدة عملات، فسيكون ذلك تعديلًا على الكود الحالي.
- وبدلًا من ذلك، قد تعمل الصيانة على توسيع الحل من خلال تضمين وظائف إضافية. على سبيل المثال، إذا طلب العميل خيارات قائمة جديدة تمامًا لتلبية متطلبات جديدة تمامًا، فسيكون هذا توسعًا لتضمين وظائف إضافية.

المهارات

- مهارات التحليل واتخاذ القرار
- التواصل الكتابي الرسمي
- اختيار أدوات وأنظمة تكنولوجيا المعلومات المناسبة لتطوير حلول البرمجيات

نصائح

تذكر أنه قد يكون هناك أكثر من حل واحد يجب مراعاته لمشكلة واحدة.

المصطلحات الرئيسة

القيود – القيود المفروضة على شيء ما. تشمل القيود في سياق البرمجة ميزات لغات البرمجة والمهارات التقنية للمطور والمنصات التي تدعمها لغة البرمجة وما إلى ذلك.

السياق – الإعداد أو الظروف المحيطة بشيء ما. في تصميم حلول برمجية، سيتضمن السياق تفاصيل مثل الخلفية التاريخية للمشكلة.

قد تتكرر العملية الكاملة لدورة حياة تطوير البرمجيات مرارًا وتكرارًا. أداء أي حل مبرمج سيتراجع في النهاية بمرور الوقت مع تغير احتياجات العميل أو ظروف العمل. يمكن أن تؤدي الصيانة النشطة إلى إطالة عمر البرنامج، ولكن في النهاية، ستتم إعادة تنفيذ دورة حياة البرنامج وسيتعين تقييم متطلبات الحل المحسن الجديد.

تصميم حلول برمجية

تصميم أو مواصفات حلول البرمجيات هو وثيقة رسمية يتم إنجازها من قبل المطورين (بمساهمة من العملاء و/أو المستخدمين المستهدفين) قبل بدء البرمجة الفعلية. يجب أن يتضمن تحليلًا كاملًا لعملية حل المشكلة التي تم اتباعها وجميع الحلول المقترحة. إذا كُتبت بشكل صحيح، يجب أن توفر تفاصيل كافية للمبرمج الذي ليس لديه دراية بالمشكلة لبناء التطبيق المطلوب باستخدام الحل المفضل.

جمل تعريف المشكلة

جمل تعريف المشكلة هي عنصر أساسي في تصميم حلول البرمجيات. إنها أوصاف واضحة للمشكلات الموجودة، والأشخاص المتأثرين بالمشكلات و**القيود** التي قد تؤثر في الحل. عادةً ما يتم إنشاؤها في أثناء التحقيق الأولي والمناقشة مع العملاء من خلال طرح الأسئلة الخمسة: من، ماذا، متى، أين ولماذا؟ فهي تساعد المطورين على فهم المشكلة ونطاقها وقيودها. وبهذا تساعد المطورين على التركيز عند حل المشكلة.

أسئلة 'ماذا؟' و'متى؟' و'أين؟' ستساعدك في إنشاء ملخص كامل للمشكلة التي يجب حلها وتعقيدها، بالإضافة إلى فوائد وقيود أي حلول مقترحة.

- ما **سياق** هذه المشكلة؟
- ما طبيعة المشكلة التي يجب حلها؟
- ما حدود أو نطاق المشكلة؟
- ما المتطلبات التي يحددها العميل؟
- ما القيود التي تحد من الحل الذي يمكن تطويره؟
- ما فوائد حل هذه المشكلة؟
- ما تأثير عدم حل هذه المشكلة؟
- ما الغرض من الحل المطلوب؟
- ما تعقيدات المشكلة التي نحتاج إلى حلها؟
- ما طبيعة التفاعل بين المستخدمين المستهدفين والحل؟
- ما مستوى التعاون الذي سيحصل عليه مصممو البرمجيات من المستخدمين والعملاء الحاليين عند حل المشكلة؟

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 36 22/05/2025 08:47:38

- ما الموارد المتاحة لحل هذه المشكلة؟
- متى تحدث المشكلة؟ هل يمكن عزل توقيتها؟ هل هناك نمط يمكن تعرُّفه؟
- متى يجب تشغيل هذا الحل؟
- أين تحدث المشكلة؟ هل يمكن عزل موقعها؟ هل هناك نمط يمكن تعرُّفه؟
- أين الحل الذي سيتم نشره؟

ستساعد الأسئلة من نوع 'من؟' في تحديد المستخدمين المستهدفين لحل برمجي وطبيعة التفاعل الذي سيكون لدى المستخدمين مع الحل البرمجي.

- من المتأثر بهذه المشكلة؟
- من يريد حل هذه المشكلة؟

ستساعد الأسئلة من نوع 'لماذا؟' في تحديد فوائد الحل البرمجي بشكل أكبر.

- لماذا تحدث هذه المشكلة؟ هل يمكن عزل سببها؟ هل هناك نمط يمكن تعرُّفه؟
- لماذا يجب حل هذه المشكلة؟

مثال عملي: كتابة جملة تعريف المشكلة باستخدام سؤال "ماذا؟"

تاجر مواد البناء لديه مشكلة في تكامل أنظمة المتجر والأنظمة عبر الإنترنت. يسأل المطور العميل، "ما طبيعة المشكلة التي يجب حلها؟"

هذه هي جملة تعريف المشكلة الذي ينشئه المطور بناءً على إجابات العميل على سؤال "ماذا؟" سؤال:

قد يكون لدى العميل حسابان تجاريان مختلفان يمكنه استخدامهما داخل فرع المتجر لشراء البضائع على الائتمان. ومع ذلك، عندما يزور متجرنا على الإنترنت، يمكنه فقط استخدام النوع الجديد من الحسابات – ببساطة لا يتم تعرف أنواع الحسابات القديمة وقد تلقينا شكاوى في هذا الصدد. نحتاج إلى السماح للعميل بتحديد الحساب الذي يريد استخدامه لشراء بضائعنا عن طريق اختيار الحساب الصحيح من القائمة المتاحة على الشاشة.

جملة تعريف المشكلة هذه واضحة ومختصرة، وتصف المشكلة الدقيقة التي يجب حلها باستخدام المصطلحات الصحيحة لقطاع العميل.

تطبيق النظرية

باستخدام المثال العملي، اكتب جمل تعريف المشكلة التي تجيب على هذه الأسئلة.

1 ما فوائد حل هذه المشكلة؟

2 ما تأثير عدم حل هذه المشكلة؟

ميزات البرنامج

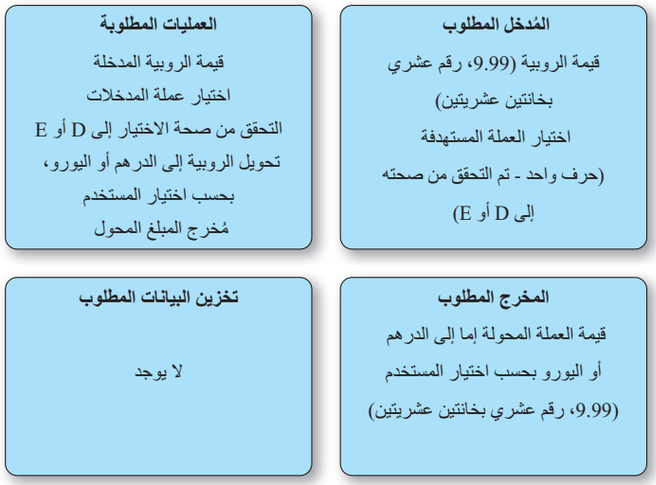
يعد وصف ميزات حل البرنامج المقترح جزءًا أساسيًا من تصميم الحل. يتضمن ذلك مهام البرنامج الرئيسة، وأي تخزين مطلوب للبيانات والمدخلات والمخرجات المطلوبة.

المهام الرئيسة للبرنامج وتنسيقات الإدخال والإخراج

عند النظر في قيم الإدخال والإخراج المطلوبة، يجب عليك أيضًا التفكير في التنسيقات المطلوبة. على سبيل المثال، تم إطلاع أحد المطورين على إنشاء برنامج بسيط للتحويل بين ثلاث عملات اعتمادًا على اختيار

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 37 22/05/2025 08:47:38

المستخدم. على سبيل المثال أي ثلاث عملات من الروبية أو اليورو أو الدرهم أو البات أو الليرة أو الريال أو الدينار. قام المطور بإنشاء تمثيل مرئي للمدخلات المطلوبة والعمليات والمخرجات وتخزين البيانات، كما هو موضح في الشكل 4.27 (العملات النموذجية هنا هي الروبية واليورو والدينار).



الشكل 4.27 مخطط رباعي يوضح المدخلات والمخرجات والعمليات

قام المطور بتحديد جميع المدخلات والمخرجات وذكر صيغها، خاصة عدد الأماكن العشرية التي يجب استخدامها. كما قام بتضمين تفاصيل أي تحقق مطلوب.

نصائح

عند تحديد التنسيقات، من المعتاد استخدام 9 لرقم عددي وA لرمز أبجدي وX لأي رمز.

الرسوم التوضيحية التخطيطية

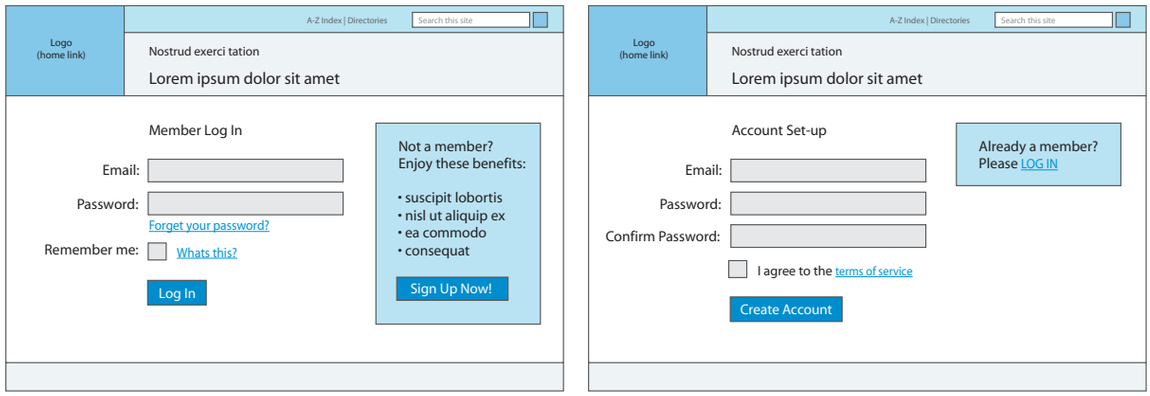
سيحتوي تصميم الحلول بالتأكيد على عدد من المخططات المختلفة، أو الرسوم التوضيحية التخطيطية. هناك ثلاثة أنواع شائعة يمكن تضمينها، يركز كل منها على جوانب من **تجربة المستخدم (UX)**. وهي كالآتي:

- تخطيطات الشاشة، توضح كيفية تنظيم العناصر على "الصفحة" الافتراضية
- واجهات المستخدم، والتي توضح كيفية تفاعل المستخدم مع التطبيق
- عناصر التنقل، توضح كيف سينتقل المستخدم بين "الصفحات" الافتراضية المختلفة.

المصطلح الرئيس

تجربة المستخدم (UX) – مقياس لكيفية تفاعل المستخدم مع البرنامج ورضاه عند استخدامه.

يمكن رسم هذه الرسوم التوضيحية (انظر الشكل 4.28) على الورق أو إنشاؤها إلكترونيًا باستخدام أدوات تصميم متخصصة، والعديد منها متاح عبر الإنترنت.



الشكل 4.28 تخطيطان محتملان للشاشة لتطبيق واحد

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 38 22/05/2025 08:47:39

الجدول 4.12 مزايا وعيوب الرسوم البيانية التوضيحية

المزايا	العيوب
يمكن تسريع عملية الإنشاء عندما يتم إنشاء الرسوم التوضيحية باستخدام أدوات التصميم الإلكترونية.	قد تتطلب أدوات التصميم الإلكتروني التسجيل أو الشراء.
يمكن أن تكون سهلة الإنشاء وسريعة التغيير، خاصة إذا تم إنشاؤها إلكترونيًا.	يمكن أن يكون مستهلكًا للوقت إذا كان يجب تكرارها من خلال عدد من مراجعات التصميم.
السماح للمصمم بإرشاد المستخدمين المحتملين عبر مسار التطبيق. قد يساعد ذلك في تحديد مواضع الارتباك أو الصعوبة في أثناء تحسين التصميم.	يمكن أن يكون من الصعب تكرار المظهر على الشاشة بدقة.
السماح للعميل بمشاهدة النماذج الأولية للتجربة المقصودة للمستخدم قبل بدء كتابة الكود.	
تحسين مشاركة العملاء من خلال إشراكهم في عملية التصميم. هذا يعني أن التطبيق النهائي لديه أفضل فرصة ممكنة لتلبية متطلباتهم بالكامل.	
السماح للمصممين بتجربة أفكار مختلفة والحصول على تعليقات حول أفكارهم.	
توفير وقت التطوير، حيث لا يضطر المطورون إلى تعديل كود البرنامج بشكل متكرر، خاصة وأن التعديلات قد تؤدي إلى حدوث أخطاء.	

الخوارزميات ومراحل المعالجة

الخوارزمية هي مجموعة من التعليمات التي يتم اتباعها لحل مشكلة أو تنفيذ مرحلة معينة من المعالجة في الحل الشامل، مثل التحقق من صحة مدخلات المستخدم. قد تتكون تطبيقات البرامج من العديد من الخوارزميات المختلفة، التي يتم تنفيذها في كود البرنامج باستخدام مزيج من العديد من تركيبات البرمجة والوظائف والإجراءات المختلفة.

لأنها قد تكون صعبة في التواصل، يمكن تمثيل الخوارزميات باستخدام عدد من أدوات التصميم المختلفة، بعضها يقدم توضيحًا بيانيًا.

الأدوات الثلاثة الأكثر شيوعًا هي الكود الزائف والمخططات الانسيابية ومخططات الأحداث أو الجداول.

موضوعات ذات صلة

تمت مناقشة تخطيطات الشاشة والتنقل لتطبيقات الأجهزة المحمولة (تقنية تسمى التخطيط الشبكي) في **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة**.

الكود الزائف

الكود الوهمي هو مخطط غير رسمي للخوارزمية، ويُعبّر عنه بلغة طبيعية. يمكن تحويله إلى لغة البرمجة المستهدفة. على سبيل المثال، يوضح الشكل 4.29 عملية تحقق بسيطة من عمر مستخدم يتراوح بين 18 و60. يجب ألا يحتوي الكود الوهمي على أي أوامر أو بناء جملة للغات البرمجة.

موضوعات ذات صلة

تمت مناقشة الخوارزميات المستخدمة لتصميم تطبيقات الأجهزة المحمولة في **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة**.

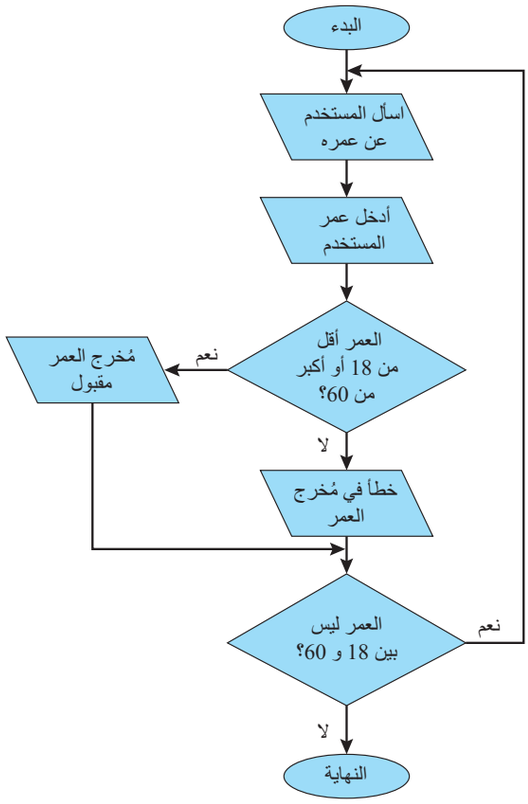
```
Do
   Ask user for their age
   Input user's age
   If age is less than 18 or greater than 60 then
      Output age error
   Else
      Output age accepted
   Endif
While age is not between 18 and 60.
```

الشكل 4.29 التحقق البسيط من عمر المستخدم

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 39 22/05/2025 08:47:40

المخططات الانسيابية (Flowcharts)

المخطط الانسيابي هو تمثيل بياني للخوارزمية، يوضح إجراءاتها ومنطقها من خلال مجموعة من الرموز الموحدة. يعرض الشكل 4.30 الخوارزمية نفسها الواردة في الشكل 4.29 في الصفحة السابقة، ولكن يتم تمثيلها في مخطط انسيابي.



يعرض الشكل 4.30 التحقق من عمر المستخدم معبر عنه كمخطط انسيابي

مخططات الأحداث

مخططات الأحداث أو جداول الأحداث تُستخدم لتسجيل الأحداث في جدول بسيط. لكل حدث، يتم تضمين التفاصيل الآتية في الجدول:

- اسم الحاوية التي يوجد بها الكائن المستجيب (مثل Form1)
- اسم الكائن الذي يستجيب للحدث (مثل Button1)
- الحدث الذي يتم الرد عليه (مثل النقر)
- معالج الحدث الذي يتم تشغيله بواسطة المراقب (مثل button1Action()).

يمكن أن تعمل جداول الأحداث كقائمة تحقق مفيدة عند بناء مكونات واجهة المستخدم الرسومية لتطبيق.

بحث

على الرغم من أنه يمكن إنشاء المخططات الانسيابية يدويًا، إلا أن هناك العديد من الأدوات المجانية عبر الإنترنت التي تدعم إنشائها بطريقة "السحب والإسقاط" سهلة الاستخدام.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 40 22/05/2025 08:47:40

هياكل البيانات

يجب أن يوضح أي حل برمجي الهياكل المختلفة التي يمكن استخدامها كجزء من الخوارزمية. وهي تختلف عن تخزين البيانات حيث يتم تخزين هياكل البيانات في ذاكرة الوصول العشوائي في أثناء تنفيذ التطبيق.

تشمل هياكل البيانات الشائعة المصفوفات (أحادية البعد، ثنائية البعد، وثلاثية البعد)، الطوابير، المكدسات والسجلات.

تخزين البيانات

تصميم أي حل برمجي يتضمن التعامل مع استمرارية وجود البيانات. يُقال إن تخزين بيانات الحاسوب في ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) "متقلب" أو غير مستقر لأنه يُفقد عند فصل الطاقة، على سبيل المثال عند إيقاف تشغيل الحاسوب.

هذا يعني أنه، بينما لا بأس من تخزين البيانات في ذاكرة الوصول العشوائي في أثناء تشغيل البرنامج، تحتاج إلى شكل أكثر ديمومة (غير متطاير) من تخزين البيانات لتمكين البيانات من الوجود بين استخدامات البرنامج، خاصة عند إزالة الطاقة. تشمل أشكال تخزين البيانات غير المتطايرة التخزين المغناطيسي، مثل القرص الصلب، أو محرك فلاش USB.

أكثر أشكال تخزين البيانات غير المتطايرة شيوعًا هو ملف البيانات. وهي خاصية مدعومة من قبل معظم لغات البرمجة. على الرغم من أن ملف البيانات يخزن البيانات المستخدمة من قبل البرنامج على وسائط غير متقلبة، إلا أنه لا يخزن تعليمات البرنامج نفسه. يتم الاحتفاظ بهذه في ملفات منفصلة.

قد توجد ملفات البيانات في العديد من التنسيقات المختلفة. تشمل الأمثلة الشائعة:

- الرمز القياسي الأمريكي لتبادل المعلومات (ASCII) أو النص
- ثنائي (حيث يتم تخزين الأرقام كقيمة ثنائية نقية وليس بوصفها أكواد رموز ASCII فردية)
- csv: قيمة مفصولة بفاصلة.
- XML (لغة الترميز القابلة للتوسع).

يوضح الجدول 4.13 كيف يمكن تحديد بيانات العميل نفسها في ASCII وCSV وXML للمقارنة.

الجدول 4.13 مقارنة بين تنسيقات الملفات المختلفة المستخدمة لتخزين البيانات البسيطة

تنسيق ملف البيانات	مثال على تخزين البيانات	ملاحظات

ASCII	`CustomerAcc  Lastname Firstname Location`
	`000000001  Jones  Alex  London`
	`000000003  Willis  Claire  Swindon`
		يتم استخدام الصف الأول للعناوين. يتم استخدام علامة تبويب لفصل كل قيمة. يفصل سطر جديد بيانات كل عميل.

CSV	`CustomerAcc,Lastname,Firstname,Location`
	`000000001,Jones,Alex,London`
	`000000003,Willis,Claire,Swindon`
		يتم استخدام الصف الأول للعناوين ويتم فصل كل قيمة بفاصلة. يفصل سطر جديد بيانات كل عميل.

XML	`<?xml version="1.0">`
	`<Customer>`
	`<CustomerAcc>000000001</CustomerAcc>`
	`<Lastname>Jones</Lastname>`
	`<Firstname>Alex</Firstname>`
	`<Location>London</Location>`
	`</Customer>`
	`<Customer>`
	`<CustomerAcc>000000003</CustomerAcc>`
	`<Lastname>Willis</Lastname>`
	`<Firstname>Claire</Firstname>`
	`<Location>Swindon</Location>`
	`</Customer>`
		تبدأ وثيقة XML بعلامة XML توضح إصدارها. يتم 'حظر' كل عميل أو فصله عن الآخرين باستخدام زوج من علامات البدء والنهاية للعميل. يتم وضع كل جزء من البيانات في زوج من العلامات الافتتاحية والختامية التي تصف السمة، على سبيل المثال CustomerAcc.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 41 22/05/2025 08:47:40

غالبًا ما يتأثر اختيار تنسيق ملف البيانات باستخدامه. على سبيل المثال، إذا كان من المقرر استيراد ملف بيانات إلى تطبيق جدول بيانات (مثل Microsoft Excel)، فإن CSV هو خيار شائع. يمكن استخدام ملفات البيانات لأغراض عديدة، مثل تخزين سجلات المستخدمين، أو معلومات تكوين البرنامج أو تفاصيل ترخيصه.

يتطلب تصميم حل برمجي منك النظر في تخزين البيانات بالطرق الآتية:

- ما متطلبات تخزين البيانات لحل المشكلة (مثل بيانات العملاء وبيانات المنتجات)؟
- ماذا يجب أن تسمى الملفات؟
- كيف سيتم الوصول إلى البيانات (مثل القراءة، الكتابة أو **الإلحاق**)؟
- إذا تم تحديث البيانات أو حذفها وما إلى ذلك، كيف سيحدث ذلك؟
- ما تنسيق الملف الذي سيتم استخدامه (مثل ASCII أو CSV أو XML)؟
- أين يجب تخزين الملف (مثل اسم الوسائط والمجلد)؟

قد تتطلب الحلول الأكثر تعقيدًا العديد من ملفات البيانات لكي تعمل بشكل صحيح. في بعض الحالات، خاصة عند البحث عن الوظائف وعندما تكون هناك حاجة إلى علاقات بيانات معقدة، قد يكون من الأنسب استخدام قاعدة بيانات علائقية بدلًا من ملفات البيانات.

المصطلح الرئيس

الإلحاق – الإضافة إلى نهاية شيء ما. في ملف بيانات، يعني إضافة بيانات جديدة إلى النهاية.

هياكل التحكم

تشمل هياكل التحكم التسلسلات والاختيارات والتكرارات. تحتوي خوارزمية التحقق الموضحة في الشكلين 4.29 (الصفحة 39) و4.30 (الصفحة 40) على جميع هياكل التحكم الثلاثة. يجب أن يُظهر الحل البرمجي بوضوح نطاق هياكل التحكم المختارة وكيفية استخدامها لحل المشكلات المعقدة كجزء من خوارزمية. المخططات الانسيابية والكود الزائف هي تقنيات جيدة لاستخدامها في تسليط الضوء على هذه التفاصيل.

نصائح

المصادقة لا تفحص ما إذا كانت البيانات قد تم إدخالها بدقة. هذه عملية منفصلة تسمى الاعتماد.

التحقق من صحة البيانات

ربما سمعت المثل القائل جودة المخرجات هي انعكاس لجودة المدخلات. هذا يصف القاعدة العامة بأن جودة المخرجات تعتمد بشكل مباشر على جودة المدخلات. إذا كانت المدخلات غير مفهومة، فسيكون الناتج أيضًا غير مفهوم. التحقق هو العملية التي تتحقق مما إذا كانت القيمة المدخلة منطقية ومعقولة قبل معالجتها.

استخدام مربعات الاختيار والأزرار وقوائم الاختيار عادة ما يحد من خيارات الإدخال إلى مدخلات معقولة. ومع ذلك، ما تزال معظم البرامج تتطلب التحقق للتعامل مع احتمال وجود مدخلات خاطئة من المستخدم، خاصة عند استخدام مدخلات لوحة المفاتيح التقليدية.

من المهم جدًا بناء قواعد التحقق في الحل، للتحقق مما إذا كانت المدخلات المختلفة منطقية وتمنع النتائج غير الدقيقة، أي **أخطاء وقت التشغيل** أو تعطل التطبيق القاتل.

هناك عدة أنواع مختلفة من التحقق.

المصطلح الرئيس

خطأ وقت التشغيل – مشكلة تحدث في أثناء استخدام التطبيق. تؤدي هذه الأخطاء إلى قفل التطبيق (رفض قبول إدخال المستخدم) أو تعطله (إنهاء المستخدم وإعادته إلى قائمة الجهاز أو سطح المكتب).

فحص النطاق

يُقيّم فحص النطاق ما إذا كانت البيانات المدخلة ضمن نطاق الحد الأدنى إلى الحد الأقصى الصالح. على سبيل المثال، إذا كان العميل مقيدًا بشراء ما يصل إلى عشرة من عنصر معين، فإن النطاق الصالح سيكون من 0 إلى 10. سيتم اعتبار الإدخال خارج هذا النطاق الشامل غير صالح. الشفرة النموذجية لبرنامج C# لإجراء هذا النوع من التحقق موضحة في الشكل 4.31 في الصفحة الآتية.

بالطبع، إدخال 0 سيشير إلى أن العميل لا يحاول شراء أي عدد من العنصر. ومع ذلك، فإنه ما زال إدخالًا صالحًا منطقيًا وسيمر عبر التحقق.

النطاقات لا يجب أن تقتصر على المدخلات العددية. على سبيل المثال، يمكن أن تمثل الرموز 'A' إلى 'F' نطاقًا صالحًا أيضًا.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 42 22/05/2025 08:47:40

```
const int MIN = 0;       //minimum value of the range
const int MAX = 10;      //maximum value of the range

string strNumber;        //string to temporarily store our input
int qtyValue;            //our inputted quantity

//perform loop while quantity is outside range
do
{
    //input quantity
    Console.WriteLine("Enter quantity between {0} and {1}:", MIN, MAX);
    strNumber = Console.ReadLine();
    qtyValue = int.Parse(strNumber);

    //check is quantity outside range
    if (qtyValue < MIN || qtyValue > MAX)
    {
        Console.WriteLine("Sorry, the quantity entered is outside the allowed range");
    }

} while (qtyValue < MIN || qtyValue > MAX);

Console.WriteLine("Your quantity of {0} is valid, thank you.",qtyValue);

//@TODO other things with the quantity...

//wait for keypress to continue
Console.ReadKey();
```

الشكل 4.31 روتين التحقق من صحة النطاق المحدد في C#

فحص الطول

فحص الطول يقيّم عدد الرموز التي تم إدخالها، وبعض المدخلات المعروفة جيدًا لها أطوال محدودة؛ على سبيل المثال:

- يتم تقييد رسائل خدمة الرسائل القصيرة (SMS) إلى 160 رمز
- تم تحديد التغريدات في الأصل بعدد 140 رمز (مشتقة من طول الرسائل النصية القصيرة ناقص 20 رمزًا لعنوان المستخدم الفريد).

الشكل 4.32 يظهر مقتطف C# يحد من إدخال الرموز إلى طول أقصى محدد مسبقًا بواسطة ثابت.

```
const int MAX = 10;      //set maximum number of characters

string message;          //our message to input and process
int messageLength;       //our message's length in characters

//perform loop while string too long!
do
{
    //input string
    Console.WriteLine("Enter message (max {0} characters)", MAX);
    message = Console.ReadLine();

    messageLength = message.Length;

    //check its length
    if (messageLength > MAX)
    {
        Console.WriteLine("Sorry, your message of {0} characters is too long.",messageLength);
    }

} while (messageLength > MAX);
```

الشكل 4.32 روتين التحقق من صحة فحص الطول النموذجي في C#

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 43 22/05/2025 08:47:40

فحص الوجود

فحص الوجود يقيّم ما إذا كانت البيانات موجودة - أي ما إذا كانت موجودة. على سبيل المثال، يجب على المستخدم إدخال ما إذا كان 'ذكر' أو 'أنثى' عند ملء نموذج تسجيل، ويضمن التحقق من التواجد أنهم لم يتركوا الإدخال فارغًا أو غير محدد.

تحقق من النوع

فحص النوع يقيّم ما إذا كانت البيانات المدخلة من النوع الصحيح، كما في الشكل 4.33. على سبيل المثال، إذا كان على المستخدم إدخال عمره، فإن ذلك يتطلب أن يكون الإدخال عددًا صحيحًا (رقمًا كاملًا). إذا لم يمنع المبرمج إدخال أنواع بيانات غير صحيحة، فقد يتسبب ذلك في حدوث خطأ قاتل في أثناء وقت التشغيل.

العمر	أ	(نوع البيانات هو رمز، هذا غير صالح)
العمر	16	(نوع البيانات هو عدد صحيح، هذا صَالِح)
العمر	16/09/01	(نوع البيانات هو تاريخ، هذا غير صالح)

الشكل 4.33 مثال على فحص النوع

فحص التنسيق

فحص التنسيق يقيّم ما إذا كانت البيانات المدخلة في التنسيق الصحيح، على سبيل المثال، يتحقق من أن سلسلة تحتوي على رمز منطقة بريدية في المملكة المتحدة تتبع التنسيق 'PO1 3AX'.

- PO هو المنطقة، مثل GL (غلوستر) - يجب أن تكون هذه الرموز أحرف إنجليزية كبيرة، أحرف أبجدية، أو رمز أو رمزين.
- 1 هو الحي، عادة ما يكون بين 1 و20 لكل منطقة - يجب أن يبلغ هذا الرمز ما يصل إلى رقمين.
- 3 هو القطاع، وعادة ما يغطي ما يصل إلى 3000 عنوان - يجب أن يكون هذا رقمًا واحدًا.
- AX هي الوحدة، وعادة ما تغطي ما يصل إلى 15 عنوانًا - يجب أن تكون هذه الرموز أحرف إنجليزية كبيرة، أحرف أبجدية، مكونة من رمزين.

سيتم تطبيق فحص التنسيق على رمز المنطقة البريدية وفقًا لهذه القواعد، كما هو موضح في الشكل 4.34.

الرمز البريدي؟	GL2 4TH	(الرمز البريدي صالح)
الرمز البريدي؟	W1A 1AA	(الرمز البريدي صالح)
الرمز البريدي؟	GL2 24TH	(الرمز البريدي غير صالح؛ يمكن أن يكون القطاع رقمًا واحدًا فقط)

الشكل 4.34 فحص التنسيق على رمز المنطقة البريدية

الرموز البريدية في الأردن تتكون من 5 أرقام، على سبيل المثال، وسط عمان هو 11110. في هذه الحالة، سيكون التحقق من التنسيق هو التأكد من أن الرمز يحتوي على خمسة أرقام ويبدأ بالرقم 1. وبالمثل، تحتوي الرموز البريدية لباكستان على خمسة أرقام، ولكن يمكن أن يكون الرقم الأول أي شيء بين 1 و9. أي رمز يبدأ بالرقم 0 سيكون غير صحيح حتى لو كان يتكون من 5 أرقام.

رقم التحقق (Check digit)

عادةً ما يكون رقم التحقق عبارة عن رمز واحد (عادةً رقم) مشتق من خوارزمية يتم تنفيذها على جزء من البيانات. تم تصميم الخوارزمية لإنشاء هذا الرقم المحدد فقط إذا كانت البيانات (مثل سلسلة من الرموز) تحتوي على تلك الرموز بالضبط وتم ترتيبها بهذا الترتيب المحدد. أي رمز غير صحيح أو تبديل لمواضع الرموز ينتج عنه قيمة رقم تحقق مختلفة ويفشل الاختبار. تُستخدم أرقام التحقق في الغالب لاكتشاف الأخطاء في القيم المدخلة مثل الباركود وأرقام الحسابات المصرفية وأكواد تسجيل البرامج.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 44 22/05/2025 08:47:40

رقم الكتاب الدولي المعياري ذو العشرة أرقام (ISBN-10) يستخدم رقم تحقق. على سبيل المثال، كان لإصدار سابق من هذا الكتاب رقم ISBN-10 هو 1846909287. يتم التعامل مع الرقم الأخير (7) كرقم تحقق. يمكنك تحديد ما إذا كان هذا الرمز صحيحًا باستخدام التقنية الموضحة في البيان المرحلي الآتي.
بعد يناير 2007، انتقلت الكتب إلى تنسيق رقم ISBN مكون من 13 رقمًا. الرقم الأخير في رقم ISBN المكون من 13 رقمًا هو أيضًا رقم التحقق.

خطوة بخطوة: التحقق من صحة الرقم

3 خطوات

1 اضرب كل رقم في أوزان موضعية أصغر وأصغر، كما هو موضح في الجدول 4.14.

الجدول 4.14 رقم التحقق للكتاب الدولي للطالب

الأرقام في رقم الكتاب الدولي ISBN	1	8	4	6	9	0	9	2	8	7
عامل الضرب	× 10	× 9	× 8	× 7	× 6	× 5	× 4	× 3	× 2	× 1
المجاميع الفرعية	**10**	**72**	**32**	**42**	**54**	**0**	**36**	**6**	**16**	**7**

2 أضف المجاميع الفرعية في جميع الأعمدة:

10 + 72 + 32 + 42 + 54 + 0 + 36 + 6 + 16 + 7 = 275

3 قم بإجراء **قسمة الباقي** على 11:

275 قسمة على 11 = 25 المتبقي 0

هل المتبقي 0؟ نعم، هناك، ما يعني أن رقم ISBN صالح. أي نتيجة أخرى تعني إدخال رقم ISBN غير صحيح.

تحدد هذه التقنية الأرقام غير الصحيحة أو المتبادلة في الكود. في المثال المعطى في خطوة بخطوة، يُعتبر الرقم الأخير (7) هو رقم التحقق.

التهجئة

فحص الإملاء يقيم ما إذا كانت الكلمات المدخلة يمكن العثور عليها في قاموس إلكتروني - أي أنها كلمات صالحة.

معالجة الأخطاء وإعداد التقارير

العديد من لغات البرمجة الحديثة لديها ميزات بناء جملة مصممة للتعامل مع أخطاء وقت التشغيل عند حدوثها. إذا لم تكن لديهم هذه الميزات، فإن التطبيق سيتعطل أو يتجمد دون استجابة.

من الأساليب الشائعة لمعالجة الأخطاء استخدام تعبير "try... throw... catch" الذي يمكن العثور عليه في العديد من اللغات، بما في ذلك C ++ وMicrosoft C# وOracle Java وPHP. تعمل تقنية معالجة الأخطاء هذه عن طريق محاولة تنفيذ عملية ما، والتقاط أي أخطاء محتملة و(اختياريًا) إلقاء استثناء مناسب. يمنع هذا النهج التطبيق من فشل العملية بطريقة غير محكومة، حيث أن ذلك قد يتسبب في تعطل التطبيق بالكامل.

مثال على هذه التقنية في معالجة الأخطاء موضح في الشكل 4.35 في الصفحة الآتية من خلال توضيح مخاطر القسمة على الصفر. في هذا المثال، يتم وضع عملية القسمة داخل كتلة المحاولة، تحسبًا لإدخال المستخدم '0' (صفر) كرقم ثاني. تم القيام بذلك لأن قسمة رقم على صفر يمكن أن تولد خطأً خطيرًا على منصة الحاسوب وقد تؤدي إلى تعطل وقت التشغيل. باستخدام كتلة "try... catch"، يمكنك تجنب ذلك من خلال عرض الاستثناء الذي تم اكتشافه، والذي يعد في هذه الحالة خطأ "DividebyZero".

المصطلح الرئيس

قسمة الباقي – إجراء عملية القسمة وإرجاع الباقي بدلًا من حساب الناتج العشري أو الكسري.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 45 22/05/2025 08:47:41

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace test
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            float num1;        // first number
            float num2;        // second number
            float quotient;    // result of dividing first number by second
            string strNumber; // string to temporarily store our input

            quotient = 0;

            //get 1st number
            Console.WriteLine("Enter 1st number");
            strNumber = Console.ReadLine();
            num1 = float.Parse(strNumber);

            //get 2nd number
            Console.WriteLine("Enter 2nd number");
            strNumber = Console.ReadLine();
            num2 = float.Parse(strNumber);

            //try the division
            try
            {
                quotient = num1 / num2;
                Console.WriteLine("{0} / {1} = {2}", num1, num2, quotient);
            }
            catch (DivideByZeroException e)
            {
                //output the handled exception
                Console.WriteLine("Error exception caught was: {0}", e);
            }

            //wait for key press before finishing
            Console.ReadKey();
        }
    }
}
```

الشكل 4.35 مثال على معالجة الأخطاء في Microsoft C# باستخدام كتل try وcatch

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 46 22/05/2025 08:47:41

الإبلاغ عن الأخطاء هو جانب مهم من تطوير البرمجيات. قد يتم توجيهها إلى المستخدم، من خلال إخباره بأنه ارتكب خطأ، أو نحو المطور، حتى يتمكن من فهم أين واجه البرنامج خطأ وطبيعة هذا الخطأ.

تشمل التقنيات الشائعة للإبلاغ عن الأخطاء:

- عرض رسالة خطأ على الشاشة و/أو رمز خطأ
- إلحاق تفاصيل الخطأ بملف سجل إلكتروني يمكن عرضه بشكل منفصل
- إرسال بريد إلكتروني إلى المطور يتضمن تفاصيل الخطأ.

اختيار اللغة

هناك عدد من العوامل المختلفة التي تؤثر في اختيار لغة البرمجة لمشروع تطوير البرمجيات.

تفضيل العميل

قد يعبر عميلك عن تفضيله للغة برمجة معينة.

الملاءمة

اعتمادًا على الطبيعة التقنية لمهمة تطوير البرمجيات، قد تكون لغات البرمجة المختلفة أكثر ملاءمة في كل حالة.

إذا كنت تقوم بإنشاء حل للتجارة الإلكترونية، فعادةً ما تستخدم PHP (PHP: معالج النص التشعبي المسبق) أو تقنيات ASP .NET من Microsoft. هذا لأن هذه لغات برمجة نصية من جانب الخادم. إنهم يقدمون الوظائف والميزات والمكتبات التي تمكن من التطوير السريع لهذا النوع من الحلول.

إذا كنت تقوم بإنشاء لعبة فيديو، يمكنك استخدام Microsoft C# ('C sharp'). تميل C# إلى أن تكون مفضلة بسبب إطار عمل .NET. الواسع XNA، الذي يمكّن من تطوير ألعاب الفيديو لنظام التشغيل Microsoft Windows وXbox وهواتف Windows المحمولة.

إذا كنت تقوم بإنشاء كود برمجي للتفاعل مع الأجهزة الإلكترونية، يمكنك استخدام لغة C. تستخدم هذه الأنظمة المدمجة قدرة C على الوصول إلى الأجهزة على مستوى 'الهيكل المادي' 'bare metal'، حيث يمكنها بدء وتوقيت ومراقبة الإشارات الإلكترونية بسهولة في الوقت الفعلي. لهذا السبب، يعد C خيارًا برمجيًّا شائعًا للتحكم في تفاعل Raspberry Pi أو Arduino مع الأجهزة الخارجية.

قابلية النقل

بعض لغات البرمجة أكثر قابلية للنقل من غيرها. وهذا يعني أن الكود البرمجي المكتوب يمكن ترجمته (تحويله إلى كود الآلة أو النظام الثنائي) ليُستخدم على العديد من وحدات المعالجة المركزية المختلفة. لغة C هي لغة برمجة ناضجة ولذلك يتوافر عدد لا يحصى من برامج التحويل البرمجي لترجمتها، بما في ذلك تلك التي تقوم بالتحويل المتبادل من منصة أجهزة إلى أخرى. على سبيل المثال، يمكن لبرنامج التحويل البرمجي للغة C على منصة Microsoft Windows (معالج X86_64) إنشاء كود آلة ليعمل على جهاز Android (**وحدة المعالجة المركزية ARM**)، مثل الهاتف المحمول أو الجهاز اللوحي، وغيرها.

قللت شعبية Java من بعض مخاوف قابلية النقل. هذا لأن كود Java، عند ترجمته إلى كود بايت "**مستقل بنائيًا**" عن المعالج، يمكن تشغيله في الآلات الافتراضية الخاصة للغة جافا (JVM). توجد هذه الأجهزة الافتراضية ضمن مجموعة واسعة من الأجهزة، من الهواتف المحمولة إلى أجهزة التلفاز.

قابلية الصيانة

على الرغم من أن الصيانة هي واحدة من المراحل المتأخرة في دورة حياة تطوير البرمجيات (SDLC)، إلا أنها ستؤثر في اختيار لغة البرمجة. من غير المحتمل أن لا تحتاج الحلول المبرمجة إلى صيانة أبدًا. الأسباب الأكثر شيوعًا للصيانة هي الأخطاء والتغييرات في احتياجات العميل أو المستخدم. يمكن أن تستغرق الصيانة وقتًا، لذلك من المهم أن تشجع لغة البرمجة المستهدفة على ممارسات المطور الجيدة مثل

نصائح

يجب عليك دائمًا التأكد من عدم عرض معلومات التصحيح على شاشة المستخدم. هذا لأنها قد تكشف عن طريق الخطأ بيانات حساسة أو الأعمال الداخلية للبرنامج. هذا مهم بشكل خاص عند تطوير التطبيقات عبر الإنترنت من أجل منع القرصنة والاحتيال المحتمل.

بحث

تحقق من سبب قيام العميل بتحديد لغة برمجة لاستخدامها عندما يقوم بإحاطة فريق التطوير بسير العمل.

المصطلحات الرئيسة

وحدة المعالجة المركزية ARM – عائلة من وحدات المعالجة المركزية ذات الكفاءة في استهلاك الطاقة التي أنشأتها شركة ARM، المعروفة سابقًا باسم آلات RISC المتقدمة، والتي تُستخدم في مجموعة متنوعة من الأجهزة الإلكترونية مثل الهواتف المحمولة والأجهزة اللوحية وأجهزة الألعاب المحمولة.

مستقل بنائيًا – كود غير مصمم للتشغيل على عائلة معينة من وحدات المعالجة المركزية ولكن بدلًا من ذلك، يتم تشغيله على جهاز افتراضي.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 47 22/05/2025 08:47:41

القابلية للقراءة والتوسع. ستؤدي هذه العوامل إلى كود برمجي أسهل في الصيانة، وهذا مفيد بشكل خاص إذا كان الشخص الذي يقوم بصيانة الحل البرمجي ليس المطور الأصلي.

التوسع (Extensibility)

التوسع يصف قدرة الحل على النمو (أو التوسيع) مع تغير احتياجات العميل أو المستخدمين بمرور الوقت. بعض الأساليب البرمجية، مثل البرمجة كائنية التوجه (OOP)، قابلة للتوسع بشكل خاص. يرجع هذا الأمر إلى أن طبيعتها القائمة على الفئات تعكس بشكل وثيق المواقف والعمليات والبيانات في العالم الحقيقي، ما يضمن أن يكون الكود سهل التكيف مع تغير الاحتياجات. لهذا السبب، فإن لغات البرمجة كائنية التوجه مثل C++ و C# تحظى بشعبية كبيرة.

الخبرة

ترتبط القدرة التقنية للمطور بمعرفته بلغة برمجة معينة. ما لم يتم توظيف مطورين خارجيين بعقود قصيرة الأجل لمدة المشروع، فإن اختيار اللغة مقيد بالخبرة المتاحة داخل الشركة.

غالبًا ما يتم تشجيع المطورين على توسيع مجموعة مهاراتهم وهذا يعني أنه قد يتم إرسالهم في برامج دراسية من قبل مديريهم كجزء من تطويرهم المهني المستمر (CPD). ومع ذلك، غالبًا ما تكون الشركات مستعدة لدفع أجر لمطوري العقود للحصول على الخبرة في التقنيات الجديدة أو المطلوبة إذا لم يكن لدى مطوريها الداخليين مجموعة المهارات المطلوبة لتنفيذ المشاريع الحرجة.

الوقت

يعتمد طول الوقت المستغرق في التطوير على تعقيد المشكلة واختيار لغة البرمجة والأدوات المستخدمة لحل المشكلة. تم تصميم معظم بيئات التطوير الحديثة لتحسين سرعة عمل المبرمج. هذا لأن تحسين الإنتاجية في القطاع التجاري مهم في خفض التكاليف.

التطوير السريع للتطبيقات (RAD) هو نهج لتطوير البرمجيات يمكّن المبرمجين من إنتاج الكود البرمجي بسرعة كبيرة. يتم تحقيق ذلك باستخدام لغات البرمجة التي تسمح للمبرمج بإنشاء **نماذج أولية** للتطبيق بسرعة. يمكن بعد ذلك تعديل هذه النماذج الأولية من خلال عملية تكرارية لاختبار العميل والمراجعة. يمكن أن يقلل ذلك لوقت المستغرق في تخطيط المشروع. يعتمد التطوير السريع للتطبيقات (RAD) أيضًا على استخدام مقتطفات الكود القابلة لإعادة الاستخدام وإنشاء واجهة مستخدم بالسحب والإفلات. هذا يعني أن لغات البرمجة التي تدعم التطوير السريع للتطبيقات (RAD)، مثل Visual Basic .NET من Microsoft، يمكن أن يكون لها تأثير مفيد في وقت التطوير.

الدعم

يمكن تنزيل العديد من لغات البرمجة وأدوات التطوير مجانًا من الإنترنت. وهذا يسمح للمطورين ببناء حلول تجارية بتكاليف قليلة. ومع ذلك، قد لا يكون هناك أي دعم فني لهذه اللغات والأدوات المجانية. بالإضافة إلى ذلك، قد لا يتم تحديثها أو صيانتها. لهذا السبب، من المهم عند اختيار لغة برمجة أن تعرف أن التكنولوجيا لن تتوقف أو تصبح غير مدعومة في المستقبل القريب. قد يعني هذا أن المطور قد يفضل شراء أداة تطوير تقدم دعمًا كاملًا من الشركة المصنعة، وتحديثات وإصلاحات متكررة، ومجتمعًا نشطًا من المستخدمين.

المصطلح الرئيس

النموذج الأولي – نموذج عملي للحل المطلوب أو مكونات الحل. قد لا يشتمل على جميع الوظائف ولكنه يسمح للعملاء والمستخدمين باختبار ومراجعة الحل المقترح. ثم يتم الاستفادة من التعقيبات في تحسين النموذج الأولي التالي وتستمر العملية حتى يصبح المنتج النهائي جاهزًا.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 48 22/05/2025 08:47:41

التكلفة

يمكن ربط تكلفة تطوير المشروع بعدد من العوامل. العديد من هذه العوامل مُرتبط بشكل مباشر أو غير مباشر باختيار لغة البرمجة. تشمل عوامل التكلفة القابلة للتحديد:

- أدوات التطوير
- المهارات البرمجية المطلوبة، إما من خلال تدريب الموظفين الحاليين وإما توظيف مطورين بعقود يمتلكون الخبرة اللازمة في اللغة
- التراخيص المطلوبة للغات أو الأدوات أو توزيع كود البرنامج التنفيذي
- سرعة التطوير (الوقت المستغرق لتطوير الحل البرمجي باللغة المختارة)
- سهولة الصيانة (احتمالية الأخطاء)
- سهولة التوسع

حساب تكلفة المشروع مهمة معقدة، واختيار لغة البرمجة يلعب دورًا رئيسًا في تقديرات التكلفة.

البرامج المحددة مسبقًا ومقتطفات الكود

في بعض الأحيان يكون من الممكن دمج برامج محددة مسبقًا أو مقتطفات من الأكواد الموجودة داخل الحل. يجب توثيقها كجزء من تصميم حلول برمجية حتى يعرف مطورو المستقبل ما يتعاملون معه. تقدم العديد من بيئات تطوير البرمجيات مقتطفات من الأكواد المكتوبة مسبقًا والتي يمكن الرجوع إليها أو ببساطة 'إسقاطها' في الحل في أثناء تطويره. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أيضًا تنزيل شفرة الطرف الثالث ودمجها مع القليل من الصعوبة التقنية.

استخدام البرامج والرموز المسبقة له مزايا وعيوب، كما هو موضح في الجدول 4.15.

يجب على المطورين دائمًا التحقق من أن استخدامهم لبرنامج أو مقتطف كود محدد مسبقًا لا ينتهك شروط الاستخدام التي حددها المطور الأصلي. على سبيل المثال، قد يقدم المطور الكود الخاص به "مجانًا للاستخدام" طالما لم يتم استخدامه في حل مطور تجاريًا. إذا استخدم مطور آخر هذا الكود في منتج تجاري ينتجه، فسيعتبر تصرفه غير قانوني.

الجدول 4.15 مزايا وعيوب استخدام كود طرف ثالث في الحل

المزايا	العيوب
يوفر وقت التطوير.	قد يتسبب الكود في حدوث أخطاء محتملة إذا لم يتم اختباره بشكل مناسب.
يوفر المال (إذا كانت البرامج/الكود مجانية ولا تتطلب ترخيصًا إضافيًا).	قد لا يكون الكود قابلًا للتعديل (في بعض الحالات، قد يمنع المطور الأصلي التعديل بشكل صريح).
من المحتمل أن يتم اختبار الكود مسبقًا لذا يجب أن يكون خاليًا من الأخطاء.	قد يؤدي ذلك إلى مشاكل توافق غير متوقعة.
من المحتمل أن يتم كتابة الكود بطريقة فعالة وقابلة للصيانة.	قد لا يعمل الكود مع حل المطور إذا تم تحديث البرنامج/الشفرة المحددة مسبقًا.
قد يوفر الكود وظائف إضافية قد تكون مفيدة في المستقبل.	قد تحتوي البرامج المحددة مسبقًا على برامج ضارة، خاصة إذا تم تنزيلها من مصدر غير موثوق به.
	قد لا يكون هناك دعم من المطور الأصلي.
	قد يتم إيقاف الكود أو التخلي عنه.

فكِّر مليًّا

ينطوي تصميم أي تطبيق على كميات كبيرة من التخطيط، لا سيما من حيث التحقيق في متطلبات العميل وفهمها وتعقيدات لغة البرمجة المختارة.

يجب ألا يقتصر أي حل مقترح على سرد ميزات البرنامج التي تحتاج إلى مراعاتها فحسب، بل يجب أن يكون فحصًا شاملًا لجميع العوامل التي شكلت حلَّك، بما في ذلك التعليقات الواردة من العميل (إذا كنت قد شاركت تصميمات النماذج الأولية) وزملائك.

كما أن تسجيل النتائج بدقة وبشكل شامل خلال تصميم الحلول (بما في ذلك إعداد الأصول الأصلية) يعزز حل المشكلات من خلال توفير أساس متين لبدء التطوير الفعال.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 49 22/05/2025 08:47:41

الأصول الجاهزة والأصلية

عادةً ما تحتوي البرامج الحديثة على عرض تقديمي غني بالوسائط وتدمج مجموعة واسعة من الأصول عالية الجودة لتعزيز مظهرها وواجهة المستخدم والوظائف. قد تتضمن الأصول الرقمية النموذجية:

- الرسوم – مثل PNG، أو BMP أو JPEG
- الرسوم المتحركة – مثل HTML5، Adobe Flash SWF وملفات GIF المتحركة
- الصوت – مثل WAV، MP3
- فيديو – مثل AVI، MP4
- **أنواع الخط والخطوط** – مثل Arial وTimes New Roman وVerdana.

يجب تضمين الأصول المستخدمة من قبل البرنامج في تصميم حلول البرمجيات كمورد رئيس. يتم تجميعها بحسب الفئة ويتم سرد التفاصيل الآتية لكل أصل:

- أسماء الملفات (والمسارات)
- تنسيقات الملف
- أحجام الملفات
- الأبعاد/الدقة بالبكسل (للرسوم الرقمية)
- المدة (للصوت والفيديو الرقمي)
- إطارات (للرسوم المتحركة)
- إطارات في الثانية (إطارات في الثانية - للرسوم المتحركة والفيديو)
- ملاحظات حول الغرض/الاستخدام في البرنامج
- أي معلومات ترخيص مطلوبة، مثل حقوق الطبع والنشر الأصلية.

ملاحظات من الآخرين

يتمثل أحد الجوانب الرئيسة لعملية تصميم البرامج في تلقي الملاحظات من الأقران وعميلك. تصميم التطبيق هو عملية تكرارية - أي أنها تكرر عملية معينة عدة مرات حتى تقترب من الاكتمال. ويُمكن استخدام الملاحظات في تحسين عملية معاودة إجراء العملية.

جمع الملاحظات حول تخطيطات الشاشة، واجهة المستخدم، التنقل، الخوارزميات وما إلى ذلك سيساعدك على تحسين أفكارك. وسيتيح ذلك لك تحديد وإزالة جوانب التصميم التي لا تعمل بشكل جيد وتحديد الأفكار التي يحبها المستخدمون والاحتفاظ بها. سيساعدك أيضًا على اكتساب الثقة في قدراتك على حل المشكلات، ويشجعك على النظر في أفكار تصميم بديلة ويقوي قدرتك على اتخاذ القرارات وتبرير التغييرات للآخرين.

المصطلحات الرئيسة

نوع الخط – تصميم الأبجدية، أي الأشكال الفعلية للحروف والرموز. "Arial" و"Times New Roman" هما مثالان لنوع الخط.

الخط – كلمة تستخدم لوصف الملف الرقمي الذي يحتوي على الخط. على سبيل المثال، arial.ttf هو ملف خط TrueType. يستخدم العديد من الأشخاص مصطلحي 'نوع الخط' و'الخط' بالتبادل.

نصائح

عند استخدام أي أصل رقمي، يجب أن تقر بحقوق الطبع والنشر الخاصة به. في بعض الأحيان، قد تحتاج إلى طلب إذن رسمي لتضمين الأصل من مالك حقوق الطبع والنشر. قد يشمل ذلك دفع رسوم ترخيص لمالك حقوق الطبع والنشر. في المملكة المتحدة، يتم تعريف حقوق النشر بموجب قانون حقوق النشر والتصاميم وبراءات الاختراع لعام 1988.

فكِّر مليًّا

في سياق تطوير حل البرنامج الخاص بك، ستتلقى تعليقات من أقرانك ومستخدمي الاختبار والعميل. يمكن أن تكون وجهات نظر وآراء الآخرين مفيدة للغاية، لأنها عادة ما تكون غير متحيزة ويمكن أن توفر حكمًا محايدًا حول تصميم وتنفيذ برنامجك. هذا مهم بشكل خاص عند النظر في نقاط الضعف، وكذلك نقاط القوة.

تعلم كيفية تلقي الملاحظات بشكل إيجابي. سيضمن ذلك أن تستجيب لها بطريقة ناضجة وبناءة وأن تتمكن من استخدامها لتحسين المنتج النهائي وأن تكتسب مهارة في حل المشكلات.

موضوعات ذات صلة

تعد التعليقات أيضًا مكونًا رئيسًا للاختبار القوي لتطبيقات الأجهزة المحمولة، كما هو موضح في **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة**.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 50 22/05/2025 08:47:41

خطة الاختبار

يجب أن يكون الاختبار جزءًا من تصميم الحلول البرمجية. ويجب أن توضح خطة الاختبار كيف تخطط لاختبار برنامجك، خطوة بخطوة، وأن تتضمن العديد من حالات الاستخدام. كل حالة استخدام تروي قصة تفاعل المستخدم الناجح أو غير الناجح مع البرنامج. تشمل حالات الاستخدام تفاصيل:

- البيانات التجريبية المدخلة
- العمليات المنفذة
- ترتيب العمليات التي يتم تنفيذها
- استجابة المستخدم لمطالبات البرنامج.

عادةً ما توجد بيانات الاختبار في واحدة من ثلاث حالات ممكنة:

- النموذجي/العادي - البيانات ضمن النطاق المقبول الذي سيدخله المستخدم عادةً
- طرفي - بيانات غير محتملة عند حواف النطاق المقبول.
- خاطئ - البيانات التي لا يجب إدخالها (مثل النص بدلًا من الأرقام).

يجب اختيار بيانات الاختبار بشكل واقعي، حيثما كان ذلك مناسبًا. على سبيل المثال، يمكن أخذها من القيم التي يقدمها العميل، خاصة إذا كنت تقوم بأتمتة عملية يدوية، مثل معالجة الطلبات لعميلك.

موضوعات ذات صلة

لمزيد من المعلومات حول بيانات الاختبار، راجع **الوحدة 5: نمذجة البيانات**.

القيود الفنية والتصميمية

قد تكون مهاراتك في حل المشكلات محدودة بمجموعة متنوعة من القيود التقنية والتصميمية. يجب أن تنعكس هذه القيود في تصميم الحلول البرمجية وقد تشمل ما يأتي:

- الاتصال - ما الأجهزة أو اتصالات الشبكة المطلوبة لتطبيقك؟ هذا مهم بشكل خاص عند الحاجة إلى أجهزة خاصة (على سبيل المثال للإدخال أو التخزين أو الإخراج) أو إذا كان التطبيق يحتاج إلى اتصال شبكة نشط.
- تخزين الذاكرة - هل هناك متطلبات ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) التي يجب ألا تتجاوزها البصمة الرقمية لبرنامجك؟
- لغات البرمجة - هل تم اختيار لغة البرمجة مسبقًا من قبل العميل؟ قد يحدث هذا إذا كان لديهم خبرة مع التطبيقات المكتوبة بلغات برمجة معينة.

فكِّر مليًّا

يوضح تصميمك للحلول قدرتك على نقل أفكارك ومقاصدك بدقة للآخرين من خلال الكلمة المكتوبة والمنطوقة. هذا صحيح سواء كنت تتواصل مع العميل عبر البريد الإلكتروني أو تكتب كودًا زائفًا أو تجمع ملاحظات المقابلة أو تنشئ مخططات انسيابية لتمثيل الخوارزميات المعقدة.

يجب أن يتفاعل استخدامك للنبرة واللغة بشكل مثمر مع العميل والمستخدمين المحتملين للبرنامج النهائي.

قد يُطلب منك تقديم الحل الخاص بك إلى العميل. سيكون عرضك التقديمي أكثر نجاحًا إذا كنت:

- تستخدم نبرة إيجابية وجذابة
- تختار مستوىً مناسبًا من اللغة التقنية التي يفهمها جمهورك المستهدف
- تجنب استخدام المصطلحات غير الضرورية.

وقفة للتفكير

هل يمكنك شرح نتاج التعلم هذا؟ ما العناصر التي وجدتها أسهل؟

تلميح دون النظر إلى نص هذه الدراسة، قم بإنشاء قائمة بسيطة بالأنشطة والوثائق التي تحتاج إلى تجميعها كجزء من تصميم الحلول البرمجية.

توسيع الأفق ما العوامل التي قد تؤثر في اختيار لغة البرمجة؟

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 51 22/05/2025 08:47:41

ج { تطوير حل برمجي لتلبية متطلبات العميل

المهارات

- اختيار أدوات وأنظمة تكنولوجيا المعلومات المناسبة لتطوير حلول البرمجيات
- مهارات الإدارة الذاتية والتخطيط
- القدرة على العمل بطريقة قانونية وأخلاقية

موضوعات ذات صلة

لمزيد من المعلومات حول بيئات التطوير المتكاملة، انظر **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة**.

بمجرد تصميم الحل البرمجي وتوثيقه ومراجعته والموافقة عليه، يحين الوقت لتنفيذ التصميم لإنتاج تطبيق يعمل. إذا كان تصميمك مفصلًا، يجب أن تجد أنه من السهل نسبيًا تحويله إلى كود مناسب في لغة البرمجة المستهدفة.

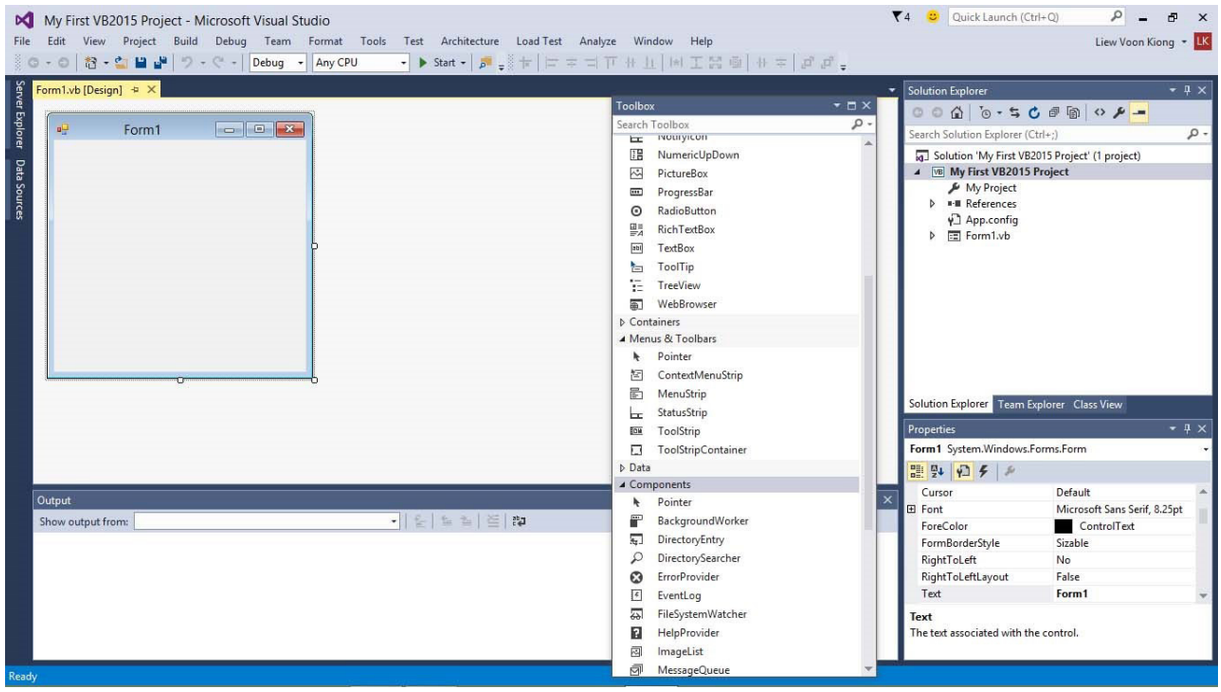
تطوير حلول البرمجيات

يمكن أن تستغرق عملية تطوير حلول البرمجيات وقتًا طويلًا. ومع ذلك، فقد أزالت أدوات التطوير الحديثة العديد من الصعوبات لكل من المبرمجين المبتدئين وذوي الخبرة. سيكون لديك العديد من الخيارات المتاحة لك عند تطوير تطبيقك. خطوتك الأولى هي اختيار بيئة التطوير الخاصة بك.

بيئة التطوير

تستخدم عملية تطوير البرمجيات بيئات تطوير متكاملة (IDEs). تساعد بيئات التطوير المتكاملة (IDEs) في تحسين الإنتاجية من خلال السماح للمطورين بإدارة المشاريع وتحرير وتجميع وتصحيح وتنفيذ الكود، كل ذلك من داخل مجموعة البرامج نفسها.

وأحيانًا، تكون بيئة التطوير المتكاملة (IDE) خاصة بلغة البرمجة المختارة. على سبيل المثال، يستخدم Microsoft Visual Basic .NET إصدارات Visual Studio التجارية أو إصدارات Visual Studio Express المجانية، كما هو موضح في الشكل 4.36.



الشكل 4.36 بيئة التطوير المتكاملة Microsoft Visual Basic .NET

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 52 22/05/2025 08:47:41

لغات البرمجة الأخرى لا تحتوي على بيئة تطوير متكاملة محددة، وقد يؤثر ذلك في اختيار لغة البرمجة. يمكن تطوير اللغات الشائعة مثل C و++C وPHP باستخدام مجموعة متنوعة من بيئات التطوير. قد تتكون هذه البيئات من عدد من العناصر المتباينة. على سبيل المثال، يمكن تطوير PHP باستخدام أي من الإعدادات الآتية:

- نظام تشغيل لينكس، محرر النصوص نانو، خادم الويب أباتشي HTTPD مع وحدات PHP5 المثبتة
- نظام تشغيل Microsoft Windows، Notepad ++، Microsoft IIS Web Server مع تثبيت ثنائيات ويندوز PHP.

أي من هذه الحلول سيوفر بيئة مناسبة لمطور يعمل مع PHP.

الروتينات المكتبية والأكواد القياسية والروتين الفرعي التي ينشئها المستخدم

يجب أن توفر بيئة التطوير المختارة إمكانية الوصول إلى الروتينات المكتبية والأكواد القياسية والروتينات الفرعية المحددة من قبل المبرمج. يمكن استخدام ذلك لجعل البرنامج أكثر كفاءة.

تحتوي العديد من بيئات التطوير على ميزات لمساعدة المبرمجين على توليد الكود بسرعة أكبر. وتشمل هذه الميزات ما يأتي:

1. كود القالب (Boilerplate code) - يحدد 'الهيكل الرئيس' للكود القياسي الذي يعمل كنقطة انطلاق للمبرمجين لكتابة تطبيقاتهم.
2. الإكمال التلقائي للكود - النوافذ المنبثقة التي تقترح الكود الذي يمكن للمبرمج استخدامه لإنهاء سطر الكود الحالي، وغالبًا ما تقدم عددًا من الخيارات المختلفة، كاملة مع التعريفات والاستخدامات.
3. مقتطفات الكود - أقسام قصيرة من الكود التي يمكن إدراجها في برنامج من مكتبة من الروتينات المكتوبة مسبقًا، وغالبًا ما تتضمن المهام المستخدمة بشكل شائع.

كل هذه الميزات مصممة لتوفير الوقت للمبرمج وجعل عملية التطوير أكثر سهولة. بالإضافة إلى ذلك، توفر العديد من بيئات التطوير الوصول إلى موارد عبر الإنترنت تحتوي على دعم من طرف ثالث. على سبيل المثال، تحتوي MSDN (شبكة مطوري Microsoft) من Microsoft على مكتبة واسعة من الموارد والمنتديات النشطة.

اختبار الحلول البرمجية

بمجرد إزالة الأخطاء الواضحة، مثل أخطاء الصياغة، بنجاح من البرنامج باستخدام أدوات التصحيح المتاحة في بيئة البرمجة الخاصة بك، يمكن اختبار الحلول البرمجية. يتضمن ذلك اتباع عملية بسيطة خطوة بخطوة، باستخدام خطة اختبار وبيانات اختبار.

موضوعات ذات صلة

يتم مناقشة بيئات التطوير الشائعة لتطبيقات الهاتف المحمول في **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة**.

موضوعات ذات صلة

تُستخدم بيئات التطوير المتكاملة في جميع أنواع التطوير. على سبيل المثال، **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة** يفحص بيئات التطوير المتكاملة الشائعة المستخدمة لإنشاء تطبيقات الأجهزة المحمولة التي تعمل بنظامي التشغيل Apple iOS وAndroid ويوفر مثالًا عمليًا لإنشاء تطبيق برمجي لحاجة مستخدم محددة. لمزيد من المعلومات حول بيئات التطوير المتكاملة في سياقات مختلفة، انظر **الوحدة 6: تطوير المواقع الإلكترونية** و**الوحدة 8: تطوير ألعاب الحاسوب**.

مثال عملي: اختبار البرمجيات

الخطوة 1: تضع آنا خطة اختبار وتختار بيانات اختبار مناسبة، والتي تشمل بيانات نموذجية، ومتطرفة وخاطئة.

الخطوة 2: تُدخل آنا بيانات اختبار العينة الخاصة بها واختيارات المستخدم في جدول التتبع. ثم تسجل النتائج التي تتوقع رؤيتها.

الخطوة 3: تقوم آنا بإدخال بيانات اختبار العينة الخاصة بها في البرنامج المباشر وتسجيل النتائج الفعلية.

الخطوة 4: تُقارن آنا بين المخرجات المتوقعة والفعلية لترى ما إذا كانت مختلفة.

الخطوة 5: تقوم آنا بتحديد أي تناقضات وتعيد النظر في كود البرنامج لإصلاح الأخطاء الدلالية التي حددها الاختبار.

الخطوة 6: تُعيد آنا اختبار البرنامج لترى ما إذا كانت التغييرات التي أجرتها على الكود قد أصلحت الأخطاء. إذا لم تفعل ذلك، يجب عليها بعد ذلك تكرار العملية حتى يتم حل الأخطاء.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 53 22/05/2025 08:47:42

أنواع أخرى من الاختبارات ستشمل ما يأتي:

- اختبار التوافق - اختبار التطبيق في بيئات مختلفة، مثل أنظمة التشغيل المختلفة و/أو منصات الأجهزة المختلفة (حاسوب مكتبي، جهاز أبل ماك، هاتف محمول، جهاز اللوحي، وحدة تحكم في الألعاب).
- اختبار الاستقرار - المعروف أيضًا باسم اختبار التحميل أو التحمل؛ يتحقق من أن الحل البرمجي يعمل بشكل جيد باستمرار، مرة بعد مرة، دون مشاكل.
- الاختبار الوظيفي - أسلوب اختبار الصندوق الأسود الذي يضمن أن الحل البرمجي يلبي المتطلبات الوظيفية التي قدمها العميل في الأصل.

أخطاء بناء الجملة هي الأخطاء في الكود المصدري التي لا يستطيع مترجم لغة البرمجة تمريرها أو حلها، والتي يقوم المترجم بالإبلاغ عنها لتنبيه المطور. يحدث هذا عندما يكسر كود البرنامج قواعد أو بنية اللغة، على سبيل المثال عندما تُستخدم رموز غير صالحة أو تُكتب الكلمات المحجوزة بشكل غير صحيح.

الأخطاء الدلالية في الجمل غالبًا ما تكون أكثر صعوبة في تمييزها وإصلاحها من أخطاء بناء الجملة. هذا لأن تركيبتها جيدة، لذلك لا يتم الإبلاغ عنها من قبل المترجم. ومع ذلك، فهي "خطأ في المنطق أو المعنى"، ما يعني أنها لا تؤدي المهمة التي قصدتها.

تطوير تطبيقات البرامج وتنقيحها وتحسينها

بصفتك مطورًا، يمكنك استخدام عدد من الطرق لتطوير حل البرنامج وتحسينه. وتشمل الآتي:

- وضع تعليقات توضيحية على الكود، حيث سيسمح هذا للمطورين بإصلاح البرنامج أو تصحيحه وسيحسن من إمكانية صيانته
- تجميع البرنامج لمنصة أو بيئة معينة
- مراجعة جودة البرنامج من حيث الموثوقية وسهولة الاستخدام والكفاءة وقابلية الصيانة وقابلية النقل
- إجراء اختبار المستخدم والحصول على ملاحظات من المستخدمين حول تجربتهم
- الاستفادة من نتائج الاختبار والتغذية الراجعة في أي صيانة تحسينية أو تكيفية مخططة، على سبيل المثال استخدام الأخطاء التي تم العثور عليها في أثناء الاختبار الرسمي للكود المستهدف الذي يحتاج إلى إصلاح أو متابعة ملاحظات المستخدم لتحديد الجوانب التي تحتاج إلى تحسين
- توثيق أي تغييرات في التصميم والحل، مثل التغييرات في كود البرنامج، والمدخلات المطلوبة، والمخرجات المنسقة، وتخزين البيانات، وغيرها.

مراجعة الحلول البرمجية

يجب عليك دائمًا مراجعة وتقييم حلول البرمجيات الخاصة بك بمجرد تطويرها. قد تجد أن الأسئلة الآتية مفيدة عند مراجعة الحل الخاص بك:

- ما مدى ملاءمته للفئة المستهدفة والغرض المقصود؟
- هل يلبي الاحتياجات الأصلية للعميل؟
- ما مدى سهولة استخدامه؟
- هل الحل البرمجي ذو جودة عالية؟
  - أن يكون موثوقًا
  - قابل للاستخدام
  - فعّال في الأداء
  - سهل الصيانة
  - قابل للنقل إلى منصات أخرى؟
- هل تحتوي لغة البرمجة المختارة على قيود أضرت بالحل؟

موضوعات ذات صلة

لاختبار البرمجيات، تحتاج إلى خطة اختبار وبيانات اختبار، والتي تم مناقشتها سابقًا في هذه الوحدة. يتم أيضًا مناقشة اختبار البرمجيات في **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة**، و**الوحدة 13: اختبار البرمجيات**.

نصائح

إصلاح الأخطاء في إصدار من برنامج (غالبًا ما يُطلق عليه 'بناء') يمكن أن يؤدي عن غير قصد إلى تعطيل جوانب من البرنامج كانت تعمل قبل ذلك. تأكد دائمًا من اختبار البرنامج بالكامل في كل مرة يتم إصلاحه، بدلًا من اختبار الجوانب التي كانت التغييرات الأخيرة تهدف إلى إصلاحها فقط.

المهارات

- مهارات الإدارة الذاتية والتخطيط

موضوعات ذات صلة

انظر **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة**، كمثال محدد على هذه الأساليب في تطوير تطبيقات الهاتف المحمول.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 54 22/05/2025 08:47:42

- هل كانت هناك أي قيود أخرى أثرت في الحل؟ وقد تتضمن:
  - الوقت المتاح للتطوير أو الاختبار
  - مهاراتك الشخصية ومعرفتك
  - مشاكل عند استخدام اللغات على منصات معينة.
- ما نقاط القوة والضعف في حل البرنامج؟
- كيف يمكنك تحسين الحل؟ فكر في هذا من حيث التحسينات التي ستجريها على المدى القصير والمتوسط والطويل.
- هل يمكن تحسين حل البرنامج من خلال:
  - تحسين المتانة، أي جعل البرنامج أكثر مرونة ضد أخطاء المستخدم والمدخلات السيئة وما إلى ذلك ومنعه من العمل بشكل متقطع أو التعطل
  - تحسين كفاءة الكود، أي جعل البرنامج ينفذ الخطوات بشكل أسرع أو يستخدم موارد أقل أو تزداد استجابته للمستخدم
  - توسيع الوظائف، أي تحسين تجربة المستخدم من خلال دمج خيارات جديدة أو التخصيص للمستخدم أو إضافة مهام جديدة للتطبيق لمعالجتها؟

المهارات والمعرفة والسلوكيات

عند تنفيذ حل جديد، ستحتاج إلى إظهار مهارات ومعارف وسلوكيات معينة. على سبيل المثال:

- التخطيط والتسجيل، بما في ذلك تحديد الأهداف ذات الصلة مع الجداول الزمنية، وكيف ومتى سيتم جمع التعليقات من الآخرين.
- مراجعة النتائج والاستجابة لها، بما في ذلك استخدام التعليقات من الآخرين، على سبيل المثال، التعليقات من متخصصي تكنولوجيا المعلومات والمستخدمين حول جودة البرنامج ومدى ملاءمته للمتطلبات الأصلية.
- عرض السلوكيات الشخصية وتأثيرها في النتائج، والتي تشمل الاحتراف، وآداب السلوك، ودعم الآخرين، والقيادة المناسبة في الوقت المناسب، والمساءلة والمسؤولية الفردية.
- تقييم النتائج للمساعدة في تقديم توصيات وقرارات مبررة عالية الجودة.
- مهارات الإعلام والاتصال، مثل القدرة على نقل المعنى المقصود، واستخدام اللهجة واللغة للاتصالات اللفظية والكتابية، والاستجابة بشكل بناء لمساهمات الآخرين.

موضوعات ذات صلة

يتم أيضًا مناقشة المراجعة بمزيد من التفصيل في **الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة**.

فكِّر مليًّا

التقييم هو مهارة أساسية ستطورها في عملك كمبرمج. خذ ما تعلمته من تقييم برامج الآخرين وأكوادهم وتمرن على تقييم برامجك الخاصة. قد تجد هذا صعبًا في البداية لأنك ستضطر إلى النظر إلى عملك كما لو كان عمل شخص آخر وتحديد نقاط ضعفه وكذلك نقاط قوته. ومع ذلك، فإن القيام بذلك سيحسن مهاراتك في البرمجة والأداء وسيطور قدرتك على تقديم توصيات مستنيرة وتبريرها. سيمنحك ذلك أيضًا مزيدًا من الثقة في اتخاذ القرارات حيث ستتمكن من تحليل أسبابك الخاصة لاتخاذ قرار معين أو التوصية به.

تمرين تقييمي 4.2 B.P4, B.P5, B.M2, C.P6, C.P7, C.M3, BC.D2, BC.D3

أنت مبرمج في فريق تطوير، وقد تم تقديمك للتو إلى عميل يريد من فريقك تطوير برنامج مخصص لتلبية احتياجات شركته المتغيرة.

العميل ليس لديه أفكار ثابتة حول كيفية حل المشكلة أو أي لغة برمجة يجب استخدامها. ومع ذلك، فقد قدم قائمة بالمدخلات المطلوبة، ووصفًا للمخرجات التي يجب إنشاؤها والإجراءات التي يجب أن يقوم بها التطبيق.

حقق في المشكلة وحلل خصائصها. عندما تعتقد أنك تفهمها بأفضل ما لديك من قدرة، قم بإنتاج تصميم شامل لبرنامج حاسوبي لتلبية متطلبات العميل.

تأكد من مراجعة التصميم مع الآخرين (بما في ذلك العميل) واستخدام ملاحظاتهم لتحسين الحل المقترح. يجب عليك تبرير جميع أحكام التصميم الخاصة بك، موضحًا أن الحل الذي قمت بإنشائه سيكون فعالًا ويلبي احتياجات العميل بالكامل.

بمجرد أن يتم توقيع التصميم من قبل العميل، سيطلب منك مدير الخط تنفيذ التصميم وتطوير الحل البرمجي.

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 55 22/05/2025 08:47:42

تمرين تقييمي 4.2 *متابعة*

استخدم لغة برمجة مناسبة وميزات مناسبة لبيئة التطوير المختارة لإنتاج الكود المطلوب. بالإضافة إلى ذلك، تحتاج إلى اختيار روتينات المكتبة وتصميم الروتينات الفرعية لتحسين كفاءة برنامجك.

قم بإنشاء وتنفيذ خطة اختبار منطقية لاختبار برنامجك بشكل شامل. يجب عليك التحقق من وظائف الكود واستقراره وتوافقه. بمجرد اكتمال الاختبار، قم بتحسين الحل الخاص بك عن طريق توضيحه بشكل صحيح لتمكين الإصلاح الفعال وتصحيح الأخطاء.

راجع الكود الخاص بك من حيث الموثوقية وسهولة الاستخدام والكفاءة وقابلية الصيانة وقابلية النقل. استخدم ملاحظات المراجعة من المستخدمين لإجراء تغييرات على الحل وتوثيق الأساس المنطقي وراء كل تحسين.

أخيرًا، يجب عليك تقييم التصميم والبرنامج المحسن النهائي، ومقارنتهما مع متطلبات العميل لمعرفة ما إذا كنت قد لبيت احتياجاتهم الأصلية بالكامل.

يجب عليك إظهار المسؤولية الفردية والإبداع والإدارة الذاتية الفعالة في جميع مراحل مشروع تطوير البرمجيات.

التخطيط

- ما المهمة؟ ما المطلوب مني فعله؟ هل أفهم احتياجات العميل؟
- ما نقطة بدايتك في هذه المهمة؟ ما أهم شيء يجب معرفته؟
- ما مدى ثقتي في قدرتي على إنجاز هذه المهمة؟
- هل هناك أي مجالات قد أواجه صعوبة فيها، خاصة المجالات التقنية؟ إذا كان الأمر كذلك، فهل أعرف كيفية البحث عنها؟
- هل هناك أي موارد أو أمثلة عملية يمكن أن تساعدني في إنجاز هذه المهمة؟
- قبل أن أبدأ في كتابة الكود، إلى أي مدى الحل المقترح موصوف بشكل جيد في تصميم البرمجيات؟

التنفيذ

- أعرف ما أفعله وما أريد تحقيقه.
- سأستخدم هذا كفرصة لتجربة تقنيات جديدة وتحسين حل المشكلات.
- يمكنني استخدام التعليقات والمراجعات لتحديد متى أخطأت وتعديل تفكيري أو نهجي للعودة إلى المسار الصحيح.
- أعرف من أطلب منه ملاحظات حول الأفكار التي قمت بتوليدها.
- أنا مستعد لتحسين حلي بناءً على المتطلبات المحددة وملاحظات المستخدمين.

المراجعة

- يمكنني شرح المهمة وكيف تعاملت معها، مبررًا قراراتي في جميع المراحل.
- يمكنني تبرير التغييرات التي أجريتها بناءً على الملاحظات التي تلقيتها.
- أستطيع أن أشرح كيف سأتعامل مع العناصر الصعبة بشكل مختلف في المرة القادمة (أي ما سأفعله بشكل مختلف).

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 56 22/05/2025 08:47:42

فكِّر في المستقبل

عبد الله خوري

مبرمج مبتدئ في فريق تطوير البرمجيات

لقد عملت في الفريق لمدة تزيد قليلًا عن عام. في ذلك الوقت، عملت على برامج مختلفة وقد تعلمت الكثير بالفعل. بعض المهام البرمجية التي نتعامل معها معقدة للغاية - لقد وجدت أنني لا أستطيع الجلوس أمام لوحة المفاتيح والبدء في كتابة كود البرنامج دون التفكير بشكل صحيح في الحل. عندما بدأت لأول مرة، شجعني مديري على رسم مخططات انسيابية لتبسيط المنطق التجاري المعقد إلى خطوات بسيطة. أجد أن هذه الطريقة ناجحة، وأعود إلى مخططاتي الانسيابية كثيرًا في أثناء عملي على الجزء الآتي من المشكلة.

عندما بدأت، كنت أعرف فقط Microsoft C#. كنت قلقًا عندما طُلب مني التطوير بلغات أخرى مثل جافا وPHP. بعد اللعب بهذه اللغات، اكتشفت أنها تحتوي على بناء جملة مشابه للغة C#، والعديد من مفاهيم C# التي كنت أعرفها كانت سهلة الترجمة. أعتقد أنه يمكنك القول أنني بدأت أتعرَّف الأنماط المتكررة!

عندما أحتاج إلى وصف البرمجة لأصدقائي، أقول لهم إنها تتعلق بشكل أساسي بحل المشكلات. أقضي الكثير من وقتي في تبسيط المشكلات المعقدة إلى مشكلات أبسط ومحاولة اكتشاف أي أنماط في المشكلات التي أتعامل معها.

تركيز مهاراتك

كن قادرًا على التكيف

هناك العديد من لغات البرمجة المختلفة المستخدمة في الحوسبة والصناعة تتطور باستمرار. من المهم حقًا أن تحافظ على مهاراتك وتحديث معارفك بقدر الإمكان. للحصول على وظيفة كمطور مبتدئ في فريق تطوير البرمجيات، يجب أن تكون قادرًا على تكييف نفسك ومهاراتك لتلبية احتياجات السوق ومواكبة الاتجاهات الحالية في البرمجة.

إليك بعض الأسئلة لتطرحها على نفسك لمساعدتك في القيام بذلك:

- ما لغات البرمجة المطلوبة حاليًا؟
- ما أنواع المهارات المطلوبة؟ هل هناك اهتمام خاص بأنظمة تشغيل معينة أو أنواع معينة من التطبيقات؟
- هل هناك أي مهارات أخرى متعلقة بالبرمجة مطلوبة، مثل معرفة تقنيات الويب أو قواعد البيانات العلائقية؟
- ما الخبرة والمعرفة بلغات البرمجة المختلفة المتوقعة من مطور مبتدئ؟ ما المهارات المذكورة في أوصاف وظائف تطوير البرمجيات والشواغر؟
- هل يمكنني نقل مهارات البرمجة الخاصة بي إلى لغات جديدة وبيئات تطوير مختلفة؟

M01_INFO_ST_56624_U04 Rev 3 FP 07 Aug_AR.indd 57 22/05/2025 08:47:42

تعرُّف الوحدة

التقييم

ستخضع لتقييم سلسلة من الواجبات يحددها معلمك.

يعد فهم كيفية إعداد المشاريع وإدارتها مهارة أساسية إذا كنت تعمل في قطاع تكنولوجيا المعلومات. كما أنها مهارة قابلة للنقل ومهمة في أي دور وظيفي يتم فيه دمج الموارد، مثل الوقت والأشخاص والتقنيات، لتحقيق مجموعة من الأهداف أو تقديم فوائد للعملاء أو المستخدمين.

يتم تنظيم وإدارة معظم أنشطة البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والشبكات والبيانات والأمن وتطوير البرامج في عالم التجارة والعمل كمشاريع. وهذا يشمل تحديد أهداف المشروع، وتطوير خطط المشروع، ومراقبة الأنشطة ومراقبتها. الهدف من إدارة المشروع هو تحقيق نتيجة مثل منتج أو خدمة. بمجرد الانتهاء من المشروع، تتم مراجعة المشروع بأكمله بشكل طبيعي.

في هذه الوحدة، ستطوِّر مهاراتك وتعرف منهجيات المشروع المختلفة التي تعطي هيكلًا لأنشطة المشروع. ستستخدم أيضًا مهاراتك الإبداعية لبدء وتنفيذ مشروع تكنولوجيا المعلومات الذي تختاره.

كيفية إجراء التقييم

ستخضع هذه الوحدة لتقييم داخلي لسلسلة من المهام التي سيحددها معلمك. ستجد خلال هذه الوحدة، أنشطة تمرين تقييمي ستساعدك على العمل حتى تصل إلى تقييمك. علمًا بأن إنجاز هذه الأنشطة لا يعني أنك قد حققت درجة محددة، ولكنه يعني أنك قمت بأبحاث وتحضيرات مفيدة ستكون ذات صلة بمهمتك النهائية.

لإنجاز المهام في واجبك بنجاح، يلزم التأكد من استيفائك لكافة معايير درجة النجاح في التقييم. ويمكنك القيام بذلك خلال العمل على الواجب.

إذا كنت تهدف إلى تحقيق درجة التفوق أو الامتياز، يجب عليك أيضًا التأكد من تقديم المعلومات في مهمتك بالأسلوب الذي تتطلبه معايير التقييم ذات الصلة.

فعلى سبيل المثال، يتطلب معيار التفوق منك التحليل، بينما يتطلب معيار الامتياز منك التقييم.

ستتألف المهمة التي حددها معلمك من عدد من المهام المصممة لتلبية المعايير الواردة في جدول معايير التقييم. ومن المحتمل أن تتخذ شكل تقارير مكتوبة ومخططات للمشروع ولكنها قد تتضمن أيضًا أنشطة مثل:

- إنشاء مستندات التخطيط وسجلات الاختبار
- تسجيل أدلة على تطوير المشروع باستخدام سجلات النشاط
- إنجاز سجل انعكاسي وتقييم الأداء الشخصي.

معايير التقييم

يوضح لك هذا الجدول ما يجب عليك القيام به من أجل الحصول على درجة النجاح أو التفوق أو الامتياز، والمكان الذي يمكنك فيه العثور على أنشطة لمساعدتك.

النجاح	التفوق	الامتياز
نتاج التعلم أ التحقيق في مبادئ ومنهجيات إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات على النحو المستخدم في القطاع		
A.P1 شرح خصائص المنهجيات المختلفة المطبقة في مشاريع تكنولوجيا المعلومات باستخدام التعريفات المناسبة. **تمرين تقييمي 9.1** **A.P2** شرح هياكل إدارة المشاريع المطبقة في مشاريع تكنولوجيا المعلومات المختلفة. **تمرين تقييمي 9.1**	**A.M1** مقارنة خصائص المنهجيات والهياكل المختلفة المطبقة في مشاريع تكنولوجيا المعلومات باستخدام التعريفات المناسبة. **تمرين تقييمي 9.1**	**A.D1** تقييم خصائص المنهجيات والهياكل المختلفة المطبقة في مشاريع تكنولوجيا المعلومات باستخدام التعريفات المناسبة. **تمرين تقييمي 9.1**

معايير التقييم – *متابعة*

نتاج التعلم ب تنفيذ إجراءات البداية لمشروع من مشاريع تكنولوجيا المعلومات		
B.P3 بحث مشكلة من مشكلات تكنولوجيا المعلومات مع سرد بعض التناقضات، بناءً على موضوع معين وتحديد حلين بديلين على الأقل. **تمرين تقييمي 9.2** **B.P4** إعداد دراسة جدوى لمشروع تكنولوجيا المعلومات مع سرد بعض التناقضات وتحديد الحل المفضل. **تمرين تقييمي 9.2**	**B.M2** إجراء تقييم متسق لحلين على الأقل تم بحثهما بشكل كافٍ لمشكلة من مشكلات تكنولوجيا المعلومات حول موضوع معين والتوصية بالحل المفضل. **تمرين تقييمي 9.2**	**BC.D2** تقييم حلين مدروسين وواقعيين على الأقل بشكل متسق وشامل لإحدى مشكلات تكنولوجيا المعلومات حول موضوع معين وتبرير اللجوء للحل المفضل باستخدام سلاسل منطقية من الاستدلال. **تمرين تقييمي 9.2**
نتاج التعلم ج التخطيط لمشروع تكنولوجيا المعلومات وتنفيذه ومراقبته والتحكم فيه، باستخدام منهجية مناسبة		
C.P5 تخطيط تنفيذ مشروع من مشروعات تكنولوجيا المعلومات، مع سرد بعض التناقضات و/أو الإغفالات. **تمرين تقييمي 9.2** **C.P6** بدء تنفيذ مشروع من مشروعات تكنولوجيا المعلومات، مع سرد بعض التناقضات و/أو الإغفالات. **تمرين تقييمي 9.2** **C.P7** مراقبة تنفيذ مشروع تكنولوجيا المعلومات وإدارته مع سرد بعض التناقضات و/أو الإغفالات. **تمرين تقييمي 9.2**	**C.M3** إجراء عمليات إدارة المشاريع المناسبة بشكلٍ سليم ومتسق لتنفيذ مشروع قائم على تكنولوجيا المعلومات. **تمرين تقييمي 9.2**	**BC.D3** إجراء عمليات إدارة المشاريع المناسبة بشكلٍ متسق وفعال بغرض تنفيذ مشروع قائم على تكنولوجيا المعلومات. **تمرين تقييمي 9.2**
نتاج التعلم د إغلاق المشروع من خلال التفكير في نجاح الأداء الشخصي ونتائج المشروع		
D.P8 شرح كيفية استخدام مهارات إدارة المشاريع في إدارة مشروع تكنولوجيا المعلومات. **تمرين تقييمي 9.3** **D.P9** شرح كيفية تطبيق السلوكيات ذات الصلة في أثناء إدارة مشروع تكنولوجيا المعلومات. **تمرين تقييمي 9.3**	**D.M4** التوصية بإدخال تحسينات على مهارات وسلوكيات إدارة المشروع المطبقة في أثناء تنفيذ مشروع من مشاريع تكنولوجيا المعلومات. **تمرين تقييمي 9.3**	**D.D4** إبداء فهم تقني جيد وتحليل المشروع باستمرار، بما في ذلك التطبيق الفعال لمهارات وسلوكيات إدارة المشروع ذات الصلة. **تمرين تقييمي 9.3**

بدء النشاط

في مجموعة صغيرة، ناقش أمثلة على المشاريع التي شاركت فيها. أيها كانت ناجحة؟ أيهما فشل؟ لماذا فشل؟ ماذا تعلمت عن المشاريع وإدارة المشاريع؟ اذكر مثالًا واحدًا على الأقل لشيء حدث بشكل خاطئ وما ستفعله لتجنب ارتكاب نفس الخطأ في مشروعك التالي.

نتاجات التعلُّم

ستتعلم في هذه الوحدة:

أ} التحقيق في مبادئ ومنهجيات إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات على النحو المستخدم في القطاع

ب } تنفيذ إجراءات البداية لمشروع من مشاريع تكنولوجيا المعلومات

ج} التخطيط لمشروع تكنولوجيا المعلومات وتنفيذه ومراقبته والتحكم فيه، باستخدام منهجية مناسبة

د } إغلاق المشروع من خلال التفكير في نجاح الأداء الشخصي ونتائج المشروع

◄ التعاون في مشروع.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 60 04/06/2025 05:21:03

أ التحقيق في مبادئ ومنهجيات إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات على النحو المستخدم في القطاع

تستخدم جميع المنظمات في عالم العمل تقريبًا منهجية المشروع لإدارة وتنظيم مشاريع تكنولوجيا المعلومات (وغيرها). تعتمد منهجية المشروع التي يعتمدونها على عدد من العوامل مثل:

- مدى تعقيد المشروع
- شدة **المخاطر** المرتبطة بالمشروع
- ما العمليات المنهجية التي تتناسب على النحو الأمثل مع الطريقة التي تعمل بها المؤسسة؟
- أي منهجية هي المفضلة سواءً لدى المؤسسة بأكملها، أو مدير المشروع.

في بعض الحالات، قد يؤثر العميل أيضًا في اختيار المنهجية.

أ1 تعريفات المشروع

يجب أن تبدأ المشاريع بتعريف المشروع. سيحدد هذا التعريف الجوانب الرئيسة للمشروع. يجب على جميع **أصحاب المصلحة** في المشروع الاتفاق على أن التعريف دقيق ويعكس احتياجات ونتائج المشروع.

الغرض من المشروع

تبدأ معظم المشاريع لسبب واحد أو أكثر من الأسباب الآتية:

- ظهور فرصة عمل جديدة - على سبيل المثال، لتطوير منتج أو خدمة جديدة.
- اكتشاف **مشكلة** أو خلل في الأنظمة أو العمليات الحالية التي لها تأثير في ربحية الأعمال أو الكفاءة التشغيلية.
- دخول التغييرات على التشريعات حيز التنفيذ والذي يتطلب أن تصبح الأنظمة أو العمليات متوافقة (مثل إدخال اللوائح العامة لحماية البيانات في الاتحاد الأوروبي).
- الرد على أنشطة المنافسين، لا سيما لضمان عدم فقدان الحصة السوقية الحالية.

يجب أن يحدد الغرض من المشروع تعريفه. وهذا يشمل موافقة جميع أصحاب المصلحة على أهداف المشروع وغاياته ونطاق المشروع والنتائج المتوقعة. يجب تسجيل تعريف المشروع رسميًا والموافقة عليه من جميع أصحاب المصلحة.

لماذا تعتبر هذه الاتفاقية الرسمية مهمة؟ تفشل العديد من المشاريع بسبب **التوسع في النطاق**، ويحدث التوسع في النطاق عند تقديم طلبات إضافية. قد تبدو هذه الأمور بسيطة في البداية (على سبيل المثال: طلب وظيفة جديدة أو معدلة) ولكنها قد تتسبب في تحديات تتعلق بالموارد والوقت، ما قد يعرقل نجاح المشروع.

لذلك يجب دائمًا توجيه أي طلبات تغيير إلى مدير المشروع للنظر فيها بعناية. وإذا تم قبولها، يجب تسجيلها رسميًا. حيثما كانت هناك حاجة إلى وقت أو موارد إضافية، يجب مراعاة ذلك في المشروع. إن مجرد قول "نعم" لجميع التغييرات التي اقترحها المستخدم أو العميل يمكن أن يعرض المشروع الرئيس للخطر، خاصة إذا أصبحت الطلبات مفرطة.

تواريخ بدء المشروع وانتهائه

بمجرد تحديد المشروع ومعرفة مدير المشروع للمطلوب، سيبدأ في التخطيط للمشروع. سيقوم بتفصيل المهمة الإجمالية حتى يعرف الأنشطة المحددة المطلوبة ومتى يجب الانتهاء منها. يتم ذلك غالبًا باستخدام برامج إدارة المشاريع المتخصصة أو **مخططات جانت** التي أُنشئت في برامج مثل Microsoft Excel.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- اتخاذ القرار

المصطلحات الرئيسة

المخاطر – حدث مستقبلي يمكن أن يؤثر سلبًا في المشروع أو نتائجه النهائية.

أصحاب المصلحة – المجموعات أو الأفراد الذين لديهم اهتمام مباشر بالمشروع لأنهم يتأثرون به.

المشكلة – حدث حالي قد يؤثر سلبًا أو إيجابًا في عملية (عمليات) المشروع أو نتيجته.

توسع النطاق – الطلبات الإضافية التي قدمها العميل أو المستخدم بعد بدء المشروع، والتي لم يُتفق عليها في أثناء بدء المشروع.

مخطط جانت – تمثيل مرئي لخطة تطوير مع الأنشطة المخصصة بوقت محدد.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 61 04/06/2025 05:21:03

سيشمل هذا العمل تحديد المراحل الأساسية. تحدد هذه الأمور نقاطًا في الجدول الزمني الذي يجب في إطاره إنجاز أنشطة محددة. سيضيف معظم مديري المشاريع الجيدين بعض الأيام أو الأسابيع الإضافية للتعامل مع أي مشكلات غير متوقعة قد تظهر في أثناء تنفيذ المشروع (على سبيل المثال: غياب أحد أعضاء الفريق بداعي المرض). هذه طريقة مهمة للتخفيف من تأثير أي مخاطر. إذا لم تكن هناك حاجة إلى هذا الوقت "الإضافي"، فهذا يعني أن المشروع سيكتمل في وقت أبكر مما كان متوقعًا.

سيشمل هذا التخطيط أيضًا ما يأتي.

- إنشاء خطة اتصالات تحدد كيف ومتى سيتم إخطار أصحاب المصلحة بالتطورات.
- إنشاء خطة لإدارة المخاطر.
- تحليل الموارد المطلوبة، مثل الأجهزة و/أو البرامج. من الضروري ضمان توفر هذه الموارد ضمن الأطر الزمنية المتوقعة، وأن ميزانية المشروع ستسمح بشرائها.
- فحص مهارات وقدرات أعضاء فريق المشروع. من الضروري التأكد من حل أي فجوات في المهارات و/أو المعرفة قبل بدء المشروع. قد يؤدي القيام بذلك إلى تأخير بدء المشروع.
- الحصول على نظرة عامة على ترتيبات العطلات لأعضاء فريق المشروع لإدراج ذلك في خطة المشروع.

ستسمح خطة المشروع الجيدة لمدير المشروع بإدارة الجداول الزمنية والتحكم في النتائج ومراقبتها. إنها أداة حيوية لإدارة المشاريع ستساعد على ضمان اكتمال المشروع بنجاح.

إدارة المشروع هي فن تخطيط أنشطة المشروع وتنظيمها والتحكم فيها بحيث يُنفَّذ المشروع بنجاح في إطار **قيود** الميزانية والوقت والجودة وحل المشكلات وفقًا لمعايير مناسبة وتخفيف المخاطر ذات الصلة.

المصطلح الرئيس

القيد - حد أو حاجز يجب أن يعمل فريق المشروع وفقًا له، وعادةً ما تكون القيود معروفة في بداية المشروع.

وقفة للتفكير يجب أن تكون تواريخ بدء المشروع وتواريخ انتهاؤه والمراحل الرئيسة له واقعية. لماذا تعتقد ذلك؟

تلميح فكر في الموعد النهائي الذي حددته لنفسك ولم تلتزم به. ما السبب في ذلك؟

توسيع الأفق ما الذي كان بإمكانك فعله بشكل مختلف حتى يتم الوفاء بالموعد النهائي في المقام الأول؟

نطاق المشروع

نطاق المشروع عبارة عن بيان حول ما سيتم تضمينه وما لن يتم تضمينه في المشروع. على سبيل المثال، فكر في مشروع لإنشاء نظام جديد لأتمتة فواتير العملاء.

- ستكون قدرة النظام على إنشاء الفواتير هدفًا أساسيًا. وبالمثل، يجب أن يكون النظام قادرًا على إنتاج بيانات لملاحقة المدفوعات المتأخرة.
- ومع ذلك، قد لا تكون القدرة على تحليل نشاط العملاء (مثل أنماط الشراء وسرعة المدفوعات) ضمن نطاق المشروع. ويمكن إضافة هذه الوظيفة الإضافية في وقت لاحق كجزء من مشروع آخر.

دورة حياة المشروع

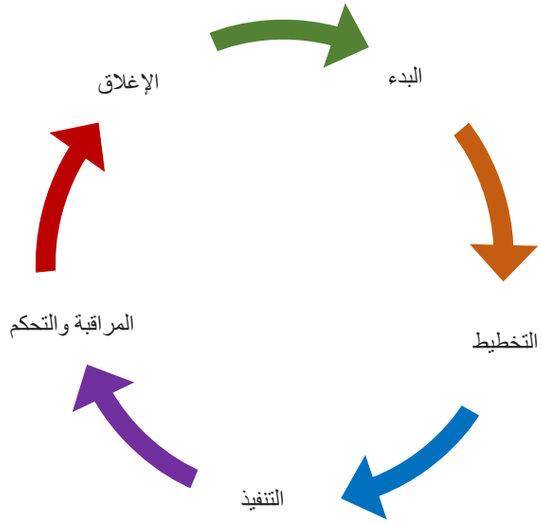
تحتوي دورة حياة المشروع في أبسط صورها على ثلاثة مكونات:

التخطيط ← التنفيذ ← المراجعة

ومع ذلك، فإن معظم دورات المشاريع تكون أكثر تعقيدًا. على سبيل المثال، تحتوي دورة الحياة في الشكل 9.1 على خمس مراحل أو فترات رئيسة. وتجدر الإشارة إلى أن الطريقة التي تُنفَّذ ستختلف بحسب منهجية إدارة المشروع المستخدمة.

إذا كنت تبحث عن دورات حياة المشروع على الإنترنت، فسترى أن هناك مجموعة من الرسوم البيانية الأخرى لدورة حياة المشروع المستخدمة بشكل عام والتي تحتوي على مراحل أو عناصر إضافية. ومع ذلك، في نهاية المطاف، تستند جميعها إلى الأنشطة والعمليات الأساسية الآتية:

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 62 04/06/2025 05:21:03

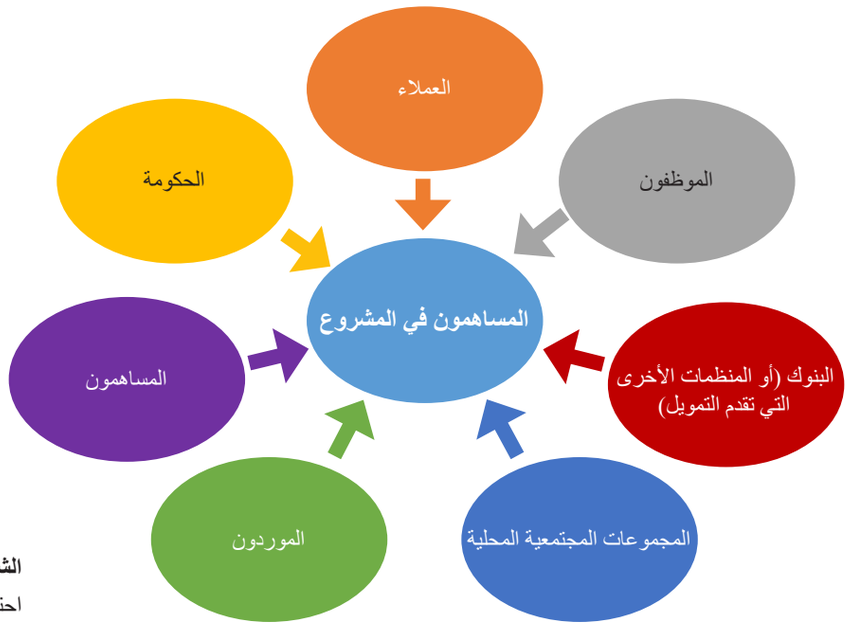


الشكل 9.1 دورة حياة المشروع في خمس مراحل محددة. هل يمكنك رؤية كيفية الانتقال من كل مرحلة إلى المرحلة التالية؟

وقفة للتفكير	فكر في مشروع قمت به في الماضي. يمكن أن يكون مشروعًا فنيًا أو مشروعًا علميًا. كيف قررت ما يجب القيام به والترتيب الذي يتم به؟
تلميح	هل انتقلت مباشرة إلى منتصف المشروع أم فكرت مليًا في ما تحتاج إلى القيام به وهل خططت لمهامك مسبقًا؟
توسيع الأفق	بمجرد الانتهاء من المشروع، هل فكرت في مدى نجاح المشروع وما تعلمته منه؟ هل استخدمت هذه المهارات في المشروع التالي؟

البدء

خلال مرحلة البدء، يحدد أصحاب المصلحة في المشروع متطلبات المشروع والمخرجات ويدعمونها بالأدلة ويوافقون عليها. سيكون لكل مشروع مجموعة مختلفة من أصحاب المصلحة، الذين يمكن أن يكونوا بعض أو كل أولئك المدرجين في الشكل 9.2.



الشكل 9.2 لكل من أصحاب المصلحة في المشروع احتياجاته ووجهات نظره الخاصة.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 63 04/06/2025 05:21:03

لا يمكن لمديري المشاريع دائمًا ضمان تشابه احتياجات المجموعات المختلفة من أصحاب المصلحة ما قد يسبب مشكلات في أثناء تنفيذ المشروع. على سبيل المثال، فكر في مشروع لإعداد عملية تصنيع آلية جديدة. قد يؤدي ذلك إلى مرور المزيد من شاحنات التوصيل عبر المجتمع المحلي (بحيث يمكن تسليم المواد الخام). قد تكون هناك حاجة أيضًا إلى المزيد من الشاحنات لتوزيع البضائع الجاهزة. كل هذا يمكن أن يضغط على البنية التحتية للنقل المحلي وقد يكون له تأثير سلبي في المجتمعات المحلية.

ولضمان دعم مجموعات أصحاب المصلحة للمشروع، قد تكون هناك حاجة إلى الكثير من التفاوض والتسوية خلال مرحلة البدء.

التخطيط

تستكشف مرحلة التخطيط:

- كيف سيتم تنفيذ أعمال المشروع
- ما المهام التي ستكون مطلوبة
- من سيتولى المهام الفردية
- متى ستبدأ المهام وتنتهي.

خلال هذه المرحلة، يتم إضفاء الطابع الرسمي على خطة المشروع. سيكون مدير المشروع وفريق المشروع قادرين على استخدام الخطة كوثيقة للتحكم والمراقبة - للحفاظ على سير المشروع وتقييم الأداء.

التنفيذ

في المرحلة الثالثة، يتم جمع المواد الخام والموارد البشرية اللازمة لتنفيذ المشروع. باستخدام خطة المشروع كدليل، يعمل فريق المشروع بعد ذلك من خلال مهامه بطريقة منهجية. يمكن تنفيذ بعض المهام في الوقت نفسه، بينما يجب إنجاز بعض المهام بالكامل قبل أن تبدأ المهمة المرتبطة التالية.

في جميع الأوقات، سيتحقق فريق المشروع من أنهم ينفذون المشروع ضمن القيود الزمنية والميزانية المطلوبة. سيتأكدون أيضًا من أن نتائجهم ذات جودة مناسبة.

وقفة للتفكير	كم من الجهد تبذله في المشاريع التي تعمل عليها؟ كم من الوقت تستغرقه للتأكد من أن مخرجات مشاريعك ذات نوعية جيدة؟
تلميح	على سبيل المثال، هل تقوم بمراجعة عملك المكتوب؟ هل تتحقق من القواعد النحوية؟ هل تهتم بالتفاصيل مثل التأكد من اتساق الخطوط؟
توسيع الأفق	إذا أجبت بـ "لا" على أي من الأسئلة أعلاه، فهل تعتقد أن مخرجاتك ذات جودة جيدة؟ جودة نتائجك هي تمثيل لجهدك.

المراقبة والتحكم

سيراقب المدير المشروع عن كثب ويتحكم فيه باستخدام الإرشادات المنصوص عليها في وثائق البدء والتخطيط. وسيكون مدير المشروع مسؤولًا أيضاً عن إدارة أي مشكلات أو عوائق قد تنشأ. على سبيل المثال، إذا كانت المهمة معرضة لخطر عدم إكمالها بحلول الموعد النهائي المحدد، فقد يعيّن المدير موظفين إضافيين للمساعدة على إنجاز المهمة بسرعة أكبر.

الإغلاق

بمجرد الانتهاء من المشروع بالكامل، يتم إغلاقه رسميًا من خلال مراجعة نجاح أنشطة المشروع الفردية والمشروع ككل. عادة ما تنطوي هذه المراجعة على مجموعة من أصحاب المصلحة. في الواقع، في كثير من الحالات يتم القيام بنشاطين للمراجعة:

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 64 04/06/2025 05:21:03

- واحد مع أصحاب المصلحة الخارجيين (مثل العملاء والموردين، إلخ.)
- وأخر مع أصحاب المصلحة الداخليين، حيث يتم النظر في التعليقات الواردة من أصحاب المصلحة الخارجيين، إلى جانب أي مشكلات داخلية تمت مواجهتها.

وقفة للتفكير تحتوي المشاريع على سلسلة معروفة من العمليات والإجراءات التي تشكل دورة حياة المشروع. لماذا يعتبر اتباع نهج دورة الحياة طريقة جيدة لإدارة المشاريع؟

تلميح ما فائدة اتباع العمليات المعروفة؟

توسيع الأفق ماذا يمكن أن يحدث إذا لم يتم اتباع العمليات؟

أ2 خصائص منهجيات إدارة المشاريع

في هذا الجزء ستستكشف المنهجيات المختلفة وكيفية استخدامها في عالم العمل. إن خصائص منهجيات إدارة المشاريع المختلفة تجعلها مناسبة لإنجاز أنواع معينة من المشاريع.

المشاريع في البيئات الخاضعة للرقابة (PRINCE2®)

PRINCE2® هي واحدة من المنهجيات القياسية الأكثر شهرة في المجال، على الرغم من أنها ليست منهجية خاصة بقطاع تكنولوجيا المعلومات. إنها مناسبة لمعظم المشاريع، بغض النظر عن حجمها أو تعقيدها أو سياق السوق. لهذا السبب، ستجد غالبًا وظائف مدير المشروع معلنة مع تحديد PRINCE2 كشرط أساسي أو مؤهل مرغوب فيه.

PRINCE2 هو في الأساس إطار عمل يحدد أفضل الممارسات للمشروع، مقسم إلى سبع عمليات أو مراحل، وتُحدد أنشطة معينة لكل عملية (أو مرحلة).

بدء المشروع (Starting Up the Project/SP)

تتضمن هذه العملية:

- إعداد لوحة المشروع
- اختيار أعضاء الفريق واختيار مدير المشروع
- إعداد موجز المشروع
- تحديد النهج
- كتابة مخطط **دراسة الجدوى**
- فحص تجارب المشاريع السابقة للمساعدة على إعداد العمليات وضمان تجنب الأخطاء السابقة.

بدء المشروع (Initiating the Project/IP)

هنا، يتم تنفيذ أنشطة التخطيط الرسمية. تشمل هذه العملية ما يأتي.

- تحسين دراسة الجدوى للتركيز على المخرجات الرئيسة. يُصنَّف كل منتج أو مخرج على أنه إما "أساسي" وإما "مرغوب فيه" وإما "سيكون رائعًا ولكنه ليس ضروريًا".
- يتم فحص أنشطة التخطيط لتحديد وتخفيف أي مخاطر محتملة وتحديد أي ضوابط ضرورية للمشروع.
- تحديد أي ملفات مشروع ضرورية.
- يتم إضفاء الطابع الرسمي على جميع هذه الجوانب في **وثيقة بدء المشروع**.

توجيه المشروع (Directing the Project/DP)

قبل بدء المشروع، يجب الحصول على الموافقات الآتية:

- وثيقة بدء المشروع
- النطاق العام للمشروع
- العمليات أو المراحل الفردية.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التفكير الناقد
- حل المشكلات
- اتخاذ القرار

المصطلحات الرئيسة

دراسة الجدوى - تقرير مكتوب عن تحقيق في مشكلة أو فرصة متاحة، ويجب أن تتضمن المبررات والفوائد.

وثيقة بدء المشروع - وثيقة تسجل المخرجات الرئيسة للمشروع والخطط الأساسية وأي مخاطر محددة ذات صلة بالمشروع.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 65 04/06/2025 05:21:04

بمجرد بدء المشروع، سيكون هناك توجيه *مخصص إضافي من مدير المشروع*.

في نهاية المشروع، سيبدأ مدير المشروع الإغلاق الرسمي للمشروع.

التحكم في مرحلة (Controlling a Stage/CS)

تتضمن هذه العملية عددًا من الإجراءات التي تضمن تقدم المشروع بنجاح. على سبيل المثال، قد يحتاج مدير المشروع إلى:

- إعداد **حزم العمل**
- التحقق من توافر الموارد المطلوبة (بما في ذلك الموارد التكنولوجية والبشرية)
- تقييم تقدم العمل، وتسجيل وفحص أي قضايا تظهر
- إدارة ومراقبة أي مخاطر تصبح واضحة
- مراجعة كل نشاط عند اكتماله، ودعوة الفريق لرفع أي مشكلات للمختصين بها
- إعداد تقارير لأصحاب المصلحة
- التحقق من تسليم حزمة العمل للمرحلة التالية من النشاط بشكل صحيح.

إدارة تسليم المنتج (Managing Product Delivery/MP)

عند إدارة تسليم المنتج، يلزم عدد من العمليات المحددة. ويشمل ذلك القبول المستمر والإعداد والتسليم لحزم العمل اللازمة لدعم مراحل النشاط الفردي.

إدارة حدود المرحلة (Managing Stage Boundaries/SB)

تشمل هذه العملية ما يأتي:

- تخطيط المراحل ثم تحديثها وتقديم المشورة لمجلس المشروع بشأن هذه التعديلات.
- تحديث دراسة الجدوى لتوضح أي تغييرات حدثت في أثناء تنفيذ المشروع.
- تحديث **سجلات المخاطر** – إضافة أي مخاطر جديدة ظهرت وتأكيد كيفية إدارة المخاطر المتوقعة والناشئة. يحتوي سجل المخاطر على مخاطر محتملة معروفة مع تصنيف التأثير. يمكن أن يتغير مستوى المخاطر في أثناء المشروع.
- إذا لزم الأمر، يمكن أيضًا إنشاء **خطة استثناء** لإدارة أي أنشطة إضافية غير متوقعة قد تكون مطلوبة.

إغلاق المشروع (Closing the Project/CP)

هذه عملية رسمية في نهاية المشروع، وتتضمن المراجعة النهائية للمشروع وهو الوقت الذي يبدأ فيه إيقاف المشروع. في هذه المرحلة، يتم الانتهاء من جميع أنشطة المشروع وفحص كل عملية من العمليات.

للبدء، يتم إنشاء جدول زمني لإيقاف التشغيل. ويشمل ذلك اجتماعات مع أصحاب المصلحة وفريق المشروع. في هذه الاجتماعات، ستُناقش القضايا الآتية:

- نطاق المشروع (كما هو محدد في الأصل)
- نجاح إستراتيجية الاتصال
- الطريقة التي تم بها استخدام موارد الموظفين (على سبيل المثال، طريقة استخدام المهارات وكيفية توزيع المسؤوليات)
- الطريقة التي تم بها استخدام الموارد (على سبيل المثال، ما إذا كان قد تم تحقيق أفضل استخدام للموارد التي تم شراؤها أو الحصول عليها)
- المنتج النهائي وما إذا كان قد حقق النتائج المتوقعة.

لمعرفة كيفية توافق العمليات في إطار عمل PRINCE2 مع دورة حياة المشروع في أبسط صورها، انظر إلى الرسم البياني في الشكل 9.3. يوضح أين يتم إجراء أنشطة PRINCE2 في المشروع (يتم استخدام الاختصارات لتحديد المراحل).

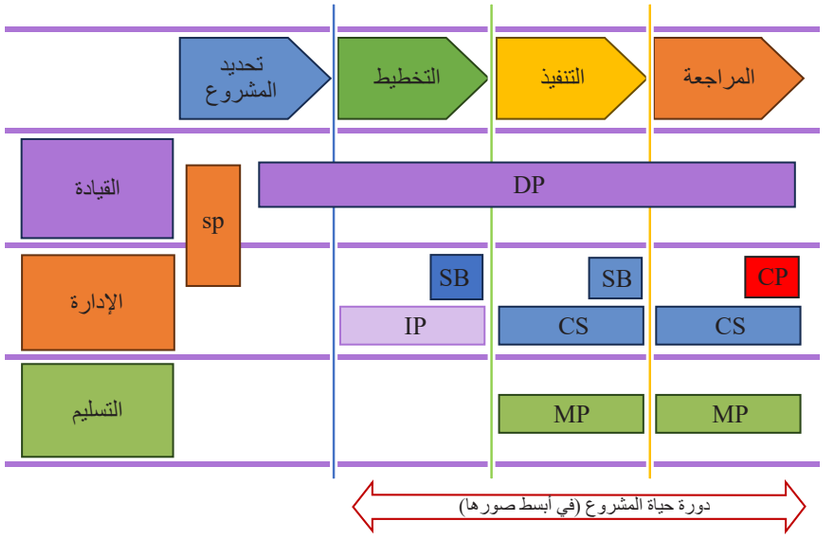
المصطلحات الرئيسة

حزم العمل – مجموعة من الأنشطة اللازمة لتحقيق نتيجة.

سجل المخاطر – قائمة المخاطر المحددة للمشروع مع تصنيف التأثير الذي يشير إلى شدة المخاطر على أنها عالية (حمراء) أو متوسطة (صفراء) أو منخفضة (خضراء).

خطة الاستثناء – حل بديل وموثق تم إنشاؤه لإدارة إحدى المخاطر أو المشكلات.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 66 04/06/2025 05:21:04



الشكل 9.3 تتوافق دورة حياة المشروع مع مراحل PRINCE2، ويوضح الشكل عدد الأنشطة التي تحدث في الوقت نفسه.

فوائد وقيود PRINCE2

كما هو الحال مع جميع المنهجيات، فإن PRINCE2 له فوائد وقيود. تم تسليط الضوء عليها في الجدول 9.1.

الجدول 9.1 فوائد وقيود PRINCE2

الفوائد	القيود
• كإطار عمل، PRINCE2 قابل للتطوير - وهذا يعني أنه يمكن استخدامه لأي حجم من المشاريع • متطلبات التدريب تعني أن الموظفين المؤهلين سيكون لديهم فهم مشترك للمنهجية • يساعد المشاريع على البقاء على المسار الصحيح • يمكن استخدامه في كل من المشاريع البسيطة والمعقدة • يشجع أفضل الممارسات، التي ينبغي أن تضمن جودة أفضل للمشروع ونتائج المشروع • يركز على مخرجات المشروع • يمكن تكييفه بحسب الحاجة • يوفر مفردات مشتركة بحيث يستخدم كل فرد في الفريق المصطلحات نفسها • يشجع على مشاركة أصحاب المصلحة، ما يمكن أن يساعد على إدارة توقعات أصحاب المصلحة	• يتطلب موظفين لديهم التدريب والمؤهلات المناسبة • يتطلب من أصحاب المصلحة المشاركة في المشروع • يمكن أن تكون تكلفة التدريب والتأهيل عاملًا مقيدًا لبعض المنظمات. • في حالة غياب أعضاء الفريق في أثناء المشروع، يمكن أن يكون هناك تأثير في كيفية إدارة الاتصال مع العملاء و/أو أصحاب المصلحة بسبب وجود انقطاع في الاستمرارية • يعتقد بعض الناس أن متطلبات التوثيق الخاصة بمنهجية PRINCE2 مفرطة. • كما أن هناك أيضًا بعض الانتقادات بأن استخدامه للأدوات والعمليات المتاحة محدود جدًا (عند مقارنته ببعض المنهجيات الأخرى)

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 67 04/06/2025 05:21:04

وقفة للتفكير	PRINCE2 هي شهادة معترف بها في إدارة المشاريع وتعتبر مطلوبة بشدة في عالم العمل. ما السبب الكامن وراء هذه الحالة في رأيك؟
تلميح	ما الفوائد التي يجلبها الشخص الحاصل على شهادة PRINCE2 إلى المشروع؟
توسيع الأفق	ما فائدة استخدام منهجية مشروع قابلة للتوسع لدعم المشروع؟

التطوير السريع للتطبيقات (Rapid Application Development/RAD)

بدأ التطوير السريع للتطبيقات (RAD) بوصفه منهجيةً في الظهور في الثمانينيات على الرغم من أنه لم يصبح سائدًا حتى أوائل التسعينيات. تم تطويره في وقت كانت فيه معظم منهجيات التطوير والمشاريع منظمة للغاية (مثل منهجية الشلال (Waterfall) وتحليل الأنظمة المهيكلة ومنهجية التصميم).

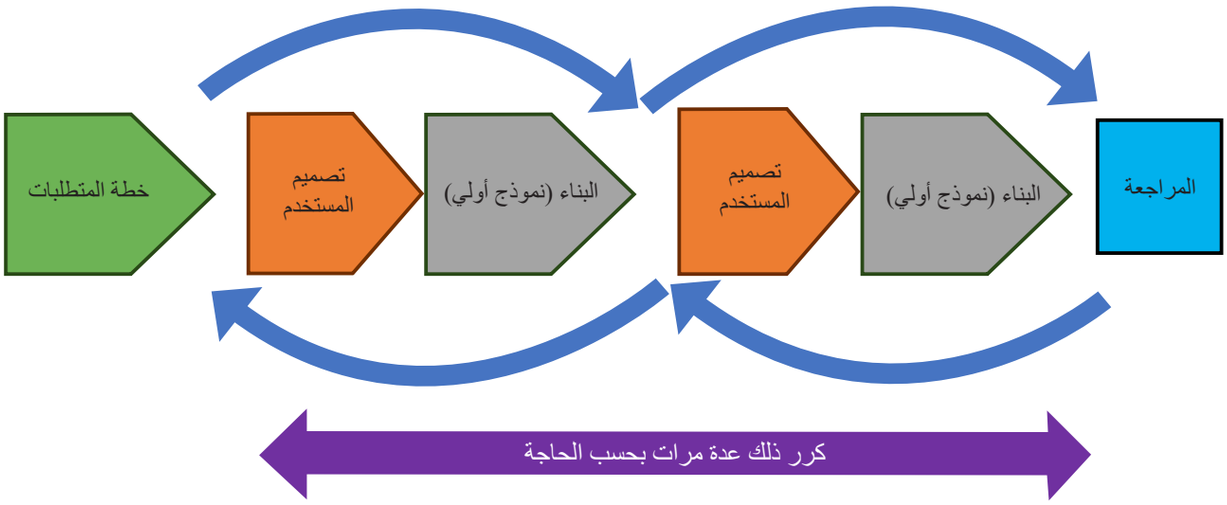
تعتبر منهجية التطوير السريع للتطبيقات (RAD) مناسبة للتطبيقات قصيرة المدى وكبيرة الحجم للمؤسسات التي تتطلب موارد عالية الميزانية. كما أنها تعمل بشكل جيد للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة حيث يمكن لفريق التطوير الوصول بسهولة إلى المستخدمين.

التطوير السريع للتطبيقات (RAD) هو عملية تطوير مستمرة يتم فيها تقسيم المشروع إلى فترات قصيرة من النشاط. غالبًا ما يركز كل نشاط على أحد أهداف المشروع، حيث يؤدي كل نشاط إلى تطوير **نموذج أولي**. ثم تتم مشاركة النموذج الأولي مع العملاء/المستخدمين للحصول على تعليقاتهم. بعدها سيوافقون أو يرفضون النموذج الأولي أو عناصر النموذج الأولي.

تتطلب هذه المنهجية مستويات عالية من التفاعل بين المطورين والعملاء/المستخدمين.

المصطلح الرئيس

النموذج الأولي – نسخة مبسطة من الحل المقترح تُستخدم لاختبار مفهوم الحل ووظائفه.



الشكل 9.4 عملية تطوير التطبيقات السريعة، والتي توضح الكيفية التي يمكن بها إعادة النظر في فترات النشاط إذا كان النموذج الأولي لا يلبي احتياجات المستخدم.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 68 04/06/2025 05:21:04

المراحل التالية متضمنة في منهجية RAD (كما هو موضح في الشكل 9.4).

تخطيط المتطلبات

يجتمع فريق المشروع، بما في ذلك المديرين والمطورين، في البداية مع العميل/المستخدم لمناقشة ما يأتي والاتفاق عليه:

- احتياجات الأعمال عالية المستوى التي يهدف المشروع إلى حلها
- نطاق المشروع - ما الذي سيتم تضمينه وما لن يتم تضمينه في المشروع
- القيود والحدود (مثل الوقت أو الميزانية)
- المتطلبات - الوظيفة التي سيتم تطويرها.

تؤدي هذه المرحلة إلى توثيق سجل رسمي للمناقشة الأولية، وسيصرح المديرون بعد ذلك بهذا الأمر.

تصميم المستخدم

يتم تنفيذ سلسلة من الأنشطة لتصميم الجوانب الوظيفية لحل المشروع.

- هناك حاجة إلى تحليل المستخدم لتحديد ما يقوم به المستخدم فعليًا في دوره، والمهام التي يؤديها وعدد مرات تكرارها.
- يتم إنشاء النماذج والنماذج الأولية التي تُظهر العمليات على المستوى الأعلى لمشاركة رؤية الحل مع أصحاب المصلحة.
- يتم بعد ذلك استخدام تحليل الأنظمة لتحديد الأنظمة الحالية (مثل قواعد البيانات وطرق تخزين البيانات الأخرى) التي يحتاج الحل للتفاعل معها.

غالبًا ما يتم تسجيل تحليل المستخدم وتحليل الأعمال وتحليل الأنظمة في شكل رسوم بيانية توثق العمليات ومدخلات ومخرجات النظام.

تُستخدم الرسوم التخطيطية أيضًا لإظهار كيفية تدفق المعلومات عبر المهام والأنظمة. يتم استخدام الرسوم البيانية الأخرى لإظهار كيفية تنظيم البيانات وكيفية ارتباط عناصر البيانات المختلفة.

يمكن أيضًا استخدام أدوات هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسوب (CASE). يرد في ما يأتي بعض الأمثلة:

- أدوات لتحليل الأعمال والنمذجة، مثل نماذج علاقات الكيانات (ERMs). هذه المخططات هي نماذج عرض رسومية للبيانات وعمليات النظام. وهي توضح كيفية ارتباط مكونات النظام معًا.
- أدوات التطوير والتصميم والبناء، مثل GNU Debugger. GNU Debugger هي وحدة تحكم تفاعلية تقوم بتحليل التعليمات البرمجية، وتفحص كل سطر لتحديد الأخطاء.
- أدوات التحقق من التعليمات البرمجية، مثل التحقق باستخدام قوائم المراجعة، والإرشادات التفصيلية للكود، ومراجعات الأقران والأدوات التي تحلل التعليمات البرمجية دون تنفيذها.
- أدوات التحقق من صحة التعليمات البرمجية، مثل إنشاء **حالات الاختبار** والنماذج الأولية وأدوات التحليل الديناميكي التي تحلل التعليمات البرمجية عند تنفيذها.
- أدوات إدارة التكوين، مثل أنظمة إدارة المحتوى (CMS)، التي تدير التحكم في الإصدار، وتدير التغييرات، وفي النهاية، إصدار البرامج. يمكن تشغيل بعض وظائف CMS تلقائيًا.
- المقاييس وأدوات القياس، مثل تحليل التعقيد وBig O. تقوم هذه الأدوات بتحليل التعليمات البرمجية باستخدام معايير موجودة مسبقًا لقياس مستويات التعقيد. يحدد Big O كفاءة الخوارزمية ويقدر المدة التي سيستغرقها تنفيذ التعليمات البرمجية عند استخدام أحجام مختلفة من بيانات الإدخال.
- أدوات إدارة المشاريع، مثل مخططات وجداول جانت. يتم استخدام هذه الأدوات لتخصيص الأنشطة وإدارة الجداول الزمنية والمراحل الرئيسة والحفاظ على المشاريع على المسار الصحيح.
- مولدات لشاشات الحاسوب لتحديد الشكل الذي ستبدو عليه العناصر التفاعلية (الشاشات).
- مولدات الوثائق لإنشاء وثائق المستخدم والوثائق الفنية لدعم الحل.

المصطلح الرئيس

حالة الاختبار – سلسلة من الإجراءات والمدخلات التي تحدد لاختبار برنامج أو وظيفة، وهي مصممة للتحقق من أن البرنامج أو الوظيفة تعمل بشكل صحيح.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 69 04/06/2025 05:21:04

البناء

يتم إنشاء النظام من خلال إنشاء نموذج أولي واحد أو أكثر. يتم تطوير النموذج الأولي من تصميم المستخدم. يتم بعد ذلك مشاركة النموذج الأولي مع المستخدمين ويتم تعديله أو تغييره بناءً على ملاحظات المستخدمين.

تركز هذه المرحلة على تطوير الحل. وتتكون من العديد من أنشطة البناء السريع:

- برمجة وتطوير التطبيقات - كتابة أكواد المكونات واختبارها عند اكتمال كل مكون
- ربط جميع المكونات الفردية معًا للتأكد من أنها تعمل كحل واحد (تكامل الوحدة)
- اختبار الحل بالكامل
- إطلاق الحل النهائي (المعروف باسم cutover/التحول) - إذا لزم الأمر، يتم إعداد/تحويل أي بيانات بحيث تعمل مع الحل، قبل الاختبار النهائي.

بمجرد حدوث كل هذا، تبدأ عملية التغيير. يتم إيقاف تشغيل النظام/العمليات القديمة وتنتقل جميع الأنشطة إلى النظام الجديد. سيشمل هذا أيضًا تدريب المستخدم.

التطوير السريع للتطبيقات (RAD) هي منهجية مشروع غير رسمية نسبيًا لأن فريق المشروع يختار العمليات من المنهجية التي سيستخدمها أو لن يستخدمها، بحسب الحاجة.

فوائد وقيود التطوير السريع للتطبيقات (RAD)

من المعروف أن منهجية التطوير السريع للتطبيقات (RAD) لها مزايا وقيود. وترد هذه في الجدول 9.2.

الجدول 9.2 فوائد وقيود التطوير السريع للتطبيقات (RAD)

الفوائد	القيود
• يمكن للعملاء/المستخدمين رؤية المنتج في أثناء تطويره. هذا يعني غالبًا أنهم أكثر انخراطًا في العملية وأنهم يشعرون أن لديهم منتجًا بجودة أفضل في نهاية المشروع. • تُحدد أي مشكلات أو سوء فهم بسرعة ويمكن تصحيحها قبل أن تزداد المشكلات تعقيدًا. • تحكم أفضل في المخاطر والوقت والميزانية لأن الأنشطة تتم في فترات قصيرة وبالتالي يسهل الإشراف عليها. • في بعض الحالات، يمكن طرح الوظائف المكتملة قبل اكتمال النظام بأكمله.	• إذا كانت الموارد شحيحة، فقد تحدث مشكلات مع الفرق المختلفة التي تحتاج إلى الموارد نفسها في الوقت نفسه. • مع وجود الكثير من الفرق الصغيرة التي تعمل في وقت واحد، قد يكون من الصعب التحكم في المشروع. • عندما تكون الفرق معتادة على العمل بطريقة منظمة للغاية، فإنها قد لا تتكيف بشكل جيد مع نهج أكثر مرونة وأقل رسمية. • يمكن أن يؤدي استخدام الكثير من الفرق الصغيرة إلى تعارض التصميم أو سوء التصميم بسبب الاختلافات في النهج. • عندما يتم إشراك الكثير من الفرق التي تتعاون بشكل وثيق مع المستخدمين النهائيين، أو عندما يكون هناك عدد كبير جدًا من أصحاب المصلحة، ستتباطأ جميع العمليات. يمكن أن يؤدي ذلك إلى نقص في القدرة على التوسع. لذلك فإن المنهجية تعمل بشكل أفضل مع الفرق المتوسطة أو الصغيرة.

وقفة للتفكير تعد منهجية التطوير السريع للتطبيقات (RAD) أداة جيدة لإدارة المشاريع عندما يكون لديك الكثير من فرص الوصول إلى المستخدمين ويمكنك إنشاء نماذج أولية يمكن تحسينها بناءً على مدخلات المستخدم. ما التحديات المحتملة لهذا الأمر؟

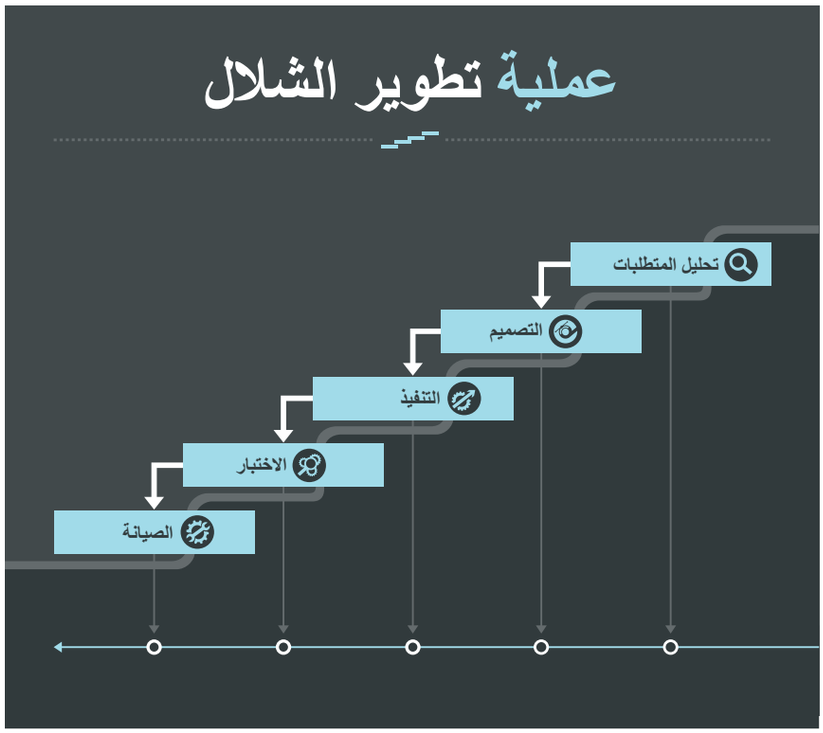
تلميح فكر في كيفية تأثير ذلك في المواعيد النهائية المتفق عليها.

توسيع الأفق ما الذي يتعين عليك القيام به لإدارة هذه العملية لتجنب تفويت المواعيد النهائية؟

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 70 04/06/2025 05:21:04

المخطط الانحداري

منهجية الشلال (Waterfall) منظمة للغاية ولها مراحل ثابتة. يُطلق عليها منهجية الشلال (Waterfall) لأنه، كما هو الحال مع الشلالات، بمجرد أن يتدفق الماء للأسفل، لا يمكنه التدفق مرة أخرى للأعلى. هذا يعني أن كل مرحلة تكتمل بالكامل قبل أن تبدأ المرحلة التالية.



◄ **مخطط** الشلال (Waterfall). لاحظ أن التدفق يكون نحو الأسفل فقط؛ لا توجد فرصة للعودة إلى مرحلة سابقة.

تعتبر منهجية الشلال (Waterfall) مناسبة تمامًا للمشاريع قصيرة المدى مثل تطوير مواقع إلكترونية أو قواعد البيانات أو الشبكات. هذا لأن أهداف مثل هذه المشاريع عادة ما تكون واضحة.

يتم تضمين المراحل الخمس التالية في منهجية الشلال (Waterfall).

تحليل المتطلبات

النشاط الرئيس في هذه المرحلة هو جمع وتوثيق متطلبات المنتج. ويشمل ذلك:

- تحديد أهداف المشروع من خلال تحديد ما يجب أن يحققه النظام (على سبيل المثال، تخفيض التكاليف، تحسين معلومات الإدارة، تحسين خدمة العملاء، والقدرة على التعامل مع المزيد من الأعمال)
- تحديد أي قيود مثل الوقت والميزانية
- تحديد الجداول الزمنية
- تحديد المطلوب من النظام الجديد (على سبيل المثال: العمليات الحالية التي يجب الاحتفاظ بها، وأي عمليات جديدة تحتاج إلى إضافتها وأي تقارير أو مخرجات نظام ستكون مطلوبة).

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 71 04/06/2025 05:21:05

ثم يتم إجراء تحليل مفصل للنظام الحالي لفهم كيفية عمله وما يحتاج إلى تغيير.

- يتم فحص البيانات وينظر المحللون في كيفية استخدام البيانات وحجم البيانات التي تتم معالجتها وخصائص البيانات.
- يتم فحص العمليات لتحديد ما يتم القيام به ومتى يتم ذلك وكيفية التعامل مع أي أخطاء واستثناءات.
- يتم بعد ذلك استكشاف أي خطط مستقبلية للمؤسسة لضمان أن يُلبي النظام الاحتياجات المستقبلية (بقدر ما هي معروفة).
- وستُستخدم مجموعة من أساليب تقصي الحقائق (مثل الملاحظة والاستبيانات والمقابلات وفحص الوثائق).

ستُوثَّق بعد ذلك نتائج التحليل باستخدام النصوص والرسوم البيانية، وستشمل هذه الأمور **النماذج، والمخططات، وقواعد العمل**.

النماذج هي تمثيلات بصرية لفكرة أو منتج أو خدمة، مثل نموذج أولي لحل محتمل. في حالة البرمجيات، قد يتم إنتاج نموذج (أو نموذج أولي) لحل محتمل. بالنسبة للشبكة، قد يتم إنتاج مخططات الشبكة. بالنسبة لخطة الأمان، يمكن رسم مخططات توضح الميزات الأمنية الرئيسة.

ويتم استخدام المخططات في نطاق واسع في تصميم قاعدة البيانات. وهي توضح كيفية تنظيم البيانات كسلسلة من الجداول، حيث يحتوي كل جدول على حقول مكونة من سمات تمثل مجتمعةً سجلًا.

قواعد العمل هي بيانات تصف عمليات وإجراءات المؤسسة، والقيود التي تعمل في ظلها. غالبًا ما تتضمن القواعد التجارية بيانات حول العمل بأخلاقية أو بطريقة مستدامة.

التصميم

المرحلة التالية هي تصميم النظام الجديد. وسيشمل ذلك:

- تضمين الرسوم البيانية مع النص الداعم الذي يمثل خطة هندسة النظام الجديد
- تحديد كيفية تنظيم البيانات باستخدام الرسوم البيانية مثل نماذج العلاقات بين الكيانات
- توثيق كيفية عمل العمليات الجديدة باستخدام المخططات الانسيابية والتقنيات المشابهة الأخرى.

واجهة المستخدم (UI) سيتم تصميمها أيضًا، وغالبًا ما يتم استخدام برامج تمثل نماذج أولية لشاشات المستخدم والتنقل بينها.

التنفيذ

يتم بعد ذلك استخدام وثائق التصميم لتطوير النظام.

- سيتم اختبار المكونات الفردية (المعروفة بالوحدات) للتأكد من أنها تعمل بشكل صحيح، قبل أن يتم تجميعها معًا لتشكيل النظام الكامل.
- سيحتاج فريق المشروع أيضًا إلى التحقق من أن النظام الجديد سيتكامل مع أي برنامج تستخدمه المؤسسة بحيث لا يتغير.

الاختبار

سيتم فحص النظام بشكل شامل للكشف عن أي مشكلات وعيوب حتى يمكن إصلاحها

سيستخدم فريق المشروع في البداية بيانات مختلقة لاختبار النظام. ومع ذلك، قبل تثبيت النظام، سيتم اختباره بدقة باستخدام البيانات الحقيقية التي سيوفرها العميل/المستخدم.

التشغيل

سيتم تثبيت برنامج النظام الجديد وستنتقل العمليات من النظام القديم إلى الجديد.

المصطلحات الرئيسة

النماذج - تمثيلات مرئية لفكرة أو منتج أو خدمة، مثل: نموذج لحل محتمل.

المخططات – وثائق توضح الكيفية التي يمكن بها تنظيم عناصر النظام بطريقة معينة.

قواعد العمل - عبارات تصف العمليات المتفق عليها والعمليات والقيود التي تعمل الشركة وفقًا لها.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 72 04/06/2025 05:21:05

يوجد إستراتيجيات مختلفة لهذا **الترحيل**، تشمل إيقاف نظام واحد في نهاية اليوم ثم البدء في استخدام النظام الجديد في اليوم التالي، أو ربما تشغيل النظامين القديم والجديد بالتوازي. يوفر هذا الخيار الأخير فرصة إضافية للاختبار والتحقق.

فوائد وقيود منهجية الشلال (Waterfall)

كما هو الحال مع المنهجيات الأخرى، فإن منهجية الشلال (Waterfall) لها فوائد وقيود. وجميعها مفصلة في الجدول 9.3.

الجدول 9.3

الفوائد	القيود
• مناسب للمشاريع الثابتة قصيرة المدى • يستخدم حين يكون المشروع ونطاقه متوقعين نسبيًا • سهل الفهم للغاية لأنه يحتوي على هيكل واضح • من السهل التحقق من بقاء المشروع على المسار الصحيح • يُنشيء الكثير من الوثائق التفصيلية والرسوم البيانية التي تكون متاحة بعد ذلك لدعم الأنشطة • وتكون هذه الوثائق متاحة بعد ذلك للفحص عند مراجعة المشروع • نظرًا لأن كل مرحلة تكتمل قبل بدء المرحلة التالية، تكون مخرجات كل مرحلة مرئية وبالتالي يمكن التحقق من كونها كاملة ودقيقة	• قد يكون من الصعب تحديد متطلبات المستخدم بشكل صريح في بداية المشروع • تتمتع المنهجية بمرونة أقل من بعض المنهجيات الأخرى • قد تؤدي التغييرات الصغيرة التي يجب إجراؤها في أثناء تنفيذ المشروع إلى تأخيرات كبيرة وإضافة تكاليف إلى المشروع. • لا يمكن لفريق المشروع إعادة النظر في المراحل السابقة، لذا فإن هذه المنهجية تنطوي على عنصر المخاطرة، ما يمكن أن يؤثر في التقدم • بمجرد بدء المشروع، يكون هناك تفاعل قليل جدًا مع العميل/الزبون. • يمكن أن يشعر العميل/المستخدم بالانفصال عن العملية والمنتج النهائي

وقفة للتفكير

إذا كانت منهجية الشلال (Waterfall) لا تسمح لفريق المشروع بإعادة النظر في المراحل السابقة، فما الخطوات التي يجب أن يتخذها فريق المشروع مع تقدم كل مرحلة؟

تلميح

ما الذي يمكنك فعله لتجنب المشكلات بمجرد اكتمال المرحلة؟

توسيع الأفق

إذا تم تحديد مشكلة في مرحلة لاحقة، فما هي الظروف التي سيتم فيها اتخاذ إجراء لحل المشكلة، وفي أي ظروف تعتقد أن الوقت قد فات لاتخاذ إجراء؟

الإدارة المرنة (Agile)

الإدارة المرنة (Agile) هي واحدة من أحدث المنهجيات وتم إطلاقها رسميًا في عام 2001. وهذه المنهجية مناسبة بشكل مثالي للمنتجات متوسطة وطويلة الأجل، وتسمح بتغيير متطلبات المستخدم في أثناء تطوير المشروع. ما يجعلها خيارًا مرنًا

تتشابه مراحل الإدارة المرنة (Agile) مع المنهجيات الأخرى. وتشمل تحديد المتطلبات وأنشطة التصميم وتنفيذ التصميم والاختبار ونشر النظام. ومع ذلك، في هذه المنهجية، تتكرر المرحلة المركزية عدة مرات في شكل سلسلة من **سباقات السرعة**، يمكن أن يكون لكل منها **تكرارات** متعددة. يوضح الشكل 9.5 هذه الإجراءات. يتم تحديد النتائج الإجمالية للمشروع في البداية، ولكن يتم التخطيط للمخرجات الفعلية المتوقعة لكل مرحلة في بداية كل سباق سرعة.

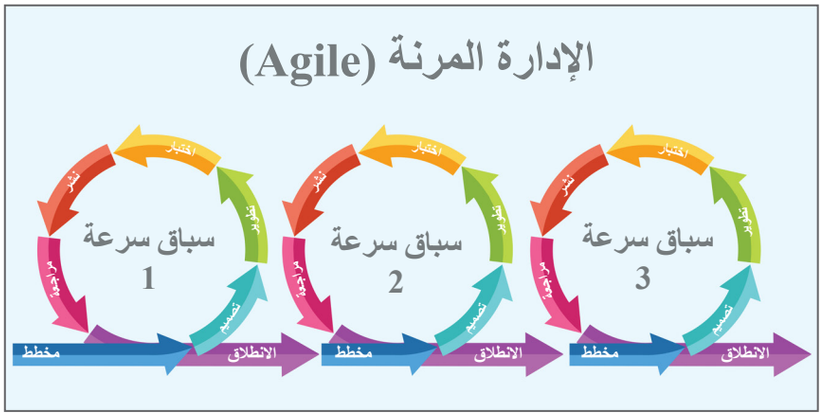
المصطلحات الرئيسة

الترحيل -عملية نقل البيانات من نظام إلى آخر وعند هذه النقطة يتولى النظام الجديد العمليات بالكامل.

سباق السرعة – مدة نشاط التطوير، لا سيما في ما يتعلق بمنهجية الإدارة المرنة (Agile).

التكرار – عملية تكرار سباق السرعة حتى تنتهي مهمة أو ميزة أو منتج واحد.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 73 04/06/2025 05:21:05



الشكل 9.5 تستمر سباقات الإدارة المرنة (Agile) حتى تكتمل كل مهمة أو ميزة أو وظيفة.

هناك ست مراحل لهذه المنهجية.

المرحلة 1 - المفهوم

خلال هذه المرحلة، يتم دراسة المشروع بدقة لتحديد متطلبات المشروع وتحديد ما يحتاج الحل إلى تحقيقه. وسيشمل ذلك:

- تحديد نطاق المشروع للتأكد من تحديد جميع الوظائف والميزات الضرورية
- استثناء أي وظائف وميزات لن تشكل جزءًا من المشروع.

الفشل في تحديد نطاق المشروع بشكل صحيح يمكن أن يؤدي إلى توسع النطاق. في بعض الظروف، يمكن أن يؤدي توسع النطاق إلى عرقلة المشروع تمامًا.

سيتم النظر في الحلول البديلة. في معظم مشاريع تكنولوجيا المعلومات، يعني هذا عادةً التفكير في ثلاثة أنواع رئيسة من الحلول:

- حل جاهز يحتوي على معظم الوظائف الضرورية، ولكن ليس دائمًا كلها
- حل مُعدل حيث يتم تعديل منتج موجود لتضمين الميزات المفقودة
- حل مخصص، ما يعني تصميم وبناء حل من الصفر.

عند اختيار الحل الأنسب للتطوير، يتم حساب التكاليف. وسيشمل ذلك أي تقنيات مثل الأجهزة أو البرامج التي ستحتاج إلى شرائها. سيتم أيضًا اختيار أعضاء فريق المشروع وحساب تكاليفهم. سيتم بعد ذلك أيضًا إضافة حصة من النفقات العامة التشغيلية للمؤسسة لإعطاء التكلفة الإجمالية. بعد ذلك، سيُضاف **الربح** المتوقع، والذي سيعطي رقمًا نهائيًا للمشروع يمكن مشاركته مع العميل لتأمين التمويل.

وأخيرًا، سيتم إنشاء خطة عالية المستوى أو خارطة طريق تتضمن تواريخ رئيسة مثل تاريخ تسليم المشروع.

المرحلة 2 - البداية

خلال هذه المرحلة، ستتم النمذجة الأولية والتخطيط والتنظيم، وسيتم تطوير النماذج الأولية للمنتج أو المنتجات. ستتم إعادة النظر في المتطلبات الأولية وسيتم بعد ذلك تحديد خطة الإصدار لجميع المكونات.

المرحلة 3 - التكرار/التطوير (تسمى هذه المرحلة أحيانًا البناء)

تبدأ هذه المرحلة بتقسيم المشروع إلى سباقات سرعة مقيدة بالوقت. مشاريع الإدارة المرنة (Agile) عادةً ما تُدار بواسطة فرق تطوير متعددة. يتم تخصيص سباقات التطوير للفرق بناءً على الأولوية المخصصة للمكون أو الميزة أو المنتج الذي يركز عليه السباق.

المصطلح الرئيس

الربح - مبلغ المال الناتج عن المشروع بعد دفع تكاليف المشروع.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 74 04/06/2025 05:21:11

النشاط في سباق واحد مكثف ومصمم لتحقيق نتيجة قابلة للقياس. يستمر السباق لمدة محددة من الوقت، والتي يتم تحديدها قبل بدء السباق. عادة ما يكون هذا في مدة ما بين أسبوع وأربعة أسابيع. أي شيء أطول لن يعتبر سباقًا سريعًا.

يتكون كل سباق سرعة من عملية تخطيط وتصميم وتطوير واختبار ونشر ومراجعة النتيجة المتوقعة.

يمكن أن تحتوي سباقات السرعة على تكرارات متعددة، والتي تتكرر حتى تكتمل المهمة أو الميزة أو المنتج. في نهاية كل تكرار لسباق السرعة، تتم مراجعة الأنشطة وتحديد أي تغييرات مطلوبة وتسجيلها. هذا ما يُعرف بمراجعة نهاية التكرار. ثم يتم عرض المخرجات على أصحاب المصلحة للحصول على تعليقاتهم.

للتأكد من بقاء السباقات على المسار الصحيح، هناك اجتماعات يومية مع فريق التطوير. تسمى هذه بالاجتماعات السريعة. الفكرة هي أنها قصيرة جدًا بحيث لا يحتاج أحد إلى الجلوس.

عند التخطيط لسباق السرعة، هناك بعض النقاط والمذكرات التي يجب مراعاتها. وترد هذه في الجدول 9.4.

الجدول 9.4 ملاحظات حول ما يجب فعله عند التخطيط لسباق سرعة

افعل	لا تفعل
• قم بإشراك الفريق بأكمله في عملية التخطيط	• لا تفترض أن كل شخص لديه فهم مشترك للمشكلة أو الأنشطة
• تأكد من تحديد المهام الأكثر أهمية وإعطائها الأولوية	• لا تخطط بشكل مفرط للسباق لأن عملية التخطيط من المفترض أن تكون نظرة عامة فقط
• ناقش كل مهمة من المهام بعمق، بما في ذلك أي شيء يمكن أن يحدث بشكل خاطئ	• لا تتجاهل المناقشات حول القضايا التي قد تبدو صغيرة - إذا تم التغاضي عنها فقد تتسبب في مشكلات أكبر في المستقبل
• قم بإنهاء الاجتماعات بمشاركة الخطة المتفق عليها، بما في ذلك كيفية تخصيص المهام	• لا تنس أنك قد تحتاج إلى ضبط المهام عند مواجهة العقبات

◄ اجتماع سريع عن المشروع، حيث يتم مراجعة التقدم وتوزيع المهام.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 75 04/06/2025 05:21:12

المرحلة 4 - الإصدار

عندما يتم إنشاء جميع مكونات المنتج النهائي، تتم خطوات الإصدار التالية.

- يخضع المنتج بأكمله لاختبار ضمان الجودة.
- تتم كتابة أي أدلة مستخدم وتبدأ عملية إعداد المستخدمين (على سبيل المثال، من خلال تقديم التدريب).
- يجب إعداد البيانات التي ستشكل جزءًا من الحل للترحيل - هذه هي العملية التي سيتم فيها نقل البيانات بين الأنظمة وسيتولى النظام الجديد العمليات بالكامل.
- يتم إقرار خطة التنفيذ.
- ثم تتم إدارة عملية الترحيل بعناية لضمان عدم تلف البيانات في أثناء نقلها.

مع اكتمال العمل التحضيري، يمكن إطلاق المنتج كنظام يعمل بشكل كامل.

المرحلة 5 - الصيانة

تحدث هذه المرحلة عندما يتم تسليم المنتج العامل إلى العميل ويتم استخدامه. في أثناء مرحلة الصيانة، يتم دعم المستخدم ويتم حل أي أخطاء تظهر في أثناء الاستخدام العادي للنظام. العديد من هذه المشكلات ستكون سطحية - ومن غير المحتمل أن تكون هامة. ومع مرور الوقت، ستصبح هذه المشكلات أقل وأقل.

المرحلة 6 - التقاعد

معظم حلول تكنولوجيا المعلومات ستصبح أقل فائدة مع مرور الوقت. هذا لأن حلولًا أخرى ستأتي مع المزيد من الوظائف أو الميزات الأفضل. وعلى الجانب الآخر، قد يصبح المنتج أقل فائدةً بسبب تغير المتطلبات التنظيمية. في النهاية، سيتم إعادة تطوير المنتج أو استبداله بمنتج مختلف أو سحبه تمامًا باعتباره قديمًا.

مزايا وقيود منهجية الإدارة المرنة (Agile)

كما هو الحال مع المنهجيات الأخرى، تتمتع الإدارة المرنة (Agile) بمزايا وقيود. وترد هذه في الجدول 9.5.

الجدول 9.5 فوائد وقيود الإدارة المرنة (Agile)

الفوائد	القيود
• منهجية مرنة للغاية تسمح للفرق بالتكيف بسرعة مع أي تغييرات ضرورية	• تعتمد بشكل كبير على العمل الجماعي الفعال لضمان النجاح
• يتم إنتاج مخرجات واضحة ومرئية في نهاية كل تكرار يمكن مشاركتها مع أصحاب المصلحة	• تتطلب التزامًا كاملًا وجهدًا من كل عضو في الفريق
• أسهل كثيرًا في تخطيط الأنشطة وتخصيص الموارد لأن كل نشاط قصير ومركّز	• تتطلب مطورين ذوي خبرة ليكونوا جزءًا من فريق التطوير لضمان اتخاذ القرارات الصحيحة
• تُطرح المنتجات في السوق أولًا وبعدها تخضع لإصدارات مستمرة حيث تنتهي الإصدارات المتكررة بإمكانات جديدة	

بحث

عندما تقرأ عن منهجية الإدارة المرنة (Agile) على الإنترنت وفي الكتب، ستجد أيضًا إشارات إلى منهجية Scrum. تعرّف منهجية Scrum وكيف تتماشى مع الإدارة المرنة (Agile).

مناقشة

لقد تعرّفت في هذه الوحدة مجموعة من منهجيات إدارة المشاريع. أدخل على شبكة الإنترنت وابحث عن بعض الأمثلة للمنظمات المعروفة التي تستخدم منهجية الإدارة المرنة (Agile) كأساس لتخطيط مشاريعها. قم بتدوين بعض الملاحظات حول كيفية استخدام هذه المنظمات لهذا النهج ومناقشتها مع نظرائك.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 76 04/06/2025 05:21:13

أ3 هياكل إدارة المشاريع

في هذا الجزء ستدرس بعض الهياكل والمصطلحات التي تدعم إدارة المشروع.

ويجب أن تكون على دراية أنك لن تتناول بالضرورة كل هيكل في كل مشروع، وقد تجد أن بعض المنظمات تستخدم مصطلحات مختلفة. على سبيل المثال، يمكن الإشارة إلى فني دعم تكنولوجيا المعلومات (كما هو موضح أدناه) على أنه أخصائي دعم أو محلل مكتب خدمة أو حتى أخصائي مكتب المساعدة. على الرغم من أنه قد تكون هناك اختلافات طفيفة في نطاق هذه الأدوار، إلا أنها في الأساس متشابهة نسبيًا.

متطلبات المستخدم

يمكن تصنيف متطلبات المستخدم على أنها وظيفية أو غير وظيفية.

- المتطلبات الوظيفية هي الأشياء التي يحتاج موقع إلكتروني إلى أن يكون قادرًا على القيام بها.
- المتطلبات غير الوظيفية هي سمات الجودة التي تتعلق بكيفية أداء موقع إلكتروني.

لفهم الفرق، عليك مراعاة متطلبات المستخدم لمشروع موقع إلكتروني لشركة تريد بيع سلع عبر الإنترنت.

المتطلبات الوظيفية

من منظور الأعمال، سيكون المطلب الوظيفي الرئيس للموقع هو تمكين العملاء من شراء السلع عبر الإنترنت - وهذا مطلب وظيفي عالي المستوى يلبي الاحتياجات المركزية للأعمال.

من منظور المستخدم، ستكون المتطلبات الوظيفية للموقع هي السماح لهم بما يأتي:

- تصفح المنتجات بحسب الفئة
- استكشاف العناصر الفردية
- فحص ميزات المنتج والأسعار
- التحقق من مستويات المخزون
- التحقق من شروط التسليم (مثل تاريخ التسليم ورسوم التسليم وما إلى ذلك)
- وضع العناصر والكميات المطلوبة في سلة التسوق
- إضافة رسوم توصيل
- معالجة الدفع
- تأكيد الشراء عبر البريد الإلكتروني.

لتمكين تطوير هذه الوظيفة، ستكون هناك حاجة إلى المعلومات التالية:

- تعريف المدخلات (اختيار العنصر، اختيار الكمية)
- تعريف العمليات (على سبيل المثال، الحسابات مثل إجمالي محتويات السلة وإضافة تكاليف التسليم وما إلى ذلك)
- تعريف المخرجات (مثل الاتصال بخدمة الدفع، وإرسال تأكيد الطلب عبر البريد الإلكتروني، وإرسال الطلب إلى جهة التوزيع).

المتطلبات غير الوظيفية

ستشمل المتطلبات غير الوظيفية للموقع الإلكتروني ما يأتي:

- وقت الاستجابة - على سبيل المثال: سرعة تحميل الصفحات
- قابلية التوسع - على سبيل المثال، القدرة على التعامل مع أحجام مختلفة من حركة المرور (كمية البيانات التي يتم تبادلها بين نظامين) في أوقات مختلفة من اليوم
- أمان الموقع - على سبيل المثال: الاستفادة من تقنيات تسجيل الدخول الآمنة مثل المصادقة الثنائية (التي تتطلب أكثر من طريقة لتحديد الهوية لمنح إذن الوصول إلى النظام)، واختبار موقع إلكتروني بانتظام للتأكد من أنه لا يحتوي على أي نقاط ضعف
- استخدام التشفير - على سبيل المثال، لحماية البيانات الحساسة مثل التفاصيل الشخصية وكلمات مرور المستخدمين

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 77 04/06/2025 05:21:13

- سهولة الاستخدام - على سبيل المثال، للتأكد من أن تنقل المستخدم بسيط قدر الإمكان عن طريق تقليل النقرات غير الضرورية، والتأكد من أن واجهة المستخدم بديهية وسهلة الاستخدام، والأهم من ذلك، متسقة
- الموثوقية - على سبيل المثال: معالجة الأخطاء حتى لا يتعطل موقع إلكتروني، والتأكد من نسخ موقع إلكتروني احتياطيًا والتأكد من أنه في حالة وقوع كارثة، توجد خطة لاستعادة موقع إلكتروني وبياناته
- سهولة الوصول - على سبيل المثال، ضمان إمكانية استخدام الأفراد ذوي الإعاقة للموقع الإلكتروني
- التوافق - على سبيل المثال: ضمان عمل موقع إلكتروني على أنواع مختلفة من الأجهزة المحمولة وعبر متصفحات مختلفة مثل: Edge وSafari وChrome وFirefox
- سهولة الصيانة - على سبيل المثال: التأكد من وجود وثائق واضحة لكل من المطورين ومن يقومون بصيانة النظام ووجود تحكم واضح في الإصدار يتتبع أي تغييرات أُجريت على موقع إلكتروني.

وسيتم تطبيق العديد من هذه المتطلبات غير الوظيفية أيضًا على أنواع أخرى من المشاريع، بما في ذلك تطوير البرامج وتطبيقات الأجهزة المحمولة. حتى أنها يمكن أن تنطبق على مشاريع البنية التحتية والشبكات. الاهتمام بالمتطلبات غير الوظيفية سيسهم في استقرار الموقع الإلكتروني أو البرنامج أو الشبكة، ويعزز رضا المستخدم ويساعد على ضمان النجاح النهائي للمشروع.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التفكير الناقد
- حل المشكلات
- اتخاذ القرار

الأدوار والمسؤوليات الوظيفية للمشروع

يتكون فريق المشروع من عدد من الأدوار المختلفة، ولا يعني ذلك بالضرورة وجود شخص مختلف في كل دور، وليس من غير المعتاد أن يكون لشخص واحد أكثر من دور أو مسؤولية. على سبيل المثال، سيقوم المطور الرئيس أيضًا بكتابة الكود كمطور وقد يلعب دورًا في نشاط الاختبار.

ما يزال من المفيد فهم الأدوار المختلفة والنظر في الأنشطة النموذجية التي يقوم بها كل دور.

مدير المشروع

يشرف مدير المشروع على المشروع. ليس من غير المعتاد أن يكون مديرو المشاريع غير تقنيين أو لديهم معرفة محدودة بالحوسبة وتكنولوجيا المعلومات. ومع ذلك، سيكون لديهم خبرة في إدارة أنشطة المشروع وسيكونون قادرين على إدارة أصحاب المصلحة الذين قد تكون لديهم احتياجات مختلفة.

تتضمن المهام النموذجية التي يقوم بها مدير المشروع ما يأتي:

- تطوير خطط المشروع - سيقوم مدير المشروع بإنتاج النسخة النهائية من خطة المشروع، وتحديد الجداول الزمنية، وتخصيص الأنشطة والتأكد من توثيق المشروع بشكل صحيح.
- إدارة أصحاب المصلحة - كما هو مقترح بالفعل، لا يكون لدى أصحاب المصلحة دائمًا الاحتياجات أو التوقعات نفسها، وقد تكون إدارة مجموعة من الاحتياجات المتضاربة أمرًا صعبًا. سيكون مديرو المشاريع قد طوروا مهاراتهم في الاستماع والتفاوض حتى يتمكنوا من مساعدة مجموعات أصحاب المصلحة المختلفة على إيجاد حل وسط عند الضرورة.
- إدارة الاتصالات عبر الفريق - اعتمادًا على حجم المشروع، قد يوجد عدد من الفرق الفرعية التي تعمل على جوانب أو مهام مختلفة في الوقت نفسه. سيتحقق مدير المشروع من تقدم كل فريق ويمرر الرسائل بينهم إذا لزم الأمر.
- إدارة الأفراد في الفريق - سيدير مدير المشروع أعضاء الفريق في ما يتعلق بالمشروع نفسه. فإذا كانت مدة المشروع ثلاثة أشهر فقط، فسيكون مدير المشروع مسؤولًا عن الأنشطة التشغيلية لأعضاء الفريق في أثناء تلك المدة. إذا كان المشروع مدته ستة أسابيع، فسينطبق الشيء نفسه. من المهم ملاحظة أن أعضاء فريق المشروع غالبًا ما يكون لديهم مدير إدارة منفصل يتحمل المسؤولية النهائية عنهم وسيقوم بإجراء مراجعات الأداء السنوية.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 78 04/06/2025 05:21:13

- إدارة المخاطر - عدد قليل جدًا من المشاريع تتقدم من البداية إلى النهاية دون مخاطر أو مشكلات أخرى. قد تكون هذه مشكلات في الجداول الزمنية بسبب فقدان أعضاء رئيسين في الفريق أو قد تكون مشكلات في الميزانية بسبب الحاجة إلى موارد إضافية من الموظفين لتسريع المشروع. يُتوقع من مدير المشروع تحديد هذه المخاطر والمشكلات ثم العمل على التخفيف من المخاطر أو إيجاد حل للمشكلة.
- التعامل مع النزاعات - عندما تجد الفرق نفسها تحت ضغط، قد ينشأ صراع بين أعضاء الفريق. سيساعد مدير المشروع أعضاء الفريق على حل النزاعات قبل تفاقمها.
- إدارة تسليم المنتج النهائي - هذا هو المكان الذي يشرف فيه مدير المشروع على تسليم المنتج إلى العميل/مالك المنتج والمستخدمين. سيتأكدون من اكتمال جميع الوثائق (بما في ذلك أدلة المستخدم)، وأن جميع الوثائق الفنية محدثة ومتاحة لأنشطة الصيانة.

مهندس النظام

سيكون عضو الفريق مُحيطًا بالأجهزة والبنية التحتية التي ستدعم المنتج. حتى عندما يركز المشروع على تطوير تطبيق برمجي أو تطبيق جوال، فإن دور مهندس النظام ضروري.

- وفي حالة استخدام الأجهزة والبنية التحتية الحالية، سيتحقق مهندس النظام من أن تصميم الحل متوافق مع التقنيات الحالية.
- وإذا كانت هناك حاجة إلى أجهزة وبنية تحتية جديدة، فإن مهندس النظام سيضمن أن يكون تصميم التكنولوجيا مناسبًا لتلبية متطلبات النظام.

هذا الدور مهم بشكل خاص لأنظمة التصنيع، حيث أنه من الضروري أن تعمل الأجهزة والبرامج معًا بنجاح.

مهندس الإلكترونيات

تحتوي معظم الأجهزة الإلكترونية اليوم على لوحات دوائر تعمل على تشغيل برامج حاسوب محددة جدًا للتحكم في وظائفها. وهذا يعني أن مهندسي الإلكترونيات ومطوري البرامج يجب أن يعملوا معًا بشكل متكرر.

- حيث يقوم مهندسو الإلكترونيات بتصميم المكونات والدوائر والأنظمة.
- ويبرمج مطورو البرامج الواجهات ويطورون البرامج لإدارة **البرامج الثابتة**، فالبرامج الثابتة هي التقنية التي توفر واجهة بين قطعة من الأجهزة والبرامج التي تعمل على الجهاز.

المصطلح الرئيس

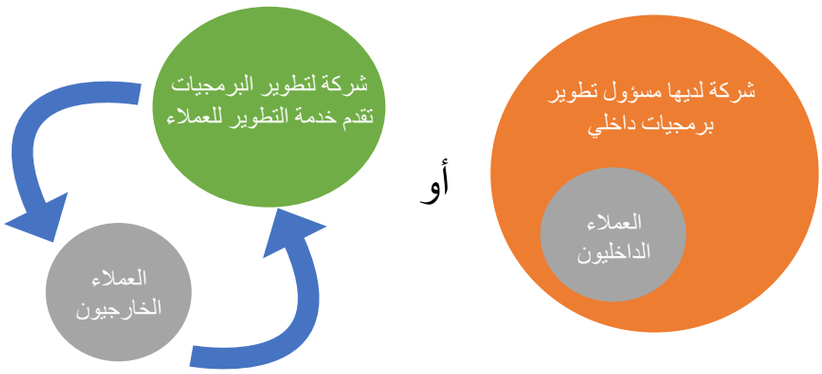
البرنامج الثابت - البرنامج الأساسي المخزن في الجهاز في ذاكرة القراءة فقط، ما يضمن عمل الجهاز بشكل صحيح.

◄ مهندسو الإلكترونيات يعملون بالتعاون مع مطوري البرمجيات على جهاز جديد.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 79 04/06/2025 05:21:14

مالك المنتج

كل مشروع له مالك منتج، وهو الشخص الذي يمثل العميل أو المستخدم، ويظهر مالكو المشاريع في سياقين مختلفين للعملاء.



الشكل 9.6 في هذين السيناريوهين، من مالكو المنتج؟

في الشكل 9.6 يمكنك أن ترى أن هناك فرقًا واضحًا بين العملاء الداخليين أو الخارجيين.

- قد يشمل العملاء الداخليون قسم التصنيع أو قسم الحسابات أو وظيفة المبيعات في الشركة التي تقوم بتطوير منتج برمجي جديد.
- العملاء الخارجيون هم عملاء في شركات أخرى تقدم شركة تطوير البرمجيات خدماتها لها. قد تكون شركة تصنيع منتجات أو منفذ بيع بالتجزئة عبر الإنترنت أو بنكًا.

سواء كان العملاء داخليين أو خارجيين، سيتم تمثيلهم بواسطة شخص واحد، وهو مالك المنتج. ويتولى هذا الشخص دور صاحب المصلحة الرئيس. هم الذين سيحددون أولويات المشروع وبنود العمل وتواريخ الإصدار. سيكون لدى هذا الشخص الرؤية الشاملة للمنتج الذي سيتم بناؤه.

قد يكون من المفيد أن يكون لدى مالك المنتج بعض الفهم للحوسبة وتكنولوجيا المعلومات، وذلك ببساطة لأن هذا يمكن أن يجعل المحادثات بين المطورين والمستخدمين أسهل بكثير (على الرغم من أن هذا ليس هو الحال دائمًا). ومع ذلك، يجب أن يعرف مالك المنتج عن كثب العملاء/المستخدمين وأنشطتهم واحتياجاتهم ومتطلباتهم.

المطور الرئيس

عادةً ما يكون المطور الرئيس أحد المطورين الأكثر خبرة في الفريق. وغالبًا ما يكون قد عمل في القطاع لسنوات عديدة. وبالإضافة إلى خبرتهم التطويرية، سيكون لديهم أيضًا فهم جيد لمجموعة متنوعة من التقنيات.

وهذا يعني أن المطور الرئيس يمكنه تحمل المسؤولية عن بنية المشروع الأساسية وأنه قادر على العمل مع التخصصات الأخرى. عند الحاجة، سيعمل المطور الرئيس أيضًا كوسيط بين الإدارة وفريق التطوير. بالإضافة إلى ذلك، سيقوم في كثير من الأحيان بتوجيه المطورين المبتدئين.

المطوِر

للمطورين دور محدد للغاية. وبناءً على تعليمات المطور الرئيس، يركزون على كتابة كود البرنامج. إذا توافرت فرق متعددة من المطورين تعمل على جوانب مختلفة من الحل، فسيجتمعون في البداية للاتفاق على الجوانب الرئيسة لتطوير البرامج والنظر في الأماكن التي قد تتداخل فيها أنشطتهم.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 80 04/06/2025 05:21:14

على سبيل المثال، فكر في برنامج تُجمَّع فيه المدخلات وتُخزّن على أنها **متغيرات**. وعند انتهاء البرنامج، يتم تحرير الذاكرة ويتم إتلاف البيانات. إذا كان فريقان يقومان بإنشاء برامج تستقبل المدخلات نفسها، فمن المنطقي تخزين المدخلات في متغير يحمل الاسم نفسه. هذا يجعل ضم الأجزاء المختلفة من الحل معًا أسهل بكثير.

◄ مجموعة من المطورين يتعاملون مع مشكلة كتابة الكود، ويعملون معًا لإيجاد أفضل حل.

المصطلحات الرئيسة

المتغيرات – مناطق الذاكرة المُخصصة على أنها مخازن مؤقتة لإدخالات المستخدم في البرنامج، وتُستخدم أيضًا لتخزين نتائج الحساب مؤقتًا.

مجموعة الاختبار - مجموعة من حالات الاختبار التي تقدم معًا دليلًا على الاختبار الدقيق لبرنامج أو وظيفة.

وبُتوقع من المطورين اختبار كل وحدة أو مكون مكتمل بشكل كامل. سيتم إجراء الاختبار غالبًا باستخدام بيانات وهمية، يختارها أو يبتكرها المطورون.

على سبيل المثال، إذا كان الإدخال يجب أن يكون بين قيمتين (10 و20)، سيختار المطور قيم اختبار 9 و10 و15 و20 و21 (في كلا جانبي حدود البيانات المتوقعة والحدود نفسها والقيمة في منتصف النطاق). سيختارون أيضًا القيم الأخرى التي يجب رفضها، مثل الأحرف والرموز. ستتعامل الأنظمة المكتوبة جيدًا مع قيم الإدخال الصحيحة وغير الصحيحة.

وفي النهاية، سيتم اختبار النظام بأكمله باستخدام البيانات الحقيقية المقدمة من العميل من خلال مالك المنتج.

قائد اختبار ضمان الجودة

كما هو الحال مع دور المطور الرئيس، عادةً ما يكون قائد اختبار ضمان الجودة (QA) أحد أكثر المشاركين خبرة في فريق الاختبار. ويتحمل مسؤولية إنشاء خطط الاختبار وإعداد حالات الاختبار و/أو **مجموعات الاختبار** التي ستُستخدم في اختبار وظائف النظام المطور.

ويقوم قائد اختبار ضمان الجودة أيضًا بتفويض العمل إلى أعضاء فريق الاختبار وسيعمل كموجه لمزيد من المختبرين المبتدئين لمساعدتهم على تطوير مهاراتهم.

أخصائي اختبار ضمان الجودة

يقوم مختبرو ضمان الجودة بإجراء سلسلة من الاختبارات التي تغطي المتطلبات الوظيفية وغير الوظيفية للمنتج. ويجب تخطيط جميع الاختبارات وتنفيذها بعناية.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 81 04/06/2025 05:21:15

- وسيؤكد الاختبار الوظيفي أن المنتج يقوم بالغرض المراد منه، من حيث وظائفه وميزاته. يمكن إجراء هذا الاختبار باستخدام بيانات وهمية.
- ويجب إجراء الاختبارات غير الوظيفية مع المستخدمين. ويتم تنفيذها للتحقق من أن المستخدمين راضون عن الجوانب الرئيسة مثل أداء البرنامج وسهولة استخدامه. ويجد المستخدمون أنه من المفيد أن يقوم المختبرون بإعداد قائمة بجوانب المنتج التي يرغبون في الحصول على تعليقات عليها (مثل التنقل والشاشات المرئية).

يجب على مختبِر ضمان الجودة تسجيل نتائج الاختبار، ويجب إثبات أي إصلاحات مطلوبة في خطة الاختبار. هذا نشاط رئيس يسهم في المراجعة النهائية.

من المعتاد أن تجري فرق الاختبار اختبار عام للميزات التي سبق أن اختبرها الأعضاء الآخرين في الفريق.

فني دعم تكنولوجيا المعلومات

يتمثل دور فني دعم تكنولوجيا المعلومات في تسجيل وحل أي مشكلات وأعطال يواجهها المستخدمون. ويتضمن ذلك دعم كل من فريق المشروع والمستخدمين.

وبالإضافة إلى ذلك، يتحمل فنيو دعم تكنولوجيا المعلومات مسؤولية ضمان أن أنظمة تكنولوجيا المعلومات ستلبي احتياجات المؤسسة. ويشمل ذلك:

- الحفاظ على تشغيل البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات، وضمان عمل جميع الأجهزة
- تثبيت البرامج وصيانتها (عادةً باستخدام **البرامج المصغرة** أو الترقية)
- تثبيت أنظمة الأمان وصيانتها على جميع الأجهزة وعبر الشبكة.

تُستخدم التصحيحات لإصلاح الأخطاء المرتبطة بالأداء. وتعمل بشكل عام على تحسين أداء البرنامج أو نظام التشغيل. في بعض الحالات، قد توفر أيضًا ميزات أمان إضافية.

المصطلح الرئيس

برنامج مصغر (Patch) — برنامج صغير مصمم لمعالجة أي ثغرات أمنية في جزء من البرنامج أو حتى في نظام التشغيل.

◄ اختبار منفذ فني تكنولوجيا المعلومات للتحقق من الاتصال بين منفذين.

المستخدم

يلعب المستخدمون عددًا من الأدوار في عملية التسليم. على سبيل المثال، سيقومون بما يأتي:

- استخدام المنتج في أثناء النشر واختبار وظائفه وسهولة استخدامه
- الرد على أي مشكلات لأصحاب المصلحة، بما في ذلك مدير المشروع وأصحاب المنتجات.

عادةً، يقوم المستخدمون بتسليط الضوء على المشكلات المتعلقة بالتنقل (الانتقال بين أجزاء مختلفة من المنتج)، أو مطالبات المستخدم (مثل عدم تقديم أي إرشادات للمستخدم حول المدخلات المتوقعة) أو الطريقة التي يتم بها التعامل مع مدخلات المستخدم.

ستؤدي أي مشكلات يكتشفها المستخدمون إلى سلسلة من المتطلبات. وسيتعين على فريق المشروع بعد ذلك حل هذه المشكلات قبل طرح المنتج.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 82 04/06/2025 05:21:17

ضمان الجودة

ضمان الجودة (يشار إليه عادةً باختصار QA) هو عملية مستمرة يتم تنفيذها خلال دورة حياة تطوير المنتج. وضمان الجودة هو عملية أساسية تضمن استيفاء المنتج للمعايير التي حددها مالك المنتج والعميل.

وينطوي على التحقق بانتظام من المنتج قيد التطوير مقابل المواصفات الأصلية للمنتج وبيانات التصميم التي تم الاتفاق عليها. وهذا يضمن تحلي المنتج في نهاية المطاف بالوظائف والميزات المناسبة، وأنه سيلبي احتياجات المستخدمين والمؤسسة على حد سواء.

بيئة الاختبار التشغيلي

قبل تسليم أي منتج إلى العميل/المستخدمين، سيتم اختباره في بيئة اختبار (تعرف باسم بيئة الإصدار التجريبي). والتي يجب أن تشبه إلى حد كبير البيئة الحقيقية التي سيتم استخدام المنتج فيها.

- وسيتم استخدام البيانات الحقيقية لاختبار عمل مكون محدد على النحو المقصود.
- ستكون البيانات نسخة من البيانات الحقيقية. يتم استخدام نسخة لضمان عدم تلف بيانات العميل/المستخدم أو فقدها في أثناء عملية الاختبار.
- *لن* يتم استخدام البيانات التي تم إنشاؤها بواسطة فريق المشروع.
- إذا كان المنتج موقعًا إلكترونيًّا أو تطبيق ويب، فسيخضع للاختبار في بيئة **اختبار sandbox** تحاكي بشكل وثيق بيئة المستخدم النهائي، وذلك حتى لا تؤثر أي أخطاء موجودة في الموقع الإلكتروني الجديد أو تطبيق الويب في أي إصدارات حالية ومستقرة.

المصطلح الرئيس

اختبار Sandbox – بيئة اختبار البرمجة وتطوير الويب التي تمكن المطورين والمستخدمين من اختبار برنامج أو موقع إلكتروني دون التأثير في أي نظام أو تطبيق آخر.

فكِّر مليًّا

ما الدور الوظيفي الذي تراه لنفسك في المستقبل؟ أين ستعمل؟ في مرحلة التطوير؟ في مرحلة الاختبار؟ تجذب الأدوار المختلفة في نطاق واسع الأشخاص ذوي المهارات المختلفة. ويجذب التطوير الأشخاص الذين يتمتعون بالإبداع، والقدرة على حل المشكلات، ولديهم أفكار مبتكرة ويستمتعون بجمع المعلومات. وتجذب مرحلة الاختبار والنشر الأشخاص الذين يتمتعون بالدقة، ويهتمون بالتفاصيل، ويحبون الفحص والتقييم، ويتحلون بالمثابرة لإنجاز المهمة. أي نوع من الأشخاص أنت؟

النشر المباشر

يتم وضع المنتج في الاستخدام التشغيلي الكامل عند النشر المباشر. ويجب التخطيط لذلك بعناية لأن البيانات المستخدمة في الاختبار التشغيلي لن تكون هي نفسها البيانات التي سيحتاج إليها النظام عند بدء تشغيله.

عادةً ما يتوقف النظام الحالي بحيث يمكن ترحيل البيانات إلى النظام الجديد دون أي خطر من وصول المستخدمين إلى البيانات وتغييرها بأي شكل من الأشكال.

ومن الممارسات الشائعة طرح المنتج ليلًا، أو في عطلة نهاية الأسبوع، في وقت لا يُستخدم فيه النظام. عادةً ما يكون هذا الأمر تغييرًا مباشرًا، حيث يتوقف استخدام نظام واحد في وقت محدد في يوم محدد، ويبدأ استخدام نظام جديد بدلًا منه.

حيث تُستخدم الأنظمة باستمرار، قد يكون من الأكثر فائدة طرح أجزاء من النظام واحدًا تلو الآخر. على سبيل المثال، قد يبدأ النشر بوظيفة المبيعات، تليها الحسابات، تليها التصنيع وما إلى ذلك. وهذا ما يُعرف بالتغيير المرحلي.

هناك خيار آخر في ما يتعلق بالنشر، وهو التحول الموازي. في هذا السيناريو، يُستخدم النظام القديم والنظام الجديد معًا لمدة محدودة، إذ تتم المعاملات نفسها في كلا النظامين. سيمكن هذا المؤسسة من إجراء فحص نهائي أخير قبل تفعيل وتشغيل النظام الجديد بشكل كامل. هذه الإستراتيجية ليست مناسبة للأنظمة الكبيرة التي تضم آلاف المستخدمين. وإنما تناسب المؤسسات الأصغر.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 83 04/06/2025 05:21:17

تمرين تقييمي 9.1 A.P1, A.P2, A.M1, A.D1

أنت تعمل لدى مدير مشروع طلب منك إنشاء سلسلة من شرائح العرض التقديمي حول منهجية الشلال (Waterfall). يجب أن تغطي الشرائح الخاصة بك:

- تعاريف وخصائص المراحل المختلفة للمنهجية
- هياكل إدارة المشاريع المطبقة
- تقييم منهجية الشلال (Waterfall)، بما في ذلك شرح فوائدها وقيودها كمنهجية للمشروع.

التخطيط

- ضع خطة للمهمة. ضع قائمة بكل ما ستحتاج إلى القيام به وضع جدول زمني لموعد إنجاز العمل.

التنفيذ

- قم بإنشاء الشرائح. تأكد من أنك قد غطيت كل المحتوى المطلوب.

المراجعة

- اقرأ الشرائح الخاصة بك. تحقق من التدقيق الإملائي والنحوي وتأكد من أن محتوى الشرائح واضح ومنطقي.

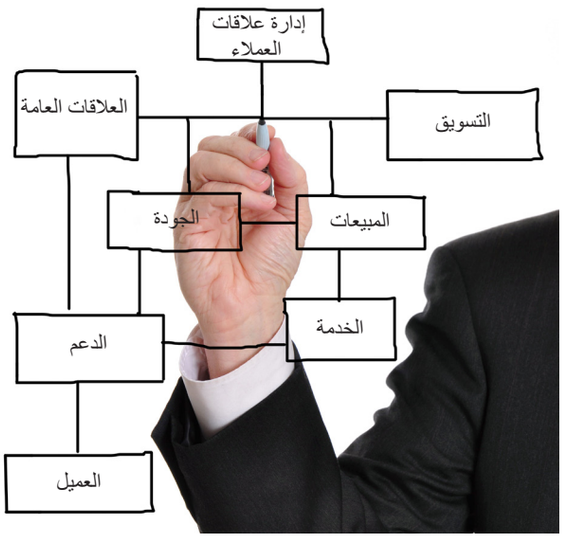
دراسة حالة

تطوير نظام لإدارة علاقات العملاء (CRM)

تحتاج معظم المؤسسات إلى أن تكون قادرة على إدارة وتسجيل التفاعلات مع عملائها، حيث يعد هذا جزءًا حيويًا من توفير دعم فعال للعملاء. ويشمل ذلك عادةً تسجيل سجلات المبيعات وزيارات الدعم والاستفسارات وأي نصائح وإرشادات يتم تقديمها. ويشمل أيضًا تسجيل تفاصيل هياكل الخصم وأي نشاط تسويقي موجه إلى العميل.

في دراسة الحالة هذه، قامت مؤسسة دولية كبيرة (الشركة الأم)، على مدى سنوات عديدة، بشراء سلسلة من الشركات الصغيرة ذات الصلة (الشركات الصغيرة). في البداية، استمرت هذه الشركات الصغيرة في العمل بشكل مستقل، بينما أصبحت جزءًا لا يتجزأ من الأعمال الموسعة الجديدة.

ومع ذلك، فإن كل مؤسسة داخل الشركة المدمجة لديها عملياتها وأنظمتها الخاصة لتسجيل معاملات العملاء. عند تحليلها، كان من الواضح أن جميع الشركات تقريبًا تتفاعل مع العملاء أنفسهم. لذلك قررت الشركة الأم أنها بحاجة إلى دمج البيانات من جميع الأنظمة المنفصلة التي يحتفظ بها كل جزء من أجزاء المؤسسة. كان هذا ضروريًا لأن التغييرات التي تم إجراؤها على معلومات العملاء في أحد الأنظمة لم يتم تحديثها في الأنظمة الأخرى. لذلك فقدت بيانات الشركة سلامتها.



◄ مكونات نظام إدارة علاقات العملاء.

تابع

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 84 04/06/2025 05:21:18

دراسة حالة – *تابع*

كان نطاق المشروع هو إنشاء نظام واحد بوظائف يمكن أن تدعم أنشطة جميع الشركات داخل الشركة الأم. في هذا النظام الجديد، سيكون العميل موجودًا مرة واحدة فقط وستُخزن جميع الأنشطة والتفاعلات مع ذلك العميل في نقطة مركزية. هذا يعني أنه يمكن لجميع الشركات المرتبطة مشاركة معلومات العميل (مثل: أسماء جهات الاتصال، وأرقام الهواتف وعناوين البريد الإلكتروني). سيعني ذلك أيضًا أن جميع الشركات ستكون على علم إذا تم تغيير بيانات جهة الاتصال.

تم إسناد المشروع إلى وكالة تطوير أنظمة لإدارة علاقات العميل "CRM" لديها فريق مكون من 15 مصممًا ومطورًا للنظام. تفاعل فريق الوكالة مع فرق تمثل الأقسام الوظيفية لكل من المنظمات الفرعية، اكتشفوا ما تحتاج إليه فرق العملاء من النظام للقيام به. كما طلبوا منهم شرح عملياتهم وإعطاء أمثلة على بيانات العملاء التي يحتاجون إلى العمل بها، إلى جانب أمثلة للبيانات التي تم إنشاؤها من خلال كل تفاعل مع العملاء.

كانت الصعوبة الرئيسة التي تمت مواجهتها هي أن كل جزء من المؤسسة بأكملها لديه احتياجات مختلفة تمامًا، حيث تكون معلومات العملاء فقط مشتركة للجميع. وحتى مع ذلك، كان هناك بعض الخلاف حول عناصر البيانات المهمة وبالتالي يجب تضمينها في الحل النهائي، والتي يمكن استبعادها لأن البيانات لم تعد مستخدمة بالفعل.

ولضمان نجاح هذا المشروع، تم السماح بتجاوز مرحلة تصميم المشروع، وتم تخصيص مصمم نظام معين لكل فريق عملاء ليكون النقطة المرجعية لهم في المشروع.

أمضى كل من مصممي النظام وقتًا طويلًا مع الفريق المخصص لهم. وقاموا معًا بدراسة تدفقات المعلومات واحتياجات البيانات وتقييم حجم المعاملات التي سيتم إجراؤها يوميًا على النظام. كما قاموا بتسجيل الأنظمة والعمليات الحالية في سلسلة من الرسوم البيانية.

لقد ناقش جميع مصممي النظام هذه المخططات، وقد استخدموا المعلومات لتصميم حل يناسب جميع أجزاء الأعمال.

خلال مرحلة تنفيذ المشروع، حرصت وكالة التنمية على الإخطار بتقدم سير العمل إلى أصحاب المصلحة الذين تمكنوا من رؤية كيفية تطور وظائف النظام المقترح. وهذا يضمن عدم وجود مفاجآت أخرى في المستقبل لأن شيئًا ما كان مفقودًا أو لا يعمل على النحو المطلوب.

استغرق المشروع بأكمله حوالي عامين حتى يكتمل.

كان المشروع ناجحًا لأن فريق المشروع بذل جهدًا حقيقيًا لفهم أصحاب المصلحة في المشروع واحتياجاتهم. تم تصميم التواصل بين فريق المشروع وأصحاب المصلحة بعناية لتعزيز المشاركة. في الواقع، تم إشراك أصحاب المصلحة منذ بداية المشروع للتأكد من أن المنتج النهائي سيلبي احتياجاتهم ويوفر الفوائد المطلوبة. هذا مثال جيد على عمل مهندسي حلول تكنولوجيا المعلومات بجد في أثناء جمع المعلومات لتلبية المتطلبات الفنية والتجارية المناسبة.

اختبر معلوماتك

1 ما رأيك في الدوافع الرئيسة لهذا المشروع؟

2 ما الفائدة الرئيسة من دمج البيانات من الشركات الصغيرة المختلفة؟

3 ما مدى أهمية مشاركة أصحاب المصلحة في نجاح هذا المشروع؟

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 85 04/06/2025 05:21:18

ب تنفيذ إجراءات البداية لمشروع من مشاريع تكنولوجيا المعلومات

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- اتخاذ القرار

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحساس بالمسؤولية:
- التوجيه الذاتي

مهارات التواصل الشخصي: العمل الجماعي والتعاون:
- التواصل
- التعاون
- العمل الجماعي

هناك العديد من الأسباب التي قد تستدعي الحاجة إلى مشروع تكنولوجيا المعلومات. بعض من الأكثر شيوعًا قد تم مناقشتها بالفعل في الجزء الأول من هذه الوحدة - الاستجابة لفرصة جديدة، إدارة مشكلة في نظام قائم، الاستجابة للتغييرات في التشريعات، أو اتخاذ إجراء بسبب أنشطة المنافسين.

قد تكون المشاريع حول موضوع معين، لا سيما في الحالات التي تكون فيها المؤسسة استباقية وتتطلع إلى الابتكار. في أي مؤسسة، من المهم أن تتمتع بالقدرة على معرفة الموعد والمكان الذي تستدعي فيه الحاجة وجود مشروع لتكنولوجيا المعلومات وبدء العمل اللازم.

وقفة للتفكير	عند بدء تأسيس المشروع، يحتاج مدير المشروع إلى الاستفادة المثلى من الموظفين المتاحين. ما الذي تعتقد أنهم بحاجة إلى معرفته؟
تلميح	فكر في الأنشطة النموذجية خلال مرحلة بدء المشروع. ما الذي يتعين على أعضاء الفريق المختلفين القيام به للمساهمة في المشروع؟
توسيع الأفق	ما الذي يجب على مدير المشروع القيام به إذا لم تتوفر جميع المهارات اللازمة؟

المهارات

مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح الفكري:
- القدرة على التكيف

المهارات المعرفية: الإبداع:
- الإبداع

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- الاستدلال المنطقي/الحجة

ب1 وضع فكرة المشروع وإيجاد الحلول

يتطلب تحديد مشكلة أو فكرة مناسبة لمشروع تكنولوجيا المعلومات بعض البحث والتقييم الأولي. عادةً ما تكون مشاريع تكنولوجيا المعلومات باهظة الثمن. لذلك من المهم للغاية التأكد من أن أي مشروع مقترح ضروري وقابل للتطبيق.

البحث عن موضوع مشروع معين أو فكرة أولية

قبل بدء أي مشروع، يجب البحث في الموضوع أو الفكرة الأولية. يجب أن تكون الخطوة الأولى هي معرفة المنتجات ذات الصلة المتاحة حاليًا.

على سبيل المثال، إذا كان المستخدم يحتاج إلى تطبيق برمجي لجهاز حاسوب شخصي أو حاسوب محمول، فإنه سيبدأ بمقارنة الوظائف والميزات للمنتجات المتاحة حاليًا في الفئة والسعر المناسبين. لن يكون هناك جدوى من إنشاء منتج برمجي جديد ومكلف طالما أن هناك منتج مشابه موجود بالفعل. يجب أن يحتوي أي منتج جديد على ميزات و/أو وظائف لا يتمتع بها أي منتج مماثل.

لتركيز البحث بشكل فعال، يجب تحديد المشكلة المركزية أو الموضوع الرئيس للمشروع مسبقًا. ويجب أن يتم ذلك على الأقل على "المستوى الأعلى" من خلال طرح أسئلة مثل: ما الذي يجب أن يفعله المنتج؟ ما الغرض منه؟

يمكن بعد ذلك استخدام مجموعة متنوعة من أدوات البحث لاستكشاف فكرة المشروع.

- وعلى الرغم من أن *الإنترنت* مصدر واضح ومتاح بسهولة للمعلومات، إلا أن بعض المعلومات قد لا تكون دقيقة أو موثوقة. لذلك، يجب على الباحثين التحقق من المعلومات المتوافرة على شبكة الإنترنت باستخدام عدد من المصادر للتأكد من موثوقية المعلومات.
- *المجلات* المهنية مفيدة بشكل خاص إذا كان من المحتمل أن يكون المنتج مرتبطًا بموضوع محدد مثل الصحة أو النقل أو التحاليل الجنائية الحاسوبية. وقد تساعد القراءة عن أحد القطاعات على تحديد بعض القضايا الرئيسة بالإضافة إلى بعض الفرص المهمة.
- يمكن أن تكون *قواعد بيانات* المنتجات مفيدة أيضًا، وكذلك مواقع المقارنة. غالبًا ما توفر هذه معلومات تقنية (على سبيل المثال، أنظمة التشغيل التي تعمل معها منتجات معينة).

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 86 04/06/2025 05:21:18

- على الرغم من أن *المكتبات* توفر إمكانية الوصول إلى المجلات والكتب، إلا أن بعض المعلومات من المحتمل أن تكون قديمة. من المهم بشكل خاص مراعاة ما إذا كان الهدف من المشروع هو الابتكار.
- وعلى الرغم من أنه سيكون هناك الكثير من *المعلومات المتاحة للجمهور عن الشركات*، إلا أن المعلومات الأكثر فائدة عن الشركات لن تكون متاحة. على سبيل المثال، سيكون لدى العديد من المنظمات، وخاصة تلك العاملة في قطاع التكنولوجيا، قسم للبحث والتطوير. من الواضح أنه لن يكون من مصلحتهم مشاركة المعلومات حول منتجاتهم الخاصة التي هي قيد التطوير.

أدوات الإبداع لحل المشكلات

هناك مجموعة من أدوات الإبداع التي يمكن استخدامها لتوليد أفكار وحلول المشاريع. والتي يمكن أن تساعد الأفراد وفرق المشاريع على الابتكار وفهم الخيارات المتاحة.

إعادة صياغة المشكلات

إحدى الأدوات/الأساليب المفيدة هي إعادة صياغة تعريفات المشكلة.

يجب أن يكون تعريف المشكلة دائمًا بسيطًا قدر الإمكان، بحيث يكون المقصود واضحًا لجميع أصحاب المصلحة. تستخدم أفضل تعريفات المشكلات لغة بسيطة وتتضمن فقط النقاط الرئيسة دون تفاصيل غير ضرورية. ومع ذلك، يجب أن تكون مفصلة بما يكفي لتوفير جميع المعلومات الضرورية.

خذ بعين الاعتبار تعريف المشكلة التالي: المنتج مطلوب للفواتير والبيانات وإشعارات التسليم وتسجيل البضائع المسلمة.

في هذا المثال، هناك معلومات أساسية مفقودة. على سبيل المثال، ما نوع الفواتير المطلوبة؟ فواتير المبيعات أو فواتير الشراء؟ هل يشير هذا التعريف إلى ملاحظات التسليم الواردة من الموردين أو ملاحظات التسليم التي يتم إرسالها مع السلع والخدمات للعملاء؟ ما السلع التي يجب تسجيلها؟ البضائع التي تذهب إلى العملاء أو البضائع المستلمة من الموردين؟

نتيجة لهذا الغموض، فإن النية الكاملة للمشروع ليست واضحة.

كان من الأفضل إعادة صياغة المشكلة على النحو التالي: "هناك حاجة إلى نظام لإنشاء فواتير العملاء وبيانات الفواتير المعلقة. سيحتاج النظام أيضًا إلى إنشاء ملاحظات نماذج تسليم تُرفق بالبضائع عند تسليمها للعملاء، وتأكيد استلام في المتجر (في شكل توقيع العميل).

على الرغم من أن البيان أطول من البيان الأصلي، إلا أن الغرض من متطلبات النظام واضح الآن.

اختبار صحة الافتراضات

يحدث التحدي الرئيس لإدارة المشروع عندما يضع أعضاء فريق المشروع افتراضات حول العمليات أو طريقة سير العمليات أو النتائج التي من المفترض الوصول إليها. في بعض الحالات القصوى، يمكن أن تتسبب الافتراضات غير الصحيحة في فشل المشاريع.

اختبار صحة الافتراضات هي تقنية تستخدم لاختبار الافتراضات. تعمل هذه الطريقة من خلال التشكيك في أي عوامل للمشروع تعتبر صحيحة حتى وإن لم يكن هناك دليل على ذلك. يمكن أن تشمل الافتراضات النموذجية ما يأتي:

- لن يتغير نطاق المشروع في أثناء المشروع
- سيكون جميع أعضاء فريق المشروع متاحين طوال المشروع
- سيتم الوفاء بجميع المواعيد النهائية للمشروع
- سيتمكن فريق المشروع دائمًا من الوصول الكامل إلى المستخدمين بحسب الحاجة
- لن تتغير التكاليف المتوقعة طوال مدة المشروع
- جميع الموارد المطلوبة (مثل الأجهزة والبرامج) ستكون متاحة طوال المشروع.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- حل المشكلات
- التفسير

المهارات المعرفية: الإبداع:

- الإبداع

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 87 04/06/2025 05:21:18

الإجراءات الرئيسة لاختبار صحة افتراضات فريق المشروع هي:

1 طرح أسئلة لتوضيح مدى الفهم
2 التفكير في تفسيرات بديلة
3 تشجيع أعضاء الفريق على التحدث
4 بناء فهم مشترك.

التفكير في الاتجاه المعاكس

التفكير العكسي هو طريقة لتحدي وجهات النظر من خلال طرح سلسلة من الأسئلة التي تركز على أسوأ سيناريو. على سبيل المثال، بدلًا من طرح السؤال "ماذا يريد المستخدم أو العميل؟"، ركز على السؤال "ما الذي لا يريده المستخدم أو العميل؟"

باستخدام هذا النهج، سيتبادل أعضاء فريق المشروع أفكارهم حول ما لا يريدونه كعملاء أو مستخدمين، أو يشاركون تجاربهم في المشاريع التي كان فيها عدم رضا من العملاء أو المستخدمين. سيكشف هذا عن قائمة بالمشكلات أو العوائق التي يجب تجنبها. ونتيجة لذلك، سيكون فريق المشروع قادرًا على التركيز على حل يتجنب هذه النتائج.

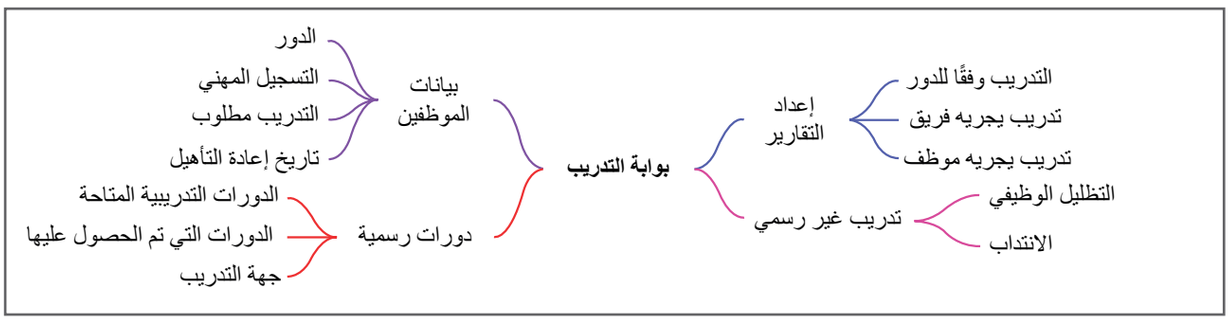
العصف الذهني ورسم الخرائط الذهنية

تُستخدم هذه التقنيات معًا بشكل متكرر. العصف الذهني هو أسلوب لحل المشكلات يُمكّن المجموعات من العمل معًا لحل المشكلات. ويسمح لجميع الأعضاء بأن يكونوا عفويين، وأن يسهموا بأفكارهم وأن يساعدوا على تحديد الحلول الممكنة.

باستخدام هذه التقنية، يتم إنتاج مخطط (مثل الرسم الموجود في الشكل 9.7) حيث تكون النقطة المركزية هي الموضوع أو الفكرة أو المشكلة. يقوم الفريق بعد ذلك باستدعاء العناصر لإضافتها إلى المخطط.

الشكل 9.7 سينتج عن مخططات العصف الذهني عادةً مجموعة كبيرة من الأفكار. ولا حاجة لاتخاذ قرارات بشأن الأفكار في هذه المرحلة.

وينتج عن العصف الذهني سلسلة من الأفكار. لكن كيف ترتبط هذه الأفكار معًا؟



الشكل 9.8 خريطة ذهنية تبدأ في ربط الأفكار بحسب الموضوع أو العنوان.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 88 04/06/2025 05:21:18

للإجابة عن هذا السؤال، يُعاد تصور مخطط العصف الذهني كخريطة ذهنية (على النحو الموضح في الشكل 9.8) حيث يُعاد تنظيم جميع الاقتراحات لإظهار الروابط بين مفاهيم البيانات.

وقفة للتفكير نحن جميعا مختلفون. يحب بعض الناس قراءة النصوص لاكتساب المعلومات، بينما يفضل آخرون الاطلاع على الرسوم البيانية. أيهما تفضل؟

تلميح فكر في وصفة طبخ. هل تفضل قراءة التعليمات، أو اتباع سلسلة من الصور أو حتى مقطع فيديو لإعداد الطبق؟

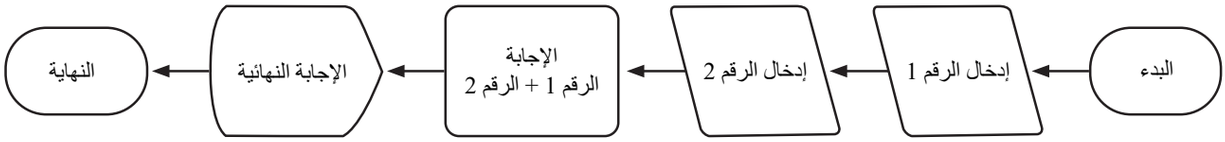
توسيع الأفق هل فكرت يومًا في كيفية تقديم المعلومات للآخرين؟ هل تقدمها بطريقة تساعدهم على فهمها؟ ما الذي تمنيت تأديته بشكل أفضل؟

رسم مخطط

يتفق معظم الناس على أن الرسوم البيانية أو المخططات أسهل كثيرًا في الفهم من الأوصاف المكتوبة للعمليات والأفكار. ومن أكثر مخططات إدارة المشاريع شيوعًا (المستخدمة في جميع المنهجيات) هي المخططات الانسيابية ومخططات علاقات الكيانات (ERDs) ومخططات تدفق البيانات.

المخططات الانسيابية

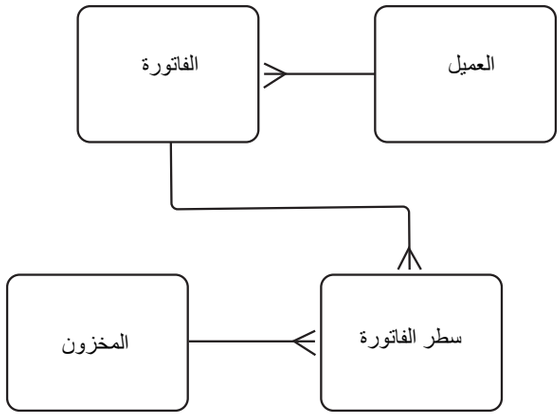
يتم استخدام المخططات الانسيابية لتوضيح العمليات. وهي تعرض المدخلات المتوقعة والعمليات (في شكل حسابات) والمخرجات. وتُعد أشكال المخطط الانسيابي المستخدمة في المثال الوارد في الشكل 9.9 نموذجية لتلك المستخدمة في معظم برامج الرسم التخطيطي، على الرغم من إمكانية وجود تباين في الأشكال المستخدمة في الكتب المختلفة وفي الأمثلة عبر الإنترنت.



الشكل 9.9 مخطط انسيابي بسيط.

مخططات علاقات الكيانات (ERDs)

تسمى مخططات علاقات الكيانات (ERDs) أحيانًا بنماذج علاقات الكيانات (ERMs). ويتم استخدامها لإظهار الاتصال بين عناصر البيانات. وتستخدم بشكل خاص في الأنظمة التي تتضمن قواعد بيانات.



الشكل 9.10 الجزء الخاص بالفاتورة من مخطط علاقات الكيانات (ERD). يوضح هذا كيفية ارتباط فاتورة العميل ببنود المخزون. كل سطر في الفواتير مخصص لعنصر واحد من المخزون يتم بيعه.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 89 04/06/2025 05:21:18

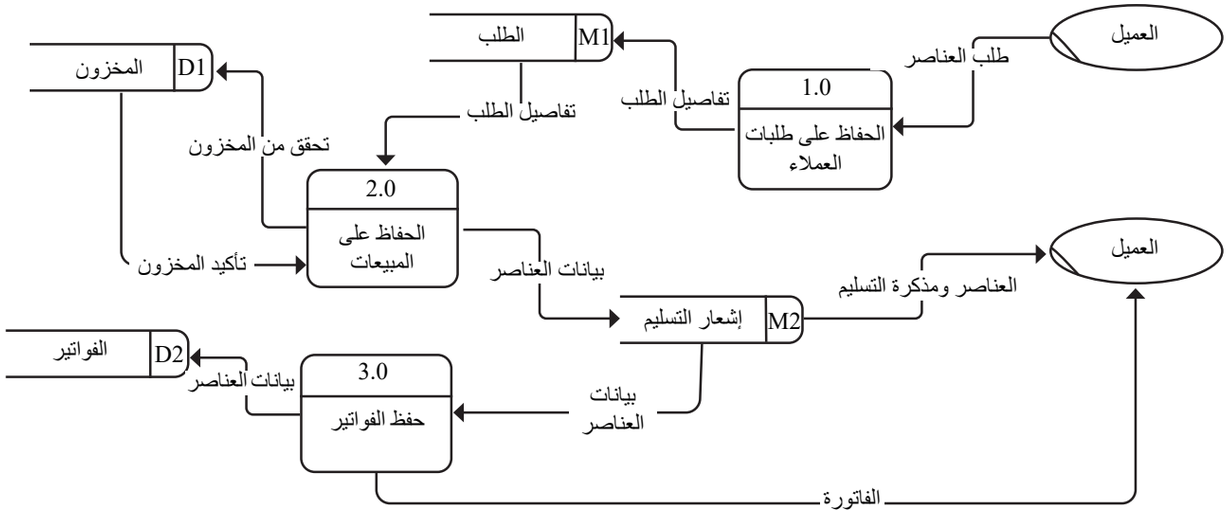
فكر في مخطط علاقات الكيانات في الشكل 9.10. يستخدم هذا النوع من المخططات خطًا لتوصيل عناصر البيانات. تعني الشوكة الموجودة في نهاية السطر "العديد". هذه هي الطريقة التي سيتم بها قراءة المخطط:

- لدى العميل العديد من الفواتير (يتم إرفاق الطرف "العديد" بمربع الفاتورة)
- الفاتورة لعميل واحد (يتم إرفاق الطرف "واحد" بمربع العميل)
- تحتوي الفاتورة على العديد من الأسطر (تحتوي على معلومات المخزون)
- توجد بنود الفاتورة في فاتورة واحدة
- كل سطر فاتورة مخصص لبند مخزون واحد
- يمكن أن يتوزع المخزون في العديد من بنود الفاتورة.

بمجرد فهم الفكرة وراء هذا النهج، يصبح فهم هذا النوع من المخططات أسهل كثيرًا من فهم سطور النص.

مخططات تدفق البيانات

تُظهر مخططات تدفق البيانات كيفية انتقال عناصر البيانات مثل المستندات أو المعلومات عبر النظام وتوضح أين ومتى يتم تخزين البيانات.



الشكل 9.11 مخطط تدفق البيانات لوظيفة المبيعات يعرض ثلاث عمليات - الطلب والبيع والفواتير.

ألق نظرة على مخطط تدفق البيانات لنظام مبيعات بسيط في الشكل 9.11. وهذا يوضح كيفية معالجة طلب العميل.

- يُخزَّن الطلب قبل أن يستخدمه موظف المبيعات الذي يتحقق من توفر المخزون.
- إذا كان متوافرًا، فستنشأ مذكرة تسليم.
- ثم يتم إرسال العنصر ومذكرة التسليم إلى العميل.
- يتم بعد ذلك استخدام إشعار التسليم بواسطة موظف الفواتير لرفع الفاتورة، والتي يتم إرسالها أيضًا إلى العميل.

لاحظ أربعة أشياء حول هذا الرسم التخطيطي.

- تُسمى مخازن البيانات (الطلب، المخزون، الفواتير، مذكرة التسليم) إما M (يدوية) وإما D (رقمية)، حيث تعني M متجرًا يدويًا أو مستندًا بينما تعني D مخزنًا رقميًا.
- يوجد خط عبر زاوية العميل. هذا يعني أن العميل يتكرر في الرسم التخطيطي.
- يتم عرض اتجاه تدفق المعلومات، ويتم تضمين ما يتدفق أيضًا.
- يتم ترقيم كل مربع عملية.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 90 04/06/2025 05:21:18

هذا رسم تخطيطي من المستوى 1 فقط. يمكن تطوير كل عملية بشكل أكبر إلى مخطط المستوى 2 بمزيد من التفاصيل.

المناقشة الجماعية

تعد المناقشات الجماعية أداة إبداعية أساسية لأنها تشجع جميع أعضاء فريق المشروع على المساهمة بأفكارهم. لاستخدام هذا النهج بفعالية، يجب على فرق المشروع القيام بما يأتي:

- الاتفاق على طول المناقشة مسبقًا. وهذا للتأكد من وجود نقطة نهاية وحتى لا تستمر المناقشة لمدة أطول مما هو ضروري.
- تدوين الملاحظات - بحيث يمكن إعادة النظر في النقاط الرئيسة للنقاش في وقت لاحق.

قبعات التفكير الستة ® من إدوارد دي بونو

هذه الأداة الإبداعية هي تقنية فعالة للنظر إلى المشكلات من زوايا مختلفة. ويتم شرح كيفية عملها في الجدول 9.6.

◄ قبعات التفكير الست حيث ترتبط كل قبعة بمكون مختلف من التفكير مثل التخطيط والعاطفة والحكم.

الجدول 9.6 دور قبعات التفكير الستة

لون القبعة	الغرض
أبيض	تركز القبعة البيضاء على *الحقائق* وتتضمن جمع المعلومات، مع الأخذ في الاعتبار المعلومات المتاحة بالفعل والأمر الذي ما يزال يتعين اكتشافه (ما المعلومات المفقودة).
أحمر	تركز القبعة الحمراء على *المشاعر و الغرائز*، ما يسمح لفريق المشروع بالتفكير بعاطفة حول إبداءات الإعجاب وعدم الإعجاب.
أصفر	القبعة الصفراء مخصصة *للتفاؤل* والتركيز على القيم والفوائد والإيجابيات.
أخضر	القبعة الخضراء مخصصة *للإبداع* ودراسة البدائل والأفكار والاقتراحات.
أزرق	القبعة الزرقاء مخصصة *للتفكير* والتركيز على ضمان مراعاة المبادئ التوجيهية للمنهجية.
أسود	القبعة السوداء مخصصة *للمخاطر والقضايا والمشكلات*، مع التركيز على الأشياء التي قد تسوء أو التي قد لا تعمل كما هو متوقع. هذه فرصة للتفكير في **إجراءات التخفيف** - ما الذي يمكن فعله لتجنب هذه المشكلات؟

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- اتخاذ القرار

المصطلح الرئيس

إجراءات التخفيف - الإجراءات المتخذة لتجنب أو حل مشكلة ناشئة أو معروفة.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 91 04/06/2025 05:21:19

المصطلح الرئيس

اللوحة القصصية – تمثيل مرئي لسلسلة من الشاشات المتصلة التي تشكل برنامجًا أو صفحة ويب أو تطبيقًا.

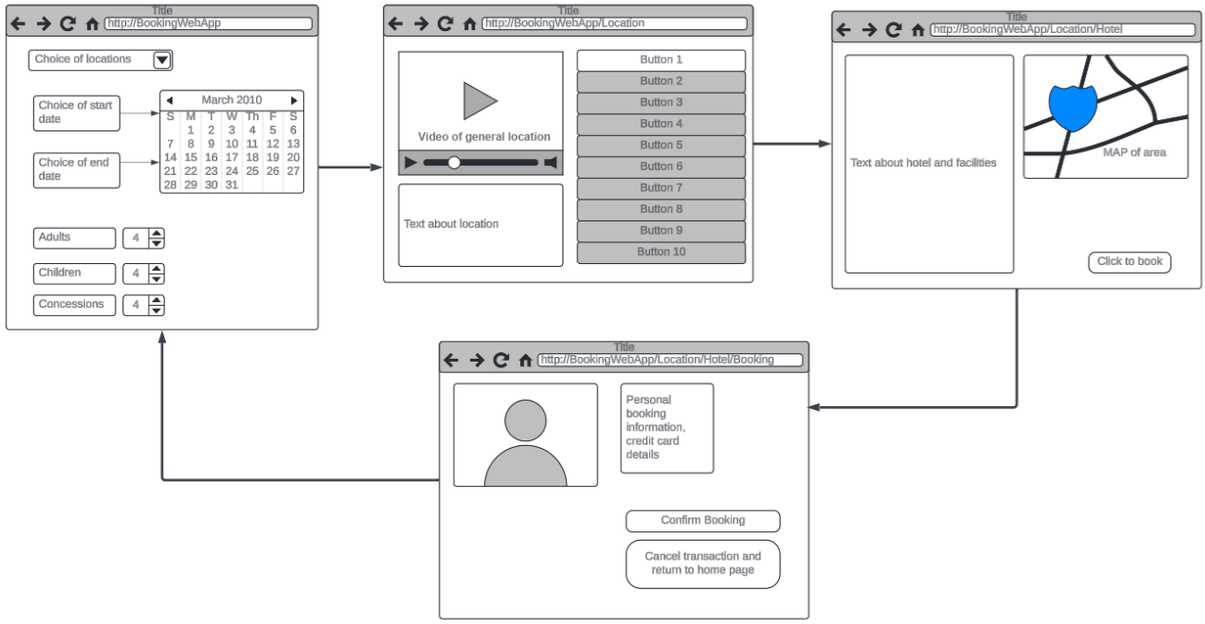
الفائدة الرئيسة من استخدام هذه الطريقة هي أنها تسمح لفريق المشروع بالتركيز على مشكلة بطريقة مختلفة. ويمكن أن يساعد استخدامها الفريق على التحرك نحو الحل.

إنتاج مواصفات تحدد نطاق الحلول البديلة

يمكن لفريق المشروع استخدام تقنيات التفكير الإبداعي الموضحة أعلاه لتحديد عدد من الحلول التقنية البديلة. يمكن تحديد تفاصيل (مواصفات) هذه الحلول بعدة طرق مختلفة.

الحلول الرسومية

يمكن استخدام الرسوم والمخططات لوصف عناصر مثل: واجهات المستخدم والأنظمة والعمليات. وحيثما كان ذلك مناسبًا، قد تتضمن صورًا **ولوحات قصصية**، خاصةً عندما يتعلق الأمر بتوجيه المستخدم. يوضح الشكل 9.12 لوحة قصصية لنظام حجز فندقي.



الشكل 9.12 لوحة قصصية لنظام حجز الفنادق، توضح كيفية ارتباط الشاشات معًا لتشكيل النظام.

مخطط للعمليات المطلوبة

يمكن استخدام المخططات لوصف العمليات. يجب عليهم تحديد المعلومات المعنية، جنبًا إلى جنب مع أنظمة المعالجة وتجميعاتها (أي أجزاء النظام وكيفية تركيبها معًا). وغالبًا ما يتم دعمها من خلال مخطط انسيابي عالي المستوى.

التكاليف

عادة ما يتم طرح مخطط لتكاليف المشروع كجدول بيانات. ويجب أن يوضح هذا تفاصيل جميع تكاليف المواد والموارد للمشروع، بالإضافة إلى ميزانية المكونات والخدمات المختلفة مثل التصميم أو التنفيذ أو الاختبار أو التدريب.

المعلومات الفنية الأولية

يجب أن تتضمن المعلومات الفنية الأولية معايير الأداء التفصيلية (مثل ما سيتم تضمينه وما لن يتم تضمينه في نتائج المشروع). سيوفر هذا مقاييس معروفة يمكن من خلالها قياس نجاح أو فشل المشروع.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 92 04/06/2025 05:21:20

ب2 دراسة الجدوى

بمجرد تحديد تعريف المشروع، يجب تحديد جدوى المشروع. يتم ذلك عادةً باستخدام دراسة جدوى تتضمن عددًا من التقييمات المختلفة.

الغرض الرئيس من هذا العمل هو تحديد الموارد والمهارات المطلوبة لإنتاج منتج أو خدمة أو نظام تكنولوجيا المعلومات. إذا تم الحكم بأن هذه الموارد والمهارات غير متوافرة وأن المشروع غير قابل للتنفيذ أو غير مجدي اقتصاديًا، فلن يمضي المشروع قدمًا.

تقييم المهارات

التحقق من توفر المهارات اللازمة سيشمل تقييم الكفاءات الفنية لفريق المشروع (انظر أدناه). كما سيشمل تقييم المهارات التالية.

- التحليل - يتعلق بمرحلة جمع المعلومات في المشروع، ولكن يجب أيضًا تطبيقه على أي مشكلات تظهر طوال المشروع. ويجب أن يكون أعضاء الفريق قادرين على تحليل المشكلة حتى يتم فهمها بالكامل. قد يكون من الخطر وضع افتراضات حول ماهية المشكلات الحقيقية، دون دراستها بدقة.
- البحث - سيكون من غير المعتاد أن يحصل فريق المشروع دائمًا على جميع الإجابات. مع تقدم معظم المشاريع، ستكون هناك حاجة إلى بعض الأبحاث الإضافية، لإيجاد حلول لمشكلات جديدة أو نهج جديدة للمشكلات القديمة. يجب أن يكون أعضاء الفريق باحثين فعالين. ويجب أن يكونوا أيضًا قادرين على مناقشة مصادر المعلومات التي يستخدمونها. سيساعد هذا جميع أعضاء الفريق على تجنب إضاعة الوقت في البحث في المكان الخطأ للحصول على المعلومات.
- الإبداع - الحل الأكثر وضوحًا ليس دائمًا الحل الأفضل. يجب أن تكون فرق المشروع قادرة على العمل معًا لإيجاد طرق جديدة لحل المشكلات.
- العمل الجماعي - يجب أن يكون جميع أعضاء الفريق قادرين على العمل معًا بشكل جيد. يجب أن يركز كل عضو في الفريق على مساهمته الخاصة في فريق المشروع، بدلًا من التركيز على ما يعتقد أن أعضاء الفريق الآخرين فعلوه أو لم يفعلوه.
- المرونة - مرونة الفريق هي قدرته على التعافي بسرعة عندما يواجه مشكلات أو مواقف صعبة. يجب أن يكون كل عضو في الفريق قادرًا على المساهمة في هذه العملية. ويجب أن يتمتعوا أيضًا بالمرونة الشخصية.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- اتخاذ القرار

وقفة للتفكير فكر في مشروع شاركت فيه حيث كنت تعمل مع شخص آخر على الأقل. هل تشعر أن كل من شارك في المشروع أسهم بالقدر نفسه من الوقت والجهد؟ ماذا فعلت؟

تلميح هل تحمل الجميع المسؤولية وأنجزوا مهامهم في الوقت المحدد؟ ما الأسباب التي قدموها لعدم اكتمال مهامهم؟ هل كانت أسبابهم مقبولة؟

توسيع الأفق كيف أثر ذلك في بقية الفريق؟

التقييم الفني

تم تصميم التقييم الفني لفحص وتقييم مدى مناسبة وملاءمة وفعالية الموارد التقنية المتاحة، مثل الأجهزة والبرامج وخبرة التطوير. هل هناك عدد كافٍ من الموظفين للعمل في المشروع بالمهارات المناسبة؟ إذا كانت الإجابة عن هذه الأسئلة هي "لا"، فهل يمكن اتخاذ أي إجراء لحل هذه المشكلة؟

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 93 04/06/2025 05:21:20

التقييم الاقتصادي

التقييم الاقتصادي هو عملية تحليل تكاليف وفوائد وجدوى المشروع. ففي بعض الحالات قد تفوق الفوائد المحتملة التكاليف اللازمة لتحقيقها.

قد يكون تحديد الفوائد أمرًا صعبًا، خاصة إذا كان من المحتمل تحقيق الفوائد على مدى مدة زمنية طويلة.

يعتبر التقييم الاقتصادي مهمًا بشكل خاص لمشاريع تكنولوجيا المعلومات المكلفة والكبيرة التي يجب إنجازها في وقت محدد وبميزانية محددة كذلك. يمكن أن يؤدي عدم إنجاز مثل هذه المشاريع إلى غرامات باهظة لفريق المشروع أو المؤسسة القائمة عليه.

التقييم القانوني

لا يمكن المضي قدمًا في مشاريع تكنولوجيا المعلومات دون اعتبار للسياق القانوني للحل. ويجب أن يؤخذ في الاعتبار أن التشريعات واللوائح المحلية والوطنية والدولية تتغير بمرور الوقت. لذلك يجب على فرق المشروع البحث في هذه المشكلة لمواكبة أي تغييرات.

وتشمل التشريعات ذات الصلة اللوائح المتعلقة باستخدام البيانات وملكيتها وإدارتها - على سبيل المثال، اللوائح العامة لحماية البيانات (GDPR) في أوروبا والاتحاد الأوروبي (EU). ويجب أن يتوافق أي نظام يتعامل مع البيانات للأفراد والمؤسسات في أوروبا والاتحاد الأوروبي مع اللائحة العامة لحماية البيانات وإلا سيواجه غرامات باهظة.

في عام 2023، أصدر الأردن أول تشريع لحماية البيانات مصمم لتنظيم كيفية جمع البيانات الشخصية ومعالجتها. تم نشر القانون في *الجريدة الرسمية*
في سبتمبر 2023 ودخل حيز التنفيذ في مارس 2024.

تشمل التشريعات الرئيسة الأخرى تلك التي تتناول:

- حقوق الطبع والنشر (على سبيل المثال: ما يتعلق بالوسائط المستخدمة على مواقع إلكتروني)
- التمييز
- النشاط الإجرامي والاتصالات (التي تركز على نقل المعلومات الرقمية التي تعتبر غير لائقة أو فاحشة، أو التي تسيء استخدام التكنولوجيا).

بحث

هل فكرت في كيفية تأثير تشريعات حماية البيانات في بياناتك الشخصية؟ هل هذا شيء جيد أم سيء؟ ألقِ نظرة على تشريعات حماية البيانات التي تم تنفيذها في بلدك. ما العقوبات التي تواجهها المنظمات التي لا تحمي بيانات عملائها ومستخدميها؟ ما حقوقك في ما يتعلق ببياناتك الشخصية بموجب التشريعات؟

التقييم التشغيلي

يتضمن التقييم التشغيلي فحصًا لمدى نجاح الحل المقترح في تلبية المتطلبات وحل مشكلات المشروع. من الواضح أن أي اقتراح لمشروع لا يفي بمتطلبات المشروع أو يفشل في حل المشكلة سيعتبر غير ناجح.

ويجب أن يتضمن التقييم التشغيلي أيضًا فحص مدى توافق الحل المقترح مع الأهداف التنظيمية للمستخدم ومع البيئة التي تعمل فيها المؤسسة.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 94 04/06/2025 05:21:20

ويتضمن هذا النوع من التقييم طلب التعليقات من المستخدمين المحتملين حول المقترحات. ما رأيهم؟ ما مدى شعورهم بأن الحل المقترح سيلبي احتياجاتهم ويحل مشكلاتهم؟

سيساعد إشراك المستخدمين المحتملين على ضمان تمتعهم بالمزيد من الاستعداد لقبول وتبني الحل، خاصة إذا شعروا بأن احتياجاتهم قد تم مراعاتها.

تقييم الجدولة

ينصب تركيز تقييم الجدولة على المكون الزمني للمشروع. يبحث التقييم في احتمالية اكتمال المشروع بنجاح ضمن القيود الزمنية المتوقعة. ويتضمن:

- فحص المهام المحتملة
- تقييم إمكانية تزامن المهام (إذ يمكن تنفيذ مهام متعددة في الوقت نفسه)
- تقييم الحالات التي يجب فيها إنجاز المهمة بالكامل قبل أن تبدأ المهمة التالية
- توضيح كيف قد يبدو الجدول الزمني العام
- مع إبراز الحاجة إلى إدراج فترات استدراكية أو تعويضية في الجدول الزمني (لاستيعاب أي مشكلات غير متوقعة قد تظهر في أثناء تنفيذ المشروع).

تقييم الاستدامة

ينظر تقييم الاستدامة إلى التأثير البيئي (البصمة) للمشروع على المدى القصير والطويل، كما يقيّم ما إذا كان التأثير سيكون ضمن المعايير المقبولة أو ما إذا كانت الحاجة تستدعي اتخاذ خطوات للحد منه.

وستعتمد كيفية إجراء تقييم الاستدامة إلى حد كبير على المنتج أو الخدمة التي تُطور. على سبيل المثال، قد يكون هناك تأثير بيئي جراء التخلص من التكنولوجيا القديمة التي يجب سحبها من الاستخدام، أو قد يؤدي تركيب تقنيات جديدة إلى إنتاج نفايات مثل مواد التغليف أو المواد الاستهلاكية كخراطيش الطباعة.

◄ يجب جمع مخلفات التكنولوجيا معًا. يجب بعد ذلك تفكيك الأجهزة لاسترجاع أي شيء يمكن إعادة استخدامه.

تشمل المشكلات الأخرى التي يمكن الكشف عنها في أثناء تقييم الاستدامة، استخدام الطاقة، لا سيما في ما يتعلق بالمصانع الآلية، أو أنشاء مستودعات البيانات التي تحتاج إلى مئات الخوادم لتشغيلها وتبريدها باستمرار.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 95 04/06/2025 05:21:21

◄ غرفة خادم حديثة. بالإضافة إلى الحاجة إلى الطاقة لتشغيل الخوادم، هناك حاجة أيضًا إلى تقنية التبريد.

ويجب أيضًا تقييم اختيار المواد المستخدمة لتحديد ما إذا كان ممكنًا (أو واجبًا) إعادة تدوير أي من المكونات الحالية و/أو إعادة استخدامها. ليس من الضروري دائمًا التخلص من كل شيء في النظام الحالي واستبداله. فمن الواضح أنه إذا كان من الممكن إعادة تدوير أي مكونات أو إعادة استخدامها، فسيؤدي ذلك إلى تقليل تكلفة المشروع، مع تقليل تأثيره البيئي أيضًا.

وقفة للتفكير كيف تتخلص حاليًا من التقنيات القديمة أو المواد الاستهلاكية مثل خراطيش الطابعة؟

تلميح هل تفكر في كيفية التخلص منها؟ هل تأخذها لإعادة التدوير أم تضعها في النفايات المنزلية؟ هل تتصرف بمسؤولية؟

توسيع الأفق فكر في الصورة الأكبر. ماذا تعتقد أنه يحدث لأجهزة الحاسوب والشاشات والأجهزة القديمة عندما تقوم المؤسسات بتحديث تقنيتها؟ استخدم الإنترنت لمعرفة ذلك.

تقييم الأمان

أمن الحل المحتمل مهم للغاية. سيشمل تقييم مدى أمان النظام ضد الهجمات الإلكترونية تحليل أنظمة وسياسات الأمان الحالية. ويجب أن يحدد التقييم ما إذا كانت الأنظمة والسياسات الحالية ستُبقي الخوادم آمنة أم أنها بحاجة إلى تحديث.

وسيشمل تقييم الأمان أيضًا فحص التحكم في مصدر البرامج (المعروف أيضًا باسم التحكم في الإصدار). هذه هي العملية التي تتم فيها إدارة التغييرات على التعليمات البرمجية وتتبعها باستخدام أنظمة إدارة التحكم بالمصادر (SCMs).

سيشمل التقييم **اختبار الاختراق** لتحديد ما إذا كانت البرامج أو النظام أو منتجات الشبكة بها أي ثغرات أمنية ونقاط ضعف يمكن استغلالها. وفي هذا النوع من الاختبارات، تتم محاكاة الهجوم الإلكتروني للكشف عن أي نقاط ضعف. ولا ينبغي أن يحدث هذا النوع من التقييم خلال مرحلة الجدوى فحسب، بل يجب أن يستمر طوال مدة التنفيذ لضمان أن يكون المنتج النهائي قويًا وآمنًا.

المصطلح الرئيس

اختبار الاختراق - سلسلة من الأنشطة المصممة لاختبار الثغرات الأمنية للبرامج أو نظام التشغيل أو الموقع الإلكتروني.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 96 04/06/2025 05:21:22

تقييم سهولة الاستخدام

تتحقق تقييمات قابلية الاستخدام من أن الحل المقترح سيكون سهل الاستخدام وأن واجهات المستخدم ستوفر تكاملًا سلسًا ومتسقًا مع الأنظمة الأخرى.

يجب أن يكون النظام أيضًا بديهيًا ومألوفًا للاستخدام. لن يتم تحقيق الكثير من خلال إنشاء منتج جديد لا يشبه الأنظمة الأخرى التي سيعمل معها المستخدم جنبًا إلى جنب مع النظام الجديد.

يجب أن يبدو الحل وكأنه امتداد للأنظمة الأخرى، بدلًا من أن يكون تجربةً جديدةً تمامًا يتعين على المستخدمين تعلمها من البداية.

بحث

فكر في موقع إلكتروني تحب استخدامه، لماذا تحب استخدامه؟ هل بسبب المحتوى أم سهولة استخدام الموقع؟ أم كلاهما؟ استخدم الإنترنت وابحث عن موقع إلكتروني بديل يحتوي على محتوى مماثل. افحص الموقع بعناية. هل هو أفضل من الموقع الإلكتروني الذي تستخدمه حاليًا أم أسوأ؟ بأي طريقة هو الأفضل؟ أو ما الذي لا يعجبك فيه؟

تحدث إلى أصدقائك. ما رأيهم في الموقع الإلكتروني المفضل لديك؟ لماذا تعتقد أنهم قد يرون الموقع بشكل مختلف عنك؟

ب3 متطلبات المشروع

بمجرد الانتهاء من دراسة الجدوى، سيبدأ فريق المشروع في تحديد متطلبات المشروع. يجب توثيق هذه المتطلبات بعناية لعدد من الأسباب.

- للتأكد من أن جميع أصحاب المصلحة لديهم فهم مشترك للمشروع وما يفترض تحقيقه.
- للتأكد من أن فريق المشروع بأكمله لديه فهم مشترك للعمليات والإجراءات ذات الصلة وكيفية تطوير المنتج.
- للحصول على سجل رسمي لما تم الاتفاق عليه. وهذا مفيد بشكل خاص لسببين. أولًا، يوفر معيارًا يمكن مقارنة المنتج النهائي به. بالإضافة إلى ذلك، هو وثيقة مرجعية يمكن الرجوع إليها إذا كان هناك أي استفسار لاحقًا حول ما تم تضمينه وما لم يتم تضمينه في المشروع.

ويجب أن تتضمن الوثائق العناصر التالية.

مقدمة للمشروع

ستتضمن مقدمة المشروع ما يأتي:

- سلسلة من التعريفات التي تشرح الغرض من المشروع
- نظرة عامة على المستوى الأعلى
- مراجع لمصادر المعلومات المستخدمة لتحديد متطلبات المشروع.

الوصف العام

يوفر الوصف العام نظرة ثاقبة لمنظور المشروع. سيشرح ما إذا كان المشروع قد تم تناوله من منظور المهمة، أو من منظور المستخدم أو من منظور تنظيمي. هذا مهم لأن كل منظور له تركيز مختلف، كما هو موضح في الجدول 9.7. وهذا بدوره سيكون له تأثير في كيفية وصف وظائف وخصائص البرنامج أو النظام أو منتج الشبكة.

المهارات

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحساس بالمسؤولية:

- التوجيه الذاتي
- المسؤولية

مهارات التواصل الشخصي: التقييم الذاتي الأساسي الإيجابي:

- المراقبة الذاتية/التقييم الذاتي/التعزيز الذاتي

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 97 04/06/2025 05:21:22

الجدول 9.7 وجهات نظر المشروع

	منظور المهام	منظور المستخدم	منظور تنظيمي
ما الغرض الرئيس من المشروع؟	القدرة على تنفيذ مهام محددة للغاية.	السماح للمستخدمين بإدارة مهامهم في الوقت المناسب وبطريقة فعالة دون أخطاء.	التأكد من أن العمليات والنتائج تدعم الأهداف التنظيمية مثل تحقيق الربح.
كيف سيتم قياس كل نجاح؟	يمكن تحقيق جميع المهام بكفاءة وبدقة.	زيادة الرضا الوظيفي لأن الوظيفة أسهل في الأداء.	تمكين المؤسسة من تحقيق أهداف مهمتها.
ما مدى السرعة التي يجب أن يتم بها تسليم الحل؟	في أسرع وقت ممكن.	في أسرع وقت ممكن.	لتتزامن مع أهداف العمل والمراحل الرئيسة.

المصطلح الرئيس

مواصفات المتطلبات – وثيقة تسجل النتائج المتوقعة لنشاط التطوير، المتفق عليها مع العميل.

مواصفات المتطلبات

تُكتب بعد ذلك **مواصفات المتطلبات** لتشمل:

- تفاصيل تصميم المكونات المختلفة.
- أمثلة موثقة لتصاميم الواجهة المقترحة، بما في ذلك تفاصيل التنقل بين الشاشات، ورسوم الإطارات السلكية، واللوحات القصصية، والنماذج الأولية البسيطة.
- وصف المكونات الوظيفية.
- شرح أي قيود تصميمية (على سبيل المثال: الحاجة إلى الحفاظ على التصميم قريبًا من الأنظمة الحالية للاستفادة من المستخدمين وتقليل بعض عناصر التدريب).
- جدول زمني عالي المستوى يحدد ما سيتم القيام به ومتى، ويحدد المراحل الرئيسة التي سيتم استخدامها لرصد التقدم.
- ميزانية المشروع، مقسمة إلى مجالات التطوير مثل التنفيذ والاختبار وبدء التشغيل.
- قيود النطاق، بما في ذلك الخطوط العريضة لما يجب القيام به لتحقيق النتيجة المرجوة من المنتج.

معايير النجاح

ستصبح جميع الميزات والوظائف الموضحة في متطلبات المشروع أساسًا لمعايير النجاح. يجب إدراج هذه. يجب أن يكون هناك أيضًا شرح لكيفية اختبار هذه المعايير وكيف سيتم إثبات تحقيق الهدف العام للمشروع.

ج التخطيط لمشروع تكنولوجيا المعلومات وتنفيذه ومراقبته والتحكم فيه، باستخدام منهجية مناسبة

عندما يتم اتخاذ القرار بأن المشروع يجب أن يمضي قدمًا، ويتم البدء في العمل على بدء المشروع، تبدأ مرحلة التنفيذ. في هذه المرحلة، تكون المخرجات معروفة، وتم تحديد الميزانيات والجداول الزمنية، كما تم تحديد قيود التصميم.

ج1 مراحل المشروع

تتضمن مراحل المشروع فهم وإدارة المفاهيم والمتطلبات في كل مرحلة من مراحل دورة حياة المشروع. هناك اعتباران رئيسان يجب فحصهما.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 98 04/06/2025 05:21:22

تقسيم متطلبات المستخدم الأكبر

في بداية مرحلة التنفيذ، تكون نتائج متطلبات المستخدم معروفة وستكون هناك قائمة بالمتطلبات التي يجب تطويرها. في الأنظمة الأكبر، تكون هذه القائمة كبيرة للغاية. وفي مثل هذه الظروف، من المحتمل أن يقسم فريق التطوير متطلبات المستخدم الأكبر إلى متطلبات وظيفية وغير وظيفية أكثر تحديدًا.

المتطلبات الوظيفية

على سبيل المثال، فكر في نظام يتطلب وظيفة محاسبية للتعامل مع مجموعة من المعاملات التجارية. سيستخدم العديد من المستخدمين النهائيين عبر المؤسسة البرنامج وسيحتاج إلى إدارة المهام في مجموعة من الفئات. كل فئة ستتكون من مهام محددة يتم تنفيذها بواسطة الوظيفة المعنية.

المبيعات

- إعداد بيانات وفواتير العملاء.
- إدارة وتسجيل الدخل عند استلام المدفوعات.
- إدارة المعاملات المصرفية للمدفوعات المستلمة.

المشتريات

- معالجة فواتير الموردين (مطابقة إشعارات تسليم البضائع للبضائع المستلمة مع الفواتير قبل الدفع).
- إدارة المدفوعات للموردين.
- إدارة المدفوعات للنفقات العامة مثل اللوازم المكتبية والمرافق (الكهرباء والمياه والغاز) والتأمينات وعقود الخدمات مثل آلات التصوير وصيانتها.
- إدارة المدفوعات لإيجار المبنى والأسعار.

الميزانيات

- تخصيص ميزانيات الإدارات.
- التخطيط وإدارة شراء مصنع جديد والمعدات (بما في ذلك نفقات تكنولوجيا المعلومات) والمركبات المملوكة للشركة.

كشف الرواتب

- دفع رواتب الموظفين بما في ذلك المديرين.
- خصم مساهمات المعاشات التقاعدية.
- حساب أي مستحقات ضريبية يتم دفعها للحكومة.

التوقعات المالية

- الإشراف على توقعات التدفق النقدي وإعداد التوقعات قصيرة الأجل (6-12 شهرًا) ومتوسطة الأجل (1-5 سنوات) وطويلة الأجل (+5 سنوات) بناءً على التحليل وخطط الشركة.

إعداد التقارير المالية

- إعداد البيانات المالية مثل بيانات الدخل الشهرية والفصلية والسنوية، والميزانيات العمومية التي تقدم نظرة عامة على الأصول والخصوم التنظيمية.
- بيانات التدفق النقدي لتوضيح كيفية تدفق الأموال عبر المؤسسة على مدار العام.

كل مهمة هي في الأساس مطلب وظيفي لنظام المحاسبة. إنه شيء يحتاج النظام إلى القيام به عند اكتمال النظام.

نظرًا لهذه المتطلبات، سيتم الآن تنظيم وتقسيم فريق المشروع إلى فرق أصغر. سيتم تخصيص فئة لكل فريق وسيبدأون التخطيط من خلال فحص كل مهمة من المهام المطلوبة ضمن الفئة "الخاصة بهم".

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التفسير

المهارات المعرفية: الإبداع:

- الإبداع

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحساس بالمسؤولية:

- التوجيه الذاتي
- المسؤولية

مهارات التواصل الشخصي: التقييم الذاتي الأساسي الإيجابي:

- المراقبة الذاتية/التقييم الذاتي/التعزيز الذاتي

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 99 04/06/2025 05:21:22

المتطلبات غير الوظيفية

كما ذكرنا سابقًا، بالإضافة إلى المتطلبات الوظيفية، هناك أيضًا متطلبات غير وظيفية يجب مراعاتها. هذه الأمور ليست ما يُتوقع أن تنفذه المهمة ولكنها متطلبات حول كيفية توقع عمل البرنامج.

- وقت الاستجابة - يحتاج البرنامج إلى قراءة وكتابة سريعة لقاعدة البيانات.
- قابلية التوسع - يحتاج البرنامج إلى القدرة على التعامل مع أحجام حركة المرور المختلفة في أوقات مختلفة من اليوم عبر مواقع متعددة.
- الأمان - يحتاج النظام إلى القدرة على تنفيذ المصادقة الثنائية.
- سهولة الاستخدام - يحتاج النظام إلى التنقل البسيط وواجهة المستخدم التي تشبه إلى حد كبير البرامج والأنظمة الأساسية الأخرى التي يستخدمها هؤلاء المستخدمون.
- الموثوقية - يحتاج النظام إلى معالجة فعّالة للأخطاء والتحقق من مدخلات البيانات الرئيسة.
- إمكانية الوصول - يجب أن يكون الأفراد ذوو الإعاقة قادرين على استخدام الواجهات.
- التوافق - يجب استخدام البرنامج على أجهزة الحاسوب والأجهزة المحمولة.

مواصفات المتطلبات

بمجرد النظر في هذه المشكلات، سيقوم كل فريق بتدوين المتطلبات الوظيفية وغير الوظيفية لفئته في وثيقة عمل. سيتم ذلك في شكل مواصفات للمتطلبات، والتي يتم مشاركتها بعد ذلك مع أصحاب المصلحة.

سيحتوي المستند على كل من النصوص والرسوم البيانية مثل مخططات تدفق البيانات (DFDs) ومخططات علاقات الكيانات (ERDs) والمخططات الانسيابية ونماذج واجهات المستخدم.

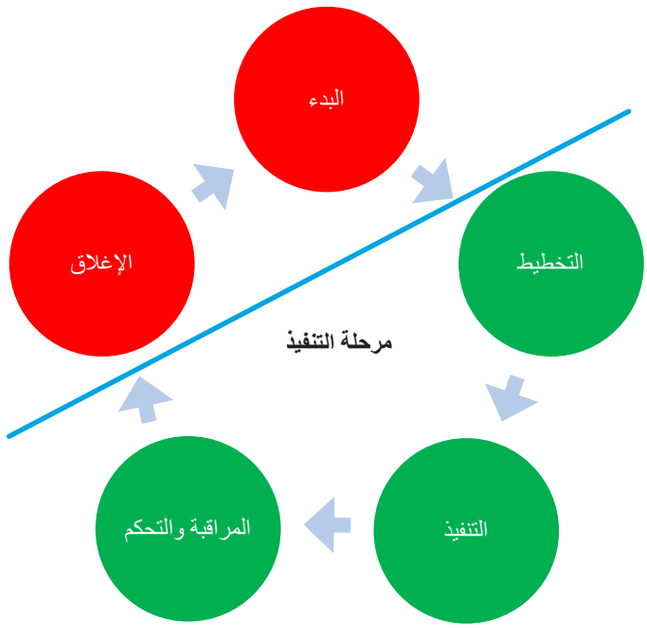
سيُوقّع أصحاب المصلحة الرئيسين والعميل بعد ذلك على المستند.

من هذا المستند، سيتم وضع معايير النجاح. سيتم بعد ذلك مقارنة الحل النهائي بقائمة معايير النجاح (المعايير التي ستقيس نجاح المشروع النهائي).

فهم ما يتم تغطيته في أثناء التنفيذ

تغطي مرحلة تنفيذ دورة حياة المشروع الأنشطة الرئيسة الثلاثة الموضحة في الشكل 9.13:

- التخطيط
- تنفيذ تلك الخطط
- المراقبة والتحكم - لضمان الانتهاء بنجاح من المشروع.



الشكل 9.13 أنشطة تنفيذ المشروع، توضح أي المراحل هي جزء من مرحلة التنفيذ وأيها ليست كذلك.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 100 04/06/2025 05:21:22

هذا يعني أنه بمجرد بدء المشروع وحتى إغلاقه رسميًا، تكون جميع المراحل المتداخلة جزءًا من تنفيذ المشروع.

في أثناء التنفيذ، من المحتمل أن يكون معظم النشاط مع الأعضاء الفنيين لفريق المشروع. سيظل مدير المشروع مشاركًا في المشروع، لكن نظرًا لعدم وجود ضمان بأنه سيتمتع بأي معرفة أو خبرة فنية، فسيتخذ الأعضاء الفنيين في الفريق غالبية قرارات التصميم والتنفيذ.

ستتم مشاركة التواريخ والقرارات الرئيسة مع مدير المشروع الذي سيقوم بتسجيلها رسميًا في خطة المشروع عالية المستوى.

على الرغم من أن مراقبة المشروع والتحكم فيه هي في النهاية دور مدير المشروع، فمن المتوقع أن يسهم كل عضو في فريق المشروع في العملية. ومن المهم وضع هذا في الاعتبار. اسأل نفسك: كيف يمكن لمدير المشروع التصرف لحل مشكلة أو المساهمة في حل إذا لم يكن على علم بالمشكلة لأنه لم يشارك أي شخص في فريق المشروع مخاوفه؟

وقفة للتفكير	يحتاج مديرو المشاريع إلى معلومات من فريق المشروع لطمأنتهم بشأن تقدم المشروع. ما الذي يحتاج مدير المشروع إلى معرفته؟
تلميح	ما نوع المعلومات التي تعتقد أنها ستكون مطلوبة؟ كيف تعتقد أنه يجب مشاركتها؟ هل تعتقد أن جميع أعضاء الفريق يجب أن يشاركوا في الاتصال؟
توسيع الأفق	هل هناك أي معلومات لن تكون مفيدة لمدير المشروع؟

ج2 عمليات إدارة المشاريع النموذجية

هناك عدد من عمليات إدارة المشاريع الرئيسة التي تظهر في العديد من مراحل دورة حياة المشروع (ويتم تضمينها في منهجيات إدارة المشاريع الفردية). سيتم استكشاف هذه في هذا الجزء.

تطوير المخاطر والقضايا والمهام

يجب تحديد جميع المخاطر والقضايا والمهام قبل معالجتها أو تطويرها. وستشمل هذه مهام التصميم ومهام التنفيذ ومهام الاختبار ومهام النشر.

يجب الاستفادة من التجارب السابقة لأعضاء فريق المشروع في هذا العمل. ومع ذلك، ليس هناك ما يضمن أن تجاربهم ستكون ذات صلة بنسبة 100 في المائة. هذا لأن المشروع الجديد سيكون له بعض الجوانب الفريدة وقد ينطوي على مخاطر أو قضايا ناشئة لم تكن موجودة في مشاريع أخرى. إذا لم يتم وضع ذلك في الاعتبار، فقد يضع فريق المشروع افتراضات غير صحيحة. هذا هو السبب في أن التعاون كفريق لاستكشاف المخاطر والقضايا المحتملة أمر ضروري.

وقفة للتفكير	فكر في بعض مشاريع المدرسة أو الكلية التي كنت جزءًا منها. اكتب أمثلة على خطأ ما قد حدث.
تلميح	كيف نشأت المشكلة؟ هل كانت هناك أي تحذيرات من ظهور المشكلة أم أنها حدثت فجأة؟
توسيع الأفق	مع الاستفادة من الإدراك المتأخر، هل تعتقد أنك فاتتك بعض العلامات التي تشير إلى وجود مشكلات؟ إذا كنت تواجه مشكلة مماثلة مرة أخرى، فهل تعرف ما الذي تبحث عنه؟

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- حل المشكلات
- التفسير
- اتخاذ القرار

مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح الفكري:

- القدرة على التكيف

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحساس بالمسؤولية:

- المسؤولية
- الأخلاقيات

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 101 04/06/2025 05:21:23

ترتيب أولويات العمل

يمكن أن يكون تحديد أولويات الأنشطة والمهام أمرًا صعبًا. هذا هو أحد الأسباب التي تجعل الرسوم البيانية وخطط المشروع أدوات أساسية.

لاحظ أنه في هذه المرحلة من المشروع، سيتم الاتفاق على متطلبات المشروع مع العميل ومالك المنتج. لذلك، على هذا المستوى العالي، يجب أن تكون بعض الأولويات قد تم تحديدها بالفعل.

◄ لوحة أنشطة المشروع. لاحظ كيف يسهم جميع أعضاء الفريق في المهام والعمليات.

عند تحديد أولويات المهام، فمن الأهمية بمكان التفكير في الأسئلة التالية.

- هل أهداف المهمة واضحة؟
- هل الأهداف واقعية؟
- هل قيمة كل مهمة واضحة؟ ما مدى أهمية أو ضرورة المهمة؟
- هل هناك مهام فرعية تحتاج أيضًا إلى تحديد أولوياتها؟
- هل هناك أي تبعية للمهام (حيث لا يمكن أن تبدأ مهمة أخرى قبل أن تكتمل الأولى)؟

يعد تحديد أولويات العمل نشاطًا استباقيًا. لذلك يجب أن يكون فريق المشروع على استعداد لمراجعة هذا الجانب من مشروعهم بانتظام وتعديل ما يقومون به بحسب الحاجة.

تحليل وإدارة الحواجز والقيود

في سياق المشروع، يوجد عدد من **العوائق** والقيود التي يجب أن يكون فريق المشروع على دراية بها. وترد أمثلة على كليهما في الجدول 9.8.

المصطلح الرئيس

العائق - العقبة الذي يظهر مع تطور المشروع، ما قد يعني أنه من الصعب التقدم في المشروع.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 102 04/06/2025 05:21:23

الجدول 9.8 حواجز المشروع وقيوده

الحواجز	القيود
التواصل: ضعف التواصل بين أعضاء فريق المشروع أو بين فريق المشروع والعميل أو المستخدمين هو حاجز شائع. قد يكون من الصعب التغلب على ذلك، ويقع على عاتق مدير المشروع التأكد من أن الاتصالات تتم في الوقت المناسب وبشكل مناسب.	**التكاليف**: عادة ما يتم تحديد المبلغ المالي للمشروع في بداية المشروع. هذا هو ما يوافق العميل على إنفاقه، ومن غير المرجح أن يرغب العميل في إنفاق المزيد، ما لم يكن هناك سبب وجيه للغاية.
افتراضات خاطئة: دومًا ما يُشكِّل خطر احتمال وضع افتراضات خاطئة سواءً كان من يضعها العميل أو المستخدمين أو أعضاء فريق المشروع. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يلعب التحيز الشخصي دورًا ضارًا، لا سيما إذا أراد أعضاء الفريق القيام بمهمة ما بطريقة محددة لأنها نجحت معهم من قبل. المناقشات الجماعية هي أفضل طريقة للتغلب على هذه الحواجز.	**الجودة**: بالنسبة لجميع المشاريع، سيكون هناك توقع بشأن جودة المنتج النهائي. على سبيل المثال، لن يرغب أي عميل في واجهات مستخدم تحتوي على أخطاء إملائية سيئة ولا تدعم المستخدم بإرشادات حول المدخلات المتوقعة. وبالمثل، يجب أن تكون الشبكة الجديدة متاحة في جميع المواقع المعنية التي تم تصميمها لدعمها. يعد الاختبار الدقيق أمرًا حيويًا لضمان تلبية توقعات الجودة.
مقاومة التغيير من المستخدمين المقترحين: قد يشعر المستخدمون أن عملياتهم تعمل بشكل جيد ولا تحتاج إلى تغيير. قد يشعرون أنهم مجبرون على استخدام منتج جديد. قد يكون من الصعب التغلب على هذا. أفضل طريقة لتغيير وجهة نظرهم هي إشراكهم في المشروع وطرح آرائهم وإشراكهم في الاختبار والتعقيب، ما سيشجعهم على المشاركة.	**الموارد**: قد يكون من الصعب تطوير منتج إذا لم يُمنح فريق المشروع الموارد المناسبة لإنجاز المشروع. يجب تقييم مستوى الموارد الصحيح والموافقة عليه وتأكيده في بداية المشروع. **التدريب**: أحد الموارد الرئيسة التي يمكن التغاضي عنها أحيانًا هو الحاجة إلى تدريب فريق المشروع. يجب أن يتأكد مدير المشروع من أن جميع أعضاء فرق المشروع لديهم المهارات المناسبة. إذا لم يحدث ذلك، فقد يؤدي ذلك بسهولة إلى فشل المشروع.
عدم الوضوح: يمكن أن يكون هذا عائقًا، خاصة عندما لا يفهم بعض أعضاء الفريق أهداف المشروع - فقد يعرفون الجزء الصغير من المشروع الذي يعملون عليه، لكنهم لا يفهمون الصورة الأكبر. يمكن أن يؤدي ذلك إلى اتخاذ قرارات خاطئة.	**النطاق**: نطاق المشروع هو قيد رئيس. لا يشمل هذا الأمر فحسب ما يندرج ضمن أجزاء المشروع وما لا يندرج ضمنه، بل أيضًا جميع مكوناته، مثل: الجداول الزمنية والمهام والأهداف والنتائج. كما هو الحال مع التكاليف، لا يتوقع أن يتغير نطاق المشروع.
متطلبات المشروع غير المحددة بشكل جيد: ربما لم يتم تعريفها بشكل كافٍ أو ربما لم يكن هناك تحليل كافٍ في المراحل المبكرة.	

الاجتماعات ورصد التقدم

الاجتماعات هي جزء حيوي من إدارة المشروع. ومع ذلك، لا ينبغي أن تتم لمجرد أن مدير المشروع أو فريق المشروع يرون أنها يجب أن تتم.

بل يجب أن يكون للاجتماع غرض. على سبيل المثال، قد يكون الغرض من الاجتماع مع العميل هو رصد التقدم. لذلك، سيحلل الاجتماع مدى تقدم تطوير المنتج مقابل الجدول الزمني الأصلي. كما سيتم استخدامه للتحقق من إنجاز كافة المعالم ذات الصلة.

يجب أن يكون للاجتماعات وقت بدء ووقت انتهاء، ويجب بذل كل جهد ممكن للتأكد من الالتزام بهذه المواعيد، وإلا فسيكون من السهل إضاعة الوقت.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 103 04/06/2025 05:21:24

تنطوي الاجتماعات الناجحة على جدول أعمال، أو على الأقل قائمة بالمواضيع/القضايا التي ستتم مناقشتها. وتوزيع جدول الأعمال قبل الاجتماع يمنح المشاركين فرصة للتفكير في الموضوعات مسبقًا ويمنحهم فرصة للاستعداد.

تشمل الموضوعات النموذجية للاجتماع ما يأتي:

- مهمة أو ميزة محددة للمنتج المقترح
- مشكلة ناشئة تحتاج إلى تحليل وربما معالجة
- اجتماع رصد لدراسة التقدم المحرز حتى الآن والحفاظ على المشاريع في مسارها الصحيح.
- تقديم عضو جديد في الفريق. على الرغم من أنه سيكون من المثالي الاحتفاظ بالفريق نفسه طوال المشروع، إلا أن هذا الأمر ليس ممكنًا دائمًا (على سبيل المثال: عندما يحصل أحد أعضاء الفريق على وظيفة جديدة). من الجيد استخدام الاجتماع لتقديم عضو جديد في الفريق رسميًا. فهذا يمنح أعضاء الفريق الآخرين فرصة لمشاركة ما يفعلونه.

تنتهي معظم الاجتماعات بجملة "هل من موضوعات أخرى". يمنح هذا المشاركين الوقت لطرح أي أسئلة قد تكون لديهم حول المشروع.

◄ اجتماعات المشروع هي اللقاءات التي يجب أن يشارك فيها جميع أعضاء الفريق - ويجب على كل عضو في الفريق مشاركة تقدمه حتى يتمكن مدير المشروع من تحديد الاتجاه العام للمشروع.

تحظى الاجتماعات **بآداب للسلوك**.

- يجب أن يصل المشاركون دائمًا في الوقت المحدد. في حالة تأجيل بدء الاجتماع لأي سبب من الأسباب أو وصول شخص ما متأخرًا، فيجب إبلاغ جميع أعضاء الفريق.
- غالبًا ما تحتوي غرف الاجتماعات في المكاتب على جداول زمنية وعادة ما تحتاج إلى الحجز مسبقًا ولمدة زمنية محددة. لذلك يجب عدم السماح بتجاوز الاجتماعات لتلك الضوابط لأن ذلك قد يؤثر في الاجتماع التالي المقرر عقده في الغرفة.
- ومن المتوقع أن يُبدي جميع المشاركين تهذيبًا ولطفًا طوال الاجتماع. وهذا يعني عدم مُقاطعة الحديث والسماح لجميع المشاركين بالإسهام في المناقشة.
- يجب على المشاركين التزام الانتباه والإنصات للآخرين. يجب أن يكونوا حذرين بشأن إرسال إشارات غير لفظية تظهر أنهم قلقون، مثل العبث، أو تحريك الأوراق، أو النقر بأصابعهم على الطاولة. فهذا يعطي رسالة خاطئة حول تركيزهم في الاجتماع.
- قم بإيقاف تشغيل الأجهزة الإلكترونية مثل الهواتف والأجهزة اللوحية ما لم يكن هناك سبب وجيه لبقائها قيد التشغيل. إذا كان هذا ضروريًا للغاية، يجب على المشارك الاعتذار للآخرين في الاجتماع مسبقًا، والحفاظ على جهازه في وضع الصامت ومغادرة الغرفة للرد عليه إذا رن.
- **يرأس** مدير المشروع معظم **اجتماعات** المشروع.

المصطلحات الرئيسة

آداب السلوك - هي قواعد للسلوك وطريقة للقيام بالأشياء تتضمن مجموعة من القواعد المتفق عليها مسبقًا.

رئاسة الاجتماع - عملية إدارة الاجتماع بالحفاظ على تركيز المناقشات وضمان تسجيل الرسائل الرئيسة من الاجتماع أو تدوينها.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 104 04/06/2025 05:21:25

وقفة للتفكير فكر في أدائك الخاص في الاجتماعات. هل تشارك برأيك؟ هل تستمع عندما يتحدث الآخرون؟ هل تحاول التدخل؟ لماذا من المهم معاملة الجميع في الاجتماع باحترام؟

تلميح كيف تتوقع منهم أن يعاملوك؟

توسيع الأفق ماذا يحدث في الاجتماع إذا تحدث الجميع في وقت واحد؟

ميزانيات المشروع واستخدام الموارد

يعد الحفاظ على ميزانية المشروع على المسار الصحيح وضمان استخدام موارد المشروع بحسب الحاجة جزءًا مهمًّا من عملية إدارة المشروع. فتجاوز الميزانية، يعني تخفيض الربح النهائي الذي تحققه الشركة. ولسوء الحظ، في جميع الحالات تقريبًا، إذا تم تجاوز الميزانية، فلا يمكنك أن تطلب من العميل دفع المزيد.

تخطيط عمليات إدارة المشاريع ومراقبتها

إذا لم تكن هناك خطط رسمية للمشروع، فمن غير الواقعي التفكير في إمكانية مراقبة المشروع بشكل فعال. يرد في ما يأتي أمثلة للخطط النموذجية. والتي يتم إنشاؤها للسماح بمراقبة المشاريع المعنية بها.

في معظم المؤسسات، من المرجح أن يتم إنشاء خطط المشاريع باستخدام أدوات برمجية أو تطبيقات مثل ClickUp® أو Microsoft Project® أو Monday® أو Write®. ومع ذلك، يمكن أن يكون مخطط جانت البسيط الذي تم إنشاؤه في جدول بيانات أيضًا أداة فعالة لإنشاء خطة مشروع، دون الحاجة إلى شراء برامج إضافية.

خطة الموارد

تركز خطة الموارد على الموارد الأساسية التي ستكون مطلوبة للمشروع. ستتضمن هذه الخطة تفاصيل ما يأتي.

الكيفية التي سيسهم بها الإنترنت في المشروع

لا يمكن التقليل من شأن هذا الأمر أبدًا. سواء كان البحث عن منتجات مشابهة للحل المقترح، أو المنتديات والمجتمعات التقنية للانضمام إليها، فإن الإنترنت أداة أساسية لدعم المشاريع، وهي في الغالب مجانية. غالبًا ما ينضم مطورو البرمجيات إلى مجتمعات المطورين مثل GitLab®، GitHub®، مجتمع بايثون®، Women Who Code® أو مجتمع قديم مثل Stack Overflow® للحصول على دعم الأقران.

تتوفر مجتمعات مماثلة للتواصل، مثل Cisco Community® و Linux Foundation® و Reddit® و Techist®، وأيضًا لأمن تكنولوجيا المعلومات هناك منظمات مثل: Cyber Security Intelligence® و JOCSA (الجمعية الأردنية التوعوية لحماية المعلومات®)، مجلس الأمن السيبراني البريطاني® ومنتدى الأمن السيبراني البريطاني®.

يمكن لهذه المجموعات تقديم دعم لا يقدر بثمن لكل من محترفي تكنولوجيا المعلومات المبتدئين وذوي الخبرة.

ويلعب الإنترنت دورًا مهمًا جدًا كمورد للمشروع، خاصة عندما تعمل الفرق عن بُعد. هذا لأن الإنترنت يمكّن الأشخاص في مواقع مختلفة من العمل معًا في مشروع، بل والتواصل ومشاركة الملفات. يتيح ذلك للأفراد العمل في أجزاء مختلفة من العالم وعبر مناطق زمنية متعددة.

يجب أن تغطي خطة الموارد موارد المعلومات الأخرى، مثل الكتب الفنية، وعلى الرغم من أن هذه الأفكار يمكن أن تصبح قديمة بسرعة، إلا أنها تعد مصدرًا رائعًا لتقديم الأفكار والأساليب الممكنة لأعضاء فريق المشروع.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- اتخاذ القرار

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحساس بالمسؤولية:
- التوجيه الذاتي
- المسؤولية

مهارات التواصل الشخصي: التقييم الذاتي الأساسي الإيجابي:
- المراقبة الذاتية/التقييم الذاتي/التعزيز الذاتي

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 105 04/06/2025 05:21:25

الموارد البشرية

يجب أن تحدد الخطة عدد الأشخاص الذين ستستدعي الحاجة وجودهم في أثناء المشروع ومجموعة المهارات التي سيحتاجون إليها. وهذا يحتاج إلى التخطيط والاتفاق مسبقًا. على سبيل المثال، لا يمكن لمدير المشروع أن يكتفي بافتراض أن مختبري البرامج المطلوبين سيكونون متاحين عند الحاجة إليهم.

نظرًا لأن عالم الحوسبة وتكنولوجيا المعلومات شاسع جدًا، فإن عددًا قليلًا جدًا من العاملين فيه لديهم مجموعة شاملة من المهارات. على سبيل المثال، ليس كل المبرمجين لديهم مهارات جيدة في تصميم البيانات أو مهارات التحليل، وليس كل مهندسي الشبكات الذين يبنون شبكات مادية وافتراضية متخصصين في الأمن السيبراني. لذلك من الممكن أن تكون هناك حاجة لأشخاص مختلفين في أوقات مختلفة في أثناء المشروع. مرة أخرى، يجب أن يؤخذ هذا في الاعتبار.

قد يمثل هذا تحديًا لمديري المشاريع، خاصة إذا أصبح الأشخاص الذين قالوا إنهم متاحون غير متاحين لأي سبب. وهذا الأمر هو أحد الأسباب التي تجعل بعض العاملين في مجال تكنولوجيا المعلومات يعملون بوصفهم **متعاقدين** أو **مستقلين**، فهم يميلون إلى امتلاك مهارات محددة ويتقاضون أجرًا يوميًّا مقابل عملهم.

يجب ملاحظة أن العديد من الممارسين الجدد يحسنون مهاراتهم من خلال متابعة زملائهم وأعضاء الفريق الأكثر خبرة، واكتساب معرفة جديدة أو طرق جديدة للقيام بالأشياء. ويمكن أن يكون هذا بقيمة الدورات التدريبية نفسها، لأنه يسمح لهم برؤية تطوير المشروع عمليًّا.

المعدات

من الضروري أن توضح خطة الموارد المعدات التي سيتطلبها المشروع لأنه لا فائدة من جلب عشرة مبرمجين للعمل على مشروع لكتابة كود إذا كان هناك ثمانية أجهزة حاسوب فقط متاحة في المختبر.

ومع ذلك، مع وجود العديد من المطورين الذين يعملون الآن من المنزل، تجد العديد من المنظمات أن المعدات ليست مشكلة كبيرة. ومع ذلك، قد يكون من الضروري توفير برامج محددة. عادةً ما يكون لهذا تكلفة مرتبطة، خاصة إذا كان من الضروري شراء ترخيص برنامج أو ميزات إضافية قد لا تكون جزءًا من حزمة أساسية.

وقفة للتفكير

قبل البدء في المشروع، كم من الوقت تقضيه في التحضير؟ هل تفكر في الموارد التي تحتاج إليها لإنجاز المشروع؟ ماذا تفعل إذا كنت لا تملك الموارد المناسبة؟

تلميح من الذي ستطلب منه المساعدة؟ فكر في أقرانك.

توسيع الأفق هل هناك أي طرق أخرى يمكنك من خلالها توفير الموارد لمشروعك؟ فكر في الوصول إلى الكتب. فكر في الموارد الرقمية.

الخطة الزمنية

توجد أداتان لتخطيط الوقت تستخدمان عادةً في إدارة المشاريع، وهاتان الأداتان هما مخططات جانت و**تحليل المسار الحرج**.

المصطلحات الرئيسة

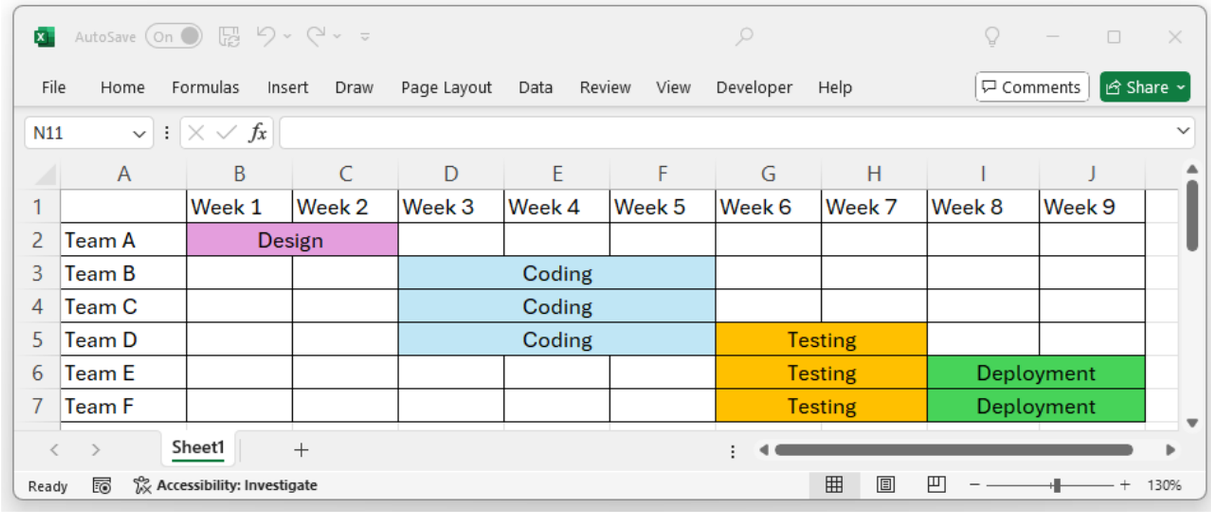
المتعاقدون/المستقلون - الأفراد الذين لا توظِّفهم المؤسسة توظيفًا مباشرًا، ولكنهم يقدمون مهاراتهم وخدماتهم لمدة زمنية محدودة.

تحليل المسار الحرج - أداة مرئية لتحديد الأولويات للأنشطة المختلفة.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 106 04/06/2025 05:21:25

مخططات جانت (Gantt)

تمكّن مخططات جانت مدير المشروع من إنشاء نظرة عامة مرئية لأنشطة المشروع التي تتم خلال مدة المشروع.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9
2	Team A	Design								
3	Team B			Coding						
4	Team C			Coding						
5	Team D			Coding			Testing			
6	Team E						Testing		Deployment	
7	Team F						Testing		Deployment	

الشكل 9.14 مخطط جانت تم إنشاؤه في جدول بيانات. يُظهر بعض الأنشطة التابعة وبعض الأنشطة المتزامنة.

ويعرض مخطط جانت في الشكل 9.14 خطة لمشروع تطوير برمجيات لمدة تسعة أسابيع لتطبيق بسيط. ويعرض أنشطة ستة فرق (أ-و) على مستوى أساسي للغاية. من المحتمل أن يكون لكل فريق مخطط جانت الخاص به مع تقسيم أنشطته بشكل أكبر بحسب أعضاء الفريق.

ماذا يخبرك جدول البيانات هذا؟

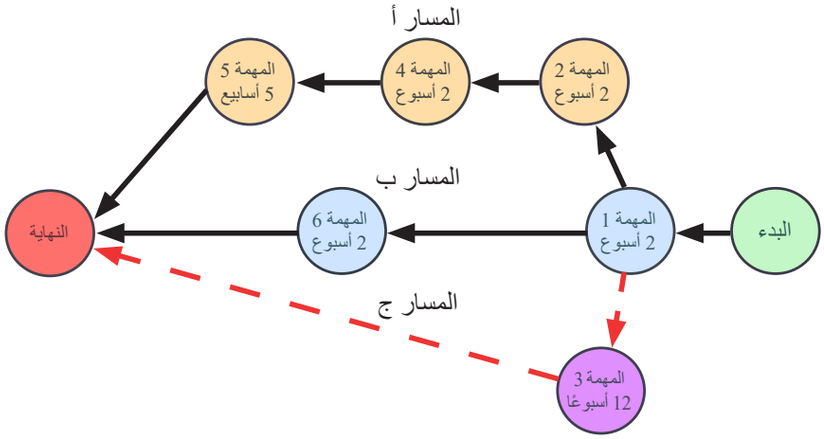
- في الأسبوعين الأول والثاني، ينشط الفريق (أ) فقط في تصميم الحل.
- في الأسابيع الثالث، والرابع، والخامس، تعمل الفرق (ب) و(ج) و(د) بنشاط على كتابة كود للحل.
- في الأسبوعين السادس والسابع، ينتقل الفريق (د) من كتابة الكود إلى اختبار الحل؛ وفي الوقت نفسه، يقوم الفريقان (هـ) و(و) أيضًا باختبار الحل.
- في الأسبوع الثامن، تتم إزالة الفريق (د) من النشاط، ولكن يشارك الفريقان (هـ) و(و) في نشر المنتج.

من مخطط جانت هذا، يجب أن يكون واضحًا أنه مع انتهاء الفريق (أ) من عمله في نهاية الأسبوع الثاني، أصبح متاحًا الآن للقيام بأعمال أخرى في مشاريع أخرى. كل الوقت الفارغ قبل بدء النشاط في هذا المشروع وبعد انتهاء النشاط السابق سيعني أنه يمكن للفرق المشاركة في أعمال أخرى.

تحليل المسار الحرج

يتم استخدام تحليل المسار الحرج في إدارة المشاريع في السيناريوهات التي يكون فيها طول المهام أو الأنشطة الفردية بسيطًا نسبيًا وبالتالي يسهل التنبؤ به. المسار الحرج هو في الأساس المسار الذي يستغرق أطول وقت لإنجازه. تم تصميم هذه الأداة التحليلية للتركيز على الأنشطة الفردية، باستخدام تقديرات لمقدار الوقت المتوقع لكل نشاط. لن تتم مواءمة جميع الأنشطة بالشكل الصحيح من حيث الوقت المطلوب.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 107 04/06/2025 05:21:25



الشكل 9.15 مخطط المسار الحرج. يوضح هذا الأمر خيوط النشاط الثلاثة اللازمة لإنجاز المشروع بأكمله.

راجع مخطط المسار الحرج الموضح في الشكل 9.15. يمثل هذا الرسم البياني سلسلة من المهام في مشروع. هناك ست مهام يجب القيام بها، ولكن ما المسار الحرج؟ أ، ب أو ج؟ عند فحص الرسم التخطيطي في البداية، قد تعتقد أن المسار الحرج هو المسار "أ" بسبب عدد المهام التي يجب تنفيذها. ولكن هل هو كذلك؟

- المسار أ يشمل 11 أسبوعًا من النشاط - المهمة 1 (2 أسبوع)، المهمة 2 (2 أسبوع)، المهمة 4 (2 أسبوع)، المهمة 5 (5 أسابيع).
- المسار ب يشمل 4 أسابيع من النشاط - المهمة 1 (2 أسبوع)، المهمة 6 (2 أسبوع).
- المسار ب يشمل 14 أسبوعًا من النشاط - المهمة 1 (2 أسبوع)، المهمة 3 (12 أسبوع). قد يتكون فقط من مهمتين، ولكن المهمة 3 هي مهمة كبيرة جدًا وتتطلب عملًا أكثر بكثير من أي من المسارين الآخرين.

لذلك، يعد المسار ج هو المسار الحرج.

تطبيق النظرية

فكر في إعداد وجبة إفطار. تتكون الوجبة من ثلاثة مكونات. إعداد الخبز المحمص وسلق البيض وتحضير فنجان من القهوة. ارسم مخطط المسار الحرج لهذا النشاط.

ستحدث بعض الأنشطة في الوقت نفسه، لذلك من المحتمل أن يكون لديك ثلاثة مسارات في رسمك التخطيطي. ولكن ما المسار الحرج؟ أي تسلسل يستغرق معظم الوقت؟ في الواقع، ستبدأ هذا التسلسل أولًا لأنه يستغرق وقتًا أطول.

المصطلح الرئيس

الطوارئ - مقدار الوقت أو الميزانية الإضافية المُدرجة في الخطة لإدارة الأحداث غير المتوقعة.

طوارئ المشروع

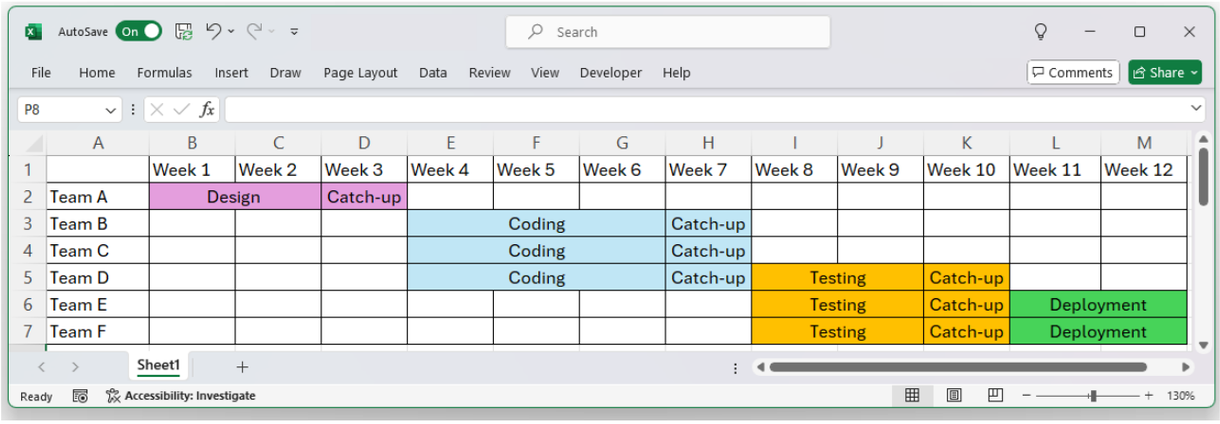
الطوارئ هي مقدار الوقت أو الميزانية الإضافية التي تُدرج في الخطة للاستعانة بها في حالة الأحداث غير المتوقعة. من المهم تضمين التخطيط للطوارئ في أي مشروع.

في سياق المشاريع، عادة ما يركز التخطيط للطوارئ على:

- إضافة بعض الوقت للتعويض
- الاحتفاظ بجزء من الميزانية لاستخدامه في حالة ظهور أي شيء غير متوقع
- ضمان توفر مهارات إضافية في حالة حدوث أي شيء لأحد أعضاء فريق المشروع.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 108 04/06/2025 05:21:25

يوضح الشكل 9.16 كيف يمكن دمج وقت اللحاق أو التعويض في خطة المشروع. يشير الشكل 9.14 إلى أن المشروع سيستغرق 9 أسابيع حتى يكتمل. تعمل الخطة الواردة في الشكل 9.16، مع أسابيع اللحاق، على تمديد المشروع إلى 12 أسبوعًا. هذا لا يعني أن المشروع سيستغرق 12 أسبوعًا، فقد يستغرق 9 أسابيع فقط كما كان مخططًا في الأصل إذا لم تظهر أي مشكلات.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1		Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12
2	Team A	Design		Catch-up									
3	Team B				Coding			Catch-up					
4	Team C				Coding			Catch-up					
5	Team D				Coding			Catch-up	Testing		Catch-up		
6	Team E								Testing		Catch-up	Deployment	
7	Team F								Testing		Catch-up	Deployment	

الشكل 9.16 خطة المشروع التي تتضمن الطوارئ. تمت إضافة مدة تعويضية في نهاية كل مرحلة، ما سيضيف إلى طول المشروع بأكمله.

وقفة للتفكير

فكر في عميل المشروع الموضح في الشكل 9.16. سيتم إخبارهم أن المشروع سيستغرق 12 أسبوعًا. ما فائدة المبالغة في تقدير الوقت الذي ستستغرقه؟

تلميح

فكر في رد فعل العميل إذا اكتمل المشروع قبل الموعد المحدد.

توسيع الأفق

ماذا يعني هذا الأمر في أنشطة تخطيطك؟ كيف يمكنك تضمين حالات الطوارئ في أنشطتك؟ على سبيل المثال، هل تحتفظ بفائض احتياطي من المدخرات للأحداث غير المتوقعة؟

قيود المشروع

تم بالفعل عرض قيود وعوائق المشروع. ومع ذلك، من المهم التفكير فيها في سياق التخطيط والمراقبة. بالإضافة إلى الحواجز والقيود التي تم التفكير فيها بالفعل (النطاق، والاتصالات، والميزانية، وتوقعات الجودة، والموارد، وما إلى ذلك)، هناك اعتبارات أخرى يمكن أن تضع قيودًا على المشروع.

الوقت

دائمًا ما يكون الوقت هو القيد الرئيس للمشروع. وغالبًا ما يرغب العميل في تسليم المنتج النهائي في الوقت المحدد - في أقرب وقت ممكن. وتقع على عاتق مدير المشروع مسؤولية التأكد من أن الجداول الزمنية المتفق عليها معقولة وممكنة وكذلك رصد التقدم المحرز مقارنة بما هو وارد في هذا القيد.

الاستدامة

تشمل قيود الاستدامة التأثير الذي قد يحدثه المشروع في البيئة (على سبيل المثال: بسبب استخدامه للطاقة) وإنتاجه للنفايات (وكيفية إدارة ذلك). لا ينبغي أن تكون إدارة ومراقبة استدامة المشروع فكرة ثانوية. بل يجب أن يكون اعتبارًا بارزًا في جميع مشاريع تكنولوجيا المعلومات.

موضوعات ذات صلة

انظر إلى الجزء الخاص بتحليل وإدارة الحواجز والقيود في **نتاج التعلم ب**.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 109 04/06/2025 05:21:25

السمعة التنظيمية

السمعة التنظيمية شديدة الأهمية لجميع المنظمات وهي قيد رئيس لأي مشروع، وغالبًا ما ترتبط بقضايا الاستدامة. هناك العديد من الأمثلة على الإنترنت لمنظمات تأثرت سمعتها (وعملياتها) بشكل خطير بالإخفاقات المتعلقة بالاستدامة.

على سبيل المثال، قام عدد من شركات تصنيع السيارات بتقديم مطالبات خضراء حول تقنياتها المصممة لتقليل انبعاثات السيارات، ولكن تبين أن هذه المطالبات مضللة، ما أدى إلى غرامات ضخمة وأضرار في السمعة.

يجب أن تكون أي مؤسسة ترغب في تقديم مطالبات بشأن أنشطتها قادرة على إظهار كيفية دعم ادعاءاتها بأدلة حديثة وموثوقة.

العوامل الاجتماعية

هناك عدد من العوامل الاجتماعية التي يمكن أن تكون قيودًا على المشروع. تشمل هذه الأمور كيفية تأثير المشروع في المجتمعات ذات الصلة، لا سيما صحة وسلامة من يتأثرون مباشرةً بالمشروع.

ومع ذلك، لا ينبغي النظر في العوامل الاجتماعية فقط لتأثير المشروع في المجتمع أو في صحة الناس وسلامتهم. بل ينبغي النظر في قضايا المساواة والتنوع وممارسات التوظيف ونوعية الحياة.

- المساواة والتنوع - تسهم مشاريع تكنولوجيا المعلومات في المساواة والتنوع من خلال الابتكار والإبداع. تعمل تكنولوجيا المعلومات على تسهيل الوصول إلى المعلومات والفرص وتمكين التطوير الشخصي والنمو، لا سيما في ما يتعلق بالتعلم والتوظيف.
- ممارسات التوظيف - أدى تواجد تكنولوجيا المعلومات والإنترنت في عالم العمل إلى اتساع مجموعة المهارات والمواهب المتاحة للمنظمات (خاصةً أنه أصبح من الممكن الآن العمل عن بُعد). وأتاح ذلك فرص عمل لمن يعانون إعاقات جسدية (وكذلك من يعتنون بهم).
- جودة الحياة - تسهم تكنولوجيا المعلومات في التوظيف والأمن والسلامة والاقتصاد الشخصي والصحة والتعليم والتعلم. لذلك يمكن القول أن تكنولوجيا المعلومات يمكن أن تسهم مساهمةً إيجابيةً في نوعية حياة الناس.

الاعتبارات الأخلاقية

في عالم تكنولوجيا المعلومات، تشمل قيود المشروع الأخلاقية قضايا مثل منتجات تكنولوجيا المعلومات ذات التصميم الإدماني أو الأمن الضعيف أو التي تحتوي على معلومات تعريف شخصية (PII) عن المستخدمين.

بالإضافة إلى ذلك، هناك قضايا أخلاقية مهمة مرتبطة بخصوصية العملاء، وجمع واستخدام بيانات **إنترنت الأشياء (IoT)**، والتقنيات المتطفلة واستخدام الذكاء الاصطناعي (AI) لأتمتة التسويق والإعلان.

وقفة للتفكير	فكر في أخلاقيات الحوسبة وتكنولوجيا المعلومات. ما نوع القضايا الأخلاقية التي تعتقد أن فرق المشاريع بحاجة للتفكير فيها؟
تلميح	على سبيل المثال، على من تقع مسؤولية التأكد من أن البرامج الجديدة تؤمن معلومات تحديد الهوية الشخصية بشكل صحيح؟
توسيع الأفق	تعرف على مبادئ "الأمان بحسب التصميم" في ما يتعلق بمشاريع البرامج.

المهارات

مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح الفكري:

- المسؤولية الشخصية والاجتماعية

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحساس بالمسؤولية:

- الأخلاقيات
- النزاهة

المصطلح الرئيس

إنترنت الأشياء (IOT) - الاسم الذي يطلق على جميع الأجهزة المترابطة في جميع أنحاء العالم وتستخدم هذه الأجهزة البيانات التي يمكن جمعها واستخدامها وتولدها لمجموعة متنوعة من الأسباب.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 110 04/06/2025 05:21:26

القيود القانونية

اعتمادًا على المكان المقصود للنشر النهائي للمنتج، يمكن أن يكون هناك عدد من قيود المشروع القانونية.

على سبيل المثال، في عام 2018، تم إعلان اللوائح العامة لحماية البيانات (GDPR) في الاتحاد الأوروبي. ثم أصبح من المتطلبات القانونية لأي مؤسسة تحتفظ ببيانات عن مواطني الاتحاد الأوروبي تنفيذ متطلبات اللائحة العامة لحماية البيانات وتطبيقها على بيانات الاتحاد الأوروبي. وكانت النتيجة أن بعض الشركات الأمريكية الصغيرة تخلت عن عملائها في الاتحاد الأوروبي. لقد فعلوا ذلك حتى لا يخاطروا بغرامات ضخمة لفشلهم في تلبية متطلبات اللائحة العامة لحماية البيانات. كان من القيود الرئيسة أمام هذه الشركات هو أن نقل البيانات الشخصية من إحدى دول الاتحاد الأوروبي إلى الولايات المتحدة أصبح غير قانوني.

ومنذ ذلك الحين، وقعت الشركات والمؤسسات الكبيرة على التشريعات المنقحة، ولا سيما لوائح حماية البيانات (الكفاية) (الولايات المتحدة الأمريكية) 2023. وقد وضع هذا متطلبات جديدة لإدارة البيانات وحمايتها للمنظمات الأمريكية العاملة في المملكة المتحدة. وأصبح هذا ممكنًا بسبب اتفاقية بريكست وخروج المملكة المتحدة من الاتحاد الأوروبي.

من الضروري أن تكون فرق المشروع على دراية بأي اعتبارات أو قيود قانونية أو أخلاقية قد تؤثر في مشروعهم. هذا أمر أساسي، لأن نقص المعرفة ليس دفاعًا من وجهة نظر القانون.

مراقبة المشروع والتحكم فيه

مراقبة المشروع جزء أساسي من عملية إدارة المشروع. ويجب أن تتم المراقبة على فترات مناسبة طوال المشروع. وسيقيم التقدم المحرز مقابل خطة المشروع ومراحلها الأساسية.

يجب الاتفاق على وتيرة أنشطة الرصد في بداية المشروع. وتجدر الإشارة إلى أنه قد يكون من المحبط للفرق أن تشعر أنها تخضع للتدقيق باستمرار.

يحتفظ معظم مديري المشاريع والفرق بسجل للمشكلات التي تحدث في أثناء المشروع. ويتم شرحه مع وصف الحلول التي تم استخدامها للتغلب على المشكلات. وتشمل هذه المعلومات عادة الخطوط العريضة للدعم المطلوب والمستخدم والأنشطة المضطلع بها وأي اتصالات مطلوبة.

يتم استخدام المعلومات المستقاة من عملية المراقبة والسجل عند مراجعة نشاط المشروع في نهاية المشروع. الدروس المستفادة من مراقبة المشروع والتحكم فيه لا تقدر بثمن وستوجه المشاريع والأنشطة المستقبلية.

عمليات إدارة المخاطر والمشكلات

الخطر هو حدث مستقبلي يمكن أن يؤثر سلبًا في عمليات المشروع أو نتائجه، والمشكلة هي حدث حالي يؤثر سلبًا أو إيجابًا في عملية (عمليات) المشروع أو نتائجه.

ومن أمثلة المخاطر المتعلقة بإدارة المشروع:

- المشكلات المرتبطة بفريق المشروع (على سبيل المثال، المشكلات الصحية التي تعني أن أحد أعضاء الفريق لا يمكنه العمل)
- المشكلات المرتبطة بالموارد (على سبيل المثال، أعطال المعدات)
- عدم تفسير متطلبات العميل بشكل صحيح
- حساب الوقت المتوقع اللازم للمشروع بشكل خاطئ
- الخطأ في حساب الميزانية اللازمة.

يمكن أن تؤثر كل هذه الأمور بشدة في نجاح المشروع.

موضوعات ذات صلة

ألق نظرة على جزء التقييم القانوني في **نتاج التعلم ب** واكتشف المزيد عن التشريعات الجديدة في الأردن.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 111 04/06/2025 05:21:26

وقفة للتفكير	هل فكرت يومًا في المخاطر وأنت على وشك بدء مشروع؟ أم أنك تفترض فقط أن كل شيء سيكون على ما يرام ولا تفكر في ما يمكن أن يحدث بشكل خاطئ؟
تلميح	ماذا يجب أن تفعل قبل أن تبدأ مشروعًا؟ على سبيل المثال، هل يجب عليك اتخاذ خطوات للتخفيف من هذه المخاطر؟ ما الخطوات التي تتخذها؟
توسيع الأفق	هل تقوم بعمل سجل رسمي لهذه المخاطر؟ كيف يمكن لإضفاء الطابع الرسمي على المخاطر أن يفيد مرحلة مراجعة نشاط المشروع؟

الغرض من إدارة المخاطر والمشكلات

يجب أن يكون جميع أعضاء فريق المشروع على دراية بالمفاهيم والعمليات المرتبطة بإدارة المخاطر والقضايا. سيضمن ذلك إحاطتهم بكيفية إدارة المخاطر والحد منها، وكذلك كيفية التعامل مع أي مشكلات قد تنشأ.

يجب تحديد المخاطر والتحديات الأخرى ومعالجتها والتعامل معها قبل (أو عند) ظهورها. وإذا تم ذلك بشكلٍ فعَّال، يمكن لفريق المشروع تجنب الحاجة إلى **إدارة الأزمات** ومن المرجح أن يكتمل مشروعهم بنجاح.

تجنب إدارة الأزمات

معظم المنظمات لديها **خطة استمرارية**، وصُممت هذه الخطة لتمكينهم من الاستمرار في العمل في حالة وقوع كارثة.

فقدان البيانات هو أكبر أزمة تكنولوجيا معلومات يمكن أن تواجهها مؤسسة. لذلك ستشمل خطط الاستمرارية خطة النسخ الاحتياطي للبيانات. سيتم تنفيذ ذلك كجزء من إجراءات التشغيل القياسية.

سيتم تصميم خطة النسخ الاحتياطي للبيانات لضمان فقدان أقل قدر من البيانات في حالة وقوع كارثة. على سبيل المثال، إذا كانت المؤسسة تقوم بعدد قليل من المعاملات كل يوم، فقد يتم نسخ البيانات احتياطيًا يوميًا أو حتى أسبوعيًا. قد تقوم المنظمات الكبيرة التي تجري آلاف المعاملات يوميًا بنسخ البيانات احتياطيًا كل ساعة، أو حتى كل ثلاثين دقيقة، لأن كمية البيانات التي يمكن أن تفقدها إذا حدث خطأ ما قد تكون كارثية.

قد تتضمن المعلومات الأخرى في خطة الاستمرارية:

- معلومات حول أدوار ومسؤوليات الأفراد داخل المؤسسة.
- معلومات حول وظائف الأعمال داخل المؤسسة التي يجب تضمينها لتيسير الأعمال.
- قائمة بالمعدات والأنظمة الأساسية المطلوبة لتشغيل المؤسسة.
- تفاصيل المباني البديلة أو إستراتيجية العمل المؤقت عن بعد.

التخطيط المسبق بهذه الطريقة يعني أنه من غير المرجح أن يكون للأزمة تأثير كبير في عمليات المؤسسة.

تحسين احتمالية النجاح

كما ذكرنا، إذا تمت إدارة المخاطر والتحديات الأخرى بعناية، فمن المرجح أن يكتمل المشروع بنجاح. يتم تحقيق ذلك من خلال:

- المراقبة الدقيقة وتتبع تكاليف المشروع لحماية الربح المتوقع.
- الوعي بجميع القضايا القانونية والأخلاقية التي يمكن أن تؤثر في نجاح المشروع، بما في ذلك التشريعات المعلقة (التشريعات التي لم تدخل حيز التنفيذ بعد).
- إدارة الموارد بعناية والتعلم من أي مشكلات تمت مواجهتها - سيسمح ذلك لمدير المشروع أو الفريق بالتنبؤ بشكل أفضل بالتكاليف في المشاريع المستقبلية.
- ضمان بقاء أعضاء فريق المشروع متحمسين - سيكون هذا هو الحال إذا تم دعمهم وإبقائهم على اطلاع كامل بكل ما يحدث وشعروا بأنهم جزء مهم من العملية.
- ومن المرجح أيضًا أن تحفيز الموظفين يقلل مخاطر المرض، وخاصة الإجهاد.
- بناء أكبر قدر ممكن من المرونة للمشروع. وضع بعض الخطط الاحتياطية.

إدارة المخاطر بهذه الطريقة ستؤدي أيضًا إلى **ميزة تنافسية**.

المصطلحات الرئيسة

إدارة الأزمات - عملية الاستجابة لحالات الطوارئ المفاجئة التي لم تكن متوقعة.

خطة الاستمرارية - عملية التخطيط لكيفية استمرار العمليات في حالة حدوث أزمة أو كارثة أخرى.

الميزة التنافسية - القدرة على إدخال المنتجات والخدمات إلى السوق بشكل أسرع من المنافس، أو امتلاك منتج أفضل من منتج المنافس.

المهارات

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحساس بالمسؤولية:

- الأخلاقيات
- النزاهة

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 112 04/06/2025 05:21:26

المخاطر كأحداث مستقبلية

من المفاهيم الخاطئة الشائعة أن جميع المخاطر والأحداث المستقبلية سيكون لها تأثير سلبي (على الرغم من أن العديد منها سيكون كذلك). على الرغم من أنها ظاهرة نادرة، إلا أنه من الممكن أن يكون للمخاطر نتائج إيجابية وليست سلبية. على سبيل المثال:

- يمكن أن توفر المشكلات المتعلقة بسلسلة التوريد الخاصة بالمشروع فرصًا للعثور على موردين جدد بتكلفة أقل
- يمكن أن تشكل المخاطر المحتملة على السمعة من وسائل التواصل الاجتماعي السلبية لمؤسسة ما فرصة للمنافسين لتحسين عملياتهم الخاصة وتصحيح أي مشكلات قد تسبب مشكلات.

مثال آخر يمكن استخلاصه من جائحة كوفيد19-. خلال هذه الأزمة، كانت هناك زيادة هائلة في استخدام خدمات الاتصال والبث مثل Zoom® وTeams® وNetflix® وSpotify® وPayPal® ومنصات التواصل الاجتماعي. من نواحٍ عديدة، حافظت هذه التقنيات على استمرار الأعمال والأفراد والعائلات على اتصال. استفادت شركات التكنولوجيا التي تقف وراء هذه الخدمات. استمرت هذه الفوائد حيث أصبح العمل عن بعد أكثر شيوعًا.

◄ تُعتبر خدمات البث التي يتم الوصول إليها عبر الأجهزة المحمولة وسيلة شائعة للغاية للوصول إلى المحتوى الرقمي.

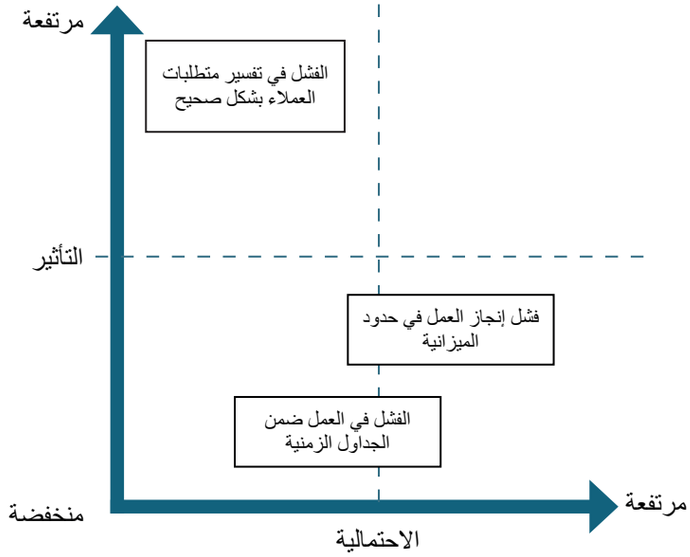
خطورة أو شدة المشكلة

من الأهمية بمكان مراعاة شدة أو خطورة المشكلة، ويُقاس مستوى الخطورة من حيث التأثير الذي قد يحدثه الحدث أو المشكلة في المؤسسة وتشغيلها.

في إدارة المشاريع، هناك مقياس يستخدمه بعض مديري المشاريع لحساب مدى خطورة أو شدة المشكلة. باستخدام هذا النهج، يُحسب مدى خطورة أو شدة المشكلة عن طريق ضرب *احتمالية الحدوث في التأثير المتوقع في المشروع*. كلما ارتفعت القيمة، زادت المخاطر.

هناك العديد من الأمثلة المختلفة لمصفوفات المخاطر التي يمكن استخدامها لحساب المخاطر عدديًا، ولكن المبادئ الأساسية هي نفسها. في هذا النهج، يمكنك تحديد احتمالية حدوث المخاطر، وتقييم التأثير الذي ستحدثه المخاطر في حالة حدوثها، ثم تمثيل هذه المعلومات بطريقة مرئية. يوضح الشكل 9.17 كيف قام مدير المشروع بتقييم الخطر على مشروع معين يعمل عليه.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 113 04/06/2025 05:21:28



الشكل 9.17 رسم بياني يوضح كيفية تقييم مدير المشروع للمخاطر. ما المخاطر الأخرى التي يمكنك وضعها على الرسم البياني؟

يشير الرسم البياني إلى أن مدير المشروع قد قرر ما يأتي:

- هناك احتمال ضئيل أن متطلبات العميل لم تُفسر بشكل صحيح، ولكن يقبل أنه إذا كان هذا هو الحال، فإن التأثير في المشروع سيكون كبيرًا.
- احتمالية عدم العمل ضمن الجداول الزمنية المخطط لها متوسطة وأن التأثير في هذه المناسبة سيكون منخفضًا
- احتمالية عدم الاكتمال ضمن الميزانية أعلى من احتمالية عدم العمل ضمن الجداول الزمنية وأن تأثيرها سيكون أعلى أيضًا.

سيكون هذا النوع من المخططات مقبولًا لدعم تقييم المخاطر لمشروع بسيط أو صغير. ومع ذلك، فإن المشاريع الأكبر والأكثر تعقيدًا ستتطلب على الأرجح تقييمًا باستخدام تقنية رياضية حيث يتم ضرب احتمال المخاطرة في عامل التأثير.

فكِّر مليًّا

فكر في بعض الكوارث الطبيعية التي ظهرت في الأخبار. على سبيل المثال، منذ عام 2023، كانت هناك بعض الظواهر الجوية القاسية الموثقة في جميع أنحاء العالم، وقد شملت العواصف المدمرة ودرجات الحرارة القياسية والمستويات الاستثنائية من الأمطار التي تسببت في فيضانات واسعة والانهيارات الأرضية الخطيرة وسلسلة من حرائق الغابات.

فكر في كيفية تأثير هذه الأحداث الجوية في المشاريع بطرق مختلفة. على سبيل المثال، فكر في الأضرار التي ألحقتها بأنظمة الطاقة والبنى التحتية، وكيفية تأثيرهم في المجتمعات (على سبيل المثال: بالتسبب في نزوح السكان بسبب الحرائق والفيضانات).

في الواقع، قد يكون لبعض المخاطر أو القضايا التي تظهر تأثير ضئيل للغاية. على سبيل المثال، إذا لم يكن إدخال المستخدم الرئيس متاحًا لمدة ثلاثة أسابيع بسبب المرض، فلن يؤدي ذلك إلى إيقاف المشروع، على الرغم من أنه قد يؤدي إلى عدم تسليط الضوء على بعض المشكلات. ومع ذلك، إذا فقد فريق المشروع ما قيمته يوم واحد من التعليمات البرمجية، فسيكون التأثير أكثر حدة.

قد يكون من الصعب تقييم بعض المخاطر. على سبيل المثال، عندما يتعلق الأمر بنشر نتائج المشروع، قد تكون هناك مقاومة واسعة من المستخدمين. على الجانب الآخر، قد لا تتوافر مقاومة على الإطلاق، وهذا الأمر لا يعني أنه يجب تجاهل المخاطر. كما ذكرنا سابقًا، يمكن معالجتها من خلال إشراك المستخدمين في عملية تخطيط المشروع.

تقييم المخاطر والقضايا

عند ظهور المخاطر والمشكلات، سيقيّم مدير المشروع وفريق المشروع كل خطر وكيفية تأثيره في المشروع. يجب أن يحدث هذا طوال المشروع.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 114 04/06/2025 05:21:28

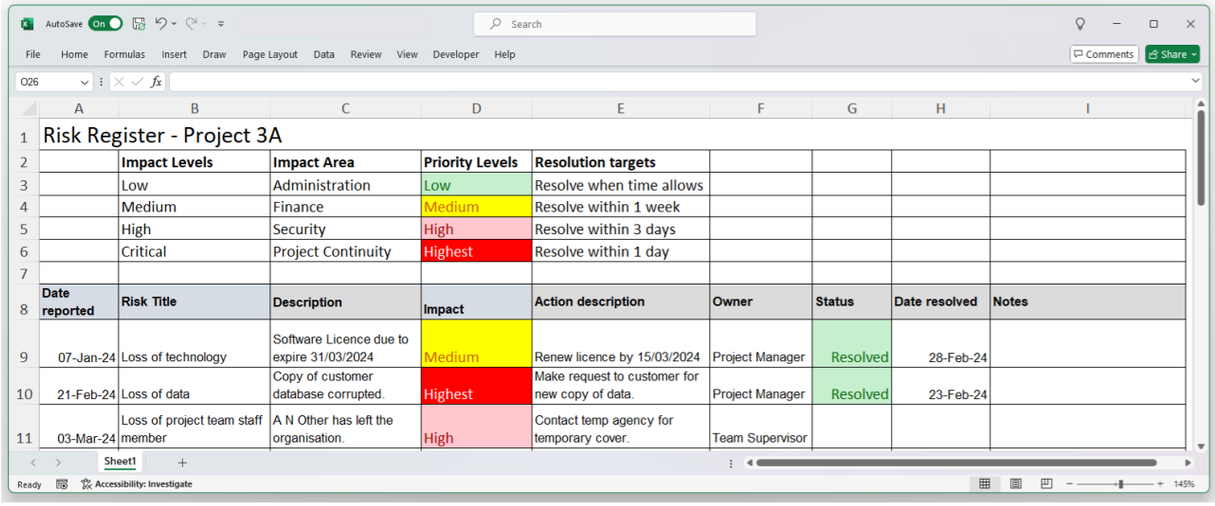
في بعض الحالات، يمكن أن تكون الخطورة المتصورة للمخاطر ذاتية. إذا كان لدى مدير المشروع أي شك حول شدة المخاطر، فإنه عادة ما يناقش المخاطر مع كبار المديرين الآخرين وسيتم اتخاذ قرار مشترك بشأن الخطورة.

في المجال، يستخدم مديرو المشاريع سجل المخاطر الذي يستخدم نظام إشارات المرور باللون الأحمر والعنبر والأخضر للمخاطر العالية والمتوسطة والمنخفضة. تستخدم بعض الأنظمة اللون الأحمر الفاتح للمخاطر العالية والأحمر الداكن لأي شيء يعتبر حرجًا.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- اتخاذ القرار



Risk Register - Project 3A

	Impact Levels	Impact Area	Priority Levels	Resolution targets
	Low	Administration	Low	Resolve when time allows
	Medium	Finance	Medium	Resolve within 1 week
	High	Security	High	Resolve within 3 days
	Critical	Project Continuity	Highest	Resolve within 1 day

Date reported	Risk Title	Description	Impact	Action description	Owner	Status	Date resolved	Notes
07-Jan-24	Loss of technology	Software Licence due to expire 31/03/2024	Medium	Renew licence by 15/03/2024	Project Manager	Resolved	28-Feb-24	
21-Feb-24	Loss of data	Copy of customer database corrupted.	Highest	Make request to customer for new copy of data.	Project Manager	Resolved	23-Feb-24	
03-Mar-24	Loss of project team staff member	A N Other has left the organisation.	High	Contact temp agency for temporary cover.	Team Supervisor			

الشكل 9.18 سجل مخاطر يوضح المخاطر المحددة وأهميتها من حيث شدة تأثيرها وحالة كل خطر والإجراء الذي يُتَّخذ للتخفيف من المخاطر

إدارة المخاطر والقضايا

بمجرد تحديد المخاطر وتقييمها، يجب إدارتها.

غالبًا ما يتم تجاهل المخاطر منخفضة المستوى إلى حد كبير، أو على الأقل إعطاؤها أولوية أقل بكثير. على سبيل المثال، غالبًا ما يُعتبر توسع النطاق خطرًا منخفض المستوى. هذا لأنه إذا تمت إدارة احتمالية توسع النطاق بعناية، فلا ينبغي أن يمثل ذلك تهديدًا حقيقيًا للمشروع.

ويجب إدارة المخاطر التي يتم الحكم عليها بأنها متوسطة وعالية وشديدة الخطورة. على سبيل المثال، يمكن أن ينشأ الصراع داخل الفريق من العدم ويكون من الصعب حقًا حله. لذلك غالبًا ما يُعتبر خطرًا متوسطًا أو مرتفعًا.

ينشأ الصراع الأكثر شيوعًا في فريق المشروع عندما يبدأ عضو أو عضوان في الفريق في الشعور بأنهم يقومون بالجزء الأكبر من العمل. يجب معالجة مثل هذه النزاعات بسرعة من خلال محاولة فهم سببها الجذري.

من الممكن التخفيف من تأثير المخاطر إلى حد ما من خلال معالجتها عبر تخطيط وإدارة المشروع. يتضمن هذا الخطوات التالية:

- يتم تحديد المخاطر وتقييم شدة المخاطر طوال المشروع
- حيثما أمكن، يتم اتخاذ خطوات لمنع أو القضاء على تهديد الخطر من الحدوث في المقام الأول
- تم تطوير تدابير التخفيف لتقليل احتمالية حدوث الخطر و/أو تقليل التأثير المحتمل للخطر
- عندما يتعذر حل المخاطر بسهولة، يتم نقلها إلى طرف ثالث للمساعدة.

الإستراتيجية الرئيسة لتعرُّف المخاطر وتحليلها وحلها وإدارتها هي التحضير بقدر الإمكان مسبقًا. لا تدع المشكلات تتصاعد وقم بوضع خطط طوارئ حيثما أمكن ذلك.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 115 04/06/2025 05:21:28

موضوعات ذات صلة

ألقِ نظرة على الجزء الخاص بتعريفات المشروع في **نتاج التعلم أ**، ولا سيما الجزء الفرعي الخاص بالتنفيذ.

المهارات

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحساس بالمسؤولية:

- التوجيه الذاتي
- المسؤولية
- الإنتاجية

عمليات تنفيذ المشروع وإدارته

في هذا الجزء ستدرس مرحلة تنفيذ المشروع وعمليات الإدارة المطلوبة لتجنب أي مشكلات وتحقيق النجاح.

وقفة للتفكير هل يمكنك تذكر ما يأتي مباشرة قبل مرحلة التنفيذ في دورة حياة المشروع وبعدها؟

تلميح فكر في التحضيرات اللازمة قبل تنفيذ المشروع.

توسيع الأفق فكر في كيفية تأثير الأخطاء في المراحل السابقة على تنفيذ المشروع.

العمليات التي يجب إدارتها طوال مرحلة التنفيذ

يتم تحديد العمليات التي يجب إدارتها طوال مرحلة التنفيذ في الجدول 9.9.

من الضروري توثيق أكبر قدر ممكن من المعلومات حول مرحلة تنفيذ المشروع. سيساعد القيام بذلك في أثناء إغلاق المشروع، حيث سيسمح لك بتقييم الأداء الشخصي لأعضاء فريق المشروع بشكل صحيح، جنبًا إلى جنب مع نتائج المشروع.

الجدول 9.9 عمليات المشروع وكيفية إدارتها

المكوّن	ماذا وكيف
الوقت	عادةً ما يتم تسجيل الوقت المستغرق في المشاريع على نوع من الجداول الزمنية. ويحتوي الجدول الزمني عادةً على قائمة بالمهام المخصصة ويتم وضع تعليقات توضيحية للوقت المستخدم مقابل كل مهمة. حيث يمكن لعضو الفريق العمل على مشاريع متعددة، من المهم تخصيص الوقت الذي يقضيه في المشاريع المختلفة (على سبيل المثال، أ أو ب) بشكل صحيح للمشروع المناسب. إذا اتضح أن هناك حاجة إلى مزيد من الوقت أكثر مما كان يعتقد في الأصل، فستحتاج خطط المشروع إلى التحديث. قد تكون هناك حاجة لاستخدام بعض الوقت المخصص للتعويض الذي تم تضمينه كإجراء احتياطي.
التكلفة	يجب تحديد كل تكلفة داخل المشروع وأخذها في الاعتبار. يجب أن تشمل هذه التكاليف النفقات الرئيسة مثل ساعات العمل وتكاليف البرامج أو التكنولوجيا الأخرى. يمكن أن تشمل أيضًا النفقات العرضية مثل شراء الكتب التقنية. يجب الاحتفاظ بسجل مركزي لجميع التكاليف. سيسمح ذلك بتحليل التكاليف للتأكد من اكتمال المشروع في إطار الميزانية ومعرفة أين يمكن تحقيق أي وفورات في التكاليف.
الجودة	سيتم تحديد أهداف جودة المشروع في بداية المشروع. كما سيتم تحديد كيفية قياس هذه الأهداف مسبقًا. الجودة هي مسؤولية جميع أعضاء الفريق ويجب على الجميع العمل لضمان أن يكون المنتج النهائي بالمستوى المناسب من الجودة. في نهاية المشروع سيكون هناك تقرير عن مستوى الجودة الذي تم تحقيقه.
التغيير	تواجه معظم المشاريع في نهاية المطاف مستوى معين من التغيير. يمكن حل التغييرات الصغيرة، مثل تغيير تسلسل المدخلات في نموذج المستخدم، بسرعة. والأصعب هو تلبية طلبات التغيير الأكثر أهمية. عندما يطلب العميل من مدير المشروع إجراء تغييرات، يجب تحليل هذه التغييرات بعناية. ويقوم معظم مديري المشاريع بتقييم جدوى إجراء التغيير من خلال تقدير مقدار الوقت الإضافي الذي سيتطلبه التغيير وحساب تكلفة ذلك. ثم يقومون بإنشاء عرض أسعار وإرساله إلى العميل. (إذا كان التغيير طفيفًا نسبيًا، فقد يوافق مدير المشروع على استيعاب التغيير دون تكلفة إضافية.) ويعد إرسال عرض أسعار إلى العميل طريقة جيدة لتوضيح أن التغييرات لها عواقب (لن يفكر العديد من العملاء في الوقت الإضافي والتكلفة المتضمنة). إنه مهم أيضًا للشفافية. ثم يعود الأمر للعميل ليقرر ما إذا كان يريد التغيير أم لا. إذا فعلوا ذلك، فسيوافقون على التغيير. سيسمح ذلك برفع فاتورة للعمل الإضافي.

تابع

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 116 04/06/2025 05:21:29

الجدول 9-9 *متابعة*

المكوّن	ماذا وكيف
المخاطر والقضايا	كما هو مقترح في الجزء الأخير، يجب إدارة المخاطر والقضايا التي تم تحديدها أو التي تظهر في أثناء المشروع. وهذا أمر حيوي لضمان اكتمال المشروع في الوقت المحدد وبطريقة مقبولة للعميل. المخاطر النموذجية هي التأخيرات الزمنية. غالبًا ما تحدث هذه عندما لا يسير شيء ما على ما يرام ويكون تحقيقه أكثر صعوبة مما كان يُعتقد في الأصل. في مثل هذه الظروف، غالبًا ما يتم استدعاء أشخاص آخرين للمساعدة. قد يكون هذا أكثر صعوبة مما يبدو، حيث أن إدخال أشخاص جدد في العمل يمكن أن يسبب تأخيرات إضافية. يمكن أن تنخفض جودة العمل أيضًا. إحدى العمليات التي تتأثر عادةً بمشكلات التوقيت هي مرحلة الاختبار. نظرًا لأن هذا يأتي قرب نهاية المشروع، سيحاول بعض مديري المشاريع اللحاق بالركب عن طريق الحد من دقة الاختبار. هذا الأمر غير مقبول تمامًا وسيخبرك العديد من مطوري منتجات تكنولوجيا المعلومات ذوي الخبرة أنه في الواقع يجب أن يمثل مكون الاختبار لأي منتج قرابة ثلث إجمالي وقت التطوير.
موافقة	لن يتم قبول نتيجة المشروع إلا عندما يكون العميل قادرًا على اختبار المنتج. يجب توثيق خطط الاختبار والنتائج، بما في ذلك أي إجراءات تم اتخاذها لحل الاختبارات الفاشلة. ستغذي أدلة الاختبار هذه نشاط إغلاق المشروع. بمجرد أن يكون العميل راضيًا عن المنتج، يتم الحصول على الموافقة على القبول رسميًا وينتهي المشروع.

دراسة حالة

رقمنة البيانات

في السنوات الأخيرة، اتخذت صناديق المستشفيات خطوات لرقمنة سجلاتها الطبية للأمهات الحوامل. تم القيام بذلك لتسهيل رعاية أفضل للأمهات الحوامل من خلال تسهيل الوصول إلى البيانات. وبالإضافة إلى ذلك، فإن القصد هو تحسين سلامة كل من خدمات الأمومة والرعاية السابقة للولادة.

لتنفيذ ذلك، تم تشكيل فريق مشروع من مختلف خدمات الصحة والأمومة. وضم الفريق مدير مشروع ومسؤول مشروع. وكذلك مدير تغيير ساعد على تسهيل الانتقال ومواءمة المشروع مع مبادئ منهجية PRINCE2.

كان لدى الصندوق مزيج من السجلات الرقمية والورقية، ما اضطر الموظفين إلى تكرار التسجيل عبر كلا النظامين، ما أدى إلى مشكلات في جودة البيانات. وكان لهذا التكرار تأثير واضح في كفاءة الموظفين والخدمة.

قبل المشروع، كانت ثقة الموظفين منخفضة جدًا، ما أثّر تأثيرًا كبيرًا في مشاركة الموظفين والمستخدمين. وكان الشعور هو أن هذا المشروع سيساعد على تحسين ظروف عمل الموظفين ومعنوياتهم.

ولأن الجداول الزمنية كانت محدودة للغاية، فقد عُقدت اجتماعات منتظمة حتى يمكن اتخاذ القرارات بسرعة، لا سيما ما يتعلق بالاستجابة للمشكلات الناشئة. تم تصميم هذه الاجتماعات لإبقاء المشروع على المسار الصحيح وتمكين تحقيق المراحل الأساسية والمواعيد النهائية للمشروع.

تناولت الاجتماعات اليومية المخاطر والقضايا، لضمان إغلاقها بسرعة. أما الاجتماعات نصف الشهرية فتناولت التحديثات العامة.

◄ مريضة في مستشفى الولادة.

نتيجة المشروع كانت شراء نظام سجلات صحية شخصية إلكترونية للأمومة (ePHR). سمح ذلك للمرضى باستخدام تطبيق للوصول إلى سجلاتهم عبر الأجهزة المحمولة. وتم تشجيع النساء في رعاية الصندوق على تنزيل التطبيق وتثبيته قبل موعدهن الأول قبل الولادة. وقد أدى ذلك إلى ارتفاع نسبة النساء اللواتي يستخدمن التطبيق (حوالي 98 في المائة).

النساء الآن يحصلن على جميع المعلومات ذات الصلة ولديهن سيطرة أكبر على حملهن. يستخدمون التطبيق للإجابة على استفساراتهم وأسئلتهم.

اختبر معلوماتك

1 ما الدوافع الرئيسة لهذا المشروع؟

2 ما الذي كان على فريق المشروع القيام به لتحسين الاستيعاب؟

3 ما الفوائد الرئيسة التي قدمها المشروع لوحدة الأمومة؟

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 117 04/06/2025 05:21:29

تمرين تقييمي 9.2 B.P3, B.P4, C.P5, C.P6, C.P7, B.M2, C.M3, BC.D2, BC.D3

طلب منك مديرك تحديد حلين محتملين لمشكلة تجارية. قررت الشركة تقليص حجم مبنى مكاتبها. الهدف هو خفض التكاليف وتقليل عدد الموظفين في المكاتب. ستسمح طريقة العمل الجديدة للموظفين باختيار إما أن يكونوا في المكتب وإما في العمل عن بُعد في وقت يناسبهم. بالإضافة إلى توفير المال للشركة، تشعر الشركة أن هذا النهج سيمنح الموظفين توازنًا أفضل بين العمل والحياة الشخصية.

لضمان استمرارية الخدمة في مقر المكتب، من المتوقع أن يعمل الموظفون في ساعات العمل الأساسية (9-5) بالتناوب، وسيكون من الضروري وجود جدول زمني لضمان توزيع العمل في الموقع بشكل عادل.

ويجب على أي شخص يعمل بمرونة الموافقة على تثبيت تطبيق على جهازه المحمول. سيتم استخدام التطبيق كجدول زمني لتمكين الشركة من تتبع ساعات العمل في مشاريع مختلفة. يجب أن يكون التطبيق مناسبًا لكل من أجهزة Apple® و Android®.

إجراء البحوث وإعداد تقرير الجدوى الذي:

- يشارك نتائج بحثك ويشرح كلا الخيارين المحددين
- يقدم توصية للحل المفضل ويبرر توصياتك
- ينشئ خطة مشروع لطرح البرنامج على 30 جهازًا
- يشرح كيف سيتم تنفيذ الخطة
- يصف التأثير الذي سيحدثه بدء التشغيل في الموظفين في أثناء تنفيذه
- يشرح كيف ستراقب الخطة
- يشرح كيف ستثبت أنك اتبعت عمليات إدارة المشروع.

التخطيط

- ضع خطة للمهمة. ضع قائمة بكل ما ستحتاج إلى القيام به وضع جدول زمني لموعد إنجاز العمل.

التنفيذ

- قم بإجراء البحث.
- قم بتوثيق النتائج الخاصة بك في تقرير الجدوى.
- اشرح كيف سيتم تنفيذ الخطة ومراقبتها.

المراجعة

- اقرأ تقريرك. تحقق من التدقيق الإملائي والنحوي وتأكد من أن محتوى التقرير واضح ومنطقي.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 118 04/06/2025 05:21:29

د إغلاق المشروع من خلال التفكير في نجاح الأداء الشخصي ونتائج المشروع

يمكن أن يكون التفكير في نجاح المشروع فرصة تعليمية حقيقية لجميع أعضاء فريق المشروع. من الناحية المثالية يجب أن يشاركوا جميعًا.

يجب أيضًا تضمين العميل أو المستخدمين في المرحلة الأولى من عملية المراجعة. لن يكونوا حاضرين عادةً في الجزء الأخير من العملية، والذي يتضمن مراجعة فريق المشروع وأعضاء فريق المشروع الفرديين.

المهارات

مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح الفكري

- المسؤولية الشخصية والاجتماعية

مهارات التواصل الشخصي: التقييم الذاتي الأساسي الإيجابي:

- المراقبة الذاتية/التقييم الذاتي/التعزيز الذاتي

د1 الدروس المستفادة من تنفيذ مشروع تكنولوجيا المعلومات

في هذا الجزء، سيتم فحص مفهوم وعمليات مراجعة إدارة المشروع.

نطاق الدروس المستفادة

يوفر نشاط إغلاق المشروع فرصة مفيدة حقًا لدراسة:

- جميع عمليات المشروع ومهارات إدارة المشاريع المستخدمة
- السلوكيات التي أظهرها مدير (مديرو) المشروع
- السلوكيات التي أظهرها فريق المشروع.

مهارات إدارة المشاريع

يجب مراجعة مهارات إدارة المشروع والعمليات المطبقة والأدوات المستخدمة. من الناحية المثالية، يجب تقييم كل مرحلة من مراحل دورة حياة المشروع. يجب إنشاء ما يأتي:

هل كان الفريق مكونًا من الأشخاص المناسبين ذوي المهارات المناسبة؟

يجب أن تُقيّم المراجعة أداء الفريق وأعضائه لتحديد ما إذا كانت هناك أي مهارات تقنية أو سلوكية غائبة أو ضعيفة. يجب أن يتم ذلك حتى يمكن وضع أي تدريب أو دعم ضروري قبل المشروع التالي. ويجب على مدير المشروع أيضًا مراجعة مزيج المهارات المتاح عند تنظيم الفرق للمشاريع المستقبلية.

هل كان هناك عدد كافٍ من الموظفين أو هل هناك حاجة إلى جلب موظفين إضافيين؟

يجب أن تُقيّم المراجعة ما إذا كانت موارد الفريق كافية لتقديم النتيجة المطلوبة للمشروع. إذا كانت الإجابة "لا"، فيجب على مدير المشروع مراجعة عدد الأشخاص المتاحين عند تنظيم فرق للمشاريع المستقبلية.

هل تم تطبيق عمليات إدارة المشروع بشكل صحيح في كل مرحلة من مراحل المشروع؟

يجب أن تقيّم المراجعة كيفية تنفيذ أنشطة جمع المعلومات والتصميم والتنفيذ والاختبار. هذه هي الأسئلة النموذجية التي يمكن طرحها:

جمع المعلومات

- هل تم طرح أسئلة كافية؟ إذا لم يكن الأمر كذلك، فما المعلومات المفقودة؟
- هل تم توثيق ما يكفي من المعلومات لاستخدامها كنقطة مرجعية؟
- كيف يمكننا التأكد من تحسين ذلك للمشروع التالي؟

التصميم

- ما أدوات التصميم المُستخدمة؟
- ما البرنامج المُستخدم؟ هل كان يحتوي على الوظائف الضرورية؟
- ما أدوات الرسم التخطيطي المُستخدمة؟ على سبيل المثال، DFDs أو ERDs أو المخططات الانسيابية أو التأطير السلكي. هل كانت مفيدة في تمثيل متطلبات الحل؟
- هل كان هناك أي شيء مفقود؟ وما سبب ذلك؟

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 119 04/06/2025 05:21:29

التنفيذ

- كيف كان أداء الفرق الفردية؟ هل كان توازن فريق التطوير صحيحًا من حيث المهارات وعدد الأشخاص؟
- هل كان توزيع المهام عادلًا ومعقولًا؟ هل تم تخصيص المهام للأشخاص ذوي المهارات المناسبة؟
- هل كان تخصيص الوقت مقابل المهام مناسبًا؟ إن كان الجواب "لا"، اذكر السبب؟ هل تم تخصيص الكثير من الوقت أم لم يكن كافيًا؟
- كيف كانت وتيرة سير العمل؟ هل كان ذلك صحيحًا؟ سريعة جدًا؟ بطيئة جدًا؟
- هل كانت هناك أي مشكلات غير متوقعة يرغب الفريق في مشاركتها ومناقشتها؟
- هل كانت هناك أي طلبات إضافية من العميل يجب تضمينها في الحل؟ إذا كان الأمر كذلك، فما هي؟ وكم من العمل الإضافي كان يتطلب ذلك؟

الاختبار

- هل كانت الخطة مكتملة؟ هل اختبرت كافة جوانب المنتج؟
- هل كانت جميع موارد الاختبار المطلوبة متاحة؟
- هل تم إجراء جميع الاختبارات المخطط لها؟ إن كان الجواب "لا"، اذكر السبب؟
- ما نسبة الاختبارات التي فشلت؟ (هذا سؤال جيد لأنه سيسلط الضوء عل مشكلات التنفيذ التي حدثت لأن الوظائف أو الميزات لم تعمل على النحو المطلوب.)
- هل كانت هناك أي مشكلات غير متوقعة في الاختبار؟

هل كانت هناك أي مشكلات لأولئك الذين يشغلون أدوارًا معينة داخل المشروع؟

يجب أن تدرس المراجعة أيضًا المشروع من منظور الأدوار الوظيفية بدلًا من المهام أو العمليات. هذه هي الأسئلة النموذجية التي يمكن طرحها:

- هل كان هناك عدد كافٍ أو إضافي من المصممين والمبرمجين والمختبرين وما إلى ذلك؟ يجب أن توضح الإجابة عن هذا السؤال مدى توفير الموظفين للمشروع التالي.
- هل كانت هناك تراخيص كافية للبرامج لضمان تمكن جميع الموظفين من الوصول إلى البرامج المطلوبة واستخدامها في جميع الأوقات؟

ما الوثائق المُعدة والمُستخدمة لإدارة تقدم المشروع؟

- ما مقدار الوثائق التي تم إنشاؤها بالفعل في أثناء المشروع؟
- هل تم إنشاء أي وثائق لم تضف أي قيمة للمشروع؟
- هل تم شرح الوثائق الفعلية بشكل صحيح لإعطاء صورة حقيقية عن تطوير المشروع؟

هل تم توفير وثائق كافية للتحليل في أثناء المراجعة؟

- هل كانت هناك أي وثائق مفقودة؟ وما سبب ذلك؟
- هل كانت أي وثائق مفيدة بشكل خاص؟ وما سبب ذلك؟

يجب أن تولد مراجعة المهارات والعمليات والأدوات المفصلة أعلاه الكثير من المعلومات المفيدة التي ستمكن مدير المشروع من:

- دراسة قرارات التخطيط للمشاريع المستقبلية
- دراسة كيفية بناء فرق العمل
- دراسة استخدام برامج مختلفة.

وقفة للتفكير ما الأشياء الأخرى التي قد توفر دروسًا قيمة لفريق المشروع الذي أنهى مشروعًا؟ هل يمكنك التفكير في خمسة أخرى؟

تلميح أعد قراءة الجزء. هل تم تفويت أي مشكلات؟

توسيع الأفق هل يمكنك التفكير في المزيد من نقاط التعلم غير المذكورة أعلاه؟ يمكنك استخدام الإنترنت للعثور على أمثلة لمزيد من الدروس التي يمكن تعلمها من عمليات إغلاق ومراجعة مشروع تكنولوجيا المعلومات.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 120 04/06/2025 05:21:30

السلوكيات المطبقة خلال المشروع

يجب أن تدرس المراجعة أيضًا مهارات المشروع والسلوكيات المستخدمة في أثناء المشروع. على وجه التحديد، يجب أن يتضمن تقييمًا لتخطيط الوقت والتواصل ومهارات حل المشكلات.

المهارات

مهارات التواصل الشخصي: التقييم الذاتي الأساسي الإيجابي:

- المراقبة الذاتية/التقييم الذاتي/التعزيز الذاتي

المخطط الزمني

يجب مراجعة مهارات تخطيط الوقت لتحديد ما إذا كان جميع أعضاء فريق المشروع قادرين على تخطيط وقتهم بشكل فعال والوفاء بالمواعيد النهائية.

اسأل: ما مدى فعالية تخطيط الوقت؟

يعتمد الاتفاق على الجداول الزمنية للمشروع على أفضل التوقعات. مع الخبرة، سيصبح مديرو المشاريع وفرق المشاريع أفضل في التنبؤ بها بدقة أكبر، والتحدي الأكبر هو عدم تقليل الوقت المطلوب، لأن ذلك قد يتسبب في جميع أنواع المشكلات، وذلك لأنه في حالة تجاوز إحدى المهام الزمن المُحدد لها، فستتأثر المهمة التالية ثم المهمة التي تليها (مثل إسقاط مجموعة من قطع الدومينو).

اسأل: هل تمكن فريق المشروع من إبقاء المشروع على المسار الصحيح؟

قد يكون البقاء على المسار الصحيح أمرًا صعبًا، خاصة مع المشاريع الكبيرة حيث يوجد عدد كبير من أعضاء فريق المشروع. كثيرًا ما يفترض مديرو المشاريع أن وجود العديد من الأعضاء في فريق المشروع سيساعد على الحفاظ على سير المشروع في المسار الصحيح. ولكن إذا كان الفريق يضم أشخاصًا لديهم مهارات غير ملائمة، فعددهم لن يفيد.

اسأل: في حالة تعطل المشروع، ماذا حدث ولماذا؟

إنها نقطة تعلم حقيقية عندما يحلل فريق المشروع ليس فقط ما حدث، ولكن لماذا. هل كان ذلك بسبب شيء حدث في مرحلة جمع المعلومات، التصميم، التخطيط، التنفيذ أو الاختبار؟ إذا تمكن الفريق من تحديد سبب حدوث خطأ ما، فسيكون من الأسهل بكثير تجنب حدوث المشكلة في المشاريع المستقبلية.

◄ تخطيط الوقت باستخدام لوحة المشروع مع ملاحظات المهام الموضوعة عبر اللوحة مع تقدم المشروع.

التواصل

يجب مراجعة مهارات الاتصال والقراءة والكتابة لتحديد ما إذا كان جميع أعضاء فريق المشروع لديهم المهارات اللازمة للتواصل مع بعضهم بعضًا، شفهيًا وكتابيًا.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 121 04/06/2025 05:21:31

اسأل: كيف كان مستوى التواصل داخل الفريق؟

ربما تم استخدام الكثير من أدوات الاتصال لإبقاء الفريق على علم بالتقدم. ما الأدوات التي فضل الفريق استخدامها؟ ما الأدوات التي وجدها مفيدة؟ وأي طرق اتصال وجدها الفريق غير مفيدة، يجب عدم استخدامها في مشاريع أخرى.

اسأل: ما مدى فائدة الاجتماعات؟

هل كان هناك الكثير أو القليل جدًا؟ ماذا عن طول الاجتماعات؟ هل كانت طويلة جدًا أم قصيرة جدًا؟ التأكد من وجود اجتماعات كافية وأنها بطول مناسب هو دور مدير المشروع.

اسأل: ما مدى فعالية التواصل الكتابي للفريق؟

هل كان لدى الفريق المهارات اللازمة لإنشاء وإعداد الوثائق ومتابعة وتنفيذ جميع التعليمات المكتوبة بشكل مناسب؟

مهارات حل المشكلات

يجب مراجعة مهارات حل المشكلات لتحديد ما إذا كان جميع أعضاء الفريق يمتلكون المزيج الصحيح من المهارات. سيكون هناك دائمًا فرص للتطوير الشخصي، وحتى الإرشاد لأي أعضاء في الفريق الذين يحتاجون إلى تحسين مهاراتهم.

اسأل: ما مدى فعالية التحليل؟

هل كشف التحليل عن جميع الجوانب الرئيسة للنظام الحالي؟ ما الذي تم تفويته؟ ولماذا تم تفويته؟ هل كان هناك أي دليل على أن الافتراضات غير المناسبة التي تم إجراؤها في أثناء التحليل كان لها تأثير في المشروع؟ إذا كان الأمر كذلك، كيف أثرت في المشروع؟ يجب أن يتأكد مدير المشروع دائمًا من أن التحليل يغطي جميع المجالات المتوقعة للأنظمة والعمليات الحالية.

اسأل: ما مدى فعالية استخدام البحث كأداة للمشروع؟

هل كانت هناك حاجة للبحث؟ متى تم تحديد الحاجة للبحث؟ هل كان من الممكن التخطيط للبحث بشكل أفضل في الجداول الزمنية للمشروع؟ ما مصادر المعلومات التي كانت مفيدة؟ وما سبب ذلك؟ يجب على مدير المشروع التأكد من قدرته على مساعدة فرق المشروع في الوصول إلى المعلومات الصحيحة في الوقت المناسب لتجنب إضاعة وقت التطوير.

اسأل: ما مدى إبداعية الحل؟

هل تم تعديل حل سابق ليتناسب مع المشكلة الحالية؟ هل تم إنشاء الحل من الصفر؟ هل كان هناك أي شيء مبتكر في الحل؟ في بعض الأحيان قد يكون من السهل اختيار الحل الأسهل، ولكن هذا لا يعني أنه الحل الصحيح. يجب على فرق المشروع دائمًا محاولة إيجاد طرق جديدة لحل المشكلات.

اسأل: ما مدى فعالية عمل الفريق معًا؟

هل عمل الفريق بشكل جيد؟ إن كان الجواب "لا"، اذكر السبب؟ ما المشكلات وما الذي تم القيام به لحلها؟ هل أسهم كل عضو من أعضاء الفريق بالتساوي في الأنشطة؟ إن العمل ضمن فريق يتعلق بالمساهمة الشخصية والالتزام بقدر ما يتعلق بتوقع عمل الآخرين بطريقة معينة. يجب أن يتدخل مدير المشروع دائمًا بسرعة لحل أي مشكلات في الفريق.

اسأل: ما مدى مرونة أعضاء الفريق؟

عندما ظهرت المشكلات، هل تمكن الفريق من التعافي بسرعة؟ كيف أسهم كل عضو في الفريق في تعزيز مرونة الفريق بشكل عام؟ المرونة غالبًا ما تتطور مع التجربة. قد يصاب أعضاء فريق المشروع الجدد بالذعر في البداية عندما تسوء الأمور. يجب أن يفكر مدير المشروع في تعيين أعضاء جدد في الفريق مع شخص أكثر خبرة كمرشد.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 122 04/06/2025 05:21:31

وقفة للتفكير	
في قسم سابق، تعرفت على بعض تقنيات حل المشكلات. ما الذي يمكنك تذكره؟	
تلميح	إذا كنت لا تستطيع التذكر حقًا، فارجع إلى قبعات التفكير الست وألق نظرة على بعض الأمثلة الأخرى.
توسيع الأفق	كيف تعتقد أنه يمكنك استخدام بعض تقنيات حل المشكلات هذه في حياتك اليومية؟ ما مدى أهمية العمل الجماعي أو المرونة الشخصية في رأيك؟

فهم السلوكيات ذات الصلة بإدارة المشاريع

يجب على جميع أعضاء الفريق فهم أنواع السلوك المتوقع منهم في ما يتعلق بإدارة المشروع. هذا سيجعل جميع أعضاء الفريق أكثر إنتاجية وفعالية.

لا يكفي مجرد توقع أن يتصرف كل فرد في الفريق بطريقة معينة دون توجيه. قد يكون لدى بعض أعضاء الفريق سلوكيات ومهارات تحتاج إلى تحسين. اعتمادًا على الظروف، قد يتم تقديم بعض التدريب الرسمي لهم، أو قد يتلقون بعض الدعم التوجيهي من زميل في أثناء المشروع.

يجب أن يفهم الجميع السلوكيات الموضحة أدناه.

التخطيط وإدارة الوقت

عادةً ما يحدد مدير المشروع الجداول الزمنية ويوافق عليها العميل، ومع ذلك، يتحمل كل عضو في فريق المشروع مسؤولية إثارة أي مخاوف بشأن الجدول الزمني لأي مهمة أو نشاط.

سيدير مدير المشروع بعد ذلك الجدول الزمني لضمان إنجاز جميع الأنشطة المختلفة في الوقت المناسب وبالتسلسل الصحيح. ومع ذلك، فإن مسؤولية كل فرد في فريق المشروع هي القيام بدوره في تسليم مهامه في الوقت المناسب. يتضمن ذلك فهم الجدول الزمني واتباعه بعناية.

في أثناء مرحلة إغلاق المشروع، يجب أيضًا اتخاذ قرار بشأن كيفية ووقت جمع التعليقات من خارج فريق المشروع الذين لديهم اهتمام بنتائج المشروع. سيشمل أصحاب المصلحة هؤلاء المستخدمين الذين ينتظرون رؤية النماذج الأولية أو ينتظرون المساعدة في اختبار النظام. قد يشملون أيضًا العملاء والموردين (على سبيل المثال، مُصنِّع منتجات تكنولوجيا المعلومات).

وقفة للتفكير	
هل فكرت يومًا في المدة التي تستغرقها لإنجاز مهام محددة؟ كم من الوقت تستغرق قراءة صفحة من كتاب أو كتابة صفحة نصية على جهاز حاسوب؟	
تلميح	هل تعلم أن هناك حوالي 500 كلمة في صفحة واحدة من حجم A4 تم إعدادها بهوامش افتراضية وخط بحجم 12 نقطة واستخدام تباعد بين الأسطر بمقدار 1.5؟ يكتب معظم الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 16 و17 عامًا حوالي 45 كلمة في الدقيقة.
توسيع الأفق	اكتشف المدة التي ستستغرقها لكتابة صفحة واحدة بناءً على المعلومات أعلاه ووقّت نفسك في المرة القادمة التي تكتب فيها صفحة من النص. ما مدى قربك من التقدير؟ إذا كنت تكتب تقريرًا من عشر صفحات، فكم من الوقت سيستغرق ذلك؟

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 123 04/06/2025 05:21:31

إذا لم تكن جيدًا جدًا في إدارة الوقت، يمكنك أن تطلب من معلمك بعض النصائح حول كيفية التحسين. يمكنك أيضًا إجراء دورة تدريبية حول إدارة الوقت، والتي ستساعدك على فهم كيفية البقاء على المسار الصحيح وماذا تفعل إذا كان من السهل تشتيت انتباهك.

مهارات الاتصال والقراءة والكتابة

عند الضرورة، يحتاج أعضاء الفريق إلى الاستجابة بفعالية للتعليقات التي يقدمها المستخدمون أو الزملاء أو أصحاب المصلحة الآخرين سواءً شفهيًا أو كتابيًا. ويحتاجون أيضًا إلى أن يكونوا قادرين على إنتاج مستندات صحيحة من الناحية الواقعية وسهلة الفهم والقراءة.

يمكن أن تكون كتابة وتفسير الوثائق والتواصل أمرًا صعبًا. من الطرق الجيدة لتحسين مهارات الاتصال المكتوبة والشفوية أن تأخذ بعض الدورات المناسبة. سيساعدك ذلك على فهم كيفية التواصل، لا سيما من حيث اللغة الرسمية عندما تمثل مؤسسة. هذا يعني تجنب العامية والكلام النصي (الردود المكتوبة). يعد التواصل ومحو الأمية من بين أهم المهارات القابلة للتحويل التي ستطورها خلال حياتك العملية. ستتحسن الاتصالات المكتوبة والشفوية بمرور الوقت عند استخدامها وزيادة الثقة.

الجدول 9.10 كلمات وعبارات نموذجية في وثائق المشروع – *مختلطة*

Word/Phrase	Description
Affect	Damage or erode / Have something on
Effect	Your immediate location
Appraise	To detect sound
Apprise	To tell untruths or lies
Complementary	The past tense of 'to be'
Complimentary	In that place
Disassemble	Belonging to 'it'
Dissemble	An item which is given without charge usually when purchasing a product or service
Hear	Belonging to 'them'
Here	In what place?
It's	Assess the value of something
Its	Praising somebody or saying something nice about a person
Where	To change something
Wear	To take something apart
Were	It is
Their	To share information with someone
There	The result of something

تحقق من النتائج الموضحة في الجدول 9.11 في نهاية هذه الوحدة.

مناقشة

في مجموعة صغيرة، ناقش الكلمات والعبارات في الجدول 9.10. إنها كلمات قد تجدها في وثائق المشروع. تم خلط الأوصاف، فهل يمكنك معرفة معنى كل كلمة؟ قم بإقران الكلمة الصحيحة ووصفها.

وقفة للتفكير ماذا على أعضاء الفريق أن يفعلوا إذا لم يفهموا معنى أي كلمات أو عبارات في الجدول 9.10؟ ماذا ستفعل؟

تلميح فكر في الأدوات التي يمكنك استخدامها لمساعدتك على الفهم.

توسيع الأفق هل هناك أي أدوات أخرى يمكنك استخدامها ربما لم تجربها من قبل؟

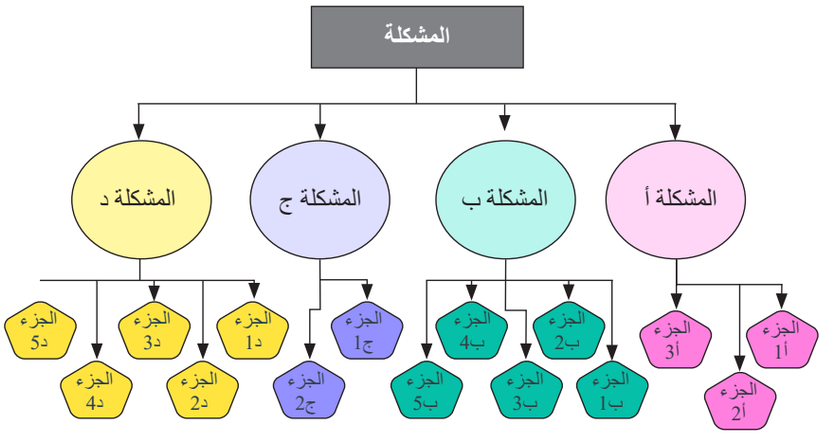
M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 124 04/06/2025 05:21:31

مهارات حل المشكلات

يتضمن حل المشكلات التفكير المنطقي في المشكلة وما تعنيه. تتمثل إحدى التقنيات الجيدة في التحقق من مصدر المشكلة من خلال مناقشتها مع أشخاص آخرين، بما في ذلك الأشخاص الذين يعانون المشكلة، ومع الزملاء الذين ربما عملوا على مشكلات مماثلة من قبل.

ليس من السهل على الجميع حل المشكلات، على الرغم من أن هذا شيء يتحسن مع الخبرة.

إحدى أفضل الطرق لحل مشكلة هي تقسيم المشكلة إلى أجزاء يمكن التحكم فيها. هذا يجعل الأجزاء المختلفة من المشكلة أسهل في الفهم والتعامل معها. تُعرف هذه العملية بالتفكيك. يوضح الشكل 9.19 كيف يمكن القيام بذلك.



الشكل 9.19 تقسيم المشكلة إلى أجزاء صغيرة - نادرًا ما يكون عدد الأجزاء هو نفسه لكل مشكلة.

في بعض الحالات، قد تكون هناك فرصة أخرى لتفكيك المشكلة بشكل أكبر. على سبيل المثال، تقسيم الجزء A2 إلى أجزاء: الجزء A2 (1) والجزء A2 (2).

سيتم بعد ذلك فحص الحل المحتمل لكل جزء. في بعض الحالات تكون هناك طريقة واحدة فقط لحل المشكلة. ولكن في كثير من الحالات سيكون هناك عدد من الحلول المحتملة.

على سبيل المثال، عندما يفكر فريق المشروع في المشكلة ب، التي تحتوي على خمسة أجزاء، قد يجدون العديد من الحلول المختلفة للعناصر الفردية. لكن لحل المشكلة، يجب أن تعمل جميع الحلول عندما يتم دمجها معًا. إذا كان أي حل لا يعمل مع الحلول الأخرى، فإن هذا الجزء من الحل ليس خيارًا.

السلوكيات الأخرى

هناك عدد من السلوكيات الأخرى التي يمكن أن يكون لها تأثير كبير على نتيجة المشروع. إنها تتعلق بالسلوك الشخصي أكثر من العمليات والمنهجيات.

الاحترافية

الاحترافية تتعلق بالعمل بمعايير عالية والتصرف بطريقة مهنية. وهذا يعني الموثوقية والتأكد من اكتمال العمل في الوقت المحدد والرد على أي استفسارات بسرعة.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التفكير الناقد
- حل المشكلات
- الاستدلال المنطقي/الحجة
- اتخاذ القرار

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحساس بالمسؤولية:

- المسؤولية
- المثابرة
- الإنتاجية

موضوعات ذات صلة

انظر إلى الجزء الخاص بمنهجية الإدارة المرنة (Agile) وأنواع الحلول المختلفة في نتاج **التعلم** أ.

المهارات

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحساس بالمسؤولية:

- المبادرة
- المسؤولية
- الإنتاجية
- التنظيم الذاتي (إدراك ما وراء المعرفة، التدبر، التأمل)

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 125 04/06/2025 05:21:31

حتى يكونوا محترفين، يجب أن يكون أعضاء فريق المشروع مهذبين ويتحدثون جيدًا - سواء عبر الإنترنت أو شخصيًا. ولا تنسى أن أعضاء فريق المشروع يمثلون مؤسستهم في كل مرة يتصلون فيها بأي شخص خارج المؤسسة.

طريقة ارتداء الملابس هي أيضًا جانب من جوانب السلوك المهني. يُسمح لبعض فرق المشروع بارتداء ملابس غير رسمية للعمل، بينما تتوقع المنظمات الأخرى أن يرتدي الموظفون ملابس رسمية لمستوى معين (على سبيل المثال، عدم ارتداء الجينز). غالبًا ما تكون ملابس العمل الرسمية مطلوبة لاجتماعات العملاء. ويجب على المديرين إبلاغ فرقهم بالقواعد المتعلقة بالملابس.

آداب التعامل

في هذا السياق، تشير الآداب إلى قواعد السلوك أو آداب التعامل في مكان العمل. يتم الاتفاق بشكل عام على آداب العمل بين الموظفين على مستوى الفريق والإدارات والمؤسسات. قد تتضمن أمثلة الآداب المتفق عليها ما يأتي:

- الالتزام بمواعيد الوصول إلى العمل وحضور الاجتماعات
- المساهمة في المناقشات
- عدم السب أو مقاطعة الزملاء أو النميمة في العمل
- فهم الحدود واحترام خصوصية الآخرين
- احترام المساحات المشتركة مثل: مناطق الاستراحة أو المطابخ أو مطعم الموظفين.

القيادة

لا تقتصر القيادة على إخبار الناس بما يجب عليهم فعله. يتعلق الأمر أيضًا بـ:

- الاستماع والتعلم من المحيطين بك
- إيجاد حلول للمشكلات
- إلهام الآخرين ومساعدتهم على التحسن
- وضع مثال جيد، سواء لفريقك أو للقادة الآخرين.

القادة الجيدون يتمتعون بالوعي الذاتي والصدق. ويعاملون الآخرين بلطف ويلهمونهم الثقة. سيتذكر معظم الناس أفضل القادة الذين عملوا معهم، بعد مدة طويلة من مغادرتهم المؤسسة التي عملوا فيها.

المسؤولية الشخصية

تتضمن المسؤولية الشخصية الاستعداد لتحمل المسؤولية عن أفعال الفرد. إذا ارتكبت خطأ، فلا تحاول إلقاء اللوم على شخص آخر. اعترف بالخطأ وكن جزءًا من إصلاحه. ستتعلم المزيد في ذلك الشأن على المدى الطويل.

فكِّر مليًّا

هل سبق لك إجراء تدقيق للمهارات؟ تتيح لك المشاركة في تدقيق المهارات إمكانية تحليل المهارات والسلوكيات التي لديك بالفعل. كما تساعدك على تحديد أي مهارات وسلوكيات تحتاج إلى تحسينها. ما المهارات والسلوكيات التي تمتلكها حاليًا والتي من شأنها أن تجعلك أحد الأركان لفريق التطوير؟ ما المهارات والسلوكيات التي تعتقد أنك بحاجة إلى تطويرها؟ ما الخطوات التي تشعر أنك بحاجة إلى اتخاذها للتحسين؟ تحدث إلى معلمك حول طرق التحسين.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 126 04/06/2025 05:21:31

تمرين تقييمي 9.3 D.P8, D.P9, D.M4, D.D4

في هذا التمرين التقييمي، ستقوم بمراجعة مهارات إدارة المشروع الخاصة بك بناءً على مهام تمرين تقييمي سابقة. إن كيفية تقديم الأدلة الخاصة بك أمر متروك لك.

ينبغي لك:

- شرح كيفية استخدامك لمهارات إدارة المشاريع
- شرح السلوكيات التي طبقتها
- شرح مهارات إدارة المشاريع التي يمكنك تحسينها.

التخطيط

- ضع خطة للمهمة. ضع قائمة بكل ما ستحتاج إلى القيام به وضع جدول زمني لموعد إنجاز العمل.

التنفيذ

- فكر في ما حققته.
- ما الدروس التي تعلمتها عن إدارة المشاريع؟

المراجعة

- اقرأ مراجعتك. تحقق من التدقيق الإملائي والنحوي وتأكد من أن مراجعتك منطقية.
- ناقش مراجعتك مع معلمك.

موضوعات ذات صلة

تدعم المهارات المكتسبة في هذه الوحدة العمليات الرئيسة في تطوير تكنولوجيا المعلومات. لذلك، ترتبط الوحدة بقوة **بالوحدة 4: البرمجة، الوحدة 6: تطوير المواقع الإلكترونية، الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة والوحدة 8: تطوير ألعاب الحاسوب**.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 127 04/06/2025 05:21:32

فكِّر في المستقبل

نايا موسى

مسؤول مشروع تكنولوجيا المعلومات

عندما أنهيت شهادة BTEC، ذهبت إلى الكلية للحصول على شهادة PRINCE2. في أثناء الدراسة، تم تشجيعي على العمل لمدة ثلاثة أشهر مع صاحب عمل محلي في منحة تدريب للحصول على خبرة عملية. وقد كنت محظوظًا للعمل في شركة JTelecoms المحلية القريبة من المكان الذي أعيش فيه. عملت مع سعيد، مدير المشروع الأول الذي كان يشرف على مشاريع التركيب الجديدة.

ما استمتعت به حقًا في تجربتي العملية هو فرصة العمل مع الأشخاص الذين شاركوا في مجموعة متنوعة من المشاريع. بعض المشاريع كانت كبيرة وأخرى أصغر كثيرًا. وشملت تركيب نظام اتصالات داخلي في مبنى صغير من الشقق.

كانت وظيفتي شيقة حقًا حيث أصبحت سريعًا جزءًا من الفريق وتم الوثوق بي للعمل على تحديث وثائق المشروع (بما في ذلك خطط المشروع) بعد الاجتماعات الاحتياطية اليومية. كما طُلب مني التأكد من تحديث سجلات المخاطر في نهاية كل سباق.

رأيت الكثير من الرسوم البيانية، والتي تعرّفت معظمها من دراستي في BTEC، وتمكنت من قراءة دراسات الجدوى الأصلية لبعض المشاريع التي عملت عليها.

إذا فكرت في المهارات الشخصية التي كنت أحتاج إليها عند العمل مسؤولًا عن مشروع، فسأقول إن أهمها كان حل المشكلات والقدرة على التكيف. هذا لأنني قمت بالعديد من الأشياء المختلفة كجزء من دوري. بفضل هذه المهارات، تم الوثوق بي للعمل بمفردي وصرت مسؤولًا.

في نهاية مدة التدريب، عُرضت عليّ وظيفة دائمة في JTelecoms وتمت دعوتي للعودة إلى الشركة عند اكتمال دراستي.

بعد ذلك بعامين، أصبحت مسؤولًا مؤهلًا عن مشاريع تكنولوجيا المعلومات ولدي بعض المشاريع الخاصة بي لإدارتها.

تركيز مهاراتك

العمل كمسؤول عن مشروع هو عمل متنوع مع العديد من الجوانب المختلفة. الشيء الجيد في الأمر هو أنه يمكنك اكتساب الخبرة بسرعة في مجموعة متنوعة من السياقات لأنه لا يوجد مشروعان متماثلان على الإطلاق. وسيكون لكلٍ فرصه وتحدياته. يرد في ما يأتي أهم المهارات التي ستحتاج إليها.

- **التنظيم** – بصفتك مسؤول مشروع، ستحتاج إلى أن تكون منظمًا للغاية. استخدم دفتر ملاحظات لجدولة أنشطتك ولتحديد الأنشطة المُنفَّذة. قوائم المهام مفيدة بشكل خاص وستساعدك على البقاء على المسار الصحيح.
- **إدارة الوقت** – ستحتاج إلى إدارة وقتك بشكل جيد ومساعدة الآخرين على إدارة أوقاتهم. تذكر أنه من المتوقع أن يحرص مسؤول المشروع على تحديث خطة المشروع وإخطار مدير المشروع في حالة تأخر أي مواعيد نهائية.
- **التواصل** – ستحتاج إلى التواصل جيدًا، كتابيًا وشفهيًا، نظرًا إلى أنك ستشارك المعلومات مع جميع أنواع الأشخاص بما في ذلك أصحاب المصلحة والعملاء وفرق المشروع والمتعاقدين. لا بُد أن تتأكد دومًا من استعدادك قبل بدء أي نشاط تواصل، ويجب عليك أيضًا إنشاء سجل لنتائج أي محادثات حتى يمكن إضافتها إلى وثائق المشروع.

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 128 04/06/2025 05:21:33

الجدول 9.11 الكلمات والعبارات النموذجية في وثائق المشروع - غير *مختلطة*

Word/Phrase	Description
Affect	To change something
Effect	The result of something
Appraise	Assess the value of something
Apprise	To share information with someone
Complementary	An item which is given without charge usually when purchasing a product or service
Complimentary	Praising somebody or saying something nice about a person
Disassemble	To take something apart
Dissemble	To tell untruths or lies
Hear	To detect sound
Here	Your immediate location
It's	It is
Its	Belonging to 'it'
Where	In what place?
Wear	Damage or erode / Have something on
Were	The past tense of 'to be'
Their	Belonging to 'them'
There	In that place

M01 IT U09 SB 3-pps FP 14 Jul_AR.indd 129 04/06/2025 05:21:33

تعرُّف الوحدة

نظرًا لزيادة اعتمادنا على الإنترنت والأنظمة الحاسوبية في العديد من جوانب حياتنا، فقد أصبحت هذه الأنظمة هدفًا لمجرمي العصر، كما إنها صارت عرضة للاضطراب بسبب انقطاع التيار الكهربائي والحوادث والكوارث الطبيعية. يعد الحفاظ على أمان الأنظمة تحديًا كبيرًا؛ ولكن كلما تحسنت وسائل الأمان، كلما تطورت أساليب هجوم أكثر تعقيدًا.

بصفتك محترفًا في مجال تكنولوجيا المعلومات، يجب أن يكون لديك فهم جيد للتهديدات الأمنية الحالية والأساليب التي يجب عليك استخدامها للحفاظ على سلامة الأنظمة وأمانها؛ كما يجب أن تفهم أيضًا كيفية إنشاء خطة أمن سيبراني للمؤسسة. ونظرًا لأن أي تدابير حماية لا يمكن أن تكون فعّالة بنسبة 100%، يجب عليك أيضًا فهم الإجراءات التي يجب اتباعها لجمع الأدلة في حال وقوع حادث أمني.

ستتعرف في هذه الوحدة تهديدات الأمن السيبراني المختلفة الحالية وطرق الحماية التي يمكن استخدامها لمواجهتها، وستحقق أيضًا في الآثار الأمنية لأنظمة الحاسوب المتصلة بالشبكة. ستتعلم كيفية وضع خطة الأمن والحماية الإلكترونية لمؤسسة معينة، وستنظر في الإجراءات التي يجب استخدامها لجمع الأدلة الجنائية في حالة اكتشاف حادث أمني.

كيفية إجراء التقييم

ستجد في هذه الوحدة، أنشطة التمارين التقييمية التي ستساعدك على حل واجباتك، وإنجاز هذه الأنشطة لا يعني حصولك على درجة معينة، لكنك ستكون قد نفذت بحثًا أو تدريبًا مفيدًا في إطار استعدادك لواجبك النهائي.

التقييم

ستُقيَّم داخليًا باستخدام تقييمات Pearson المحددة.

لإنجاز المهام في واجبك بنجاح، لا بد من التأكد من استيفائك لجميع معايير درجة النجاح للمستوى، ويمكنك القيام بذلك إتمام الواجبات التي تُكلَّف بها. إذا كنت تهدف إلى تحقيق درجة التفوق أو الامتياز، عليك التأكد من تقديم المعلومات في واجبك بالأسلوب الذي تتطلبه معايير التقييم ذات الصلة، على سبيل المثال، تتطلب منك معايير التفوق التحليل والمناقشة، وتتطلب معايير الامتياز التقييم والتقويم.

سيتألف الواجب المحدد الخارجي من مهام بحثية وعملية مصممة لتلبية المعايير الواردة في جدول معايير التقييم، وسيتطلب منك هذا الواجب الاستجابة في سيناريو يفصِّل مؤسسة بعينها، وستحتاج إلى إعداد تقارير رسمية تتضمن:

- استكشاف تهديدات الأمن السيبراني وثغرات النظام والكيفية التي يمكن بها للمؤسسة تنفيذ تدابير أمنية لحماية نفسها منها
- تقييم أنواع الشبكات بالمؤسسة والثغرات الموجودة بها
- برنامج لتنفيذ خطة الأمن السيبراني وتقييمها لمؤسسة محددة
- فحص إجراءات جمع الأدلة الجنائية بعد وقوع الحادث الأمني

معايير التقييم

يوضح لك هذا الجدول ما يجب عليك فعله من أجل الحصول على درجة النجاح أو التفوق أو الامتياز.

النجاح	التفوق	الامتياز
نتاج التعلم أ فهم تهديدات الأمن السيبراني وثغرات النظام وأساليب الحماية الأمنية		
A.P1 شرح تهديدات الأمن السيبراني المختلفة التي يمكن أن تؤثر في أنظمة تكنولوجيا المعلومات في المؤسسات. **تمرين تقييمي 11.1** **A.P2** شرح ثغرات النظام التي يمكن أن تؤثر في أنظمة تكنولوجيا المعلومات في المؤسسات. **تمرين تقييمي 11.1** **A.P3** شرح الكيفية التي يمكن بها للمؤسسات استخدام تدابير أمان البرامج والأجهزة لمواجهة التهديدات الأمنية. **تمرين تقييمي 11.1**	**A.M1** تقييم الأثر الذي يمكن أن تسببه تهديدات الأمن السيبراني في أنظمة تكنولوجيا المعلومات في المؤسسات مع مراعاة المتطلبات القانونية. **تمرين تقييمي 11.1**	**AB.D1** تقييم فعالية التدابير المستخدمة لحماية المؤسسات من تهديدات الأمن السيبراني مع مراعاة المتطلبات القانونية. **تمرين تقييمي 11.1** **تمرين تقييمي 11.2**
نتاج التعلم ب استكشاف الآثار الأمنية للأنظمة المتصلة بالشبكة		
B.P4 شرح الكيفية التي يمكن بها تأمين أنواع الشبكات ومكوناتها المختلفة. **تمرين تقييمي 11.2** **B.P5** شرح كيفية تأثير الأمن السيبراني في البنية التحتية للشبكات ومواردها. **تمرين تقييمي 11.2**	**B.M2** تحليل الآثار الأمنية لمختلف الأنظمة المتصلة بالشبكة. **تمرين تقييمي 11.2**	
نتاج التعلم ج وضع خطة حماية الأمن السيبراني لمؤسسة محددة		
C.P6 إجراء تقييم لمخاطر ثغرات النظام. **تمرين تقييمي 11.3** **C.P7** وضع خطة حماية الأمن السيبراني لنظام تكنولوجيا المعلومات في إحدى المؤسسات. **تمرين تقييمي 11.3**	**C.M3** تحديد أسباب اختيارات التدابير الأمنية المستخدمة للدفاع عن أنظمة تكنولوجيا المعلومات لإحدى المؤسسات. **تمرين تقييمي 11.3**	**CD.D2** تقييم خطة الأمن السيبراني، بما في ذلك أثرها في السياسات الداخلية ومزودي الخدمات الخارجية. **تمرين تقييمي 11.3** **تمرين تقييمي 11.4**
نتاج التعلم د فحص إجراءات جمع الأدلة الجنائية بعد وقوع الحادث الأمني		
D.P8 شرح الإجراءات الجنائية لجمع الأدلة بعد وقوع حادث أمني. **تمرين تقييمي 11.4**	**D.M4** تحليل كيفية تنفيذ الإجراءات الجنائية على نظام مشبوه. **تمرين تقييمي 11.4**	

بدء النشاط

بالتعاون في مجموعة صغيرة، ناقِش الأمن السيبراني بعبارات عامة، هل سبق لك أن واجهت أي مشكلة أمنية مع حاسوب استخدمته، مثل الإصابة بفيروس، أو هل تم اختراق حساب لك عبر الإنترنت؟ كيف اكتُشفت المشكلة وكيف تم التعامل معها؟ ما عواقب المشكلة الأمنية؟ كيف تحمي نفسك من الهجمات المستقبلية؟

نتاجات التعلم

ستتعلم في هذه الوحدة:

أ } فهم تهديدات الأمن السيبراني وثغرات النظام وأساليب الحماية الأمنية.

ب } استكشاف الآثار الأمنية للأنظمة المتصلة بالشبكة.

ج } وضع خطة حماية الأمن السيبراني لمؤسسة محددة.

د } فحص إجراءات جمع الأدلة الجنائية بعد وقوع الحادث الأمني.

أ } فهم تهديدات الأمن السيبراني وثغرات النظام وأساليب الحماية الأمنية

جميع أجهزة الحاسوب، بما فيها الأجهزة الرقمية مثل: الهواتف وأجهزة الحاسوب المحمولة والأجهزة اللوحية مُعرضة لمجموعة واسعة من تهديدات **الأمن السيبراني** والتهديدات الجديدة الناشئة بصفة دائمة. ومن الضروري حماية أجهزة الحاسوب والأجهزة الرقمية باستخدام مجموعة متنوعة من الطرق للحفاظ على أمانها قدر الإمكان.

المهارات

المهارات المعرفية/العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- التفسير

المصطلحات الرئيسة

الأمن السيبراني – حماية أجهزة وبرامج الحاسوب (بما في ذلك الأجهزة المحمولة مثل الهواتف الذكية) والبيانات التي تخزنها من خطر تلفها أو كشفها أو تعطيلها أو خسارتها، ويُعرف أيضًا باسم أمان الحاسوب أو تكنولوجيا المعلومات.

الوصول غير المصرح به – الوصول إلى أنظمة الحاسوب والبيانات المخزنة فيها من جانب الأشخاص الذين لا يُسمح لهم بالوصول إلى تلك الأنظمة والبيانات.

تهديدات الأمن السيبراني

يمكن أن تأتي التهديدات الأمنية من داخل المؤسسة (التهديدات الداخلية) أو من خارجها (التهديدات الخارجية).

التهديدات الداخلية

تشمل التهديدات الداخلية عادةً موظفي المؤسسة، الذين يتسببون في خرق أمني بإحدى الطرق الآتية:

- قد يقوم الموظفون غير الراضين عن الشركة أو المؤسسة لسبب ما بإتلاف أو تدمير البيانات أو المعدات المادية كشكل من أشكال الانتقام. على سبيل المثال، إذا فُصِل موظف أو سُرِّح من عمله، فقد يحذف معلومات مهمة من أنظمة الحاسوب الخاصة بالشركة.
- قد يتمكن الموظفون من الحصول على **وصول غير مصرح به** إلى البيانات التي لا ينبغي لهم الوصول إليها، مثل: كشوف المرتبات أو المعلومات المالية. وقد يفعلون ذلك لتحقيق مكاسب شخصية؛ على سبيل المثال، قد يكونون قادرين على بيع معلومات المؤسسة السرية لأطراف خارجية، كمنافسي المؤسسة. وقد تسمح الإدارة غير الفعالة للمتعاقدين أو الشركاء أيضًا بالوصول إلى البيانات أو التدابير الأمنية التي لا ينبغي لهم أن يقدروا على الوصول إليها.
- قد تؤدي الإجراءات الأمنية الضعيفة أو الممارسات غير الآمنة إلى جعل المعدات عرضة للضياع أو السرقة. وقد يؤدي الفشل في الحفاظ على أمان غرف الحاسوب، كأن يكون ذلك عن طريق قفل الأبواب

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 132 03/05/2025 12:17:51

وتقييد الوصول، إلى السماح للزوار أو الموظفين بسرقة الأجهزة. وتسمح الأجهزة المحمولة غير المؤمَّنة وغير المحمية بكلمة مرور للموظف بالوصول إلى البيانات السرية.

- قد يحذف الموظفون الذين لم يحصلوا على تدريب جيد على استخدام أنظمة تكنولوجيا المعلومات البيانات المهمة عن طريق الخطأ، كما يمكنهم الإفصاح عن المعلومات السرية الخاصة بالشركة لأشخاص خارج الشركة. على سبيل المثال، بعض معلومات التسعير (مثل سعر تكلفة المنتج وليس سعر البيع) تكون سرية في بعض الشركات. قد يُقدِم الموظف الذي لم يحصل على التدريب الكافي على الكشف عن هذه المعلومات عن طريق الخطأ إلى عميل خارجي أو منافس، كأن يكون ذلك عن طريق إرسال رسالة بريد إلكتروني مرفق بها معلومات التسعير.
- قد يقوم الموظفون عن غير قصد بتعريض الشركة لتهديدات أمنية خارجية بزيارة **مواقع إلكترونية غير موثوقة** أو فتح مرفقات لرسائل البريد الإلكتروني من مصادر غير موثوقة.
- يمكن لزوار المؤسسة أن يشكلوا تهديدًا. لذا، يجب وضع الإجراءات المناسبة للتحقق من أن الزوار لديهم سبب مشروع لوجودهم في المبنى وعدم تركهم بمفردهم. تحتاج المؤسسات -كالبنوك أو عيادات الأطباء- التي تتعامل مع الكثير من العملاء والمعلومات السرية إلى وضع احتياطات لمنع الإفصاح العرضي عن المعلومات. ويجب ترتيب شاشات الحاسوب الموجودة في مجال العرض العام بحيث لا يستطيع رؤية ما يُعرض على الشاشة سوى الموظفين والعملاء المعنيين فقط.

قد لا تكون بعض التهديدات الداخلية ناتجة عن تخريب الموظفين أو إهمالهم، ولكن بسبب قوى لا يمكنهم السيطرة عليها مثل: الحرائق والفيضانات والزلازل والكوارث الطبيعية الأخرى أو النشاط السياسي.

المصطلح الرئيس

المواقع الإلكترونية غير الموثوقة – المواقع الإلكترونية الضارة التي تدعوك لتنزيل برامج ضارة على حاسوبك أو تسعى للحصول على معلومات منك بخداعك.

التهديدات الخارجية

تُنفذ تهديدات الأمان الخارجية بأساليب مختلفة:

البرامج الخبيثة (أو الضارة)

وتشمل الآتي:

- **برامج التجسس** تجمع هذه البرامج المعلومات (عن عاداتك في تصفح الإنترنت غالبًا) دون موافقة المستخدم. ومن ثم تُستخدَم المعلومات التي جرى جمعها لاستهداف المستخدم بالإعلانات. تعتبر بعض أنواع برامج التجسس أكثر خطورة لأنها تتضمن برنامج مسجل نقرات المفاتيح (keylogger) والذي يسجل بالضبط ما يكتبه المستخدم على لوحة المفاتيح ويمرره إلى المجرمين. يمكن استخدام مسجلات المفاتيح لجمع أسماء المستخدمين وكلمات المرور.
- **البرامج الدعائية** – نوع من أنواع **البرامج الضارة** يعرض إعلانات منبثقة للمستخدم. ومثلها مثل برامج التجسس، قد تجمع بيانات عن عادات تصفح الإنترنت لتقديم إعلانات استهدافية. وعادةً لا يكون للبرامج الدعائية تأثير ضار في حاسوب المستخدم، ولكنها قد تكون مزعجة للمستخدم.
- **برامج الفدية** – يمكن أن يكون هذا النوع من البرامج ضارًا جدًّا ومدمرًا لنظام الحاسوب، وعادةً ما تصيب برامج الفدية الضارة جهاز حاسوب عبر مرفق بريد إلكتروني ثم تقفل ملفات المستخدم عن طريق **تشفيرها**. وبعد ذلك، يُطلب من المستخدم دفع فدية لتزويده بالمفتاح اللازم لفك تشفير الملفات.
- **الفيروسات** – تنتشر هذه الأنواع من البرامج الضارة عبر أنظمة الحاسوب والشبكات. ويمكن للعدوى الأولية التسلل للنظام بطرق مثل مرفقات البريد الإلكتروني أو من خلال زيارة المستخدم للمواقع الإلكترونية المصابة. ثم يقوم الفيروس بتكرار نفسه عبر أجهزة الحاسوب الأخرى على الشبكة. تتضمن أنواع الفيروسات ما يأتي.
  - الفيروس المتنقل: نوع من الفيروسات يستطيع نسخ نفسه عبر العديد من أجهزة الحاسوب، عادةً على شبكة.
  - فيروس الجذر: يختبئ هذا النوع من الفيروسات في حاسوب المستخدم ويسمح للمتسللين بالوصول إليه من بُعد.
  - فيروس حصان طروادة: برنامج يبدو أنه شرعي وغير ضار، ولكنه يخفي برنامجًا ضارًا.

المصطلحات الرئيسة

البرامج الضارة – برامج ذات مقصد ضار (سيئ) وقد تتسبب في تلف برامج حاسوبك أو بياناتك أو قد تجمع معلومات عنك.

التشفير – عملية ترميز البيانات حتى لا يمكن أن يقرأها أي شخص سوى الشخص الذي تُخصص له، وعادةً ما تُشفَّر البيانات باستخدام مفتاح يلزم توافره لفك تشفير البيانات.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 133 03/05/2025 12:17:51

دراسة حالة

برامج الفدية الضارة

CryptoLocker هو مثال معروف لبرامج الفدية التي كانت نشطة في المدة من سبتمبر 2013 حتى أبريل 2014. فقد انتشرت العدوى عن طريق مرفقات البريد الإلكتروني واستخدمت شيفرة Trojan التي استهدفت أجهزة الحاسوب التي تعمل بنظام Microsoft Windows. وعملت العدوى على تشفير ملفات الحاسوب وطالبت بدفع فدية بعملة البيتكوين لتوفير المفتاح لفك تشفير الملفات. وتشير التقديرات إلى إصابة نحو 250,000 جهاز حاسوب مكتبي. وفي عام 2017، حدث هجوم آخر من برنامج فدية يسمى Wannacry. واستخدم هذا الهجوم ثغرة أمنية في Microsoft Windows تم تصحيحها. أما المستخدمون الذين لم يطبقوا التصحيح، أو كانوا يستخدمون إصدارات غير مدعومة من Windows، مثل Windows XP، فقد أُصيبت أجهزة الحاسوب خاصتهم. وكانت هيئة الخدمات الصحية الوطنية (NHS) في المملكة المتحدة واحدة من أكبر المؤسسات التي تأثرت بالهجوم حيث أصيب ما يصل إلى 70,000 جهاز حاسوب والأجهزة المرتبطة به. وتم تتبع مصدر برامج الفدية إلى كوريا الشمالية.

اختبر معلوماتك

1 ما رأيك في تأثير مثل هذه العدوى في شبكات الحاسوب التي تستخدمها الخدمات الصحية الوطنية؟

2 لماذا تعتقد أنهم استُهدفوا؟

المصطلح الرئيس

المتسلل – شخص يحاول الحصول على وصول غير مصرح به إلى نظام حاسوب باستخدام مجموعة متنوعة من الأساليب المختلفة.

القرصنة

هي العملية التي يحاول فيها شخص ما (**المتسلل**) الوصول إلى نظام حاسوبي شبكي، ويمكن القيام بذلك لمجموعة من الأسباب. يحب بعض الأفراد محاولة اختراق الأنظمة كمغامرة فقط. ويعتزم البعض الآخر سرقة البيانات أو تدميرها. تُنفَّذ الحكومات أو الشركات أنشطة القرصنة أيضًا. القرصنة لأسباب تجارية هي محاولة لسرقة البيانات التي من شأنها أن تمنح المنافس ميزة، على سبيل المثال تفاصيل المنتج الجديد أو التسعير أو معلومات العملاء. وقد تستخدم الحكومات هجمات القرصنة لمحاولة جمع معلومات سرية من دول أخرى، مثل الأسرار العسكرية أو السياسية.

التخريب

يحدث هذا عندما لا تقوم البرامج الضارة أو المخترقة بالوصول إلى الأنظمة أو جمع البيانات فحسب، بل تسعى بنشاط إلى تعطيل الأنظمة بطريقة ما حتى لا تتمكن من العمل على النحو المنشود. ويمكن للأفراد تنفيذ هجمات التخريب، لأغراض الانتقام أو الابتزاز، أو أن تنفذها المؤسسات التجارية للحصول على ميزة تنافسية على الشركات المنافسة. ويمكن للحكومات شن حروب إلكترونية لتعطيل الأنظمة ذات الأهمية الإستراتيجية للبلدان الأخرى، كما يمكن تنفيذ هجمات التخريب لأغراض إرهابية، ما يتسبب في حدوث اضطراب وربما حتى الإصابة أو الوفاة عن طريق تعطيل الأنظمة المهمة.

دراسة حالة

هجوم قطع الخدمة (DoS)

هذا هجوم يهدف إلى تخريب موقع المؤسسة. فهو ينطوي على إغراق خادم الويب الخاص بالموقع بعدد كبير من الطلبات بحيث يصبح غير قادر على الاستجابة للطلبات الحقيقية. ما يؤدي إلى إيقاف الموقع وتحويله إلى وضع غير متصل بالإنترنت فعليًا. وتستخدم النسخة الشائعة من هذه الهجمات أعدادًا كبيرة من أجهزة الحاسوب (غالبًا ما تكون مصابة ببرامج ضارة في ما يُعرف باسم شبكة الروبوتات) لإغراق خادم الويب المستهدف. كما أن استخدام العديد من أجهزة الحاسوب المختلفة في الهجوم يجعل من الصعب على خادم الويب التمييز بين حركة المرور المشروعة والضارة. ويُطلق على هذه الهجمات أحيانًا اسم هجوم قطع الخدمة الموزع (DDoS). ونظرًا لأن العديد من المؤسسات مثل Amazon تعتمد بشكلٍ كبير على مواقعها الإلكترونية لإنجاز أعمال تجارية، فإن هجمات قطع الخدمة تشكل تهديدًا خطيرًا. ثمة عدد من الأسباب التي تدفع الأشخاص إلى القيام بهجمات قطع الخدمة.

اختبر معلوماتك

1 ماذا يمكن أن يكون الدافع لهجوم قطع الخدمة؟

2 لماذا يشن الأشخاص هجمات قطع الخدمة على الشركات الكبيرة مثل Amazon بدلًا من الشركات الصغيرة؟

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 134 03/05/2025 12:17:51

دراسة حالة

التصيد الاحتيالي

يُعد التصيد الاحتيالي تهديدًا للهندسة الاجتماعية وهو شائع جدًّا وغالبًا ما يستهدف مستخدمي الخدمات المصرفية عبر الإنترنت. حيث يُعِد المجرمون صفحة ويب تشبه صفحة تسجيل الدخول لخدمة بنك شرعي عبر الإنترنت. ثم يرسلون رسالة بريد إلكتروني إلى أعداد كبيرة من الأشخاص (غالبًا ما يستخدمون قوائم رسائل البريد الإلكتروني التي تم جمعها من الهجمات الإلكترونية الأخرى) لإخبار هؤلاء المستخدمين أنهم بحاجة إلى تسجيل الدخول إلى حسابهم عبر الإنترنت باستخدام الرابط المقدم في رسالة البريد الإلكتروني. وينقل الرابط مستلم رسالة البريد الإلكتروني إلى الصفحة المزيفة، حيث يُدخِل معلوماته لتسجيل الدخول إلى الخدمات المصرفية عبر الإنترنت، والتي يجمعها المجرمون بعد ذلك. بعد ذلك، يمكنهم استخدام معلومات تسجيل الدخول للوصول إلى الموقع المصرفي الحقيقي وربما سرقة الأموال. وانخفض هذا التصيد الاحتيالي في السنوات الأخيرة بسبب الوعي بالتهديد والأساليب التي بدأت البنوك في استخدامها لمواجهته.

اختبر معلوماتك

1 هل سبق لك أن تعرضتَ لهجوم تصيد احتيالي؟

2 إذا تمكنتَ من اكتشاف أنه كان هجوم تصيد احتيالي، فكيف عرفتَ ذلك؟

وقفة للتفكير ما الأسباب المختلفة التي تجعل الناس يحاولون اختراق الأنظمة؟ هل لدى المتسللين دائمًا نية خبيثة؟ ابحث عن معنى مصطلح «قرصان القبعة البيضاء» لمعرفة ماهيته ولماذا يتم هذه القرصنة أحيانًا.

تلميح المكاسب المالية ليست الدافع الوحيد للقرصنة.

توسيع الأفق فكّر في الطرق التي تختلف بها تهديدات الهندسة الاجتماعية عن الطرق الأخرى للتهديد الأمني. لماذا يصعب الدفاع عن تهديدات الهندسة الاجتماعية؟

تهديدات الهندسة الاجتماعية

يحدث هذا من خلال مجموعة من الوسائل الخارجية والداخلية. تتضمن هذه الهجمات محاولة مهاجم خارجي خداع موظف داخلي للإفصاح عن معلومات الشركة التي يجب أن تظل آمنة وسرية. ويمكن أن يكون هذا الهجوم بسيطًا مثل قيام المهاجم بالاتصال بالشركة، مدعيًا أنه من قسم دعم تكنولوجيا المعلومات وطلب اسم المستخدم وكلمة المرور. ويعتمد هذا النوع من الهجمات على الافتراض الطبيعي لدى الناس بأن الآخرين يقولون الحقيقة، ولذلك يمكن أن يكون فعالًا للغاية.

تأثير التهديدات

يتسبب مصدر التهديد الذي ينجح في الحصول على وصول غير مصرح به إلى نظام الحاسوب في حدوث خسارة للمؤسسة بشكل أو بآخر. قد تتضمن الخسارة التي تكبدتها المؤسسة عدة أنواع مختلفة.

الخسارة التشغيلية

عندما تتعرض أنظمة المؤسسة **لهجوم سيبراني**، فمن المحتمل جدًّا أن تحدث بعض الأعطال، ما سيتسبب في عدم إتاحة الأنظمة لبعض الوقت أو على الأقل يضعف من أدائها. ويمكن أن يتراوح هذا من الاضطراب الطفيف الذي قد يسببه فيروس غير ضار نسبيًا، إلى الاضطراب الكبير الناجم عن هجوم برامج الفدية الذي يحجب كل بيانات المؤسسة أو جزء منها. يمكن أن تؤدي كارثة كبيرة مثل الحريق أو الفيضان إلى تدمير أنظمة الحاسوب الخاصة بالمؤسسة. وتعتمد معظم المؤسسات بشكل كبير على أنظمة الحاسوب، لذلك من المحتمل جدًّا أن يكون لتعطيلها تأثير كبير في قدرتها على إدارة عملياتها. على سبيل المثال، ستعاني شركة التصنيع التي تعتمد على أنظمة التصنيع المحوسبة من خسارةً في الإنتاج التصنيعي. وسيعاني الموقع الإلكتروني الذي يتعرض لهجوم حجب الخدمة (DoS) نقصًا في توافر الخدمة، أما الذي يتعرض لهجوم المتسللين فقد يعاني فقدان بيانات الخدمة المهمة.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 135 03/05/2025 12:17:51

الخسارة المالية

من المحتمل أن يكون للخسارة التشغيلية تأثير مالي. إذا كانت المؤسسة غير قادرة على تنفيذ عملياتها، مثل تقديم خدمة أو توزيع المنتجات، فلا يمكنها تقاضي رسوم من العملاء مقابل هذه العمليات. وقد تتكبد المؤسسة خسارة مالية إن اضطرت إلى توظيف خبراء متخصصين في الأمن السيبراني للتحقيق في المشكلات الأمنية وحلها واستبدال المعدات التي تعرضت للسرقة أو التلف أو التدمير. واعتمادًا على نوع الهجوم وتأثيره، قد تكون الشركة مسؤولة عن دفع تعويضات للعملاء الذين يعانون عدم توافر منتجاتها أو خدماتها. على سبيل المثال، يجبر القانون شركات خطوط الطيران والسكك الحديدية في بعض البلدان على دفع تعويضات للعملاء في حالة تأخر رحلاتهم. وقد تواجه الشركات أيضًا غرامات كبيرة في حالة فقدان البيانات الشخصية في هجوم بسبب التزامها القانوني بالحفاظ على أمان هذه البيانات.

خسارة السمعة

يُحتمل أن تخسر إحدى المؤسسات سمعتها إذا لم تتمكن من حماية معلومات الخدمة أو الموظف أو العميل في أثناء تعرضها **للهجوم السيبراني**. قد يتم الإبلاغ عن هجوم إلكتروني كبير في نطاق واسع، ومعرفة أن الشركة تعرضت لهجوم إلكتروني يضر بسمعتها بلا ريب. بل إن هذا قد يدفع الناس إلى رفض التعامل مع تلك الشركة، لأنه يثبت أن أنظمة الحاسوب لديها ليست محمية بشكل كافٍ. على سبيل المثال، تحتاج أي شركة تبيع المنتجات عبر الإنترنت إلى أن يقوم العملاء بإدخال أرقام بطاقات الائتمان أو الخصم على موقعها الإلكتروني. وقد لا يرغب العملاء في القيام بذلك إذا عرفوا أن الشركة كانت ضحية لهجوم سيبراني فقدت فيه البيانات. وقد لا يرغب الموظفون المحتملون في العمل لدى شركة إذا كانوا يعتقدون أن معلوماتهم الشخصية قد تكون في خطر.

خسارة الملكية الفكرية

قد تقع الشركة ضحية لهجمات لها دوافع تجارية؛ وقد تفقد الشركة تصميمات المنتجات الجديدة أو الأسعار السرية أو بيانات العملاء أو الأسرار التجارية، مثل تفاصيل مكونات المنتجات الغذائية أو تركيبات الطلاء.

مستويات التأثير

يعتمد مدى تأثير الهجوم الناجح في المؤسسة بقدر كبير على قيمة الخسارة التي تتكبدها. فقد يتسبب الهجوم في خسارة مالية مباشرة، كأن يتمكن الهجوم من الوصول إلى الحساب البنكي للشركة وسرقة أموالها. أو قد يكون له تأثير مالي غير مباشر، مثل خسارة الإنتاجية لأن الموظفين غير قادرين على تنفيذ المهام في أثناء حل المشكلات الناجمة عن الهجوم.

تهديدات الأمن السيبراني عبر الزمن

الأمن السيبراني يتغير باستمرار والتهديدات الأمنية تتفاوت. لذا تحافظ مؤسسات الأمن السيبراني على مواكبة أحدث التهديدات والحلول، وتقدم تحديثات منتظمة لعملائها.

المصطلحات الرئيسة

الهجوم السيبراني – محاولة خبيثة لتعطيل أجهزة الحاسوب أو سرقة البيانات أو استخدام جهاز حاسوب لشن هجوم بطريقة أخرى.

الملكية الفكرية – "الملكية" التي تترتب على الإبداع في الأعمال مثل: الاختراعات والأعمال المكتوبة (الكتب) والعمل الفني (الأعمال الفنية) وأعمال الموسيقى والرموز والأسماء والصور.

وقفة للتفكير

ماذا يمكن أن يكون تأثير الهجوم عبر الإنترنت عليك؟

ماذا سيحدث في حالة تدمير جميع البيانات الموجودة على الحاسوب المحمول أو الحاسوب الذي تستخدمه في المنزل أو في المدرسة/الكلية؟

ماذا لو تم اختراق حساب بريدك الإلكتروني؟ أو حساب وسائل التواصل الاجتماعي خاصتك (مثل فيسبوك)؟

تلميح

راعِ الوقت والجهد اللازمين لاستبدال البيانات المفقودة.

توسيع الأفق

ماذا لو تمت سرقة بعض البيانات المالية الخاصة بك في الهجوم، مثل أرقام الحسابات المصرفية أو بطاقات الائتمان؟ هل أنت على علم بسياسة بنكك بشأن الأموال المسروقة منك في هجوم إلكتروني؟

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 136 03/05/2025 12:17:51

ثغرات النظام

يمكن للمتسللين والبرامج الضارة استغلال الثغرات الأمنية لخرق الإجراءات الأمنية للنظام الحاسوبي. ويتكون النظام الحاسوبي المتصل بالشبكة من مجموعة متنوعة من المكونات العتادية والبرمجية، والتي من المحتمل أن تحتوي جميعها على ثغرات.

توجد تهديدات مختلفة وثغرات مختلفة بحسب نوع الحاسوب أو النظام الحاسوبي.

ثغرات الشبكة

قد تحاول العديد من مصادر التهديد الخارجية، مثل المتسللين، الوصول إلى النظام الحاسوبي من خلال اتصاله الخارجي بالإنترنت، وعادةً ما تكون الاتصالات الخارجية محمية بواسطة **جدار الحماية**. وتوفر أجهزة التخزين الخارجية مثل شرائح ذاكرة الناقل التسلسلي العالمي (USB) طريقة أخرى يمكن للبرامج الضارة من خلالها دخول نظام الشبكة. فيمكن أن يؤدي استخدام شريحة ذاكرة USB مصابة إلى ظهور برامج ضارة، كالفيروسات المتنقلة، والتي يمكن أن تنتشر في جميع أنحاء الشبكة.

الثغرات التنظيمية

هناك عدة أنواع من الثغرات الأمنية المرتبطة بالطريقة التي تقوم بها المؤسسة بإعداد أنظمة الحاسوب المتصلة بالشبكة:

أذونات الملفات والمجلدات

تميل الشركات التي تقوم بتشغيل نظام حاسوب شبكي مع خادم ملفات عادةً إلى تقييد الوصول إلى الملفات باستخدام أنظمة أذونات الملفات والمجلدات المضمنة في أنظمة تشغيل الخادم مثل ويندوز سِرفر (Windows Server) ولينكس (Linux). باستخدام أذونات الملفات والمجلدات، يمكن منح مجموعات من المستخدمين مستويات مختلفة من الوصول إلى مجلدات محددة (مثل القراءة فقط والقراءة والكتابة وما إلى ذلك) أو عدم الوصول على الإطلاق. ويمكن أن يكون إعداد المجموعات والمجلدات أمرًا معقدًا وقد يكون محبطًا للمستخدمين إذا كانوا بحاجة إلى مجلد أو ملف لا يمتلكون إذن الوصول إليه.

الامتيازات

يمكن لمدير نظام الشبكة التحكم في مجموعة متنوعة من الأشياء التي يمكن لمستخدمي الأنظمة القيام بها، وتُعرف هذه بامتيازات نظام التشغيل. من الناحية المثالية، يجب تقييد المستخدم من القيام بأي شيء يشكل خطرًا أمنيًا للحصول على الحماية المُثلى. على سبيل المثال، يجب ألا يتمكن المستخدمون من الوصول إلى موجه الأوامر، أو أن يكونوا قادرين على استخدام مشغِّل الأوامر (run command)، أو أن يكونوا قادرين على تثبيت البرنامج. وإذا فشل مسؤول النظام في تطبيق هذه الإعدادات بشكل صحيح، فقد يشكل ذلك خطرًا أمنيًا.

سياسة كلمات المرور

يعيّن مدير النظام سياسة كلمات المرور باستخدام نظام تشغيل الخادم. ويتضمن ذلك تحديد طول كلمات مرور المستخدم، وعدد مرات تغييرها ودرجة تعقيدها (مثل الرموز التي يجب استخدامها، مثل الأرقام والأحرف الإنجليزية الكبيرة والصغيرة والرموز). وإذا لم يطبق مدير النظام سياسات كلمات مرور قوية، فقد يكون النظام عرضة للهجوم.

ثغرات البرامج

عادةً ما تكون البرامج المرخصة والمحدثة بشكل صحيح في خطر منخفض من الهجمات السيبرانية. أما البرامج غير المرخصة أو غير القانونية فتشكل خطرًا أمنيًا جسيمًا. إذا قام الموظفون بتنزيل برامج من مصادر غير موثوقة، فهناك خطر من أن تتضمن برامج ضارة. وقد يحاول المجرمون إغراء المستخدمين لتنزيل ما يبدو أنه نسخة مجانية من تطبيق برمجي باهظ التكلفة، ولكنه في الواقع يحتوي على برامج ضارة يتم تثبيتها بدلًا من ذلك. تشمل الثغرات الأخرى المتعلقة بالبرامج ما يأتي:

حقن لغة الاستعلام المهيكلة (SQL): هذه طريقة شائعة لمهاجمة مواقع التجارة الإلكترونية، إذ تحتوي هذه المواقع على خادم ويب يشغّل تطبيقات قواعد البيانات للحفاظ على معلومات حول المنتجات المعروضة

المهارات

المهارات المعرفية/العمليات والإستراتيجيات المعرفية

- التفكير الناقد
- التحليل

موضوعات ذات صلة

لمعرفة المزيد عن تشغيل جدار الحماية، راجع الجزء *تدابير الأمان المادي* في صفحة 145.

المصطلحات الرئيسة

ثغرة أمنية في النظام – نقطة ضعف في نظام التشغيل أو البرامج الأخرى التي يمكن أن يستغلها المهاجم.

جدار الحماية – برنامج أو جهاز يتولى تصفية البيانات الواردة والصادرة بين شبكة محلية والإنترنت بهدف حظر الوصول غير المصرح به أو الضار.

مناقشة

ناقش الأبعاد القانونية والأخلاقية للبرامج غير المرخصة أو غير القانونية والمخاطر التي يمكن أن تشكلها.

المصطلح الرئيس

لغة الاستعلام المهيكلة (SQL) – لغة الأمر المستخدمة لاستخراج البيانات من قاعدة بيانات.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 137 03/05/2025 12:17:51

دراسة حالة

بين عامي 2005 و2007، نفّذ المخترق الأمريكي ألبرت غونزاليس، إلى جانب العديد من المتسللين الروس، واحدة من أكبر عمليات سرقة أرقام بطاقات الائتمان والبيانات الشخصية الأخرى باستخدام إدخال لغة SQL جنبًا إلى جنب مع تقنيات أخرى. في سلسلة من الهجمات، سرق غونزاليس وشركاؤه أكثر من 170 مليون رقم بطاقة وأداروا موقعًا إلكترونيًا حيث تم بيع البيانات المسروقة. تم القبض على غونزاليس في عام 2008 وعثر بحوزته على 1.6 مليون دولار نقدًا. وحُكم عليه بالسجن لمدة 20 عامًا.

اختبر معلوماتك

1 كيف يمكن استخدام حقن لغة SQL للحصول على معلومات مثل أرقام بطاقات الائتمان والبيانات الشخصية من موقع إلكتروني؟

2 ما الذي يمكن أن تفعله الشركات لحماية نفسها من هذه الهجمات؟

للبيع والعملاء والطلبات وما إلى ذلك. على سبيل المثال، قد يبحث زائر موقع التجارة الإلكترونية عن منتج عن طريق إدخال وصف المنتج في مربع البحث في الصفحة الأولى للموقع، ومن ثم يُستخدم هذا الإدخال للبحث في قاعدة بيانات المنتجات عن المنتجات المطابقة. ويتم ذلك عن طريق إدراج سلسلة البحث التي أدخلها المستخدم في أمر بحث SQL. تتمثل ثغرة حقن SQL في إدخال المهاجم أمر SQL في مربع البحث على الموقع. في ظروف معينة، يمكن أن يؤدي ذلك إلى عرض قاعدة البيانات لمعلومات ينبغي أن تظل سرية، مثل تفاصيل بطاقات ائتمان العملاء. ويمكن لأوامر SQL أن تتسبب في إسقاط جداول من قاعدة بيانات الموقع الخلفية، ما يمنع خاصية البحث من العمل بشكل فعّال على الموقع. ننتقل إلى هجوم البرمجة النصية عبر المواقع (المعروف باسم XSS)، وهو شكل شائع آخر من الهجمات، حيث يقوم المخترق بحقن نص برمجي من جهة العميل في موقع إلكتروني، عادةً من خلال نموذج HTML. قد يعرض النص الضار رسائل منبثقة، أو يسرق ملفات تعريف الارتباط، أو يعيد توجيه المتصفح إلى موقع إلكتروني آخر.

الثغرات الأمنية غير المعروفة. يتولى مطور البرمجيات إصلاح أي ثغرات معروفة في تطبيق عن طريق تحديثات الأمان ولكن قد يكون هناك فارق زمني بين اكتشاف الثغرة وإصدار مطور البرمجيات للتحديث الذي يصلحها. يتيح هذا الفارق الزمني فرصة للمتسلل باستغلال هذه المدة المعروفة باسم "يوم الصفر" حيث لا تتوفر حماية بعد.

ثغرات نظام التشغيل

توجد ثغرات أمنية في برامج أنظمة التشغيل، ولكنها تُعالَج من خلال التحديثات. في نظام التشغيل ويندوز (Windows)، تكون تحديثات الأمان مفعلة بشكل افتراضي، على الرغم من أنه من الممكن إيقافها سواءً عن قصد أو عن طريق الخطأ. إذا كان جهاز الحاسوب يعمل بنظام تشغيل لم يتم تحديثه، أو بنسخة قديمة من نظام التشغيل التي لم يعد مطور النظام يدعمها، فقد تسمح هذه الثغرات للمهاجمين بالوصول إل النظام. على سبيل المثال، ما يزال نظام Windows XP مستخدمًا على العديد من أجهزة الحاسوب حول العالم، لكن تحديثات الأمان لم تعد تصله من شركة Microsoft®. وفي حال اكتُشِفَت ثغرة أمنية جديدة، لن تحصل أجهزة الحاسوب التي تعمل بنظام Windows XP على الحماية.

ثغرات الأجهزة المحمولة

بالنسبة للعديد من المؤسسات، توفر الأجهزة المحمولة فرصًا وتحديات. فيرغب العديد من الموظفين في استخدام أجهزتهم المحمولة للوصول إلى أنظمة الشركة، وهذا يسمح للموظفين بالعمل بمرونة. ومع ذلك، قد يكون لدى الشركة سيطرة محدودة جدًا على هذه الأجهزة ومدى أمانها وتواتر تحديثها وما يحدث إذا فُقدت أو سُرقت. تعتمد الأجهزة المحمولة أيضًا على التحديثات التي ينتجها صانعها الأصلي (OEM)؛ ويكون المستخدم الفردي هو المسؤول عن تطبيق هذه التحديثات أو توقيت تطبيقها. وعلى النقيض من ذلك، فإن التحديثات لأجهزة الحاسوب داخل النظام الحاسوبي المتصل بالشبكة لدى المؤسسة تكون تحت سيطرة مدير النظام.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 138 03/05/2025 12:17:51

الثغرات الأمنية المادية

بحسب نوع المؤسسة وأماكن تواجد الحواسيب، قد تكون الأنظمة عرضة للسرقة أو الفقدان. وينطبق هذا بشكل خاص على الأجهزة المحمولة وأجهزة الحاسوب المحمولة، والتي ربما تحتوي على معلومات حساسة تخص الشركة. بالإضافة إلى أجهزة الحاسوب، تمثل أجهزة USB وشرائح الذاكرة أيضًا خطرًا كبيرًا، فهي معرضة بسهولة للفقدان أو السرقة. وكما ذُكر سابقًا، يمكن استخدام مجموعة متنوعة من أساليب الهندسة الاجتماعية لجمع كلمات المرور من المستخدمين غير المشتبهين.

ثغرات عمليات المستخدمين

يمثل المستخدمون ثغرة رئيسة قد تؤدي إلى اختراق أمان النظام، إذ يمكن بسهولة تسريب بيانات تسجيل الدخول إما عن قصد وإما عن طريق الخطأ. على سبيل المثال، ربما يقوم المستخدم بعرض اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة به بشكل علني على ملصق ملاحظات على شاشة حاسوبه، ما يجعله مرئيًا للموظفين الآخرين وزوار المكتب. ولا يخفى أن مشاركة بيانات تسجيل الدخول ليست آمنة. قد يميل المستخدمون إلى القيام بذلك إذا كان زميل غير قادر على تسجيل الدخول، ربما بسبب نسيان كلمة المرور أو إذا كانت حساباته تفتقر إلى الأذون اللازمة للوصول إلى مجلد معين؛ ولكن يجب عليهم الامتناع عن ذلك.

ثغرات التقنيات الجديدة

توفر التقنيات الجديدة فرصًا جديدة لمجرمي الإنترنت.

الحوسبة السحابية

ترتبط العديد من الثغرات الأمنية التي تم النظر فيها حتى الآن بحوسبة خادم العميل التقليدية، حيث يتم الاحتفاظ بالخوادم وإدارتها داخل المؤسسة. ولكن، تتبنى المؤسسات بشكل متزايد نماذج الحوسبة السحابية، التي تُخزَّن فيها الملفات وتُنفَّذ فيها العمليات الحسابية خارج المؤسسة، ويقوم بتشغيلها وصيانتها مزود خدمة حوسبة سحابية خارجي. وأحد فوائد الحوسبة السحابية هو أن المسؤولية عن أمان النظام تقع على عاتق مزود خدمة الحوسبة السحابية. ومن المفترض أن يكون لديهم المهارات والموارد اللازمة للحفاظ على أمان النظام، ولكن من المهم أن تختار المنظمة مزود خدمة حوسبة سحابية يمكن الوثوق به للحفاظ على أمان بياناتهم.

إنترنت الأشياء (IoT)

نظرًا لقدرة العديد من الأجهزة على تبادل البيانات في ما بينها، توفر تقنية إنترنت الأشياء مزايا للمنازل أو المكاتب. على سبيل المثال، تتيح الكاميرات المتصلة بالإنترنت للأفراد مراقبة منازلهم أو مكاتبهم عن بُعد. وإن تمكن المجرمون من اختراق هذه الأجهزة، يمكنهم معرفة متى يكون المنزل أو المكتب خاليًا، وقد يكونون قادرين على تعطيل أي أنظمة إنذار أيضًا.

المصطلح الرئيس

إنترنت الأشياء (IoT) – مصطلح عام يشير إلى التكنولوجيا التي تسمح للأجهزة اليومية (مثل: كاميرا الفيديو أو ترموستات التدفئة أو المصابيح) بتضمين أجهزة الحوسبة فيها ما يتيح لها إرسال البيانات واستقبالها عبر الإنترنت.

بحث

ابحث عبر الإنترنت للعثور على معلومات الأمان المحدثة لموردي البرامج الرئيسين الآتيين.

Microsoft – https://support.microsoft.com.

Norton – https://uk.norton.com (أمن الإنترنت)

مركز تهديدات McAfee في المملكة المتحدة – www.mcafee.com (مركز التهديدات)

وقفة للتفكير

ابحث عن مشكلات أمن تكنولوجيا المعلومات الحديثة التي تواجهها الشركات الكبيرة. ماذا حدث بالفعل؟ ما أنواع الهجمات الموصوفة في هذا الجزء التي تم استخدامها؟ ما تأثير ذلك في الشركة؟ هل خسروا المال أم كانت هناك عواقب قانونية؟

تلميح

تُعد مواقع الأخبار أو الصحف مثل هذه أماكن ممتازة لبدء البحث.

- *New York Times*®: www.nytimes.com (التكنولوجيا)
- *The Australian*®: www.theaustralian.com (التكنولوجيا)
- *Telegraph*®: www.telegraph.co.uk (التكنولوجيا)
- *The Guardian*®: www.theguardian.com (التكنولوجيا في المملكة المتحدة)
- BBC News®: www.bbc.co.uk (الأخبار)

توسيع الأفق

فكّر كيف تمكنت الشركة من تجنب حدوث خرق أمني. هل هناك طرق حماية كان بالإمكان استخدامها؟ وإذا كان الأمر كذلك، فلماذا لم تُستخدم؟ وكيف يمكن للمؤسسات حماية نفسها في المستقبل من هذه المشكلات الأمنية؟

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 139 03/05/2025 12:17:52

المهارات

المهارات المعرفية/العمليات والإستراتيجيات المعرفية

- التفكير الناقد
- التحليل

فكِّر مليًّا

لمَ تمثل حماية البيانات أهمية للفرد برأيك؟ فكر في ظروفك الخاصة. لمَ تُعد حماية البيانات ذات أهمية بالنسبة لك؟ لماذا تعتبر قضية مهمة لشركة أو مؤسسة؟ ما العواقب التي قد تترتب على انتهاك شركة أو مؤسسة لقوانين حماية البيانات؟ ما قوانين حماية البيانات في بلدك؟ هل تختلف عن تلك المدرجة هنا؟

بحث

تعرّف قوانين حماية البيانات التي تؤثر فيك. ما مبادئها الرئيسة؟ ما الحقوق التي تمنحها هذه القوانين للأفراد؟

المسؤوليات القانونية

نواقل الهجوم

هي الطرق التي يمكن للمتسلل من خلالها الوصول إلى نظام لاستغلال ثغرة أمنية فيه. ويتم ذلك عادةً عبر اتصال شبكي. يوفر الوصول إلى الشبكة اللاسلكية، مثل Wi-Fi أو Bluetooth، طريقة واضحة للوصول إلى النظام بسبب طبيعتها البثية. والوصول عبر اتصال الإنترنت السلكي يكون أكثر صعوبة، بينما يتطلب الوصول عبر الشبكة المحلية الداخلية (LAN) وجود مهاجم داخلي.

حماية البيانات

أرست العديد من البلدان حول العالم قوانين تحمي البيانات الموجودة المتعلقة بالأفراد الأحياء على أنظمة الحاسوب. ففي أوروبا على سبيل المثال، يُعرف التشريع الخاص بحماية البيانات الذي ينطبق على جميع الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي باسم اللائحة العامة لحماية البيانات (GDPR). وتوجد ستة مبادئ رئيسة بهذه اللائحة تتعلق بالبيانات الشخصية:

- يجب معالجتها بشكل قانوني.
- يجب جمعها لأغراض محددة فقط.
- يجب أن تكون ذات صلة وتقتصر على ما هو ضروري لهذا الغرض.
- يجب الاحتفاظ بها للمدة التي تكون فيها ضرورية فقط.
- يجب الحفاظ على أمانها.

تمنح اللائحة العامة لحماية البيانات (GDPR) الأفراد عدة حقوق تتعلق بالبيانات الخاصة بهم المخزنة على أنظمة الحاسوب، وتشمل هذه الحقوق ما يأتي:

- الحق في أن يتم إبلاغهم بجمع بياناتهم.
- الحق في الوصول إلى البيانات المخزنة عنهم عند الطلب.
- الحق في محو البيانات (يمكن للأفراد طلب محو البيانات المسجلة عنهم).
- الحق في الاعتراض على استخدام بياناتهم لأغراض معينة، مثل رسائل البريد الإلكتروني الترويجية.

إساءة استخدام الحاسوب

يُستخدم هذا التشريع لجعل عمليات الاختراق ونشر الفيروسات والإجراءات ذات الصلة غير قانونية. في المملكة المتحدة، يحدد قانون إساءة استخدام الحاسوب، الذي تم تمريره في عام 1990، عددًا من الإجراءات المختلفة على أنها غير قانونية، وهي كالآتي:

- الوصول غير المصرح به إلى بيانات الحاسوب
- الوصول غير المصرح به بقصد ارتكاب جرائم أخرى
- إتيان أعمال غير مصرح بها بقصد تعطيل نظام الحاسوب
- إتيان أعمال غير مصرح بها بقصد إحداث أضرار جسيمة
- تنفيذ تعديل غير مصرح به لبيانات الحاسوب
- صنع أو توريد أو الحصول على أدوات لاستخدامها في جرائم إساءة استخدام الحاسوب

وقد تم استخدام هذا القانون كنموذج لسياسات مماثلة في دول أخرى حول العالم.

تشريعات الاتصالات

في المملكة المتحدة، يسمح القانون لأصحاب العمل باعتراض الاتصالات المرسلة عبر شبكاتهم الخاصة. ويأتي ذلك في إطار لوائح الاتصالات (الممارسات التجارية المشروعة) (اعتراض الاتصالات) (2000). على سبيل المثال، يمكن للشركة اعتراض رسائل البريد الإلكتروني لموظفيها بشكل قانوني وتسجيل محادثاتهم الهاتفية (إذا كانوا يستخدمون شبكة الشركة). ويجب أن يكون الموظفون على دراية بأن اتصالاتهم قد يتم اعتراضها، وعادة ما يتم تضمين ذلك في عقد عملهم.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 140 03/05/2025 12:17:52

دراسة حالة

في فبراير 2014، اتُهم مواطن بريطاني يعاني حالات طبية معقدة بما في ذلك متلازمة أسبرجر باختراق أنظمة الحاسوب الأمريكية، بما في ذلك مكتب التحقيقات الفيدرالي والجيش الأمريكي ووكالة الدفاع الصاروخي. ويُزعم أنه كان يحاول العثور على أدلة بشأن الأجسام الطائرة المجهولة (UFos). وقد وجهت إليه اتهامات في الولايات المتحدة بخرق أعداد كبيرة من أنظمة الحاسوب وقد يواجه عقوبة سجن طويلة. فلم تنجح محاولات تسليمه من المملكة المتحدة إلى الولايات المتحدة، ويرجع ذلك في الأساس إلى المشكلات الصحية التي يواجهها.

اختبر معلوماتك

ابحث عبر الإنترنت للعثور على حالات أخرى مماثلة. لماذا برأيك ينجذب القراصنة إلى مؤسسات مثل مكتب التحقيقات الفيدرالي أو وكالة الدفاع الصاروخية؟

تشريعات مكافحة الاحتيال

الهجمات السيبرانية التي تتضمن الحصول على المال عن طريق الخداع قد تكون مشمولة ضمن تشريعات الاحتيال. ويحدث الاحتيال عندما يحاول شخص ما عمدًا تحقيق فوائد مالية أو غيرها بوسائل غير قانونية. على سبيل المثال، قد يستخدم المجرمون طرقًا متنوعة للحصول على معلومات (مثل اسم الفرد، أو عنوانه، أو رقم حسابه البنكي) والتي يمكنهم استخدامها للتقدم بطلب للحصول على قرض بنكي باسم شخص آخر.

الصحة والسلامة

تفرض معظم الدول تشريعات متعلقة بالصحة والسلامة تهدف إلى حماية أصحاب العمل والموظفين في مكان العمل، كما تفرض هذه التشريعات متطلبات على الموظفين لأداء واجباتهم بطريقة لا تعرض الآخرين للخطر.

تدابير الأمان المادي

يمكن استخدام تدابير الأمان المادي للمساعدة على منع السرقة والحفاظ على أمان البيانات.

أمان الموقع

يعد الحفاظ على أمان أجهزة الحاسوب والتحكم في من يمكنه الوصول إليها جزءًا مهمًا من حماية أنظمة الحاسوب. يجب أن تبقى غرف الحاسوب، حيث توجد الخوادم والمعدات الحساسة الأخرى، مقفلة ويتم التحكم في الوصول إليها، على سبيل المثال من خلال استخدام نظام دخول باستخدام بطاقات المفتاح، حيث يتم تسجيل وقت واسم الشخص الذي يدخل الغرفة. وقد تكون الأكبال عرضة للتنصت، خاصة في المساحات المكتبية المشتركة أو المباني. يجب الاحتفاظ بالأكبال والمعدات الشبكية الأخرى في خزائن مقفلة لمنع الوصول غير المصرح به.

هناك عدة طرق أخرى يمكن من خلالها الحفاظ على أمان هذه المواقع:

- **القياسات الحيوية**: يمكن استخدامها بدلًا من المفاتيح أو البطاقات. وتعتمد هذه التقنية على خصائص بشرية فريدة مثل بصمات الأصابع أو مسح قزحية العين لتحديد هوية الشخص الذي يدخل منطقة آمنة.
- **الدوائر التلفزيونية المغلقة (CCTV)** تسمح لموظفي الأمن بمراقبة مساحات واسعة من المبنى ويمكن تسجيل اللقطات لتكون دليلًا. يمكن أيضًا ربط أنظمة CCTV بأنظمة تعرُّف الوجوه لتتبع الحركة داخل المبنى.
- **أفراد الأمن**: يمكن استخدامهم لتفتيش الزوار عند وصولهم والقيام بدوريات في الموقع.
- **أجهزة الإنذار**: يمكن أن تكتشف دخول غير المصرح لهم إلى المبنى. ويمكن تركيبها على الأبواب والنوافذ أو تشمل أجهزة استشعار الحركة للكشف عن وجود شخص في جزء من المبنى في وقت لا ينبغي أن يكون فيه هناك.

المهارات

المهارات المعرفية/العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التفكير الناقد
- التحليل

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 141 03/05/2025 12:17:52

تخزين البيانات

البيانات هي أحد أهم الموارد التي تمتلكها المؤسسة، ولا يمكن استبدالها بسهولة حال فقدها، ويجب حماية البيانات من الضياع من خلال النسخ الاحتياطي المنتظم لها والذي يُشغَّل تلقائيًّا بواسطة نظام التشغيل بالمؤسسة. تقوم بعض المؤسسات بعمل نسخ احتياطية على وسائط خارجية (مثل محرك أقراص USB خارجي) وتخزين محرك الأقراص خارج الموقع. التخزين خارج الموقع مهم للحماية من الكوارث مثل الحرائق أو الفيضانات، ويُستخدم النسخ الاحتياطي السحابي بشكل متزايد، حيث تُنسخ الملفات عبر الإنترنت إلى موقع بعيد. تتشارك النسخ الاحتياطية السحابية التخوفات الأمنية نفسها مع الخدمات الأخرى القائمة على السحابة، حيث تنتقل مسؤولية أمان وسلامة البيانات إلى طرف ثالث (مزود الخدمة).

تدابير أمان البرامج والأجهزة

نظرًا لتعدد طرق الهجمات على الأنظمة، يتطلب الأمر مجموعة متنوعة من تدابير الأمان في البرمجيات والأجهزة للحفاظ على أمان النظام.

برامج مكافحة الفيروسات

تُستخدم للدفاع ضد مجموعة من التهديدات البرمجية الخبيثة تعتمد برامج مكافحة الفيروسات على عدد من التقنيات لمحاولة تعرُّف الفيروسات في الملفات.

- **توقيعات الفيروسات:** لكل ملف فيروسي معروف نمط يمكن تمييزه من خلاله؛ وتُعرف هذه الأنماط بتوقيعات الفيروسات. يقوم برنامج مكافحة الفيروسات بفحص كل ملف على الحاسوب ومقارنته بتوقيعات الفيروسات التي لديه، ليتمكن من تحديد ما إذا كان أي من الملفات يحتوي على فيروسات. ونظرًا لظهور فيروسات جديدة من حين لآخر، فمن المهم أن يتم تحديث قائمة توقيعات الفيروسات باستمرار.
- **الموجّهات**: توقيعات الفيروسات تتعرف على الفيروسات المعروفة فقط. هنا يأتي دور الموجهات والتي تُستخدم للبحث في الملفات عن أنواع الأوامر أو التعليمات التي لا يمكن العثور عليها في التطبيقات غير الضارة والتي تشير إلى أن الملف مشبوه
- **التهديدات المحددة:** بمجرد تحديد فيروس أو ملف مشبوه، يحتاج برنامج مكافحة الفيروسات إلى التعامل معه بشكل مناسب. في بعض الحالات، قد يقوم برنامج مكافحة الفيروسات بحذف الملف ببساطة. وفي حالات أخرى، قد يضع الملف في مجلد "العزل" والذي يحد بشدة من تصرفات الملف ولكنه لا يحذفه. وقد تكون بعض إصابات الفيروسات صعبة الإزالة؛ وهذه قد تتطلب بدء تشغيل الحاسوب في الوضع الآمن أو استخدام قرص إنقاذ قادر على إعادة تشغيل الحاسوب باستخدام نظام تشغيل مختلف لإزالة ملفات الفيروسات بشكل دائم.

جدران حماية البرامج والأجهزة

إحدى الطرق التي يمكن من خلالها أن تحاول التهديدات الخارجية الوصول إلى أنظمة الحاسوب الخاصة بالمؤسسة هي عبر رابط خارجي إلى الإنترنت. تقوم جدران الحماية بتحليل البيانات الواردة والصادرة من وإلى شبكة المنطقة المحلية (LAN) الخاصة بالمؤسسة إلى شبكة الإنترنت ومنها بهدف حظر البيانات المشبوهة ويمكن تنفيذ جدران الحماية في البرامج وتشغيلها على أجهزة الحاسوب الفردية. في المؤسسات، تكون جدران الحماية عادةً جهازًا ماديًا واحدًا يقوم بتحليل البيانات لجميع أجهزة الحاسوب على الشبكة المحلية (LAN). وتستخدم جدران الحماية عددًا من التقنيات التحليلية المختلفة.

- **تصفية الحزم وفحصها:** تتضمن هذه التقنية النظر إلى كل **حزمة** من البيانات في أثناء مرورها عبر جدار الحماية، وبناءً على القواعد التي يحددها جدار الحماية أو مدير الشبكة، يُسمح بمرور الحزم عبر جدار الحماية أو يُحظر. يمكن أن تشمل القواعد أشياء مثل **عنوان بروتوكول الإنترنت (IP)** المصدر والوجهة، أو **منفذ** الشبكة، أو **البروتوكول** المستخدم أو إعدادات أخرى.
- **الوعي بطبقة التطبيقات:** تعمل هذه التقنية على مستوى التطبيق بدلًا من مستوى الحزمة، حيث تطبق القواعد لكل تطبيق وترفض أي اتصالات تخالف القواعد. على سبيل المثال، يمكنك إعداد جدار حماية لحظر تطبيقات الشبكة، مثل الاتصال عن بعد بجهاز طرفي.

المهارات

المهارات المعرفية/العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- حل المشكلات
- التفكير الناقد

المصطلحات الرئيسة

الحزمة – وحدة بيانات تم تحويلها إلى "حزمة" صغيرة أو "حزمة" تنتقل عبر مسار الشبكة.

عنوان بروتوكول الإنترنت (IP) – عنوان رقمي يعرّف جهاز الحاسوب تعريفًا فريدًا على إحدى الشبكات.

المنفذ – في سياق جدران الحماية، يعد منفذ الشبكة ميزة برمجية تسمح بتحديد التطبيقات المختلفة المتصلة بالشبكة.

البروتوكول – بروتوكول الشبكة هو مجموعة من القواعد التي تحكم كيفية إجراء نوع معين من الاتصالات عبر الشبكة.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 142 03/05/2025 12:17:52

- **قواعد الدخول والخروج:** تُوضع القواعد للتحكم في كيفية عمل تصفية الحزم والتطبيقات. يحتوي جدار الحماية على بعض القواعد الافتراضية، ولكن يمكن لمدير الشبكة تعديل هذه القواعد وإضافة قواعد جديدة. ويمكن وضع القواعد لكل من البيانات الصادرة (من الشبكة المحلية إلى الإنترنت) والبيانات الواردة (من الإنترنت إلى الشبكة المحلية).
- **عنوان الشبكة:** تخفي جدران الحماية عناوين IP الحقيقية للأجهزة الموجودة على الشبكة المحلية لمنع المتسللين من خارج الشبكة المحلية من تعرُّف عناوين الأجهزة الفردية. تُعرف هذه التقنية باسم ترجمة عنوان الشبكة (NAT)، وتعمل عن طريق الاحتفاظ بجدول لعناوين IP الداخلية المتعددة للأجهزة داخل الشبكة المحلية وربطها بعناوين IP العامة الخارجية المستخدمة على الإنترنت.

مصادقة المستخدم

الهدف من مصادقة المستخدم هو ضمان أن المستخدمين الشرعيين يمكنهم تسجيل الدخول إلى النظام والوصول إلى الملفات والتطبيقات الصحيحة. وينبغي أن تمنع إجراءات تسجيل الدخول الأشخاص غير المصرح لهم من الوصول إلى النظام دون أن تسبب إزعاجًا مفرطًا للمستخدمين المصرح لهم.

- **إجراءات تسجيل دخول المستخدم:** الطريقة القياسية لمصادقة المستخدم هي مزيج من اسم المستخدم وكلمة المرور. فيعرّف اسم المستخدم النظام بالمستخدم، وتُستخدم كلمة المرور السرية لحماية الحساب من الوصول غير المصرح به. في بعض المؤسسات، لا يُعتبر استخدام اسم مستخدم وكلمة مرور بسيطين آمنًا بما فيه الكفاية، لذا تُستخدم مجموعة من الطرق الأخرى.
- **كلمات المرور القوية:** لا تُعتبر كلمات المرور البسيطة التي تحتوي على رموز أحرف أبجدية فقط قوية لأنها عرضة لهجمات القاموس، والتي تجرّب جميع الكلمات الموجودة في قاموس عبر الإنترنت. كما تُعتبر كلمات المرور القصيرة (أقل من 8 رموز) ضعيفة لأنها سهلة الاختراق. يجب أن تكون كلمات المرور القوية طويلة –كلما كانت أطول كان ذلك أفضل– وأن تكون مزيجًا من رموز الأحرف الأبجدية والأرقام والرموز. كلما كانت كلمة المرور أكثر تعقيدًا، كلما كان من الصعب على المستخدمين تذكرها. يُنصح بتغيير كلمات المرور كل بضعة أشهر للحفاظ على أمانها، ولكن قد يكون ذلك مزعجًا للمستخدمين.
- **كلمات المرور النصية والرسومية:** تُعتبر كلمات المرور الرسومية بديلًا قويًا لكلمات المرور النصية، وهي جيدة بشكل خاص على الأجهزة التي تعمل باللمس، حيث يقوم المستخدم برسم نمط لفتح الجهاز.
- **المصادقة البيومترية:** تستخدم القياسات البيومترية سمات جسدية فريدة لمصادقة المستخدم الفردي، مثل بصمات الأصابع، أو مسح القزحية أو الشبكية، أو التعرُّف على الوجه والصوت. وتتمثل فائدة المصادقة البيومترية في أن المستخدم لا يحتاج إلى تذكر أي شيء، ولكنها قد تتطلب برامج وأجهزة إضافية، مثل ماسح ضوئي لقراءة بصمات الأصابع أو القزحية. وتتضمن أحدث الهواتف المحمولة ماسحًا لبصمات الأصابع يمكن استخدامه لفتح الهاتف. يقوم النظام بتخزين بيانات القياسات الحيوية للمستخدم بحيث يمكن مقارنتها بالبيانات المقدمة عند تسجيل الدخول. تعتبر المصادقة البيومترية آمنة بشكل عام، إلا أنه إذا تمكن المتسلل من الوصول إلى البيانات البيومترية أو سرقتها، فقد يتسبب ذلك في مشكلات كبيرة، إذ لا يمكن تغيير البيانات البيومترية مثل كلمة المرور.
- **التحقق بخطوتين:** يُعرف هذا النوع من المصادقة أيضًا بالمصادقة الثنائية (2FA)، ويُستخدم بشكل شائع حيث تتطلب المصادقة أمانًا أعلى من مجرد اسم المستخدم وكلمة المرور (التي تسمى أحيانًا المصادقة الأحادية). يتضمن التحقق بخطوتين إدخال المستخدم لكلمة مرور واستخدام طريقة ثانية للمصادقة مثل القياسات الحيوية أو زر أمان مميز. يوفر التحقق بخطوتين طبقة إضافية من الأمان.
- **رموز الأمان:** هي أجهزة صغيرة (تشبه أحيانًا بطاقة الائتمان أو سلسلة المفاتيح) توفر الخطوة الثانية في عملية التحقق بخطوتين. وتوجد عدة أنواع من هذه الرموز، على سبيل المثال، عندما يريد المستخدم تسجيل الدخول إلى النظام، يقوم الرمز بتوليد شفرة تُستخدم لمرة واحدة يجب إدخالها كجزء من عملية

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 143 03/05/2025 12:17:52

المصطلحات الرئيسة

الاتصال قريب المدى (NFC) – طريقة اتصال لاسلكية تستخدمها خدمات مثل آبل باي ومدفوعات البطاقات اللاتلامسية، إذ يجب وضع جهازين (مثل بطاقة الخصم وقارئ البطاقات) بالقرب من بعضهما (في نطاق بضعة سنتيمترات) ليتمكنا بعد ذلك من نقل كميات صغيرة من البيانات.

الشهادة الرقمية – يجب أن يتقدم الموقع الإلكتروني الآمن (الذي يستخدم بروتوكول HTTPS) بطلب الحصول على شهادة رقمية من سلطة شهادات الاعتماد لإثبات أنه موقع حقيقي.

هيئة الشهادات –هيئة الشهادات (CA) هي مؤسسة تتولى إصدار الشهادات الرقمية.

مناقشة

ناقش مزايا وعيوب استخدام المصادقة البيومترية للوصول إلى أحد المواقع الإلكترونية.

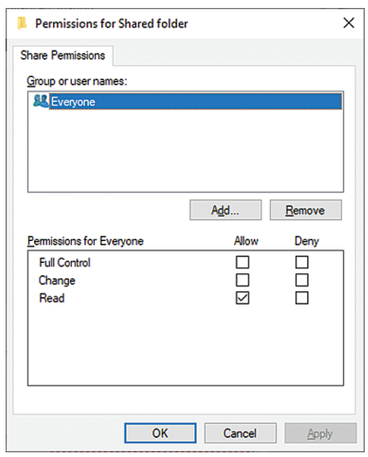
المصادقة. بعض أنواع هذه الرموز يتصل بالحاسوب عبر مقبس USB، بينما تستخدم أنواع أخرى من الرموز تقنية **الاتصال قريب المدى (NFC)** حيث يكون الرمز عبارة عن بطاقة أو علامة لا تحتاج إلا إلى تقريبها من قارئ NFC المتصل بالحاسوب.

- **المصادقة القائمة على المعرفة:** تُستخدم هذه الطريقة بشكل شائع كجزء من عملية التحقق متعددة الأجزاء (كتلك المطلوبة عند تسجيل الدخول إلى موقع مصرفي) أو لاسترداد كلمة المرور المنسية، والتي تتطلب تقديم الإجابة الصحيحة عن سؤال معين. عند إعداد حساب، عادةً ما يقدم المستخدم إجابة عن بعض الأسئلة المُجهزة مسبقًا (مثل "ما اسم المدينة التي وُلدت فيها؟" أو "ما اسم أول حيوان أليف لديك؟" أو ما شابه). عندما يحتاج المستخدم إلى تسجيل الدخول (أو استعادة كلمة المرور)، يجب عليه تقديم الإجابة نفسها عن السؤال.
- **مصادقة كيربيروس:** بروتوكول المصادقة القياسي المستخدم في أنظمة العميل والخادم على نظام ويندوز، وتتوافر إصدارات منه أيضًا لأنظمة Linux وأنظمة التشغيل الأخرى. يضمن كيربيروس عدم إرسال كلمات المرور عبر الشبكة دون تشفيرها أولًا. في نظام مايكروسوفت ويندوز، يتم إنشاء حسابات المستخدمين على خادم وتخزينها في قاعدة بيانات تسمى أكتيف ديركتوري (AD)، والتي تعمل كمركز توزيع لمفاتيح كيربيروس (KDC). تحتوي حسابات المستخدمين على كلمة مرور مخزنة (في شكل مشفر) على KDC. وعندما يقوم المستخدم بتسجيل الدخول إلى جهاز عميل ويقوم بإدخال كلمة المرور الخاصة به، تُشفَّر باستخدام الطريقة نفسها التي تم استخدامها عند إنشاء الحساب على KDC. وفي حال تطابق المفتاحان المشفران، فهذا يعني أن المستخدم أدخل كلمة المرور الصحيحة.
- **المصادقة المستندة إلى الشهادات:** تُستخدم هذه الطريقة في المواقع الإلكترونية التي تحتاج إلى ضمان اتصالات آمنة وموثوقة، مثل عند القيام بعملية شراء عبر الإنترنت أو تسجيل الدخول إلى موقع مصرفي. تُستخدم الشهادة الرقمية ضمن بروتوكول HTTPS الآمن، الذي يضمن أن البيانات المرسلة بين المستخدم النهائي والموقع الإلكتروني مشفرة. يجب على المواقع الإلكترونية التي ترغب في استخدام هذا النوع من المصادقة الحصول على **شهادة رقمية**، والتي توفرها **هيئة الشهادات**. تعتمد هذه العملية على عملية التشفير بالمفتاح العام، التي سيتم شرحها في الجزء الآتي.

عناصر التحكم في الوصول

توفر أنظمة تشغيل الشبكات مثل مايكروسوفت ويندوز ولينكس ضوابط للوصول. ويمكن استخدام هذه العناصر لتنظيم المستخدمين الذين لديهم حق الوصول إلى الملفات والمجلدات المختلفة، وكذلك تحديد نوع الوصول الذي لديهم - سواء كان التحكم الكامل، أو الوصول للكتابة فقط، أو القراءة فقط. وتُعد أذونات الملفات في Windows موضوعًا معقدًا نسبيًا، حيث تختلف الأذونات قليلًا بين الملفات المخزنة محليًا وتلك الموجودة على الخوادم (تسمى أذونات ملفات NTFS)، وبين المجلدات المشتركة عبر الشبكة (تسمى أذونات المجلدات المشتركة). يوفر نظام التشغيل لينكس أدوات مشابهة تُعرف باسم أذونات ملفات لينكس، أو أحيانًا أذونات الملفات الثمانية في لينكس، لأنها تتضمن 8 مستويات تتراوح من 0 (عدم الوصول) إلى 8 (إذن القراءة/الكتابة والتنفيذ).

يمكنك بسهولة مشاركة مجلد على جهاز حاسوب يعمل بنظام ويندوز من خلال الوصول إلى خصائص المجلد واختيار مشاركة المجلد. ويمكنك التحكم في نوع الوصول الذي يمتلكه المستخدمون الآخرون إلى المجلد المشترك عن طريق ضبط الأذونات. يعرض الشكل 11.1 مربع الحوار الخاص بالأذونات لمجلد يحمل اسم "مجلد مشترك" (Shared folder). في هذه الحالة، يمتلك جميع المستخدمين (مجموعة "الجميع") إذن الوصول للقراءة فقط إلى المجلد، وبالتالي لا يمكنهم تغيير أي ملفات في المجلد.



الشكل 11.1 أذونات المجلد المشترك

الحوسبة الموثوقة

هذا مصطلح عام يشير إلى محاولات حل المشكلات الأمنية من خلال تطوير الأجهزة والبرامج المرتبطة بها. أنشأت عدد من الشركات المصنعة للأجهزة (بما في ذلك HP وIBM وMicrosoft) مشروع تعاوني تحت اسم "مجموعة الحوسبة الموثوقة". وحدة الأنظمة الأساسية الموثوقة (TPM) عبارة عن شريحة يمكن تضمينها في جهاز، مثل اللوحة الأم للحاسوب. تُستخدم شريحة TPM لدعم تشفير القرص بالكامل.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 144 03/05/2025 12:17:52

الغرض من التشفير واستخداماته

الغرض من التشفير هو إخفاء البيانات حتى يتمكن المستخدم أو المستلم المقصود فقط من قراءتها. وهناك العديد من التقنيات المختلفة لتشفير البيانات، وتستخدم لأغراض مختلفة، بعضها مذكور أدناه. وتعتمد معظم تقنيات التشفير على مفتاح -والذي يكون عبارة عن رقم ثنائي- لتشفير البيانات وفك تشفيرها.

تخزين كلمات المرور

تحتاج أجهزة حاسوب الخادم عادةً إلى تخزين كلمات مرور المستخدمين المعتمدين. وإذا تمكن المتسللون من الوصول إلى قاعدة بيانات كلمات مرور المستخدمين، فقد تكون العواقب وخيمة. لذلك، يجب دومًا تشفير كلمات المرور المخزنة للحفاظ على أمانها حتى إذا تمكن المتسلل من الوصول إلى النظام.

إدارة الحقوق الرقمية (DRM)

باستخدام الأنظمة المستندة إلى الحاسوب، يمكن نسخ الوسائط الرقمية مثل البرامج والأفلام والألعاب والموسيقى بسهولة من حاسوب إلى آخر. وإدارة الحقوق الرقمية هي اسم عام للتقنيات المستخدمة لحماية الأعمال المحمية بحقوق التأليف والنشر، وبعض هذه التقنيات يستخدم التشفير. أحد أبسط أشكال DRM هو مفتاح المنتج المطلوب لتثبيت التطبيقات البرمجية مثل Microsoft Windows أو FairPlay، الذي يستخدم للوصول إلى خدمات الموسيقى والأفلام عبر الإنترنت مثل Spotify وApple® iTunes.

تشفير الملفات والمجلدات والأقراص

تسمح أنظمة التشغيل مثل Microsoft Windows للمستخدمين بتشفير الملفات أو المجلدات (المعروف بنظام الملفات المشفرة أو EFS). يتم تشفير مفتاح التشفير (الذي يحتاجه المستخدم لفك تشفير الملفات) باستخدام كلمة مرور المستخدم. وعندما يكون المستخدم مسجل الدخول، يكون مفتاح التشفير متاحًا بحيث يمكن الوصول إلى الملفات؛ بينما لا يمكن للمستخدمين الآخرين الوصول إلى المفتاح، وبالتالي لا يمكنهم فك تشفير المجلد أو الملفات. بشكل عام، في نظام الحاسوب المتصل بالشبكة، يتم حماية الملفات والمجلدات من مجموعات مختلفة من المستخدمين باستخدام ميزة الأذونات. إذا سُرق جهاز حاسوب محمول وأُزيل القرص الصلب وتم توصيله بجهاز حاسوب آخر، فمن الممكن تجاوز نظام الأذونات والوصول إلى الملفات (وهو ما يُعرف **بالهجوم غير المتصل بالإنترنت**). ينطبق هذا أيضًا على الأقراص الصلبة المسروقة من أجهزة الحاسوب المكتبية والخوادم. يؤدي استخدام تشفير الملفات أو المجلدات إلى حماية البيانات من هذا النوع من السرقة لأنه لا يمكن فك تشفير الملفات إلا على يد المستخدم الذي شفرها. وإذا نسي المستخدم كلمة المرور الخاصة به واضطر إلى إعادة تعيينها، فلن تكون الملفات المشفرة الخاصة به متاحة بعد ذلك.

الحل الأفضل، خاصة لأجهزة الحاسوب المحمولة (التي تكون عرضة للفقدان أو السرقة)، هو تشفير القرص الصلب بالكامل. يمكن القيام بذلك في نظام Microsoft Windows باستخدام ميزة تسمى BitLocker، وهي متاحة في إصدارات Enterprise أو Pro من Windows، ولكنها غير متاحة في إصدارات Home. تعمل ميزة BitLocker بالتعاون مع شريحة TPM الموجودة في اللوحة الأم للحاسوب. لتشفير القرص الصلب على جهاز حاسوب، يجب إدخال كلمة مرور ستكون مطلوبة في كل مرة تقوم فيها بتشغيل الجهاز، قبل الوصول إلى شاشة تسجيل الدخول إلى Windows. يمكنك استخدام كلمة مرور مكتوبة أو شريحة ذاكرة USB كمفتاح. إذا نسيت كلمة المرور الخاصة بك، ستفقد الوصول إلى حاسوبك، لذا يتم إنشاء مفتاح استرداد أيضًا. ويمكنك حفظ مفتاح الاسترداد في عدة أماكن مختلفة وطباعته إذا رغبت في ذلك. وبمجرد تشفير محرك الأقراص، لا يمكنك الوصول إليه إلا عن طريق إدخال المفتاح عند بدء تشغيل الجهاز.

تشفير الاتصالات

عند نقل البيانات عبر الشبكات، تتعرض البيانات لاعتراض الآخرين، وينطبق هذا الأمر بشكل خاص على الإنترنت، حيث قد تمر البيانات عبر العديد من أنواع معدات الاتصالات الوسيطة في طريقها من المرسل إلى المستلم. لذلك، يجب تشفير البيانات الحساسة (مثل البيانات الشخصية أو المالية) عند إرسالها. يرد في ما يأتي أمثلة على طرق تشفير الاتصالات.

المصطلح الرئيس

هجوم غير متصل بالإنترنت – عندما يسرق مهاجم جهاز حاسوب أو قرص صلب ويقوم إما بتوصيل القرص الصلب بجهاز حاسوب مختلف وإما بتشغيل جهاز الحاسوب من نظام تشغيل مختلف (مثل Linux على شريحة ذاكرة USB)، تتخطى هذه الطرق الميزات الأمنية العادية لنظام Windows.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 145 03/05/2025 12:17:52

المصطلحات الرئيسة

المصدر المفتوح – نوع من برامج الحاسوب التي تتوافر فيها شفرة المصدر للمستخدمين لعرضها وتعديلها إذا رغبوا في ذلك، ويتناقض هذا الأمر مع البرامج التي لا تتوافر فيها شفرة المصدر، والتي تسمى البرمجيات الاحتكارية.

البروتوكول النفقي – بروتوكول شبكة ينشئ شبكة خاصة داخل الإنترنت من خلال تغليف البيانات المراد إرسالها وتشفيرها، قبل إدراجها في حزم البيانات القياسية. ويقوم البروتوكول أيضًا بالمصادقة على مستخدمي الاتصال والتفاوض على مفاتيح التشفير التي ستستخدم لتشفير البيانات المرسلة وفك تشفيرها.

- **مضمنة في الأجهزة:** تُنقَل محادثات الهواتف المحمولة باستخدام بيانات رقمية مشفرة، وتُشَفَّر هذه المحادثات في نظام الاتصالات المتنقلة العالمي (GSM) باستخدام خوارزمية تشفير A5/1. ولكن، لم تعد خوارزمية A5/1 آمنة؛ حيث ثبت أنه من الممكن كسر التشفير وفك تشفير بيانات الهاتف المحمول، ما يسمح بالتنصت على المحادثات في الوقت الحقيقي.
- **الموجه أونيون (تور):** أداة مجانية و **مفتوحة المصدر** مصممة لحماية خصوصية المستخدمين عند استخدام الإنترنت؛ وذلك عن طريق إخفاء مواقع المستخدمين واستخدامهم (بما في ذلك المواقع التي يزورونها، والمشاركات عبر الإنترنت، والمراسلات الفورية) من أي شخص يراقب الشبكة أو يحلل حركة البيانات.

الشبكات الافتراضية الخاصة (VPN): بشكل عام، توجد الشبكات الخاصة -التي لا يمكن أن يصل إليها إلا فرد أو مؤسسة- داخل مبنى أو موقع معين، وتُعرف عادةً بشبكة المنطقة المحلية (LAN)، في حين أن الإنترنت هو شبكة واسعة النطاق (WAN) مفتوحة للجمهور. لذلك، إذا كانت هناك مؤسسة تمتلك مكتبين أو موقعين منفصلين جغرافيًا، وكل منها يحتوي على شبكة LAN خاصة به، يمكن ربطهما عبر الإنترنت. ولكن حركة البيانات بينهما تسير عبر شبكة عامة وليست خاصة، ما يجعلها عرضة للاعتراض. تتيح شبكة VPN للمؤسسة تحويل الاتصالات التي تتم عبر شبكة الإنترنت العامة إلى اتصالات خاصة باستخدام التشفير. وغالبًا ما تسمح المؤسسات للعاملين عن بُعد بالاتصال الآمن بشبكة المؤسسة عند العمل من المنزل أو موقع بعيد آخر، وتستخدم المؤسسة شبكات VPN لضمان أمان اتصالاتها، إذ تعتمد شبكات VPN على **البروتوكولات النفقية** لإنشاء اتصالات افتراضية من نقطة إلى نقطة عبر الإنترنت.

بروتوكول نقل النص التشعبي الآمن (HTTPS): هو النسخة الآمنة من بروتوكول HTTP الذي يُستخدم لطلب وتقديم صفحات الويب على الإنترنت. ويُستخدم بروتوكول HTTPS الشهادات الرقمية لضمان أن صفحة الويب التي تزورها آمنة. ويقوم بتشفير البيانات التي يتم نقلها بينك وبين صفحة الويب حتى لا يتمكن الآخرون من اعتراضها باستخدام طريقة **المفتاح العام/الخاص**.

المفتاح العام/الخاص: تُستخدم هذه التقنية في المعاملات الآمنة عبر الإنترنت باستخدام بروتوكول HTTPS. وتتضمن إنشاء زوج من المفاتيح المرتبطة رياضيًا، مفتاح عام ومفتاح خاص. ويُعرف هذا

دراسة حالة

هجوم سان برناردينو

في ديسمبر 2015، لقيَ أربعة عشر شخصًا حتفه في هجوم إرهابي في مقاطعة سان برناردينو، كاليفورنيا، الولايات المتحدة الأمريكية. وقد استرد مكتب التحقيقات الفيدرالي جهاز آيفون 5C يخص أحد الإرهابيين، وأراد مكتب التحقيقات فتح الهاتف لمعرفة ما إذا كان هناك أشخاص آخرون متورطين في الهجوم. (قُتل الإرهابيان اللذان نفذا الهجوم برصاص الشرطة).

ومع ذلك، كُشف النقاب في عام 2014 عن أن مكتب التحقيقات الفيدرالي وأجهزة الأمن البريطانية كان لديها طرق للوصول إلى جميع المعلومات على أجهزة آبل والهواتف الذكية الأخرى. وردًا على ذلك، قامت شركة آبل بتحسين تشفيرها في الإصدار 8 من نظام تشغيل iOS، ما منع مكتب التحقيقات الفيدرالي من الوصول إلى هاتف الإرهابي. فطلب مكتب التحقيقات الفيدرالي من شركة آبل فتح الهاتف. ورفضت الشركة ذلك، مشيرةً إلى أن سياسة الشركة تقضي بعدم تقويض الميزات الأمنية لمنتجاتها؛ لأن القيام بذلك لن يكون في مصلحة عملائها. وأصدر مكتب التحقيقات الفيدرالي أمرًا قضائيًا يجبر شركة آبل على فتح الهاتف. ومع ذلك، قبل إحالة القضية إلى المحكمة، أسقط مكتب التحقيقات الفيدرالي القضية لأنهم ذكروا أن طرفًا خارجيًا (يُقال إنه شركة Cellebrite®) قد مكنتهم من الوصول إلى جميع البيانات الموجودة على الهاتف.

وأثارت القضية العديد من الأسئلة التقنية والأخلاقية حول ما إذا كان ينبغي لشركات التكنولوجيا إنشاء "منفذ خلفي" في منتجات التشفير الخاصة بها بغرض السماح للوكالات الحكومية بالوصول إليها في حالات مثل إطلاق النار في سان برناردينو، وما إذا كان من مصلحة عملائها حماية طرق التشفير الخاصة بهم بأي ثمن.

اختبر معلوماتك

1. هل تعتقد أن رغبة مكتب التحقيقات الفدرالي في الوصول إلى المعلومات على هاتف الإرهابي هو أمر صائب؟
2. هل يجب أن يكون للحكومة الحق في الوصول إلى بياناتنا؟ إذا كنت لا تفعل شيئًا يخالف القانون، فما الذي لديك لتخفيه؟
3. لماذا تريد شركة آبل حماية طرق التشفير الخاصة بها؟ هل تعتقد أن الشركة كانت محقة في حجب المعلومات؟

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 146 03/05/2025 12:17:52

الشكل 11.2 العملية عند الوصول إلى موقع إلكتروني باستخدام بروتوكول HTTPS

بالتشفير غير المتماثل لأن مفاتيح مختلفة تُستخدم لتشفير وفك تشفير البيانات. يتوافر المفتاح العام لأي شخص، في ما يبقى المفتاح الخاص سريًا على خادم الويب. ولا يمكن فك تشفير البيانات المشفرة بالمفتاح العام إلا باستخدام المفتاح الخاص.

عندما يريد المستخدم الوصول إلى موقع إلكتروني باستخدام بروتوكول HTTPS، يتم اتباع العملية الموضحة في الشكل 11.2.

إن عملية تشفير كميات كبيرة من البيانات باستخدام تشفير المفتاح غير المتماثل ليست فعالة. ولذلك لا تُستخدم إلا في نقل مفتاح جلسة العمل بين العميل والخادم. يتم تشفير بقية بيانات جلسة العمل وفك تشفيرها باستخدام مفتاح جلسة العمل.

وقفة للتفكير يسبق التشفير عصر الحاسوب؛ إذ استخدم للعديد من الأغراض المختلفة التي تتطلب الحفاظ على سرية المعلومات.

- كيف يحافظ التشفير على أمن البيانات؟
- يستخدم نظام المفاتيح العامة/الخاصة مفاتيح غير متماثلة، حيث تُستخدم المفاتيح المختلفة لتشفير البيانات وفك تشفيرها. ما تشفير المفتاح المتماثل وكيف يختلف؟

تلميح يمكنك البحث عن هذه المصطلحات على الإنترنت.

توسيع الأفق في الوقت الذي باتت فيه أجهزة الحاسوب أكثر قوة، فقد أصبح اختراق طرق التشفير التي تستخدم طول المفتاح القصير فقط أسهل. ما سبب ذلك؟

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 147 03/05/2025 12:17:53

حماية الشبكة المحلية اللاسلكية

الشبكات المحلية اللاسلكية (WLAN)، المعروفة باسم شبكات Wi-Fi، معرضة بشكل خاص لاعتراض البيانات لأنها، على عكس الشبكة السلكية، تبث البيانات على شبكة قائمة على الراديو حتى يتمكن أي شخص في النطاق من اعتراض الرسائل. هناك العديد من التقنيات المستخدمة للمساعدة على حماية شبكات Wi-Fi.

إخفاء معرف مجموعة الخدمة (SSID)

كل شبكة WLAN تحتوي على واحدة أو أكثر من نقاط الوصول اللاسلكية التي توفر رابطًا بين الشبكة اللاسلكية القائمة على الراديو والشبكة المحلية السلكية والإنترنت. في الشبكة المنزلية، غالبًا ما تُعرف هذه النقاط باسم أجهزة التوجيه ذات النطاق العريض. معرف SSID هو اسم شبكة Wi-Fi، وعندما يبحث المستخدم عن شبكات Wi-Fi المتاحة للاتصال على جهازه، يتم عرض معرفات SSID للشبكات في النطاق. يمكنك ضبط نقطة الوصول بحيث لا تبث معرف SSID؛ حيث يحتاج أي شخص يرغب في استخدام الشبكة إلى معرفة معرف SSID. وهذه الطريقة توفر مستوى أساسي جدًّا من الأمان، إذ يمكن للمهاجم الذي يمتلك الأدوات الصحيحة العثور بسهولة على معرف SSID حتى إذا لم يتم بثه.

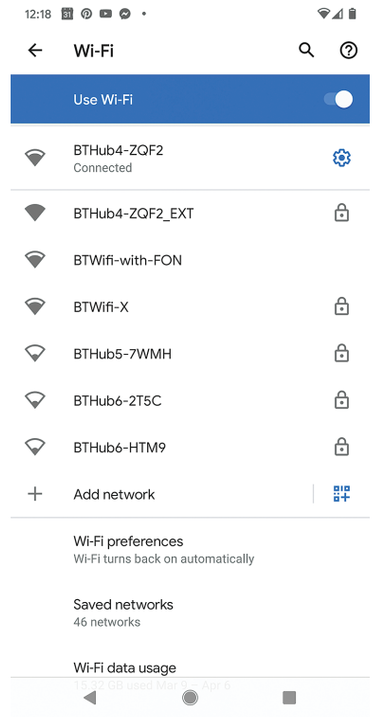
تصفية عناوين MAC

كل جهاز شبكة لديه عنوان مادي فريد يُعرف باسم عنوان التحكم في الوصول إلى الوسائط (MAC). ويتم تضمين هذا العنوان في الجهاز ولا يمكن تغييره بسهولة. لتحسين أمان شبكة WLAN، يمكنك تكوينها بحيث تقبل الاتصالات من أجهزة معينة بناءً على عنوان MAC الخاص بها. وعلى الرغم من أن هذا يزيد من أمان الشبكة، لأن الأجهزة المعتمدة فقط يمكنها الاتصال، إلا أنه قد يكون غير مناسب نظرًا إلى أنه يجب تحديد وإدخال عنوان MAC لأي جهاز جديد يرغب في الانضمام إلى الشبكة في قائمة الأجهزة المسموح بها في نقاط الوصول. ولن تمنع تصفية عناوين MAC مهاجمًا مصممًا وذو معرفة، إذ باستخدام الأدوات المناسبة لن يكون من الصعب تحديد عناوين MAC المسموح بها على النظام ثم تزوير هذا العنوان على جهاز للوصول إلى الشبكة.

التشفير اللاسلكي

الطريقة الأساسية لحماية البيانات المرسلة عبر شبكة WLAN هي تشفير هذه البيانات، يتم ذلك باستخدام كلمة مرور Wi-Fi لتشفير جميع البيانات المرسلة عبر الشبكة اللاسلكية. تم تطوير معايير مختلفة للتشفير اللاسلكي على مر الزمن.

- **WEP** (سياسة المكافئ السلكي) كان المعيار الأصلي لتشفير شبكات Wi-Fi، لكنه يمكن كسره خلال دقائق باستخدام أدوات متاحة بشكل شائع، إذ يستخدم WEP مفاتيح قصيرة نسبيًّا (64 أو 128 بت) ويُستخدم المفتاح نفسه لكل حزمة بيانات.
- **WPA** (الوصول المحمي عبر Wi-Fi) هو معيار تم تقديمه حوالي عام 2003 لمعالجة نقاط الضعف في WEP، واستخدم مفاتيح 256 بت ومفاتيح مختلفة لكل حزمة. ونظرًا لحقيقة أن WPA صُمِّم للسماح بترقية أجهزة WEP إلى WPA، فقد ظهرت أيضاً إمكانية كسره بسهولة نسبية.
- **WPA2** (الوصول المحمي عبر Wi-Fi 2) عالج نقاط الضعف في WPA وأصبح معيارًا رسميًّا في عام 2006، وهو يستخدم نظام التشفير المتقدم (AES) القوي ويعتبر أكثر معايير الأمان اللاسلكي المتاحة حاليًا أمانًا، وهو المعيار الذي يجب أن تستخدمه جميع شبكات Wi-Fi المنزلية والمؤسسية.
- **WPS** (إعداد الحماية عبر Wi-Fi) ليس معيارًا للتشفير ولكنه طريقة وضعت للسماح للمستخدمين المنزليين بإضافة الأجهزة بسهولة إلى شبكة Wi-Fi. وعادةً ما يسمح هذا المعيار للمستخدمين بالضغط على زر في جهاز التوجيه اللاسلكي وعلى الجهاز الذي يرغبون في توصيله، أو يمكن للمستخدم إدخال رقم PIN مكون من 8 أرقام للانضمام إلى الشبكة. وعلى الرغم من أن WPS معيار مناسب، إلا أنه يحتوي على ثغرة أمنية، إذ يمكن كسر رقم PIN باستخدام **هجمات القوة الغاشمة** في مدة لا تزيد عن أربع ساعات، ويُوصى بتعطيل هذه الميزة على أجهزة التوجيه التي تدعم WPS.



الشكل 11.3 معرّفات مجموعة الخدمة (SSIDs) المدرجة على الجهاز

المصطلح الرئيس

هجوم القوة الغاشمة – هجوم يجرّب فيه المهاجم جميع كلمات المرور أو أرقام التعريف الشخصية الممكنة حتى يعثر على الرقم الصحيح، وكلما كانت كلمة المرور أو رقم التعريف الشخصي أطول، زادت المدة التي قد يستغرقها هجوم القوة الغاشمة.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 148 03/05/2025 12:17:53

جانب آخر يجب مراعاته في ما يتعلق بأمان Wi-Fi هو موقع جهاز التوجيه اللاسلكي، إذ تحتوي معظم أجهزة التوجيه المنزلية على مفتاح Wi-Fi مطبوع على ملصق موجود في الجزء الخلفي من جهاز التوجيه. إذا كان جهاز التوجيه سهل الوصول إليه، يمكن لأي شخص (مثل العمال أو عمال النظافة) الحصول بسهولة على كلمة المرور لشبكة WLAN.

يجب مراعاة المسائل الأمنية في مرحلة تصميم تثبيت شبكة Wi-Fi كبيرة لضمان دمجها من مرحلة التطوير. تشمل بعض الأمثلة على الأمور التي يجب مراعاتها:

- هل ستكون شبكة WLAN مخصصة لموظفي الشركة فقط، أم سيسمح للزوار بالوصول؟
- إذا سُمح للزوار بالوصول إلى Wi-Fi، هل سيشاركون شبكة WLAN نفسها مع الموظفين؟
- هل ستستخدم شبكة WLAN كلمة مرور ثابتة أم ستستخدم كلمات مرور فردية لكل مستخدم؟
- من سيتولى مراقبة الأجهزة المتصلة في أي وقت معين؟

وقفة للتفكير

أحيانًا تكون "نقاط اتصال" Wi-Fi "مفتوحة" ولا تستخدم أي تشفير.

- كيف يمكنك معرفة ما إذا كانت نقطة اتصال Wi-Fi تستخدم التشفير أم لا؟
- ما نوع الأنشطة التي يجب ألا تشارك فيها في أثناء استخدام نقطة اتصال Wi-Fi مفتوحة؟

تلميح عندما تتصل بنقطة اتصال Wi-Fi، سيوفر جهازك معلومات عن الاتصال.

توسيع الأفق كيف تختلف شبكة Wi-Fi عن اتصال بيانات الهاتف المحمول 4G؟

تمرين تقييمي 11.1 A.P.1, A.P2, A.P3, A.M1, AB.D1

وظفتك إحدى الشركات لتقديم الدعم والتوجيه في مجال أمن تكنولوجيا المعلومات. ويتعين عليك كتابة دليل لجميع مستخدمي تكنولوجيا المعلومات يقدم شرحًا لما يأتي:

- تهديدات الأمن السيبراني المختلفة التي يمكن أن تؤثر في أنظمة الشركة.
- ثغرات النظام التي يمكن أن تؤثر في أنظمة الشركة.
- الإجراءات الأمنية (بما في ذلك المادية والبرامج ومكونات الحاسوب) التي يمكن اتخاذها لحماية أنظمة المؤسسة من التهديدات الأمنية.

التخطيط

- ضع خطة لإنجاز المهمة، ذاكرًا فيها جميع الأشياء التي تحتاج إلى القيام بها ومتى ستقوم بها.

التنفيذ

- تأكد من تغطية جميع أنواع التهديدات الأمنية المختلفة.

المراجعة

- اقرأ ما كتبته للتأكد من أنه واضح ومعقول.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 149 03/05/2025 12:17:53

ب استكشاف الآثار الأمنية للأنظمة المتصلة بالشبكة

إنَّ استخدام أنظمة الحاسوب الشبكية من جانب الأفراد وداخل المؤسسات منتشر في نطاق واسع، وتستمر تقنيات الشبكات الجديدة في التطور. ولكن، للشبكات آثار أمنية ويساعد فهم طبيعة الشبكات ومشكلات الأمان على اختيار الشبكات لأغراض مختلفة والتقنية اللازمة لحمايتها.

أنواع الشبكات

استعمالات الشبكات وخصائصها

توجد عدة أنواع مختلفة من الشبكات، وتختلف في نطاقها الجغرافي:

- **شبكة المنطقة المحلية (LAN):** هذا النوع من الشبكات له نطاق جغرافي محدود، عادة داخل مبنى واحد أو مجموعة صغيرة من المباني في الموقع نفسه، وعادة ما تكون شبكة LAN خاصة، بمعنى أنه لا يستخدمها سوى مؤسسة واحدة. عادةً، تتصل شبكات LAN بواسطة أكبال نحاسية أو أكبال الألياف الضوئية. نظرًا لأنها عادة ما تكون داخلية ولا تستخدمها سوى مؤسسة واحدة، فهي أقل عرضة للتهديدات الخارجية، على الرغم من أن الاحتياطات الأمنية ضرورية لحماية اتصالات شبكة LAN بالإنترنت.
- **شبكة المنطقة الواسعة (WAN):** هذا النوع من الشبكات له نطاق جغرافي واسع، وأكثر شبكات WAN شيوعًا هي الإنترنت، الذي يكون مفتوحًا للجمهور. تتصل شبكات WAN عبر أكبال سلكية. ونظرًا لأنها مفتوحة للجمهور، فإن الإنترنت هو المصدر الرئيس للتهديدات الأمنية الخارجية.
- **الشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN):** هي شبكة تعتمد على Wi-Fi وعادةً ما يستخدمها المستخدمون في المنازل والمؤسسات. هناك أيضًا شبكات WLAN عامة، وتوجد هذه الشبكات في العديد من الأماكن العامة مثل المحلات التجارية والمقاهي ومحطات السكك الحديدية والمطارات. تتيح هذه الشبكات لأفراد الجمهور الوصول إلى الإنترنت من الأجهزة المحمولة. ونظرًا للطبيعة البثية لشبكة WLAN، يجب اتخاذ الاحتياطات لتجنب اعتراض البيانات من جانب أشخاص غير مقصودين.
- **شبكة منطقة التخزين (SAN):** هي شبكة متخصصة عالية السرعة لأجهزة التخزين، وعادةً ما تُوصَّل عبر أكبال الألياف الضوئية أو أكبال **إيثرنت** عالية السرعة، لكنها لا تشارك عادةً حركة البيانات مع الشبكة المحلية (LAN). تتيح شبكة SAN للخوادم المتعددة الوصول إلى أجهزة التخزين نفسها (عادة الأقراص)، وعادةً ما تستخدمها المؤسسات الكبيرة التي تحتاج إلى تخزين والوصول إلى كميات كبيرة جدًّا من البيانات.
- **الشبكة الشخصية (PAN):** هي شبكة تربط الأجهزة في مساحة العمل الشخصية للمستخدم. على سبيل المثال، يتم توصيل الأجهزة باستخدام معيار Bluetooth. هذه طريقة اتصال لاسلكية قصيرة المدى وذات استهلاك منخفض للطاقة، تُستخدم لتوصيل الأجهزة مثل الهواتف المحمولة بسماعات الرأس الصوتية ولوحات المفاتيح والفأرة بأجهزة الحاسوب والأجهزة الأخرى.

تصنيف الشبكات

يمكن تصنيف الشبكات التي تستخدم تقنية الإنترنت من حيث من يمكنه الوصول إليها.

- **شبكة الإنترانت:** هذه شبكة خاصة داخلية للمؤسسة تستخدم تقنية الإنترنت. وباستخدام متصفحات الإنترنت، يمكن للمستخدمين الوصول إلى المعلومات الخاصة بالمؤسسة والتفاعل مع أنظمة المؤسسة.
- **الشبكة الخارجية:** هذه شبكة إنترانت تشاركها المؤسسة مع شركاء محددين مثل العملاء والموردين وما إلى ذلك. وهذا يسمح لشركاء المؤسسة بالوصول إلى بعض أنظمة المؤسسة. ومع ذلك، يجب اتخاذ الاحتياطات لضمان عدم تمكن المؤسسات الخارجية من الوصول إلى الأنظمة المخصصة للاستخدام الداخلي فقط.

المهارات

المهارات المعرفية/العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- التفسير

المصطلح الرئيس

الإيثرنت – مجموعة من معايير التكنولوجيا التي تطورت في الثمانينيات والتي تحدد طريقة لأجهزة الحاسوب للتحدث مع بعضها بعضًا في الشبكات السلكية واللاسلكية.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 150 03/05/2025 12:17:53

- **الإنترنت:** تصف هذه الكلمة أي شبكة عامة يمكن لأي شخص الوصول إليها.
- **السحابة:** تتعلق تقنية السحابة باستخدام الأنظمة القائمة على الإنترنت لتقديم خدمات كانت تُقدم محليًا في السابق. وأحد الاستخدامات الشائعة لتقنية السحابة هو تخزين الملفات. في السابق، كانت المؤسسات تحتفظ بملفاتها على خادم ملفات موجود في مكاتب المؤسسة. والبديل القائم على السحابة هو تخزين الملفات بواسطة مزود تخزين سحابي (مثل Dropbox) في مكان ما على الإنترنت.

الدمج بين الشبكات السلكية واللاسلكية

يحتاج كل من المستخدمين في المنازل والمؤسسات إلى دمج الشبكات السلكية واللاسلكية. ويتم تزويد المستخدمين المنزليين عادةً بجهاز يُعرف عادةً باسم الموجه اللاسلكي (router)، والذي يقوم بعدة وظائف. يوفر هذا الجهاز رابطًا سلكيًا باستخدام الإنترنت عبر كبل هاتف أو كبل تلفزيون. كما يتضمن نقطة وصول لاسلكية حتى يتمكن المستخدمون من الاتصال لاسلكيًا بالإنترنت، وعادةً ما يتضمن أيضًا عددًا من وصلات الشبكة المحلية السلكية (LAN) بحيث يمكن لجهاز ثابت مثل الحاسوب المكتبي الحصول على اتصال سلكي بالإنترنت.

الشكل 11.4 الجزء الخلفي من جهاز التوجيه اللاسلكي

في المؤسسات، يتم توفير وصلات سلكية للحواسيب المكتبية على مكاتب الموظفين داخل مكاتبهم، كما قد يتم توفير شبكة لاسلكية لتوصيل الأجهزة المحمولة مثل الحواسيب المحمولة والهواتف المحمولة.

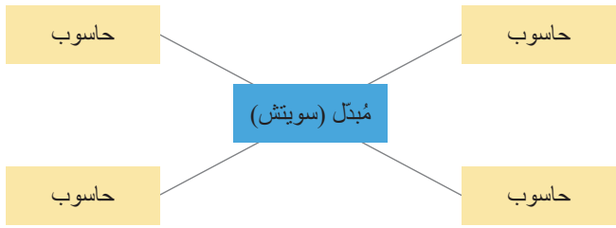
استعمالات مخططات الشبكات وخصائصها

يُقصد بمخططات الشبكة طريقة تنظيم وتوصيل الشبكة، وهي تنقسم إلي قسمين مادي أو منطقي.

المخططات المادية

تصف هذه المخططات كيفية توصيل الأكبال بالأجهزة المختلفة، وتوجد مجموعة متنوعة من المخططات المادية الشائعة الاستخدام:

- **المخطط النجمي** يُستخدم لتكوينات الشبكة المحلية السلكية البسيطة. وفيه، يتم توصيل جميع الأجهزة بمحول مركزي. انظر الشكل 11.5.

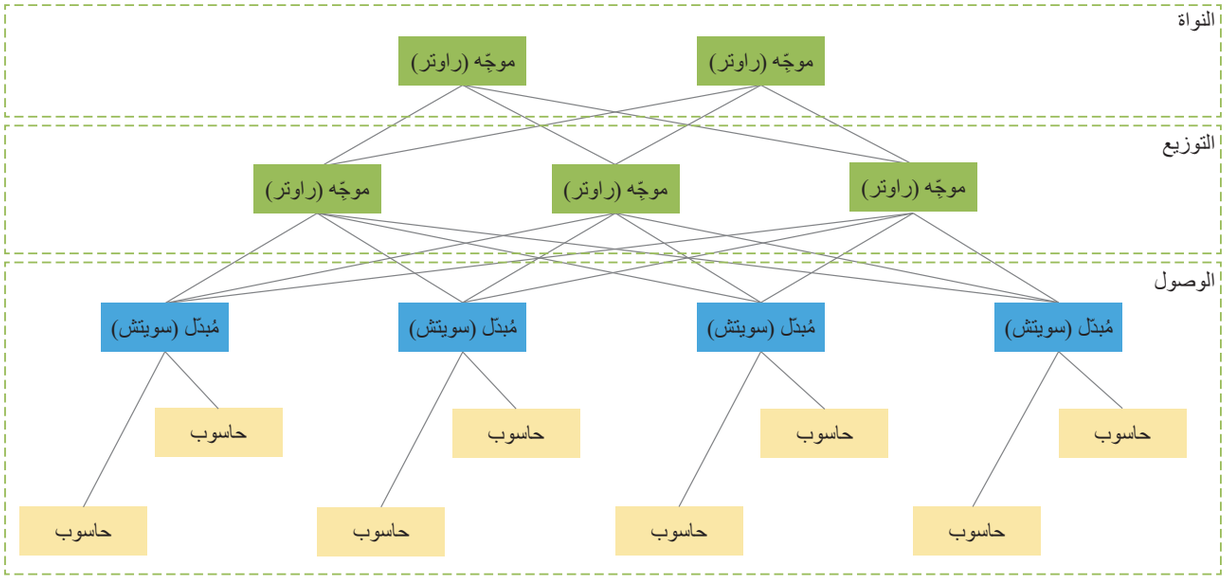


الشكل 11.5 الهيكل النجميّ

- **المخطط النجم الممتد** يستخدم هذا المخطط مفهوم المخطط النجمي نفسه، ولكن يتم تمديده بواسطة مفاتيح إضافية لتوفير المزيد من الاتصالات المتاحة للأجهزة. انظر الشكل 11.6.

الشكل 11.6 الهيكل النجميّ الموسّع

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 151 03/05/2025 12:17:57



الشكل 11.7 هيكل الشبكة الهرمي

- **المخطط الهرمي:** يُستخدم هذا المخطط عندما تكون هناك حاجة لإنشاء شبكة كبيرة، وفيه تُقسَّم الشبكة إلى ثلاث طبقات مختلفة. توفر طبقة الوصول (Access Layer) الوصول الفردي للأجهزة إلى الشبكة، وتتحكم طبقة التوزيع (Distribution Layer) في الروابط بين طبقة الوصول وطبقة النواة، وتوفر طبقة النواة (Core Layer) الروابط بين أجهزة التوجيه في طبقة التوزيع. انظر الشكل 11.7.
- **الشبكة اللاسلكية المتشابكة:** يُستخدم هذا المخطط اللاسلكي لتغطية مناطق أكبر مما يمكن أن تغطيه نقطة وصول لاسلكية واحدة. تحتوي الشبكات اللاسلكية المتشابكة على عدد من العقد اللاسلكية التي توفر التغطية على مناطق مثل مكتب أو مستودع. تحتاج إحدى العقد فقط إلى اتصال سلكي بالإنترنت، حيث تشارك كل عقدة اتصالها مع أقرب عقدة إليها.
- **المخطط المخصص:** يستخدم هذا النوع من الشبكات مزيجًا من الشبكات السلكية واللاسلكية. ويمكن العثور على هذا النوع في المكاتب والمباني حيث يتمتع بعض الموظفين بالوصول إلى أجهزة الحاسوب المكتبية السلكية بينما يستخدم آخرون أجهزتهم الخاصة (الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية وما إلى ذلك). عندما يتصل الموظفون بشبكة WLAN الخاصة بالشركة باستخدام أجهزتهم الخاصة، يُعرف هذا بمفهوم "إحضار جهازك الشخصي" (BYOD). راجع الجزء الآتي لمزيد من التفاصيل.

المخططات المنطقية

تصف المخططات المنطقية كيفية تواصل الأجهزة على مخطط معين. تنقل الشبكات المحلية السلكية (LAN) البيانات باستخدام تقنية الإيثرنت، بينما تستخدم الشبكات المحلية الحديثة أكبال مزدوجة غير محمية (UTP) وتربط الأجهزة (أجهزة الحاسوب والمفاتيح) باستخدام موصلات RJ45. تصل سرعات نقل البيانات إلى مستويات عالية جدًا (حتى 400 غيغابت في الثانية، اعتمادًا على نوع كبل UTP المستخدم). تعتبر مفاتيح الشبكة التي تربط أجهزة الحاسوب على شبكة الإيثرنت (LAN) أجهزة ذكية، حيث تقوم بفحص حزم البيانات الواردة لتحديد عنوان الشبكة الخاص بها، وترسل الحزمة فقط إلى المنفذ أو المنافذ التي يُقصد بها أن تصل إليها بدلًا من إرسالها إلى جميع المنافذ. تمتد الأكبال في شبكة الإيثرنت إلى طول نظري أقصى يبلغ 100 متر، على الرغم من أن ذلك يمكن أن يعتمد على نوع كبل UTP المستخدم وسرعة الاتصال. يُعد الإيثرنت معيارًا دوليًا يعرف بـ IEEE802.3.

تستخدم الشبكات اللاسلكية معيار اتصال يُعرف بـ IEEE802.11 الذي يشترك في بعض الأوجه مع معيار الإيثرنت السلكي من حيث التحكم في الوصول. تم تطوير إصدارات مختلفة من معيار IEEE802.11 على مر السنين مع زيادة سرعات نقل البيانات وتحسينات أخرى. كان المعيار الأصلي المستخدم في نطاق

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 152 03/05/2025 12:17:57

واسع هو 802.11b الذي كان لديه معدل بيانات يبلغ 11 ميغابت في الثانية. وتدعم العديد من الأجهزة الحالية معيار 802.11n الذي يصل معدل بياناته إلى 600 ميغابت في الثانية، وتوجد إصدارات أسرع قيد التطوير حاليًا.

استعمالات بنية الشبكة وخصائصها

- **شبكات النظير إلى النظير:** هذه الشبكات غير منظمة ولا تحتوي على خادم مركزي يتحكم في الشبكة. وفيها يسجل المستخدمون الدخول إلى الحواسيب الفردية، ويمكنهم مشاركة الملفات والموارد مثل الطابعات. تُعد شبكات النظير إلى النظير مثالية للمستخدمين المنزليين أو المكاتب الصغيرة التي تحتوي على عدد محدود من المستخدمين، فهي سهلة الإعداد والإدارة ولا تتطلب أجهزة إضافية. ومع ذلك، تصبح هذه الشبكات صعبة الإدارة عند زيادة حجم الشبكة. ونظرًا لعدم وجود تحكم مركزي، يجب إدارة كل حاسوب بشكل منفصل، ويمكن للمستخدمين تسجيل الدخول فقط إلى الأجهزة التي لديهم حساب عليها.
- **شبكات الخادم والعميل:** تحتوي هذه الشبكات على خادم مركزي، ويسجل المستخدمون الدخول إلى الشبكة بدلًا من حاسوب فردي، لذلك إذا كان لديهم حساب شبكة، يمكنهم تسجيل الدخول في أي حاسوب. تتم إدارة جميع أجهزة الحاسوب في الشبكة مركزيًا على الخادم. وهذا يعني أن التحديثات وإنشاء الحسابات والقيود الأمنية وأذونات الملفات والمجلدات والنسخ الاحتياطية والعديد من الأمور الأخرى يمكن إدارتها مركزيًا على الخادم.
- **العميل منخفض الأداء (الحاسوب الرقيق):** يكون جهاز المستخدم النهائي (العميل في حوسبة العميل والخادم) عادةً قويًا بما يكفي لتشغيل التطبيقات محليًا ولديه سعة تخزين لتخزين الملفات محليًا أيضًا. ولكن مع التقدم الأخير في الشبكات عالية السرعة والمرافق السحابية، يمكن استخدام أجهزة ذات مواصفات أقل تُعرف بالعميل منخفض الأداء. تشغل هذه الأجهزة تطبيقات مستندة إلى الويب (مثل مجموعة تطبيقات Google® Office) وتخزن الملفات على السحابة. نظرًا لأن هذه الأجهزة تحتوي على مواصفات أجهزة أقل، فهي أقل تكلفةً من أجهزة الحاسوب المحمولة أو المكتبية التقليدية. سلسلة أجهزة الحاسوب المحمولة "Chromebook" هي مثال على هذا النوع من التكنولوجيا.

الاتجاهات الحديثة

تميل تكنولوجيا الحوسبة إلى التقدم بمعدل سريع جدًا؛ وتشمل بعض التقنيات الناشئة الحالية ما يأتي:

- **المحاكاة الافتراضية:** في السابق، كانت الشركات أو المؤسسات الكبيرة تمتلك عددًا من خوادم الحاسوب المختلفة، كل منها يقوم بمهمة معينة. ومع ذلك، من الشائع اليوم أن يستخدم خادم حاسوب قوي برنامجًا افتراضيًا لتشغيل عدة **أجهزة حواسيب افتراضية** لتنفيذ مهام محددة. وإنشاء عدة خوادم على جهاز حاسوب مادي واحد يجعل إدارة أعباء العمل أسهل ويحسن من قابلية التوسع، كما أنه يستخدم الأجهزة بشكل أكثر كفاءة.
- **الحوسبة السحابية:** سبق ذكر الحوسبة السحابية في سياق التخزين السحابي، ولكن هناك عدة طرق أخرى يمكن من خلالها استخدام تقنية السحابة:
  - **التطبيقات السحابية**: هي تطبيقات برمجية تعمل على خادم في السحابة بدلًا من تشغيلها على جهاز المستخدم المحلي، ويتم الوصول إليها عبر برامج متصفحات الويب. مثال على هذا النوع من التطبيقات هو Google Docs، ويُطلق أحيانًا على هذا النوع من خدمات السحابة "البرمجيات كخدمة" (SaaS).
  - **منصة تطوير البرمجيات السحابية**: هي خدمة تُقدم لمطوري البرمجيات حيث يقوم مزود خدمة السحابة بإنشاء بيئة تطوير تشمل أدوات تطوير البرامج وقواعد البيانات وخدمات الويب. ويُعرف هذا أحيانًا باسم "المنصة كخدمة" (PaaS).

تثير الحوسبة السحابية تخوفات أمنية للمؤسسات، حيث تنتقل مسؤولية حماية بيانات المؤسسة إلى مزود خدمة السحابة، وتشمل الآتي:

- **إحضار جهازك الشخصي (BYOD):** السماح للموظفين باستخدام أجهزتهم المحمولة الشخصية (مثل الهواتف الذكية) له مزايا لكل من أصحاب العمل والموظفين؛ فهو يوفر درجة أكبر من المرونة في

المصطلح الرئيس

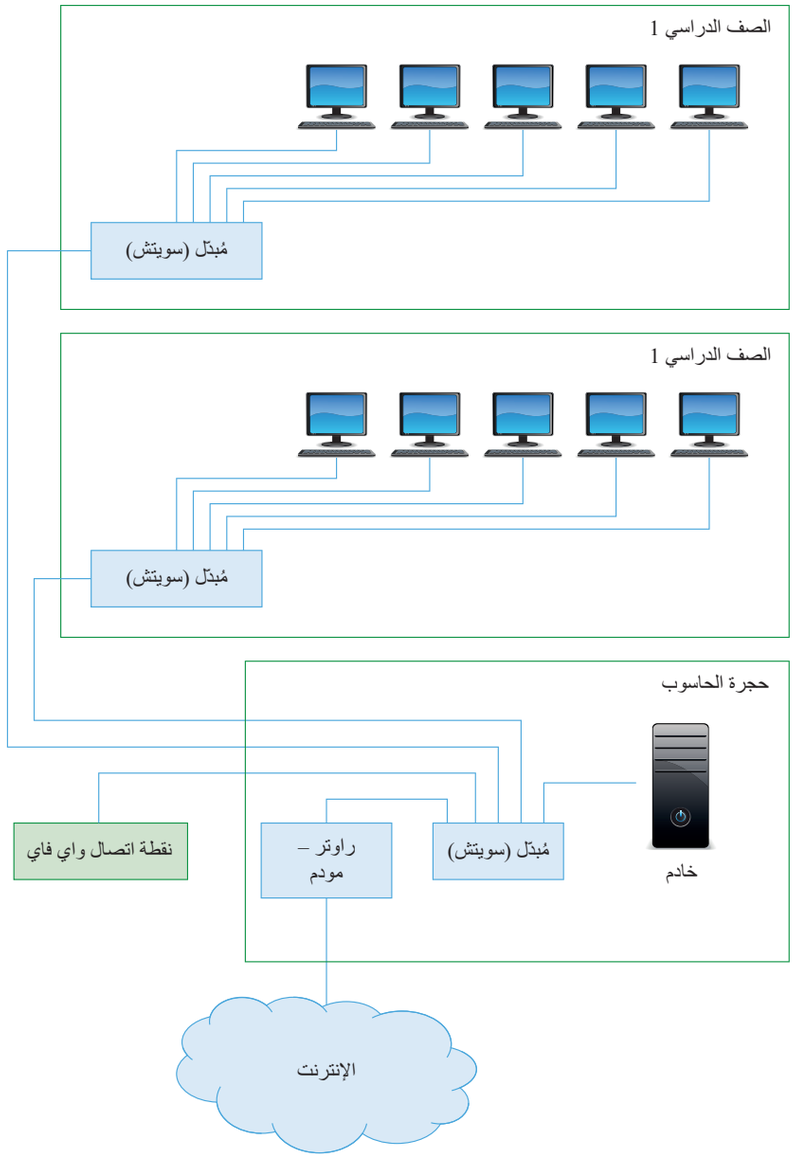
الحاسوب الافتراضي – محاكاة برمجية لمكونات الحاسوب تسمح باستضافة نسخة منفصلة من نظام التشغيل والتطبيقات المرتبطة به على جهاز حاسوب مادي موجود. وهذا الأمر من شأنه أن يسمح لحاسوب مادي واحد باستضافة عدد من أجهزة الحواسيب الافتراضية المختلفة التي يحتمل أن تشغِّل أنظمة تشغيل وتطبيقات مختلفة.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 153 03/05/2025 12:17:57

تطبيق النظرية

عُرضت بعض مخططات هيكل الشبكة سابقًا ويرد مثال آخر في الشكل 11.8.

أنشئ مخطط هيكل شبكة بسيط للشبكة في مدرستك أو كليتك باستخدام أدوات Microsoft Word Drawing أو برامج الرسم الأخرى مثل Visio أو استخدم أحد المخططات وأضف رابط إنترنت حاسوب خادم ورابط Wi-Fi.



الشكل 11.8 مثال لهيكل الشبكة

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 154 03/05/2025 12:17:59

العمل، وغالبًا ما يشعر الموظفون براحة أكبر عند استخدام أجهزتهم الشخصية. ومع ذلك، فإن السماح لهذه الأجهزة بالوصول إلى أنظمة الشركة يثير مسألة أمنية كبيرة. فهذه الأجهزة ليست تحت سيطرة الشركة بالكامل، وقد لا تحتوي على إعدادات أمان قوية بما يكفي.

- **الشبكات المحددة بالبرامج (SDN):** هذه طريقة أكثر مرونة للشبكات مقارنة بالبُنى التقليدية للشبكات؛ توفر شبكات SDN قدرات شبيهة بالسحابة داخل شبكة الشركة الداخلية؛ إذ تحتوي على وحدات تحكم تتيح لمديري الشبكات طريقة لإدارة وتكوين الشبكة. تمتلك شبكة SDN أيضًا اتصالات بأجهزة وتطبيقات الشبكات.
- **الشبكات المعرفة بالتخزين:** هذه طريقة لتوصيل أجهزة التخزين مباشرةً بشبكة لتكون متاحة لجميع مستخدمي الشبكة للوصول إليها. وتُستخدم هذه الشبكات عادةً في المؤسسات الكبيرة حيث يمكن أن يستفيد المستخدمون من الوصول السهل إلى كميات كبيرة من البيانات.
- **إنترنت الأشياء (IoT):** هذا المفهوم يتعلق بتوصيل أي جهاز إلكتروني (طالما يمكن تشغيله وإيقافه) بالإنترنت والأجهزة الإلكترونية الأخرى.

وقفة للتفكير

تشهد تكنولوجيا الحوسبة تطورًا متسارعًا، حيث باتت الميزات والمرافق الجديدة متاحة طوال الوقت. ومع ذلك، تأتي كل تقنية جديدة بمشكلات أمنية وفرص يمكن للمجرمين من خلالها استغلال نقاط الضعف المحتملة.

ما الآثار الأمنية المترتبة على إنترنت الأشياء؟

لماذا تشعر المؤسسات بالقلق إزاء تأثير استخدام الجهاز الشخصي في العمل (BYOD)؟ ما المشكلات الأمنية المحتملة؟

تشمل الاتجاهات الحالية الأخرى الذكاء الاصطناعي والروبوتات. تعرّف الآثار الأمنية المترتبة على استخدام هذه التقنيات.

تلميح

نظرًا لأن قضايا التكنولوجيا والأمن تتطور وتتغير طوال الوقت، فإن أفضل مكان للبحث في هذه الموضوعات هو الإنترنت.

توسيع الأفق

ما الاتجاهات أو التطورات الأخرى أو الحديثة في مجال تكنولوجيا المعلومات؟ استكشفها وآثارها الأمنية.

مكونات الشبكة

تتكون الشبكات من مجموعة متنوعة من الأجهزة المختلفة، ولكل منها وظائف مختلفة.

المهارات

المهارات المعرفية/العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- حل المشكلات

المكونات من الأجهزة

- **أجهزة المستخدم النهائي.** هذه هي الأجهزة التي توفر واجهة للمستخدمين البشريين وتشمل أجهزة الحاسوب المكتبية والمحمولة والأجهزة المحمولة مثل الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية.
- **أجهزة الاتصال:**
  - **المحولات:** تُستخدم داخل شبكة LAN السلكية لتوصيل الأجهزة. وتقوم المحولات بتوجيه البيانات إلى الجهاز النهائي الذي تم توجيهها إليه.
  - **أجهزة التوجيه:** تعمل مثل تقاطع طريق حيث تقوم بإرسال حزم البيانات إلى شبكات أو أجزاء مختلفة من الشبكات بناءً على عنوان IP الخاص بالوجهة.
  - **نقاط الوصول:** توفر رابطًا بين شبكة LAN السلكية والشبكة اللاسلكية.
  - **موزعات USB:** الأجهزة التي تسمح بتوصيل أجهزة USB متعددة (مثل الطابعات والأقراص الصلبة الخارجية وما إلى ذلك) بجهاز حاسوب.
  - **أجهزة المودم:** تُستخدم لتوصيل شبكة LAN بالإنترنت، ويوجد نوعان من أجهزة المودم يُستخدمان في نطاق واسع، إذ يتصل مودم ADSL بالإنترنت عبر خط هاتف تقليدي، بينما يتصل مودم الكبل عبر تلفزيون الكبل حيثما كان متاحًا.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 155 03/05/2025 12:17:59

- **الأجهزة متعددة الوظائف**: يُزوّد مزود خدمة الإنترنت (ISP) معظم المستخدمين المنزليين بجهاز متعدد الوظائف يجمع بين المودم والموجه ونقطة الوصول اللاسلكية والمحول السلكي.

- **وسائط الاتصال**:

- **الأكبال**: يُعد الكبل الأكثر شيوعًا في الشبكات المحلية هو الكبل الثنائي المجدول غير المعزول، والذي يحتوي على أربعة أزواج من الأكبال النحاسية المجدولة معًا لتقليل التداخل. توجد عدة "فئات" من الأكبال الثنائية المجدولة غير المعزولة، وأدنى فئة مناسبة للشبكات الحاسوبية هي الفئة 5، والمعروفة باسم Cat 5. ويوضح الجدول 11.1 أدناه الفئات المختلفة من الأكبال الثنائية المجدولة غير المعزولة ومميزاتها.

الجدول 11.1 فئات الكبل الثنائي المجدول غير المعزول ومميزاته

فئة الكبل الثنائي المجدول غير المعزول	السرعة القصوى	طول المقطع
5	100 ميجابت/ثانية	100 متر
5e	1 جيجابت/ثانية	100 متر
6	10 جيجابت/ثانية	55 م
7	10 جيجابت/ثانية	100 متر

في حالات وجود تداخل كهربائي كبير (مثل المستودعات أو المصانع)، يمكن استخدام الكبل الثنائي المجدول المعزول، حيث يحتوي هذا النوع من الأكبال على عازل من الألومنيوم حول الأكبال المجدولة.

- **الكبل الليفي الضوئي**: عندما تكون هناك حاجة إلى روابط عالية السرعة، يمكن استخدام الكبل الليفي الضوئي، حيث تستخدم هذه الأكبال الضوء لنقل البيانات بدلًا من الإشارات الكهربائية. ويمكن تشغيل كبل الألياف الضوئية عبر مسافات أكبر بكثير من الأكبال الثنائية المجدولة غير المعزولة، ما يعني أنه يمكن استخدامه في اتصالات شبكة الاتصال واسعة النطاق من الشبكات المحلية فقط. تستخدم شركات الهاتف والإنترنت واسع النطاق كبلات الألياف الضوئية بديلًا لكبل الهاتف النحاسي التقليدي لتوفير اتصالات إنترنت ذات سرعة أكبر مما يمكن توفيره عبر كبلات الهاتف. تقليديًا، كانت كبلات الألياف الضوئية تتمتع بمعدلات نقل بيانات أسرع من الأكبال الثنائية المجدولة غير المعزولة ولكن أحدث إصدارات الأكبال الثنائية المجدولة غير المعزولة (Cat 7) تتمتع بنفس سرعة النقل التي توفرها كبلات الألياف. تعتبر كبلات الألياف الضوئية أكثر أمانًا من الأكبال الثنائية المجدولة غير المعزولة (UTP) نظرًا لأنه لا يوجد تسرب للإشارة خارج الكبل ومن الصعب جدًا التلاعب بكبل الألياف دون التسبب في تسرب الضوء.
- **الوسائط اللاسلكية**: مثل Wi-Fi تستخدم موجات الراديو بدلًا من أي نوع من الأكبال. ويُمثل هذا الأمر ميزتها الرئيسة وكذلك عيبها. حيث لا تحتاج إلى تركيب كبلات لتوصيل الأجهزة، ما يعد فائدة كبيرة لكل من المستخدمين المنزليين والمستخدمين في المنظمات إذ يمكنهم التنقل بحرية بالأجهزة دون تكاليف أو اضطراب في تركيب الأكبال. ومع ذلك، نظرًا لبث الإشارة للجميع، فمن السهل جدًا التجسس على الشبكة اللاسلكية وقد تمتد الإشارة لمسافة خارج المنزل أو المكتب حيث يُقصد استخدامها. عندما تكون مسألة الأمان مهمة، يجب الحرص على استخدام الشبكة البيانات المشفرة وإعدادها بشكل صحيح. وقد تعاني الشبكات اللاسلكية وجود نقاط ميتة حيث لا تكون هناك إشارة متاحة، خاصة في المنازل أو المكاتب التي تحتوي على جدران وأرضيات داخلية. ودون استخدام أجهزة إعادة الإرسال أو أنظمة الشبكات اللاسلكية، يكون النطاق محدودًا.
- **البلوتوث والأشعة تحت الحمراء**: البلوتوث هو نظام لاسلكي قصير المدى يستهلك طاقة منخفضة ويُستخدم عادةً لتوصيل الأجهزة الصغيرة (مثل سماعات الرأس ولوحات المفاتيح/ الفأرة) بأجهزة الحاسوب أو الأجهزة المحمولة. أما الأشعة تحت الحمراء فهي وسيلة للاتصال اللاسلكي تستخدم الإشعاع الكهرومغناطيسي ذات طول موجي أطول بقليل من الضوء الأحمر (ولكن أقصر من موجات الراديو). الاتصال بالأشعة تحت الحمراء قصير المدى وخط الرؤية فقط (لا يمكن أن تكون هناك عوائق بين المرسل والمستقبل). وتُستخدم الأشعة تحت الحمراء بكثرة في أجهزة التحكم عن بُعد الخاصة بالتلفزيون.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 156 03/05/2025 12:17:59

- وتُعد تقنية **Li-Fi** تقنية مشابهة لتقنية Wi-Fi لكنها تستخدم الضوء بدلًا من موجات الراديو، كما أن لديها القدرة على توفير نطاق ترددي أعلى وسرعات نقل أسرع. ويمكن استخدامها أيضًا في المناطق التي لا يمكن فيها استخدام Wi-Fi بسبب التداخل الكهرومغناطيسي، مثل مقصورات الطائرات. التكنولوجيا قيد التطوير حاليًا.

الجدول 11.2 مقارنة بين أنواع الوسائط المختلفة

	الكبل الثنائي المجدول غير المعزول	الألياف الضوئية	الاتصال اللاسلكي
المسافة	متوسط (الشبكة المحلية فقط)	طويل	قصير
السرعة	مرتفع (بحسب نوع الكبل)	مرتفع	منخفض/ متوسط (يعتمد على الإصدار)
سهولة التثبيت	صعبة	صعبة	سهل
الأمان	يمكن اعتراضها	يصعب اعتراضها	يسهل اعتراضها
التكلفة	متوسطة	مرتفع	منخفضة

- **الوسائط الخارجية والتخزين**: قبل انتشار التخزين السحابي، كان استخدام الوسائط الخارجية للتخزين غير المتصل بالإنترنت ونقل ملفات البيانات شائعًا. ويشمل الآتي:
  - **محركات أقراص USB المحمولة**: (المعروفة أيضًا باسم محركات فلاشة التخزين أو الذاكرة المحمولة): يتم توصيل هذه الأجهزة الصغيرة بمنفذ USB للحاسوب وتخزين الملفات بسعة تصل إلى حوالي 64 جيجابايت. وهي مفيدة لنقل الملفات بين الحواسيب التي قد تكون كبيرة جدًا بحيث لا يمكن إرسالها على أنها مرفقًا لرسالة بريد إلكتروني. ومع ذلك، فهي تمثل مصدر قلق أمني كبير حيث يمكن فقدها بسهولة ويمكن استخدامها لنشر الفيروسات من حاسوب إلى آخر. ولهذا السبب، تحظر العديد من المنظمات استخدامها. وفي معظم الحالات، يوفر التخزين السحابي خيارًا أفضل باستثناء حالة عدم وجود اتصال بالإنترنت. ويمكن أن توفر محركات أقراص USB المحمولة أيضًا طريقة بسيطة للمستخدمين المنزليين لنسخ ملفاتهم احتياطيًا.
  - **الوسائط البصرية**: كانت الأقراص المضغوطة (CDs) وأقراص الفيديو الرقمية (DVDs) تستخدم في نطاق واسع أيضًا، خاصة لتوزيع البرمجيات، ومع ذلك، يتم الآن تنزيل جميع تطبيقات البرامج تقريبًا عبر الإنترنت بدلًا من توزيعها على قرص مضغوط (CD) أو أقراص الفيديو الرقمية (DVD).

وقفة للتفكير ما نوع الشبكة الموجودة في مدرستك أو كليتك؟

- ما الهيكل الذي تستخدمه؟
- ما نوع الأكبال أو شبكة Wi-Fi التي تستخدمها؟
- ما أجهزة الاتصال التي تستخدمها؟
- ما طرق حماية الأمن السيبراني المطبّقة لديها؟

تلميح قد يتمكن معلمك أو مدير تكنولوجيا المعلومات من مساعدتك على ذلك.

توسيع الأفق كيف يمكن ترقية الشبكة وطرق حمايتها؟

أنظمة التشغيل

يحتاج كل حاسوب إلى نظام تشغيل للتحكم في الأجهزة وتوفير واجهة مستخدم. يمكن تقسيم أنظمة التشغيل إلى أنظمة تدعم الأجهزة الفردية وأنظمة تدعم النظام المتصل بالشبكة.

- **أنظمة تشغيل الهواتف المحمولة**: تُشغل هذه الأنظمة الأجهزة المحمولة مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، وهي مُصممة لدعم مستخدم واحد لكل جهاز، ومن الأمثلة على ذلك أندرويد وأبل iOS.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 157 03/05/2025 12:17:59

- **أنظمة تشغيل الحاسوب المكتبي والحاسوب المحمول**: صُممت هذه الأنظمة لتكون بمنزلة أنظمة التشغيل للمستخدم النهائي للعمل على الأجهزة ذات الشاشات الكبيرة وتوفر مجموعة كاملة من الوظائف. ومن الأمثلة على ذلك Microsoft Windows وMacOS. وتدعم هذه الأنظمة حسابات مستخدمين متعددة على جهاز واحد، ولكن يُمكن لمستخدم واحد فقط العمل على جهاز الحاسوب في وقت واحد. يأتي نظام Microsoft Windows بإصدارين: إصدار "Home" وهو مُخصص للاستخدام المنزلي ويعمل في شبكة نظير إلى نظير، ونسخة "Enterprise" (أحيانًا تُسمى "Professional") التي يمكنها العمل في كل من شبكات النظير إلى نظير وشبكات العميل/الخادم.
- **أنظمة تشغيل الخادم**: وتشمل هذه الأنظمة الميزات التي لا تركز على المستخدمين النهائيين لكنها توفر بدلًا من ذلك أدوات للسماح لمدير النظام بدعم شبكة خادم العميل. وتتيح أنظمة تشغيل الخوادم للمستخدمين عن بُعد الوصول إلى الخدمات التي تُقدمها بشكل متزامن. ومن أمثلة أنظمة تشغيل الخادم Microsoft Windows ولينوكس.

أدوات الشبكة

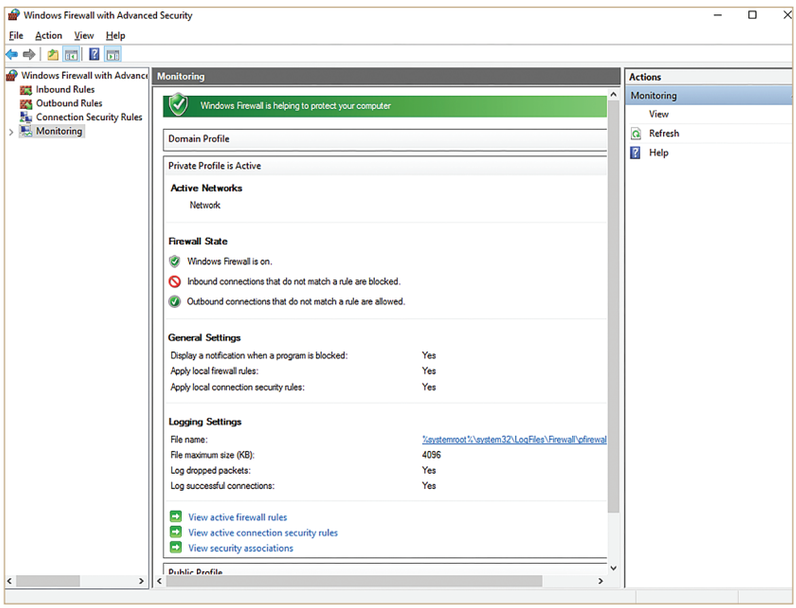
تُوفر أدوات الشبكات لمديري النظام الإمكانات اللازمة لإعداد الشبكة وإدارتها واستكشاف الأخطاء فيها، كما يمكن استخدامها أيضًا لحماية النظام والتحقيق في مشكلات الأمان. وتوجد العديد من أدوات الشبكة المتاحة.

- **مراقبة الشبكة**: يستخدم مديرو النظام هذا البرنامج لمراقبة أداء الشبكة والتأكد من عدم وجود اتصالات معطلة.

تطبيق النظرية

أدوات إدارة الشبكة

ينشئ جدار حماية Windows سجل. وإذا فتحت تطبيق إدارة جدار الحماية واخترت رابط المراقبة على اليمين، سترى رابطًا ينقلك إلى قسم التسجيل، انظر الشكل 11.10. وعليك التحقق من أن خاصية التسجيل تسجل الحزم المرفوضة (المحظورة) وإلا فلن يحتوي ملف السجل على شيء.

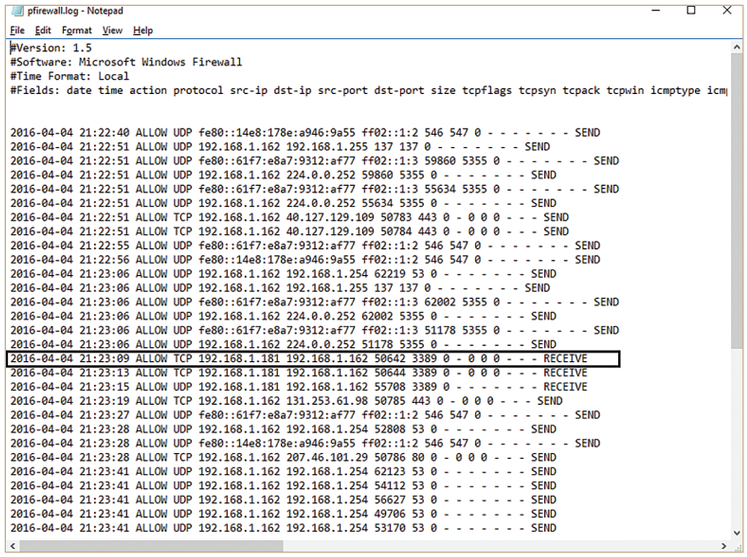


الشكل 11.9 عرض المراقبة لجدار حماية Windows

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 158 03/05/2025 12:17:59

تطبيق النظرية متابعة

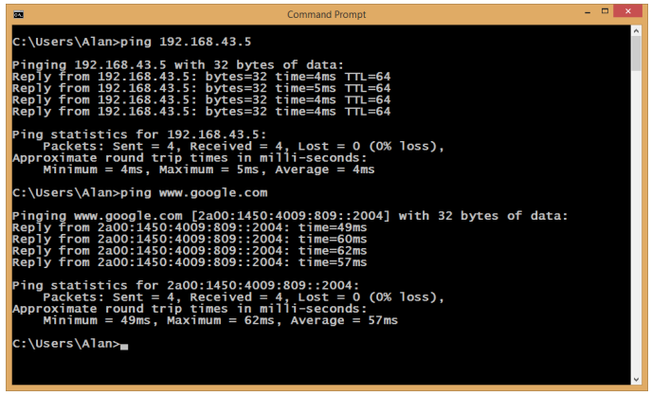
وسيؤدي النقر فوق الرابط إلى فتح السجل. يوضح الشكل 11.10 أحد الأمثلة على ذلك.



الشكل 11.10 سجل جدار الحماية

قد يساعد عرض السجل مدير النظام على تحديد إحدى المحاولات التي يقوم بها المتسلل للوصول إلى النظام.

تُعد هذه واحدة من أبسط أدوات استكشاف الأخطاء وإصلاحها وأكثرها استخدامًا في برنامج «ping». يمكن تشغيل Ping من موجه أوامر Windows، حيث يسمح لك بالتحقق من أن جهازك يمكنه الحصول على استجابة عبر الشبكة المحلية و/أو الإنترنت من جهاز بعيد، باستخدام عنوان IP الخاص به أو عنوان URL الخاص به. يعد هذا اختبارًا مفيدًا منخفض المستوى للتأكد من وجود الاتصال. يوضح الشكل 11.11 استخدام أمر ping لاختبار الارتباط بجهاز محلي بحسب عنوان IP (192.168.1.236) والخادم البعيد بحسب عنوان URL (www.google.com).



الشكل 11.11 استخدام أمر Ping

ولاحظ أن بعض الأجهزة لن تستجيب لطلبات ping لأنها تعتبر خطرًا أمنيًا. فكّر في سبب اعتبار الاستجابة لطلبات ping خطرًا أمنيًا.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 159 03/05/2025 12:18:00

- **الإدارة واستكشاف الأخطاء وإصلاحها**: تُستخدم أدوات الإدارة واستكشاف الأخطاء وإصلاحها لمراقبة أداء الشبكة وضمان تشغيلها بكفاءة. على سبيل المثال:
  - **أداة مراقبة الأداء**: تُستخدم لتحديد أي روابط ذات أداء ضعيف وقد تحتاج إلى مزيد من التحقيق.
  - **عارض الأحداث والسجلات**: تقوم العديد من مكونات البرامج والأجهزة (مثل جدار الحماية) في الشبكة الكبيرة بإنشاء سجلات تحتوي على قائمة بالأحداث (مثل صعود أو هبوط رابط شبكة) ما يساعد مدير النظام على تحديد المشكلات.
  - **أدوات فحص الثغرات الأمنية**: يمكن أن تقوم بفحص جميع أجهزة الحاسوب على الشبكة للكشف عن الثغرات المحتملة (مثل جهاز الحاسوب بنظام تشغيل لم يتم تطبيق آخر التحديثات عليه).
  - **أدوات كشف الحزم**: تسمح بعرض محتويات حزم الشبكة الفردية، والذي بدوره قد يعد أمرًا مفيدًا لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها والتحقيقات الأمنية. ومع ذلك، يمكن للمتسللين استخدام أدوات كشف الحزم لمحاولة الحصول على معلومات قد تساعدهم (مثل عناوين MAC أو IP).

تطبيقات الشبكة

- **أنظمة قواعد البيانات**: تُعتبر أنظمة قواعد البيانات من بين التطبيقات الأكثر استخدامًا على الشبكات. حيث تُمكن منتجات قواعد البيانات المتقدمة مثل Oracle وMicrosoft SQL Server وMySQL العديد من المستخدمين من البحث عن سجلات البيانات وتحريرها وإدراجها في قواعد البيانات العلائقية الكبيرة. كما تسمح أنظمة دعم التطبيقات هذه لعدة مستخدمين بالوصول إلى البيانات نفسها مع ضمان سلامة البيانات (على سبيل المثال من خلال ضمان عدم تمكن مستخدمين اثنين من تحديث سجل البيانات نفسه في الوقت ذاته). ونظرًا لأن أنظمة قواعد البيانات غالبًا ما تخزن كميات كبيرة من المعلومات الحساسة (مثل أسماء المستخدمين والعناوين وتفاصيل بطاقات الائتمان وما إلى ذلك)، فإنها غالبًا ما تكون هدفًا لهجمات الأمن السيبراني باستخدام حقن SQL وغيرها من التقنيات.
- **إدارة المستندات**: تتعامل العديد من المنظمات مع كميات كبيرة من المستندات، مثل شركات التأمين والبنوك التي تتعامل مع أعداد كبيرة جدًا من اتفاقيات وعقود العملاء. تسمح إدارة المستندات لعدة مستخدمين بإدارة كميات كبيرة من المستندات والبحث عنها والوصول إليها.

تطبيق النظرية

يرد في ما يأتي مثال بسيط يوضح كيفية عمل هجوم حقن SQL. فكّر في مربع البحث عن المنتج الذي يظهر على المواقع الإلكترونية مثل Amazon أو eBay. فعندما تكتب شيئًا ما في مربع البحث (مثل "Nike® أحذية")، فإن هذه القيمة تستخدم في استعلام SQL الذي يبحث في قاعدة بيانات Amazon أو eBay عن القيم المطابقة. وعادةً ما يكون نوع جملة SQL التي يمكن استخدامها كما يأتي:

SELECT * FROM Products WHERE description = 'Nike trainers'

ويمكن للمهاجم الذي لديه معرفة بـ SQL استغلال استخدام SQL للفاصلة المنقوطة للإشارة إلى نهاية الجملة، ولذلك، لنفترض أن مهاجمًا أدخل ما يأتي في مربع البحث عن المنتج:

'Nike trainers';SELECT * FROM customers;

عندما يقرأ تطبيق الموقع الإلكتروني هذه الجملة يحولها إلى عبارتين (لأن الفاصلة المنقوطة تشير إلى نهاية العبارة الأولى)، فتظل الجملة الأولى كما هي، وتصبح الجملة الثانية:

SELECT * FROM customers

يمكن أن يوفر هذا قائمة بجميع السجلات على جدول العملاء، بما في ذلك الأسماء والعناوين وأرقام بطاقات الائتمان وما إلى ذلك.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 160 03/05/2025 12:18:00

- **أداة اكتشاف الشبكة** تُعد أداة اكتشاف الشبكة أداة تُستخدم للبحث في شبكة كبيرة عن الخدمات المتاحة، بما في ذلك خدمات تطبيقات البرمجيات والأجهزة مثل الطابعات المتصلة بالشبكة. تُعرض الخدمات المتاحة للمستخدمين، غالبًا بتنسيق رسومي، ما يسمح لهم برؤية كافة المعلومات المتاحة. ويمكن إيقاف تشغيل اكتشاف الشبكة على جهاز معين بحيث لا يظهر على قائمة خدمات الشبكة المتاحة التي يمكن للمستخدمين الآخرين رؤيتها.

إجراء بعض الأبحاث حول كيفية حماية الموقع الإلكتروني من هجمات حقن SQL

خدمات وموارد البنية التحتية للشبكات

تدعم خدمات الشبكات بناء الشبكات وتوفير الوظائف التي تحتاج إليها التطبيقات التي تستخدم هذه الشبكات.

المهارات

المهارات المعرفية/العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- التفسير

بروتوكول التحكم في الإرسال/بروتوكول الإنترنت (TCP/IP)

يتسم برنامج الشبكة بالتعقيد، ولذلك يُقسم إلى طبقات. في الطبقة الأدنى، توجد مكونات الأجهزة والإشارات الكهربائية، وفي الطبقة الأعلى توجد التطبيقات التي يستخدمها المستخدم مثل متصفح الويب. ويوضح الشكل 11.12 الطبقات الأربع لنموذج بروتوكول التحكم في الإرسال/ بروتوكول الإنترنت.

التطبيق
النقل
الإنترنت
الوصول إلى الشبكة

الشكل 11.12 طبقات نموذج بروتوكول التحكم في الإرسال/ بروتوكول الإنترنت

في طبقة النقل، يتم استخدام بروتوكول التحكم في الإرسال وفي طبقة الإنترنت يتم استخدام بروتوكول الإنترنت. وتعد هذه البروتوكولات الرئيسة المستخدمة في هذه الطبقات، إلا أنه تُستخدم البروتوكولات الأخرى أيضًا لأغراض معينة.

المنافذ وطبقة النقل

تُستخدم طبقة النقل لتتبع الاتصالات الفردية وتقسيم البيانات المرسلة إلى شرائح (وإعادة تجميعها عند الاستلام). ما لم يتم تقسيم البيانات على هذا النحو، فإن بعض التطبيقات التي تحتاج إلى إرسال كميات كبيرة من البيانات (مثل البث المباشر الفيديو) ستمنع التطبيقات الأخرى من إرسال البيانات أو استقبالها لفترات طويلة من الزمن. ونظرًا لأن الجهاز الفردي قد يحتوي على العديد من التطبيقات التي تتصل عبر الشبكة في الوقت نفسه، يجب أن تحدد طبقة النقل التطبيقات التي تعمل، وللقيام بذلك، يُعين **رقم منفذ** لكل تطبيق. وتُعد أرقام المنافذ للتطبيقات المستخدمة بشكل شائع ثابتة (تُعرف باسم "أرقام المنافذ المعروفة") ويحتوي الجدول الوارد أدناه على بعض أرقام المنافذ المعروفة هذه.

المصطلح الرئيس

رقم المنفذ – نقطة نهاية الاتصال.

الجدول 11.3 بعض أرقام المنافذ المعروفة

التطبيق	رقم المنفذ
بروتوكول نقل الملفات (FTP)	20
بروتوكول نقل البريد البسيط	25
بروتوكول نقل النصوص الترابطية (HTTP)	80
بروتوكول مكتب البريد (POP)	110
بروتوكول نقل النصوص الترابطية الآمن (HTTPS)	443

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 161 03/05/2025 12:18:00

يُقسم بروتوكول التحكم في الإرسال البيانات إلى ما يسمى حزمة بيانات (رسالة بيانات)، وتحتوي على أجزاء من البيانات المراد إرسالها ومعلومات إضافية، بما في ذلك منفذ المصدر والوجهة ورقم التسلسل (قد لا تصل حزمة بيانات إلى وجهتها بالترتيب الذي تم إرسالها به، لذلك عند استلامها، يجب أن يكون بروتوكول التحكم في الإرسال قادرًا على إعادتها بالترتيب الصحيح).

الحزم وطبقة الإنترنت

عند إرسال البيانات، تستقبل طبقة الإنترنت أجزاء (أو حزمة بيانات بروتوكول التحكم) من البيانات من طبقة النقل، والتي تتمثل مهمتها في توفير معلومات العنونة. ويتم ذلك عن طريق إضافة عناوين بروتوكول الإنترنت المصدر والوجهة إلى المقطع في ما يعرف باسم عنوان بروتوكول الإنترنت. تُسمى عملية إضافة هذه المعلومات الإضافية إلى الشريحة باسم الكبسلة ومع إضافة معلومات العنوان إلى الشريحة، يُصبح اسمها "حزمة".

عنونة شبكة بروتوكول الإنترنت

تُستخدم عناوين بروتوكول الإنترنت لتحديد مكان إرسال الحزمة بشكل فريد، كما تعتمد عنونة بروتوكول الإنترنت على مفهوم الأجهزة المضيفة والشبكات. الأجهزة المضيفة هي أجهزة فردية، بينما الشبكات عبارة عن مجموعات من الأجهزة في موقع جغرافي واحد (مثل المنزل أو المكتب).

عنونة IPv4. عُرف هذا النظام في الثمانينيات ويستخدم تنسيق عنوان من 32 بت يظهر عادةً بتنسيق عشري، مع 4 مجموعات من 8 بت تُسمى أحيانًا "أوكتات (ثمانيات)" من الأرقام العشرية في النطاق من 0 إلى 255، على سبيل المثال 192.168.10.5. يُحدد الجزء الأول من العنوان الشبكة ويستخدم بواسطة أجهزة توجيه الإنترنت لإرسال الحزمة إلى المنزل أو المبنى الصحيح. أما الجزء الأخير من العنوان فهو عنوان الجهاز الفردي ويُستخدم داخل الشبكة لإرسال الحزمة إلى الجهاز الصحيح. يمكن تحديد عدد البتات الـ32 المخصصة للشبكة وأجزاء الجهاز من عنوان بروتوكول الإنترنت بعدة طرق مختلفة. وتُعد الطريقة الأبسط هي استخدام فئات عناوين بروتوكول الإنترنت، حيث تُستخدم الفئات A و B و C لعناوين الأجهزة. وتُعرف فئة عنوان بروتوكول الإنترنت بواسطة الأوكتات (الثمانيات) الأولى كما هو موضح في الجدول أدناه.

الجدول 11.4 فئات عناوين IP

	نطاق أول ثمانية	عنوان الشبكة	عنوان المضيف	عدد الشبكات المحتمل	عدد الأجهزة المحتملة (الأجهزة المضيفة)
الفئة أ	من 1 إلى 127	أول ثمانية	الثمانية الثانية والثالثة والرابعة	126	16 مليون (تقريبًا)
الفئة ب	من 128 إلى 191	الثمانية الأولى والثانية	الثمانية الثالثة والرابعة	16,384	65,534
الفئة ج	من 192 إلى 223	الثمانية الأولى والثانية والثالثة	الثمانية الرابعة	2,097,159	254

على سبيل المثال 129.10.30.16 هو عنوان من الفئة B، وعنوان الشبكة هو 129.10 وعنوان الجهاز هو 30.16. 200.20.15.68 هو عنوان من الفئة C، وعنوان الشبكة هو 200.20.15 وعنوان الجهاز هو 68. كانت الفكرة الأصلية وراء نظام العناوين هذا هي أن عناوين الفئة A ستكون مناسبة للمنظمات الكبيرة جدًا التي يوجد بها عدد صغير جدًا (بحد أقصى 126) لكن كل منظمة لديها عدد كبير جدًا من الأجهزة التي تحتاج إلى الاتصال بها. تناسب عناوين الفئة B الشركات متوسطة الحجم وستناسب عناوين الفئة C الشركات الصغيرة التي لديها الكثير من عناوين الشبكة ولكن كل شبكة تحتوي فقط على عدد صغير من الأجهزة (بحد أقصى 254).

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 162 03/05/2025 12:18:00

لم تعد الفئات تُستخدم بالطريقة المقصودة في الأصل، ومن الشائع اليوم الإشارة إلى مكان التقسيم بين الشبكة وقسم المضيف في العنوان عن طريق إضافة عدد بتات الشبكة التي يسبقها خط مائل، لذلك يتم عرض عنوان الفئة A على النحو الآتي:

88.100.35.88/

عنوان الفئة A يُظهر بهذا الشكل:

129.10.30.1616/

عنوان الفئة C يُظهر بهذا الشكل:

200.20.15.6824/

تتيح لك هذه الطريقة إنشاء تقسيم بين عنوان الشبكة وعنوان الجهاز المضيف في أي مكان ترغب فيه باستخدام عملية تسمى التقسيم الفرعي للشبكة (تقسيم نطاق عناوين بروتوكول الإنترنت).

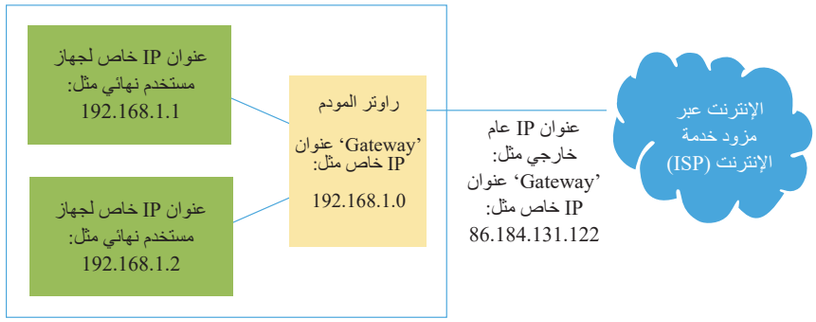
صُمم نظام العناوين هذا قبل مدة طويلة من تطور شبكة الإنترنت ونفدت العناوين الفريدة منذ سنوات عديدة، ما أدى إلى استبداله بعناوين IPv6. ومع ذلك، ما يزال IPv4 يستخدم في نطاق واسع للعنونة، خاصة في الشبكات المحلية.

عناوين بروتوكول الإنترنت الخاصة: في حين أن لكل جهاز يتصل بالإنترنت عنوان بروتوكول إنترنت (IP) فريد، فإن الأجهزة داخل الشبكة المحلية (LAN) (أو الشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN)) تحتاج فقط إلى عنوان يكون فريدًا داخل الشبكة المحلية ذاتها. وهذا يعني أنه يمكن إعادة استخدام العناوين في كل شبكة محلية، وتُعرف عناوين بروتوكول الإنترنت خصيصًا لهذا الاستخدام وتسمى عناوين بروتوكول الإنترنت الخاصة. ولا يتم استخدام هذه العناوين مطلقًا على شبكة الاتصال واسعة النطاق العامة للإنترنت. تظهر عناوين بروتوكول الإنترنت الخاصة كما هو موضح في الجدول أدناه.

الجدول 11.5 نطاقات عناوين بروتوكول الإنترنت الخاصة

	بدء عنوان بروتوكول الإنترنت الخاص	إنهاء عنوان بروتوكول الإنترنت
تجميعة /8	10.0.0.0	10.255.255.255
تجميعة/ 12	172.16.0.0	172.31.255.255
تجميعة/ 16	192.168.0.0	192.168.255.255

يُحول العنوان العام الفريد لبروتوكول الإنترنت المستخدم للاتصال بالإنترنت وعناوين بروتوكول الإنترنت الخاصة المستخدمة داخل الشبكة المحلية بواسطة جهاز التوجيه اللاسلكي باستخدام عملية تُسمى ترجمة عناوين الشبكة (NAT). وتُعرف عناوين بروتوكولات الإنترنت الخاصة بمعيار RFC1918. يوضح الرسم التخطيطي في الشكل 11.13 كيفية استخدام عناوين بروتوكولات الإنترنت العامة والخاصة في تثبيت شبكة منزلية أو مكتبية. لاحظ أن عنوان بروتوكول الإنترنت العام يوفره مزود خدمة الإنترنت بينما يتم توفير عناوين المستخدم النهائي عادةً للأجهزة بواسطة بروتوكول التكوين الديناميكي للمضيف، والذي يتم تشغيله في التثبيت المنزلي على المودم/ جهاز التوجيه.



الشكل 11.13 عناوين IP العامة والخاصة

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 163 03/05/2025 12:18:00

IPv6. ومع تطوير شبكة الإنترنت ونفاد عناوين IPv4، تم تطوير IPV6، IPv6 الذي يستخدم عناوين -128بت بدلًا من -32بت في IPv4، ما يوفر كمية هائلة من عناوين 2^{128}. يتم استخدام أول 64 بت كعنوان شبكة (يسمى بادئة التوجيه في IPv6) بينما تُستخدم الـ 64 بت الباقية كعنوان الجهاز. يتم عرض عناوين IPv6 على هيئة 8 مجموعات من أربعة أرقام من **أنظمة ست عشرية** مثل:

FE80:0000:B6F7:A1FF:FEA4:E211

عندما تكون هناك مجموعات من الأصفار فإنه يمكن حذفها بحيث يصبح العنوان أعلاه:

FE80::B6F7:A1FF:FEA4:E211

- يمكنك العثور على عنوان بروتوكول الإنترنت الخاص بالحاسوب الخاص بك عند الاتصال بشبكات مختلفة (مثل شبكة الـ Wi-Fi وشبكات الهاتف المحمول).
- يمكنك العثور على عنوان بروتوكول الإنترنت لجهاز حاسوب يعمل بنظام Windows من شاشة موجه الأوامر باستخدام الأمر IPCONFIG (قد يكون استخدام موجه الأوامر مقيدًا في مدرستك أو كليتك لأسباب أمنية).
- يمكن العثور على عنوان بروتوكول الإنترنت العام الخارجي المستخدم للاتصال بالإنترنت للشبكة التي تستخدمها عن طريق كتابة "ما عنوان بروتوكول الإنترنت الخاص بي" في محرك بحث مثل Google.
- ما فئة عنوان بروتوكول الإنترنت التي يتصل بها الجهاز على شبكات مختلفة؟

المصطلح الرئيس

نظام ست عشري – هو نظام عدّ مؤلف من 16 قيمة؛ يُمثَّل بالأرقام من 0 إلى 9 وبالحروف من A إلى F.

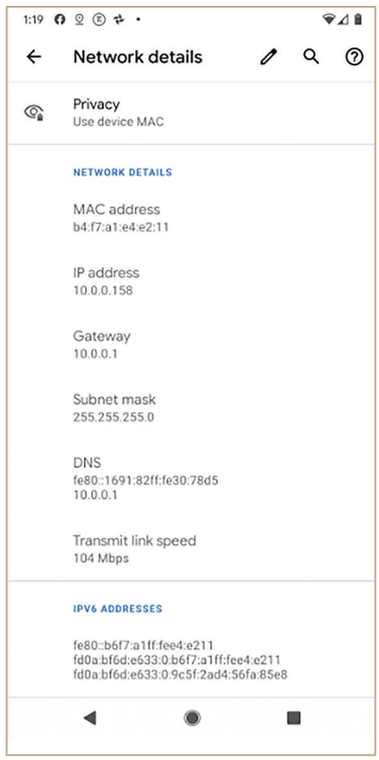
تطبيق النظرية

يعرض الشكل 11.14 صفحة إعداد الشبكة لهاتف Android المتصل بشبكة Wi-Fi عامة.

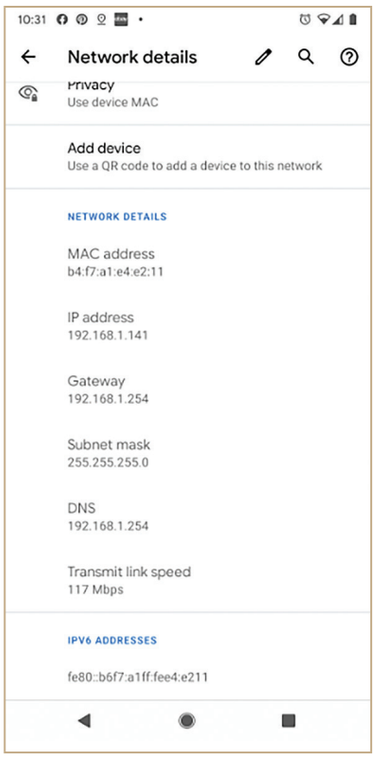
ويسرد عنوان MAC وعنوان IPv4 الخاصين بالجهاز. وفي هذه الحالة، تستخدم نقطة اتصال Wi-Fi العامة عنوانًا من نطاق عناوين IP الخاصة /8 وهو 10.0.0.158. وتحتوي البوابة الافتراضية، التي توفر رابطًا إلى الإنترنت، على عنوان 10.0.0.1. وعادةً ما يكون عنوان البوابة الافتراضية هو عنوان IP الأول (أو الأخير أحيانًا) في نطاق الشبكة. ويوفر خادم DHCP الذي ربما يكون مدمجًا في نقطة وصول Wi-Fi، هذه العناوين.

يعرض الشكل 11.15 الجهاز نفسه (لاحظ أن عنوان MAC هو نفسه) المتصل بشبكة Wi-Fi منزلية. تستخدم هذه الشبكة أيضًا نطاق عناوين خاص ولكن هذه المرة في نطاق /16، حيث يحتوي الجهاز على عنوان 192.168.1.141. وتكون البوابة الافتراضية في هذه الشبكة هي العنوان الأخير في هذا النطاق، 192.168.1.254.

يحدد قناع الشبكة الفرعية الموضح في كلا اللقطتين أي جزء من عنوان IP للجهاز يخص الشبكة وأي جزء يخص المضيف (جزء الجهاز الفردي). وفي كلتا الحالتين يُعين هذا إلى 255.255.255.0. حيث يشير هذا إلى استخدام الثمانية الأخيرة فقط من عنوان IP لتعريف الأجهزة الفردية بشكل فريد. ويُعين عنوان DNS (عنوان IP حيث يجب توجيه طلبات DNS) في كلتا الحالتين إلى عنوان البوابة الافتراضية.



الشكل 11.14 مثال لعناوين IP عند الاتصال بنقطة اتصال عامة



الشكل 11.15 مثال لعناوين IP عند الاتصال بشبكة منزلية

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 164 03/05/2025 12:18:01

أنظمة تشغيل الشبكة

عادة ما تُقسم أنظمة تشغيل الشبكة مثل Windows Server إلى نطاقات Windows (Windows Domains)، وهي عبارة عن مجموعة من المستخدمين وأجهزة الحاسوب (والأجهزة الطرفية مثل الطابعات) التي تشمل جميع المستخدمين المصرح لهم في منظمة واحدة. وتُخزن تفاصيل المستخدمين والأجهزة في خدمة دليل Windows وActive Directory، كما تتم إدارة صلاحيات المستخدمين وتطبيق سياسات الأمان عبر Active Directory. إضافة إلى ذلك، يمكن إنشاء نطاق فرعي (يسمى أيضًا المجال الفرعي) في شبكة Windows التي تعد جزءًا من النطاق الرئيس وقد يُستخدم في حالات مثل وجود مكتب فرعي لشركة يملك شبكة منفصلة.

استخدام أجهزة الشبكة لتكوين الشبكات وتقسيمها

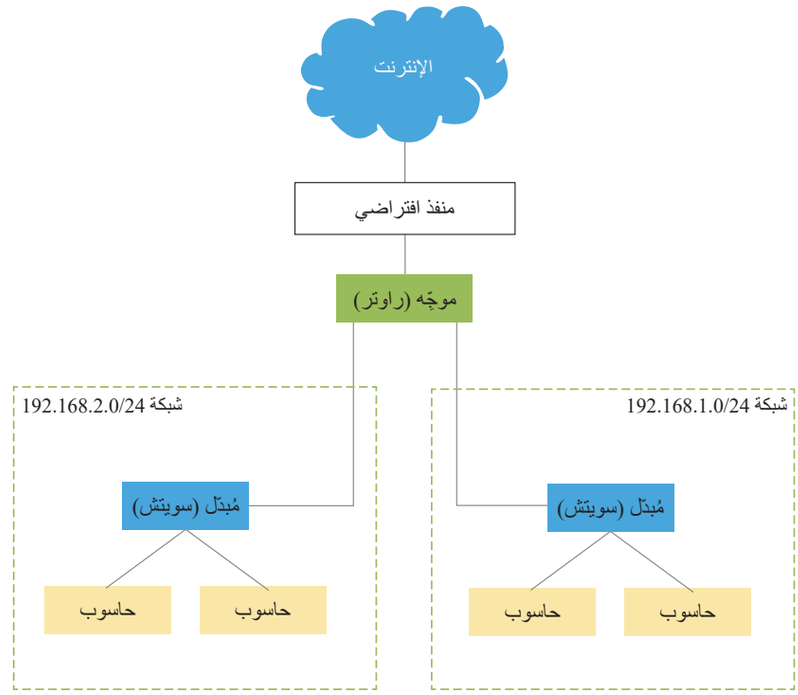
غالبًا ما تُقسم الشبكات المحلية الكبيرة إلى شبكات أصغر لتقليل حركة البيانات الشبكية عبر الشبكة بأكملها. هذه هي التقنية المستخدمة مع الهيكل الهرمي الموضح سابقًا.

وتُقسم الشبكات باستخدام أجهزة التوجيه، التي تكون دائمًا متصلة بشبكتين مختلفتين على الأقل. عندما تصل الحزم إلى جهاز توجيه، يفحص الجهاز عنوان بروتوكول الإنترنت الخاص بالوجهة ثم يقوم باستخدام معلومات التكوين (تسمى جداول التوجيه) بإرسال الحزمة إلى الوجهة الصحيحة.

يعرض المخطط الموضح في الشكل 11.16 الشبكة المحلية مقسمة إلى شبكتين مختلفتين، 192.168.1.0 و192.168.2.0. يحتوي جهاز التوجيه الذي يربط الشبكة على ثلاث واجهات. على سبيل المثال، سيتم فحص الحزم المرسلة إلى جهاز التوجيه من شبكة 192.168.1.0. إذا كان عنوان وجهتهم موجودًا في شبكة 192.168.2.0، فمن المقرر توجيهها إلى الواجهة المتصلة بهذه الشبكة. وإذا لم يكن الأمر كذلك، فسيتم توجيهها إلى الواجهة المعينة كبوابة افتراضية متصلة بالإنترنت الخارجي.

موضوعات ذات صلة

نوقشت الهياكل بمزيد من التفصيل سابقًا في هذه الوحدة، راجع الصفحتين 155-156.



الشكل 11.16 شبكة محلية (LAN) مجزأة إلى شبكتين

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 165 03/05/2025 12:18:01

وظائف البنية التحتية للشبكة وتطبيقها

هناك عدد من خدمات الشبكة، والتي تعمل عادةً على خادم ضمن الشبكة. وهي تدعم وظائف الشبكة وتسهّل استخدام الشبكات.

خدمات أسماء النطاقات (DNS)

يتم توفير المواقع الإلكترونية بواسطة خوادم الويب ويتم تحديد خادم الويب من خلال عنوان بروتوكول الإنترنت الفريد الخاص به. ومع ذلك، يصعب تذكر عناوين بروتوكولات الإنترنت. تخيل لو كان عليك الانتقال إلى Amazon باستخدام أرقام. لحسن الحظ، نصل إلى المواقع الإلكترونية باستخدام اسم النطاق الخاص بها، مثل خدمات أسماء النطاقات www.facebook.com أو www.amazon.ae. تقدم أسماء النطاقات خدمة التحويل بين اسم المجال وعنوان بروتوكول الإنترنت للموقع الإلكتروني. تعمل حلول اسم خدمات أسماء النطاقات على النحو الآتي:

- تقوم بكتابة اسم نطاق (مثل dutchnews.nl) في متصفح الإنترنت الخاص بك على جهاز الحاسوب الخاص بك ويرسل متصفحك استعلامًا عبر الإنترنت يطلب مطابقة اسم النطاق مع عنوان بروتوكول الإنترنت الخاص بخادمه. يصل الاستعلام إلى المحلل التكراري والذي غالبًا ما يتم تشغيله بواسطة مزود خدمة الإنترنت الخاص بك.
- يقوم المحلل التكراري بالتواصل مع خادم أساسي (Root Server)، وهذه الخوادم تحتوي على معلومات حول نطاقات المستوى الأعلى (مثل org. و jp.).
- تم يتصل الخادم الأساسي بخادم نطاق المستوى الأعلى (TLD). وتخزن هذه الخوادم معلومات حول النطاقات الثانوية (مثل nytimes.com)، ويوفر خادم نطاق المستوى الأعلى عنوان بروتوكول الإنترنت الخاص بخادم الأسماء لهذا النطاق.
- بعد العثور على خادم الأسماء للنطاق، يرسل المحلل التكراري طلبًا إلى خادم الأسماء الذي يقوم بإعادة عنوان بروتوكول الإنترنت الخاص بخادم النطاق.
- إذا كان المحلل التكراري يعرف عنوان بروتوكول الإنترنت لخادم النطاق، فإنه يُعيد هذه المعلومات إلى المتصفح.
- يمكن للمتصفح الآن الاتصال بخادم المجال باستخدام عنوان بروتوكول الإنترنت المُقدم، ويطلب منه إرسال صفحته الرئيسة باستخدام بروتوكول نقل النصوص الترابطية.

خدمات الدليل

تُستخدم خدمات الدليل لتحديد تفاصيل الموارد المختلفة وتخزينها على الشبكة مثل المستخدمين وأنظمة الحاسوب والخدمات والتطبيقات. حيث تعمل هذه الخدمات على تحويل عناوين الشبكة إلى أسماء يمكن للمستخدمين الوصول إليها بسهولة دون الحاجة إلى معرفة عنوان بروتوكول الإنترنت الخاص بها. وتُقدم خدمة الدليل عبر خادم دليل على الشبكة. ويعتبر بروتوكول الوصول الخفيف إلى أدلة الدليل (LDAP) بروتوكول التطبيق القياسي في الصناعة للوصول إلى خدمات الدليل والحفاظ عليها. يُعتبر نظام أسماء النطاقات (DNS)، كما هو موضح أعلاه، نوعًا من خدمات الدليل لعناوين المواقع الإلكترونية. تُستخدم خدمة الدليل في خوادم Microsoft Windows للاحتفاظ بسجل لجميع المستخدمين وأجهزة الحاسوب في نطاق Windows ويُطلق عليها Active Directory. تنتج شركة Apple خدمة دليل بروتوكول الوصول الخفيف إلى أدلة الدليل لخادم MacOS يُطلق عليها Open Directory. كما يوجد تطبيق مجاني مفتوح المصدر لبروتوكول الوصول الخفيف إلى أدلة الدليل يُعرف باسم Open LDAP ويعمل على مجموعة واسعة من أنظمة التشغيل بما في ذلك Windows وLinux وMacOS وAndroid.

خدمات المصادقة

تُستخدم هذه الخدمات لمصادقة المستخدمين داخل الشبكة، وفي شبكة Windows، يتم مصادقة المستخدمين بواسطة خادم تم إعداده للعمل بوصفه وحدة تحكم في النطاق، ويستخدم Active Directory وطريقة مصادقة Kerberos الموضحة سابقًا.

بروتوكول التكوين الديناميكي للمضيف (DHCP)

يحتاج كل جهاز داخل شبكة محلية إلى الحصول على عنوان بروتوكول إنترنت فريد من نطاق عناوين بروتوكولات الإنترنت الخاصة بـ IPv4. ويمكن لمسؤول الشبكة تعيين هذا العنوان بشكل فردي، ولكن ذلك يتطلب الاحتفاظ بسجل للأجهزة التي لديها عنوان بروتوكول إنترنت معين. وقد يتسبب هذا في تعقيدات، على سبيل المثال، في حال انضمام أجهزة جديدة إلى الشبكة المحلية اللاسلكية وتطلبت تخصيص

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 166 03/05/2025 12:18:01

عنوان بروتوكول الإنترنت. ويعتبر الحل الأفضل هو تخصيص عناوين بروتوكول إنترنت للأجهزة بشكل ديناميكي بحسب الحاجة. حيث يُعد هذا هو الغرض من بروتوكول التكوين الديناميكي للمضيف، الذي يخصص عناوين بروتوكول إنترنت للأجهزة بحسب الطلب. الأجهزة التي تصدر عناوين بروتوكول إنترنت تسمى خوادم بروتوكول التكوين الديناميكي للمضيف ويمكن أن تكون حاسوب خادم أو جهاز مثل جهاز توجيه عريض النطاق. عند تشغيل الجهاز، تظهر رسالة بروتوكول التكوين الديناميكي للمضيف تطلب عنوان بروتوكول الإنترنت. ويستقبل خادم بروتوكول التكوين الديناميكي للمضيف الطلب ويرد بعنوان بروتوكول إنترنت يمكن للجهاز استخدامه. يتم اختيار هذا العنوان من قائمة عناوين بروتوكول الإنترنت لدى خادم بروتوكول التكوين الديناميكي للمضيف، إضافة إلى معلومات أخرى مثل عنوان بروتوكول الإنترنت للبوابة الافتراضية وقناع الشبكة الفرعية الصحيح.

التوجيه

تستخدم أجهزة التوجيه جداول التوجيه التي يكونها مدير النظام لتحديد مكان إرسال كل حزمة من البيانات. في الشبكات الكبيرة جدًّا، مثل الإنترنت، يوجد العديد من أجهزة التوجيه المتصلة ببعضها البعض وقد تمر حزم البيانات عبر أجهزة توجيه متعددة (تُعرف باسم hops) في أثناء انتقالها من عنوان بروتوكول الإنترنت (IP) المصدر إلى عنوان بروتوكول إنترنت (IP) الوجهة.

خدمات الوصول عن بُعد

في بعض الحالات، من المفيد أن تكون قادرًا على الوصول عن بُعد إلى سطح مكتب حاسوب آخر. وتُعتبر هذه الخدمة مفيدة بشكل خاص في خدمات دعم تكنولوجيا المعلومات، حيث يمكن لفني تكنولوجيا المعلومات استخدام الوصول عن بعد لرؤية سطح مكتب مستخدم يعمل بنظام Windows أو Mac أو Linux والتفاعل معه للتحقق من مشكلة ما وتصحيحها أو إجراء تغيير في التكوين نيابة عنه. تسمى ميزة Microsoft Windows التي تدعم هذه الوظيفة Remote Desktop. كما توجد نسخ من جهات خارجية مثل GoToMyPC® التي تضيف ميزات إضافية مثل القدرة على الوصول إلى أجهزة سطح المكتب لنظامي Windows أو Mac من أنظمة أخرى مثل iOS وAndroid.

خدمات شبكة التطبيقات

- **خدمات الملفات والطباعة**: تعد الملفات والطابعات من أكثر الموارد المشتركة شيوعًا على الشبكة. باستخدام نظام Microsoft Windows، يمكن مشاركة المجلدات التي تحتوي على ملفات مع مستخدمي الشبكة من أي حاسوب (ليس بالضرورة خادمًا). ويمكن التحكم في الوصول إلى المجلدات المشتركة باستخدام أذونات المجلدات المشتركة. كما يمكن مشاركة الطابعات بحيث يمكن لأي شخص على الشبكة الوصول إليها بالأذونات الصحيحة.
- **خدمات الويب والبريد والاتصالات**: غالبًا ما تدير المنظمات الكبيرة خوادم الويب والبريد الإلكتروني الخاصة بها. ويمكن لخوادم الويب الداخلية توفير شبكة داخلية.

موضوعات ذات صلة

لمطالعة مزيد من التفاصيل بشأن أذونات المجلدات المشتركة، راجع صفحة 148.

ولمطالعة مزيد من التفاصيل بشأن خوادم الموقع الإلكتروني الداخلية والشبكات الداخلية، راجع صفحة 154.

تمرين تقييمي 11.2 — BP.4, B.P5, B.M2, AB.D1

أنت تعمل في شركة تكنولوجيا معلومات وترغب في إنشاء أكاديمية "IT Academy" لتدريب الموظفين وغيرهم في مجال تكنولوجيا المعلومات والشبكات. وقد طُلب منك إعداد شرائح العرض التقديمي مصحوبةً بملاحظات المتحدثين لتغطية الموضوعات الآتية:

- شرح لأنواع الشبكات المختلفة ومكوناتها وكيفية تأمينها.
- شرح لكيفية تأثر البنية التحتية للشبكة ومواردها بالأمن السيبراني.

تحليل الآثار الأمنية للأنظمة المتصلة بالشبكة.

التخطيط

- هل تعرف ما يجب عليك فعله؟ من أين ستحصل على المعلومات التي تحتاج إليها؟

التنفيذ

- عند شرح الموضوعات، تأكد من تضمين تفاصيل كافية تتجاوز الوصف الأساسي للموضوع. فمن خلال تحليلك، تحتاج إلى التفكير في الجوانب الإيجابية والسلبية للآثار الأمنية.

المراجعة

- تحقق من أنك تناولت جميع أنواع الشبكات والمكونات المختلفة المدرجة في المواصفات.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 167 03/05/2025 12:18:02

ج } وضع خطة حماية الأمن السيبراني لمؤسسة محددة

بعد الاطلاع على العديد من تهديدات الأمن السيبراني المختلفة التي يمكن أن تواجهها المنظمة، وطرق الحماية التي يمكن أن تستخدمها، ستدرس بعد ذلك كيفية تطوير خطة حماية الأمن السيبراني لتلبية احتياجات منظمة معينة.

تقييم الثغرات في أنظمة الحاسوب

المهارات

المهارات المعرفية/العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- التفكير الناقد

هناك عدد من الأدوات والأساليب المختلفة التي يمكن استخدامها لتقييم نقاط الضعف في أنظمة الحاسوب الخاصة بالشركة أو المنظمة.

أنواع الأدوات

فاحص المنفذ

تتيح المنافذ الشبكية لتطبيقات الحاسوب المختلفة الاتصال عبر الشبكة، إذا لم يكن المنفذ مطلوبًا (على سبيل المثال، إذا لم يتم تثبيت التطبيق الذي يستخدمه)، فيجب إغلاقه، ويتم ذلك عادةً بواسطة جدار الحماية. ومع ذلك، يمكن لفاحص المنافذ التحقق لمعرفة المنافذ المفتوحة والمغلقة. يوجد عدد من تطبيقات فاحص المنافذ المتاحة على الإنترنت، والتي تمكنك من فحص الشبكة باستخدام عنوان بروتوكول الإنترنت الخارجي أو فحص أجهزة الحاسوب الفردية داخل شبكة محلية.

مدقق السجل

سجل Microsoft Windows قاعدة بيانات تستخدمها كل تثبيتات نظام التشغيل Windows لتسجيل جميع الإعدادات المختلفة التي يستخدمها نظام التشغيل والتطبيقات. بعض أنواع البرمجيات الضارة تستخدم السجل. يمكن استخدام برامج فحص أو تنظيف السجل لاختبار سلامة السجل وتصحيح أي تناقضات.

ماسحات ثغرات المواقع الإلكترونية

تُستخدم هذه الأنواع من برامج الماسح الضوئي لفحص الخادم المستضيف لموقع إلكتروني والتأكد من أنه محمي بشكل صحيح. يمكنهم الكشف عن حقن SQL والعديد من الثغرات المعروفة في المواقع الإلكترونية. ويمكن العثور على العديد من ماسحات الثغرات المواقع الإلكترونية مجانًا على الإنترنت، على الرغم من أن التسجيل قد يكون مطلوبًا.

برنامج اكتشاف الثغرات الأمنية وإدارتها

تُعد هذه البرامج نوعًا متطورًا من برامج الأمان التي تراقب الشبكة الحاسوبية للشركة أو المنظمة وتبحث عن الثغرات والهجمات، حيث تُحلل البيانات التي تم جمعها بواسطة البرنامج بعدة طرق لمحاولة تحديد التهديدات وتنبيه مديري الأنظمة إليها. كما تقدم الاقتراحات المناسبة للإجراءات الواجب اتخاذها. يبحث البرنامج عادةً عن التكوينات الخاطئة عبر الشبكة والتي قد تسمح للمهاجمين باستغلال الثغرات الأمنية. ومن الأمثلة على هذا النوع من البرامج برنامج Microsoft Defender Advanced Threat Protection® (ATP).

تقييم ثغرات المستخدم

يمكن أن يكون المستخدمون سبب في تواجد ثغرة محتملة، ولا بد من تقديم تدريب منتظم لهم لتذكيرهم بالمخاطر المحتملة، وقد يلزم إجراء فحوصات (عمليات تدقيق) للتحقق من الامتثال. وتوجد عدة طرق يمكن للمستخدمين من خلالها أن يكونوا عرضة للخطر. يمكن أن تشمل الثغرات الأمنية الاقتصادية الابتزاز أو عروض المال لتوفير المعلومات، مثل كلمات المرور. بينما تشمل الثغرات المادية تدوين كلمة مرور على الورق أو فقدان بطاقة الهوية. وتشمل الثغرات الاجتماعية تقديم معلومات حساسة للأصدقاء.

مراجعة الطرف الثالث

كما هو الحال في العديد من التخصصات، قد يكون من الصعب اكتشاف الأخطاء في النظام أو الشبكة التي

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 168 03/05/2025 12:18:02

صممتها أو أنشأتها بنفسك. ويتمثل النهج الأكثر فاعلية في الطلب من خبير خارجي أن يُراجع تصميم النظام أو الشبكة والتعليق حول مدى حمايتها من التهديدات الأمنية. ويجب أن يتم ذلك بشكل مثالي قبل تنفيذ النظام أو بدء تشغيله، بحيث يمكن حل أي مشكلات تم تحديدها قبل هذه النقطة.

مناقشة

ما نوع الهجمات التي يمكن أن يكون المستخدمون عرضة لها بشكل خاص؟

اختبار الاختراق

عند استخدام هذه الطريقة لاختبار النظام بحثًا عن الثغرات الأمنية، يحاول خبراء الأمن اختراق النظام باستخدام مجموعة من أساليب الهجوم الشائعة. ويُطلق على اختبار الاختراق أحيانًا اسم القرصنة الأخلاقية، نظرًا لأن القائم بالاختبار يستخدم التقنيات ذاتها التي يستخدمها المتسلل الخبيث لكن بهدف العثور على المشكلات حتى يمكن حلها. عادةً ما يجري خبراء أمن تكنولوجيا المعلومات التابعون لجهات خارجية اختبار الاختراق، وهم من يخططون أولًا لاختباراتهم بالاشتراك مع المنظمة قبل تنفيذها. وتستند الاختبارات في بعض الأحيان إلى سيناريوهات، مثل توصيل جهاز غير مصرح به بالشبكة. حيث تُجرى الاختبارات لمعرفة ما إذا تم تحديد الهجمات والإجراءات المتخذة في حال تم تحديدها. وبمجرد اكتمال الاختبار، يتم إعداد تقرير مفصل، ونظرًا لأن التهديدات تتغير طوال الوقت، من المهم أن يستخدم اختبار الاختراق أساليب الهجوم الأكثر شيوعًا في وقت الاختبار. يحافظ مشروع أمان تطبيقات الويب المفتوح (OWASP) على قائمة محدثة بأهم عشرة تهديدات أمنية على الويب بناءً على الهجمات الفعلية. كان الهجوم الأكثر شيوعًا في تقرير OWASP Top 10 لعام 2017 هو الهجمات من نوع الحقن مثل حقن SQL.

وقفة للتفكير

تصفح موقع OWASP (مشروع أمان تطبيقات الويب المفتوحة) الإلكتروني واطلع على أحدث قائمة لأكبر 10 تهديدات.

تلميح استخدم محرك بحث للبحث عن قائمة "OWASP top ten"

توسيع الأفق بالنسبة لكل نوع هجوم مدرج في قائمة أكبر 10 تهديدات، حدد الإجراءات التي يجب على المؤسسة اتخاذها لحماية نفسها من الهجوم.

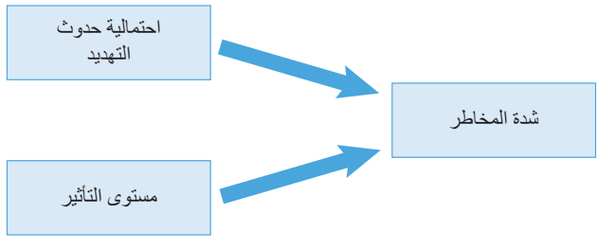
تقييم شدة المخاطر في كل تهديد

المهارات

المهارات المعرفية/العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- التفكير الناقد
- حل المشكلات

تعتبر المخاطر مفهومًا مهمًا عند النظر في خطة الأمن السيبراني، ويجب تقييم مدى خطورة كل خطر. وتجدر الإشارة إلى أن ليست كل التهديدات تستدعي القلق. كما يوضح الشكل 11.17، يمكن اعتبار شدة المخاطر مزيجًا من احتمالية حدوث التهديد والتأثير المتوقع في حالة حدوثه (أو قيمة الخسارة من الناحية المالية). ويمكن استخدام هذا لإنشاء مصفوفة مخاطر بناءً على احتمالية حدوث التهديد.



الشكل 11.17 تقييم شدة المخاطر

احتمالية حدوث التهديد

يُعد هذا التقييم بمنزلة تقييمًا تقريبيًا لمدى احتمالية حدوث التهديد، والذي يُقسم إلى "محتمل جدًا"، و"محتمل"، و"غير محتمل". ويمكن تقييم احتمالية الهجوم من خلال النظر في عاملين أساسيين:

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 169 03/05/2025 12:18:02

الشخص أو المجموعة التي نفذت الهجوم

ما مستوى المهارة المطلوب للهجوم؟ وما الدافع وراء المكافأة؟ وما المكسب المالي؟ وما الموارد المطلوبة؟ وما حجم هذه المجموعة؟ إذا لم يكن استغلال التهديد مُمكنًا إلا من جانب المطورين أو مسؤولي النظام داخل الشركة، فإن المجموعة صغيرة. ومع ذلك، إذا كان التهديد يمكن لأي شخص على الإنترنت استغلاله، فإن المجموعة كبيرة. إذا كان التهديد لا يتطلب مهارات كبيرة، والدافع هو المكافأة المالية، ولا يتطلب معدات خاصة، ويمكن تنفيذه بواسطة أي مستخدم مصدق على النظام (مجموعة متوسطة الحجم)، فإن احتمالية حدوثه تكون "محتملة جدًا". وعلى الجانب الآخر، إذا كان التهديد يتطلب درجة عالية من المهارة، ولا يوجد مكسب مالي، ويتطلب إعدادًا معقدًا أو موارد، ولا يمكن استغلاله إلا من جانب مديري النظام، فحينها لا يُحتمل حدوثه.

التهديد نفسه

إلى أي مدى يمكن استغلاله بسهولة؟ وما مدى شهرته؟ وما مدى احتمالية اكتشافه؟ على سبيل المثال، بعض الثغرات الأمنية توجد لها أدوات قرصنة مؤتمتة متاحة عبر الإنترنت، ما يجعل من السهل استغلالها، كما يجعل احتمالية حدوثها "محتملة جدًا".

أثر حدوث التهديد

هناك نوعان من التأثيرات التي يجب مراعاتها، التأثير الفني والأثر التجاري، وهما مرتبطان ببعضهما البعض.

- **التأثير الفني** يشمل مقدار البيانات السرية المفقودة أو التالفة أو المدمرة. هل تأثر توفر الخدمة؟
- **الأثر التجاري** مثل مقدار الخسارة المالية المحتملة والأضرار المحتملة على السمعة وكمية البيانات الشخصية المفقودة.

يوضح الجدول 11.6 مثالًا لمصفوفة المخاطر.

الجدول 11.6 مثال على مصفوفة المخاطر

احتمالية الحدوث	تأثير التهديد		
	طفيفة	معتدلة	كبيرة
محتمل للغاية	متوسطة	مرتفع	شديدة
محتمل	منخفضة	متوسطة	مرتفع
غير محتمل	منخفضة	منخفضة	متوسطة

يمكن استخدام مصفوفة المخاطر هذه لمساعدتك على تقييم المخاطر في نظام معين.

متى يجب إجراء تقييمات المخاطر؟

يجب أن يتم تقييم المخاطر في البداية في أثناء مرحلة التصميم أو التخطيط للنظام. ويرجع السبب وراء ذلك إلى أن عملية المراجعة تسمح لك بالتحقق من أن النظام مصمم بطريقة توفر حماية كافية، لا سيما من تلك المخاطر التي تتمتع بدرجات خطورة أعلى. بمجرد تشغيل النظام، يجب إجراء تقييم المخاطر مرة أخرى على مدد منتظمة (على سبيل المثال، سنويًا) بوصفه أحد أشكال **التدقيق**. ويُعد هذه الإجراء ضروريًا لأن التهديدات تتغير، إضافة إلى أن التهديدات الجديدة تتطور طوال الوقت. كما قد يتطور النظام نفسه ويتغير، على سبيل المثال مع إدخال برامج جديدة أو إصدارات جديدة من البرامج الحالية.

طريقة تقييم المخاطر

تظهر خطوات إجراء تقييم المخاطر في الشكل 11.18.

ويجب أن تكون النتيجة النهائية على شكل قائمة بالتهديدات، ولكل منها تصنيف خطورة، ما يوفر قائمة ذات أولوية من الأمور التي يجب التعامل معها. يجب معالجة طرق الحماية للتهديدات ذات الشدة القصوى أولًا،

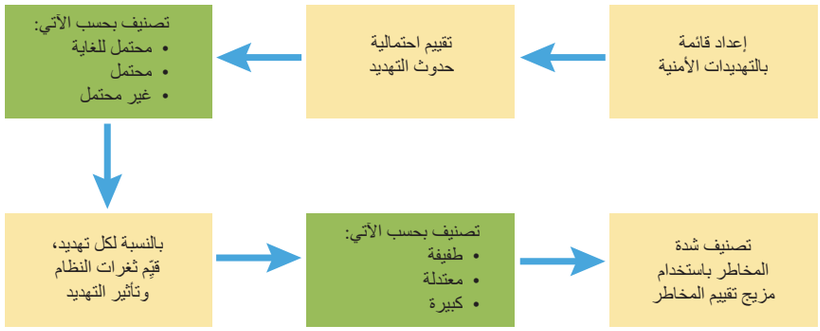
بحث

غالبًا ما تُصنّف المخاطر باستخدام الطريقة الموضحة في مشروع أمان تطبيقات الويب المفتوحة (OWASP). ابحث عن ما تتضمنه المنهجية، بدءًا من هنا: https://owasp.org (منهجية تصنيف المخاطر)

المصطلح الرئيس

التدقيق – تقييم دوري للشؤون المالية لنظام ماء أو موارده أو كفاءته.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 170 03/05/2025 12:18:02



الشكل 11.18 خطوات تقييم المخاطر

ويمكن تحديد أسباب أي تكاليف مرتبطة بطرق الحماية بناءً على مستوى الشدة.

خطة الأمن السيبراني للنظام

بعد الانتهاء من تصنيف مخاطر الأمن السيبراني لمساعدتك على تحديد أولويات طرق الحماية، فإن الخطوة التالية هي وضع خطة مفصلة لتنفيذ الحماية. وقد تحتاج الخطة إلى موافقة إدارة المنظمة، ونظرًا لأنه من المحتمل أن تكلف هذه الخطة المال، فهم بحاجة إلى معرفة أن النفقات المعنية مبررة.

يجب أن تتضمن الخطة قائمة بطرق الحماية التي من المقرر تطبيقها على جميع المخاطر في فئات الخطورة الشديدة والعالية والمتوسطة. وتشمل طرق الحماية ما يأتي:

- **الأجهزة** - مثل جدران الحماية وأجهزة التوجيه ونقاط الوصول اللاسلكية
- **البرامج** - مثل مكافحة البرامج الضارة وجدار الحماية ومسح المنافذ وحقوق الوصول وتوافر المعلومات
- **الطرق المادية** - مثل الأقفال وكاميرات المراقبة (CCTV) وأجهزة الإنذار وتخزين البيانات والنسخ الاحتياطية.

إستراتيجيات إدارة المخاطر البديلة

بدلًا من الحماية من التهديد، يمكن تحديد خيار آخر مثل نقل المخاطر إلى شخص آخر، على سبيل المثال الاستعانة بمقاول جهة خارجية يعمل بوصفه مزود خدمة. ويحدث هذا عندما تستخدم المنظمة خدمات السحابة، حيث يتم نقل مسؤولية المخاطر المرتبطة بالخدمات إلى مزود الخدمة السحابية. وتشمل الاحتمالات الأخرى:

- إيقاف بعض الأنشطة لأنها تعتبر محفوفة بالمخاطر (على سبيل المثال حظر استخدام الذاكرة المحمولة USB) أو لأن تكلفة وسائل الحماية مرتفعة جدًا.
- قبول المخاطر كما قد يتم في حالة المخاطر ذات الشدة المنخفضة.

مبررات طرق الحماية

يجب أن تتضمن كل طريقة حماية مخططة مبررًا لسبب الحاجة إلى الطريقة وكيفية حمايتها للنظام. ولا ينبغي أن يكون هذا المبرر تقنيًا صرف، وذلك نظرًا لأن الفئة المستهدفة للخطة هم على الأرجح مديرين كبار لا يُعدون خبراء تقنيين. ويعُد الأمر الأهم هو أن كل طريقة حماية مقترحة يتم تبرير استخدامها من خلال التهديد أو التهديدات التي تحمي منها.

القيود

يجب أن تتضمن كل طريقة حماية القيود الفنية والمالية المرتبطة بها، وتشمل القيود الفنية أي تأثير في تكوين أنظمة الأجهزة والبرامج الحالية وكفاءتها. كما تشمل أي قيود لطريقة الحماية مثل أنواع الهجمات

تطبيق النظرية

أجرِ تقييم أساسي للمخاطر على جهاز حاسوب تستخدمه أو تملكه مثل جهاز الحاسوب المحمول. وضع قائمة بأربعة أو خمسة تهديدات أمنية قد يتعرض لها جهاز الحاسوب المحمول (مثل فقده أو سرقته، أو تعرضه لهجوم برامج الفدية الضارة، وما إلى ذلك) ثم ضع تقديرًا لمدى احتمالية حدوث كل تهديد (على سبيل المثال، من المحتمل جدًا سرقة جهاز حاسوب محمول أو فقده باستخدام المعايير الموضحة أعلاه). فكّر في تأثير هذا التهديد فيك (على سبيل المثال، إذا سُرق جهاز الحاسوب المحمول الخاص بك، فقد تفقد جميع أعمالك في المدرسة/الكلية) وحدد درجة شدة المخاطر لكل تهديد.

المهارات

المهارات المعرفية/العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- اتخاذ القرار
- التفكير الناقد
- التحليل

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 171 03/05/2025 12:18:02

موضوعات ذات صلة

لمطالعة مزيد من المعلومات بشأن المسؤوليات القانونية، راجع **الوحدة 2: إنشاء أنظمة لإدارة المعلومات**.

التي قد لا تحمي منها أو التحديثات اللازمة للحفاظ على مستوى الحماية بمرور الوقت. تشمل القيود المالية التكلفة التقديرية لتنفيذ طريقة الحماية.

المسؤوليات القانونية

يجب أن يشير هذا الجزء من الخطة إلى المسؤوليات القانونية للمنظمة بموجب تشريعات حماية البيانات.

قابلية الاستخدام

يمكن لبعض أنواع طرق الحماية أن يكون لها تأثير سلبي في قابلية استخدام النظام. على سبيل المثال، سياسات كلمات المرور الصارمة التي تتطلب كلمات مرور طويلة ومعقدة والتي يجب تغييرها بشكل متكرر، قد تكون آمنة جدًّا لكنها صعبة جدًّا للمستخدمين. وهذا ما قد يسفر عن ممارسات غير آمنة مثل تدوين كلمات المرور على وسائط مادية. كما تزيد سياسة كلمة المرور الصارمة من تكاليف دعم تكنولوجيا المعلومات عن طريق زيادة عدد المكالمات إلى قسم الدعم بسبب كلمات المرور المنسية. يمكن استخدام مشكلات قابلية الاستخدام هذه على أنها مبرر لإنفاق المزيد من الأموال لتنفيذ سياسة الحماية. ومع ذلك، فمن الأسهل استخدام أساليب المصادقة مثل المصادقة الثنائية.

دراسة حالة

عادةً ما تستخدم أنظمة المصادقة القياسية عاملًا واحدًا؛ وهو كلمة المرور. فكلمة المرور لا يعرفها إلا المستخدم. وتتطلب المصادقة الثنائية (2FA) من المستخدم إدخال عاملي مصادقة. حيث يوفر هذا مستوى أعلى من الأمن؛ لأن كلمة المرور وحدها لا تكفي للوصول إلى النظام. ويمكن أن يكون العامل الثاني عددًا من الأشياء المختلفة. فعلى سبيل المثال:

شيء يعرفه المستخدم - مثل رقم التعريف الشخصي.

شيء ما في حوزة المستخدم - مثل بطاقة الهوية أو الهاتف المحمول أو رمز الأمان

شيء شخصي - يُعرف باسم العامل البيومتري مثل بصمة الإصبع أو الوجه أو تعرف الصوت (يُسمى أحيانًا عامل الوراثة).

يُعد سحب الأموال من حسابك المصرفي باستخدام ماكينة الصراف الآلي مثالًا على المصادقة الثنائية، إذ يجب أن تعرف رقم التعريف الشخصي وأن تكون البطاقة المصرفية في حوزتك.

والطريقة الشائعة الأخرى التي تستخدمها البنوك لمصادقة أنواع معينة من المعاملات هي إرسال رمز في رسالة نصية SMS إلى رقم هاتف محمول مسجل. حيث يجب على صاحب الحساب المصرفي تسجيل رقم هاتفه المحمول قبل استخدام هذه الطريقة.

تصدر بعض المؤسسات رموز أمان للموظفين أو تستخدم تطبيق هاتف يقوم بإنشاء كلمات مرور للاستخدام الفردي (تسمى أحيانًا كلمات المرور المستخدمة لمرة واحدة (OTP)) والتي لا يمكن استخدامها إلا مرة واحدة، حيث يتم إدخالها مع كلمة مرور المستخدم لتسجيل الدخول إلى أنظمة المؤسسة.

اختبر معلوماتك

1. لماذا لا تُستخدم طريقة المصادقة الثنائية في نطاقٍ أوسع عند تسجيل الدخول إلى الحسابات عبر الإنترنت؟
2. ما طرق القرصنة التي يمكن أن تستهدف المصادقة الثنائية؟

تحليل التكلفة والمنفعة

سيرغب المدير الذي ستُعرض عليه الخطة في معرفة ما سيحصل عليه مقابل الأموال التي سيتعين إنفاقها. فينبغي أن تكون التكاليف واضحة بشكلٍ معقول من خلال الأجهزة والبرامج المطلوبة، ولكن قد يكون من الصعب تحديد الفوائد بدقة لأنها تتعلق بشكلٍ أساسي بتقليل المخاطر. كما يجب الإشارة إلى تقييم تأثير المخاطر المختلفة.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 172 03/05/2025 12:18:03

خطة الاختبار

ينبغي أن تتضمن خطة الأمان خطة اختبار. حيث يحدد هذا كيفية اختبار كل طريقة حماية للتأكد من عملها بشكلٍ صحيح. فعادةً ما تُقدَّم خطة الاختبار على أنها جدول، على النحو الموضح أدناه. تم تضمين بعض الاختبارات بالفعل في الخطة.

الجدول 11.7 مثال على خطة الاختبار

سيناريو الاختبار: اختبار إعدادات سياسة كلمة المرور عند إنشاء كلمة مرور جديدة				
رقم الاختبار	وصف الاختبار	النتيجة المتوقعة	النتائج الفعلية	الإجراءات
1	كلمة المرور = "welcome"	مرفوضة (قصيرة)		
2	كلمة المرور = "mypassword"	مرفوضة (غير معقّدة)		
3	كلمة المرور = "?Gfh12nB"	قُبلت		
4				

لاحظ أن النتيجة الفعلية والإجراءات لا تكتمل إلا عند الانتهاء من الاختبار بالفعل.

فبمجرد الموافقة على الخطة وتنفيذ طرق الحماية المتفق عليها، تُستخدم خطة الاختبار لإجراء اختبارات فعلية على النظام المحمي.

السياسات الداخلية

لدى معظم المؤسسات، وخاصةً الكبيرة منها، عدد من السياسات والإجراءات المكتوبة التي تحدد ما يمكن للشركة والموظفين فعله وما لا يمكنهم فعله، وكيف ينبغي إنجاز مختلف المهام. ومن ثم ينبغي تضمين السياسات والإجراءات المتعلقة بالأمن السيبراني للتأكد من أن الموظفين على دراية بمسؤولياتهم في هذا المجال.

المهارات

العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- التفسير

متطلبات سياسة الأمن السيبراني

أنشأت المنظمة الدولية للمعايير (ISO) معيارًا لأنظمة إدارة أمن المعلومات يُعرف باسم ISO 27001. ويتضمن ذلك ضرورة أن يكون لدى المؤسسة سياسة لأمن المعلومات. ويتطلب معيار ISO 27001 أن تكون السياسة خاضعة لطريقة تحسين مستمر مثل **حلقة "خطط - نفّذ - تحقق - تصرف" (PDCA)**، وتشمل خطوات نهج PDCA ما يأتي:

المصطلح الرئيس

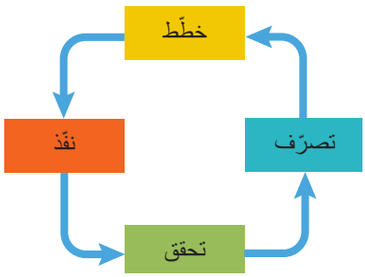
حلقة "خطط - نفّذ - تحقق - تصرف" (PDCA) – نموذج متكرر مكون من أربع مراحل يُستخدم لإدخال تحسينات مستمرة في العملية أو النظام.

- **خطط** – قبل إجراء أي تغييرات، تحتاج إلى تحديد ما تحاول تحسينه وكيف ستقيس التحسن. على سبيل المثال، قد ترغب في تغيير قواعد سياسة كلمة المرور. فسيتم قياس أي تحسن من خلال تقليل عدد المكالمات المتعلقة بكلمات المرور إلى إدارة تكنولوجيا المعلومات.
- **نفّذ** – تنفيذ التغيير.
- **تحقق** – استخدم المقياس المحدد في مرحلة التخطيط للتحقق مما إذا كان التحسين المتوقع قد تحقق أم لا.
- **تصرف** – إذا كانت نتيجة مرحلة التحقق هي نجاح التغيير، وقد لاحظت التحسين الذي حددته في مرحلة التخطيط، فإن التغيير يصبح دائمًا.

حلقة PDCA هي حلقة مستمرة، لذا بمجرد الوصول إلى مرحلة التصرف، ينبغي أن تكون هناك تحسينات إضافية على السياسة في مرحلة التخطيط.

ففي العديد من المؤسسات، قد تكون هناك العديد من السياسات المختلفة المتعلقة بالأمن السيبراني. ويمكن أن يشمل ذلك ما يأتي:

- **سياسة استخدام الإنترنت:** تحدد هذه السياسة ما يمكن للموظفين استخدام الإنترنت من أجله في أثناء الاتصال بشبكة LAN الخاصة بالشركة. كما ستدرج أنواعًا مختلفة من المواقع غير الملائمة التي يجب على الموظفين عدم زيارتها. وقد تحدد أيضًا قواعد تنزيل الملفات.



الشكل 11.19 حلقة "خطط نفّذ تحقق تصرف"

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 173 03/05/2025 12:18:03

- **سياسة استخدام البريد الإلكتروني**: تنص هذه السياسة على قواعد آداب البريد الإلكتروني عند استخدام البريد الإلكتروني للشركة مثل المحتوى الذي ينبغي أن يكون احترافيًا ومهذبًا ومحترمًا. كما تحدد قواعد استخدام البريد الإلكتروني للشركة للرسائل الشخصية. وأخيرًا، فإنها تغطي إرشادات بشأن التعامل مع مرفقات البريد الإلكتروني والروابط واكتشاف رسائل البريد الإلكتروني المخادعة.
- **سياسة كلمة المرور وإجراءات الأمان**: تحدد هذه السياسة متطلبات كلمة المرور، بما في ذلك الطول والتعقيد وعدد المرات التي ينبغي تغييرها فيها وما إلى ذلك. كما تتضمن قواعد بشأن الحفاظ على أمان كلمات المرور مثل عدم مشاركتها وعدم كتابتها، وقد تشمل أيضًا إجراءات أمنية أخرى مثل استخدام المصادقة البيومترية أو المصادقة الثنائية. وقد تحدد هذه السياسات أو غيرها أيضًا قواعد لتدابير الأمان المادية المختلفة المستخدمة.
- **تدريب الموظفين**: من المهم أن يكون الموظفون على دراية بمحتوى سياسات أمن تكنولوجيا المعلومات الخاصة بالشركة. وعادةً ما يبدأ هذا بجلسة تدريبية كجزء من تعريفهم أو تأهيلهم عندما يبدؤون مع الشركة. وينبغي تحديث التدريب بانتظام، ربما سنويًا أو عندما يكون هناك تغيير في الإجراءات الأمنية، أو تحديد مشكلات جديدة أو وجود خرق أمني.
- **عمليات التدقيق**: تتمثل إحدى مشكلات السياسات والإجراءات المكتوبة في أنه يمكن حفظها ونسيانها بسهولة. ولضمان الامتثال المستمر بمرور الوقت، هناك حاجة إلى إجراء عمليات تدقيق. فيمكن لنظام التشغيل تطبيق بعض السياسات مثل سياسة كلمة المرور لكن قد تحتاج السياسات الأخرى إلى التحقق يدويًا من حينٍ لآخر.

مناقشة

لماذا من المهم للشركات أن تخضع موظفيها لتدريب على سياسات البريد الإلكتروني والإنترنت الخاصة بالشركة؟ ما أفضل طريقة لتقديم هذا التدريب؟ هل أنت على علم بهذه السياسات في مدرستك أو كليتك؟ هل خضعت لأي تدريب بشأنها، ربما في بداية الدورة؟

وقفة للتفكير

ما سياسة استخدام الإنترنت وسياسة البريد الإلكتروني الخاصة بمدرستك أو كليتك؟ هل لدى مدرستك أو كليتك سياسة لكلمة مرور؟ هل هناك أي إجراءات أمنية أخرى يجب عليك اتباعها مثل ارتداء شارات هوية الطالب؟ كان يجب شرح هذه الأمور لك في الدورة التعريفية.

تلميح يجب أن تكون هذه السياسات متاحة على موقع مدرستك أو كليتك أو في دليل الطالب الخاص بك.

توسيع الأفق ألقِ نظرة فاحصة على إحدى السياسات وناقش مع زميلك الغرض من القواعد. هل يمكن إضافة أي شيء أو شرحه بمزيد من التفصيل؟

- **سياسة حماية البيانات**: يلزم توافر هذه السياسة لضمان امتثال المؤسسة لتشريعات حماية البيانات. فيجب أن تتوافق الإجراءات المدرجة في سياسة التعامل مع البيانات الشخصية مع المتطلبات الواردة في التشريعات ذات الصلة.
- **سياسة النسخ الاحتياطي**: يُعد النسخ الاحتياطي جزءًا أساسيًا من دفاع المؤسسة ضد فقدان البيانات، وبالتالي تستدعي الحاجة وجود سياسة واضحة لتحديد البيانات للنسخ الاحتياطي وطريقة النسخ الاحتياطي، إذ يتضمن **النسخ الاحتياطي الكامل** جميع بيانات المؤسسة. فرغم أنه يجب إجراء النسخ الاحتياطي الكامل في بعض الأحيان، نظرًا لأن نسبة كبيرة من البيانات لا تتغير كثيرًا، فإن النسخ الاحتياطي الكامل يُعد هدرًا ولذا عادةً ما يتم عمل نسخ احتياطي تزايدي بشكلٍ منتظم. حيث تأخذ عملية **النسخ الاحتياطي التزايدي** فقط نسخة احتياطية للبيانات التي تغيرت منذ النسخ الاحتياطي الأخير، وبالتالي يمكن فعل بذلك بسرعة أكبر من النسخ الاحتياطي الكامل على النحو الموضح في الشكل 11.20. وعادةً ما تجري المؤسسة نسخًا احتياطيًا كاملًا في عطلة نهاية الأسبوع ونسخًا احتياطيًا تزايديًا كل يوم من أيام الأسبوع. وتكمن المشكلة الوحيدة في هذا النهج، على سبيل المثال، في حالة فشل النسخ يوم الخميس. ومن أجل استعادة جميع البيانات، يجب استعادة النسخة الاحتياطية الكاملة لعطلة نهاية الأسبوع ثم جميع النسخ الاحتياطية التزايدية اليومية من الاثنين إلى الأربعاء.

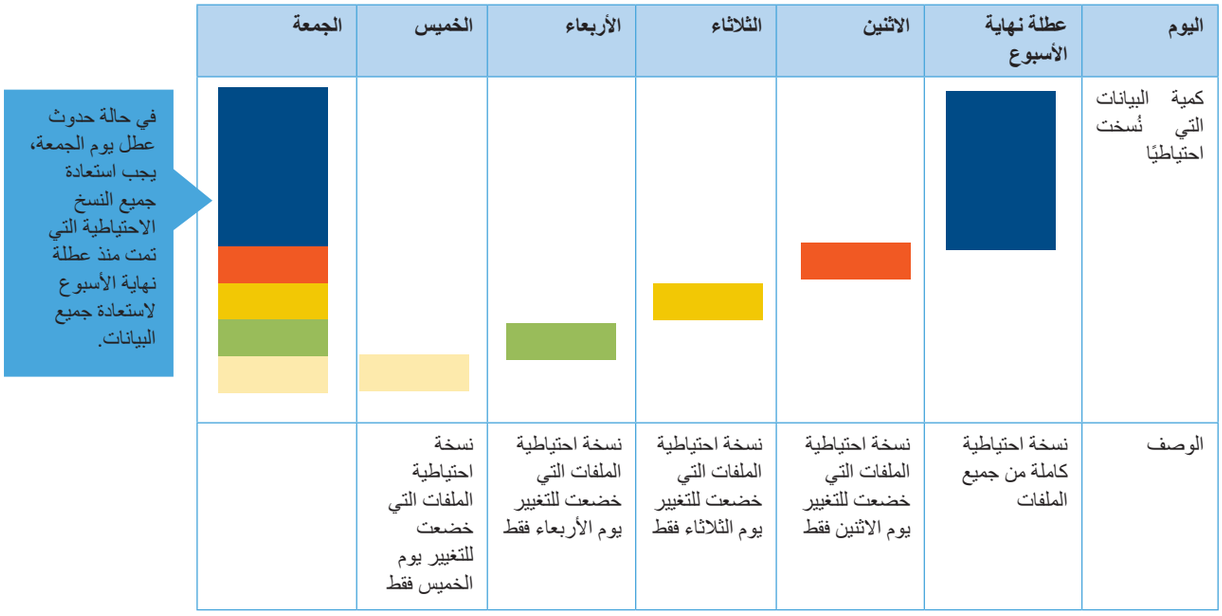
ويعتمد عدد المرات التي تحتاج فيها المؤسسة إلى نسخ بياناتها احتياطيًا على مقدار البيانات التي يمكنها تحمل فقدانها. فمع نظام النسخ الاحتياطي اليومي المشار إليه أعلاه، يجب أن تكون المؤسسة على استعداد لخسارة ما لا يقل عن يوم واحد من البيانات. ففي بعض المؤسسات، مثل البنك، لن يكون هذا مقبولًا. أخيرًا، تحتاج السياسة إلى وصف مكان تخزين النسخ الاحتياطية. وكما ذكرنا سابقًا، لا يُقبل تخزين النسخ الاحتياطية في موقع البيانات نفسه، لأنه في حالة وقوع حدث خطير مثل نشوب حريق، يمكن فقد البيانات الأصلية والنُسخ الاحتياطية على حدٍ سواء.

المصطلحات الرئيسة

النسخ الاحتياطي الكامل – نسخة احتياطية كاملة من جميع الملفات الموجودة على القرص الصلب.

النسخ الاحتياطي التزايدي – نسخة احتياطية لجميع الملفات التي خضعت للتغيير منذ إجراء آخر نسخ احتياطي كامل.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 174 03/05/2025 12:18:03



الشكل 11.20 النسخ الاحتياطي التزايدي

سياسة الاستجابة للحوادث

عند وقوع حادث أمن سيبراني في مؤسسةٍ ما، فمن الطبيعي أن تكون هناك درجة من القلق ويلزم اتخاذ إجراءات عاجلة. ومن ثم يساعد وجود سياسة استجابة قبل وقوع الحادث على ضمان تنفيذ الإجراءات الصحيحة بطريقة سريعة وفعالة لمنع حدوث المزيد من الضرر للأنظمة والحفاظ على الأدلة على ما حدث. وينبغي أن تتضمن سياسة الحوادث ما يأتي:

- **فريق الاستجابة**: عند تحديد حادث، يتم تشكيل فريق الاستجابة لحوادث أمن الحاسوب (CSIRT) على الفور للتعامل مع الحادث. ويتضمن الفريق أدوارًا مختلفةً:
  - قائد الفريق: أحد كبار الموظفين الذي يمكنه الاتصال بأعضاء مجلس إدارة الشركة وإبقائهم على اطلاع دائم بالحادث.
  - قائد الحادث أو مديره: يتولى زمام المبادرة في الاستجابة التقنية التفصيلية والتحقيق، وعادةً ما يكون أحد أعضاء فريق تكنولوجيا المعلومات في الشركة، وغالبًا ما يكون مدير تكنولوجيا المعلومات.
  - الأعضاء المنتسبون: أعضاء فريق تكنولوجيا المعلومات في الشركة من أصحاب المهارات التقنية المطلوبة.
- **إجراءات الإبلاغ**: ينبغي أن يحدد هذا الجزء من السياسة نوع الحوادث التي ينبغي التعامل معها على أنها متعلقة بأمن الحاسوب وكيف يجب على الموظفين الإبلاغ عن حادثةٍ ما إذا اكتشفوها. كما تحدد هذه الفقرة أيضًا لمن يجب الإبلاغ عن الحادث.
- **التقييم الأولي**: يحدد هذا الإجراءات التي تُتخذ فور الإبلاغ عن الحادث، والخطوة الأولى هي التحقق مما إذا كان البلاغ يشير إلى حادث أمني حقيقي أم أنه **"إنذار كاذب"**.

فبمجرد تأكيد أن الحادث حقيقي، يتم تحديد نوع الهجوم وشدته (على سبيل المثال، عدد الأنظمة المتأثرة، وكيفية تأثرها، وما إلى ذلك).

الإبلاغ عن الحادث

بعد تأكيد وقوع الحادث، يجب التواصل مع فريق الاستجابة لحوادث أمن الحاسوب لبدء العمل على استجابتهم. كما ينبغي إخطار أعضاء مجلس إدارة الشركة بوقوع الحادث.

المصطلح الرئيس

إنذار كاذب – تحدث عندما يبلغ النظام عن مشكلة بشكل غير صحيح، مثل إبلاغ برنامج مكافحة الفيروسات عن نشاط مريب وهو في الواقع غير ضار.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 175 03/05/2025 12:18:03

إجراءات فريق الاستجابة لحوادث أمن الحاسوب

ينبغي أن تحدد السياسة الإجراءات التي يتعين على فريق الاستجابة لحوادث أمن الحاسوب اتباعها بالنسبة لأنواع مختلفة من الحوادث، بما في ذلك سرقة المعدات وسرقة بيانات الشركة والإصابة بالبرامج الضارة والوصول غير المصرح به إلى أنظمة الشركة وتلف الأنظمة أو فقدانها بسبب الحوادث المادية مثل الحريق أو الفيضانات. ومن المرجح أن تتضمن الإجراءات ما يأتي:

- **حماية سلامة الأشخاص**: في حالة نشوب حريق أو وقوع فيضان، ينبغي اتباع إجراءات إخلاء الشركة. فإذا كانت الأنظمة المعنية ضرورية للسلامة مثل الأنظمة الطبية بالمستشفيات أو مراقبة الحركة الجوية، تأتي سلامة المرضى أو الركاب على رأس الأولويات. ومع ذلك، غالبًا ما تكون أنظمة السلامة الحيوية محمية بترتيبات مختلفة وأكثر تعقيدًا من أنظمة الأعمال.
- **احتواء الضرر والحد من المخاطر**: وفقًا لنوع الحادث، قد يلزم إيقاف تشغيل الأنظمة وتعطيل الوصول إلى الشبكة وتعطيل حسابات المستخدمين وتغيير كلمات المرور.
- **حماية البيانات**: ينبغي أن تحدد السياسة الإجراءات التي يلزم اتباعها لحماية البيانات، على سبيل المثال عن طريق جعل محركات الأقراص غير متصلة بالإنترنت، بما في ذلك الأولوية من حيث ضمان حماية البيانات الأكثر حساسية وقيمة أولًا.
- **حماية الأجهزة والبرامج**: في حالة وقوع حادث مادي وكان من الآمن فعل ذلك، يمكن حماية أجهزة الحاسوب والبرامج الموجودة عليها عن طريق فصلها ونقلها إلى مكان آمن.
- **تقليل التعطيل**: بمجرد تحديد الأنظمة المتأثرة وعزلها، قد لا تتأثر الأنظمة الأخرى ولكن ربما تكون الخدمات التي تقدمها قد توقفت. كإجراء احترازي، ينبغي إعادتها إلى وضع الاتصال بالإنترنت لتقليل التعطيل في الشركة.
- **تحديد الحادث**: رغم أنه سيتم تحديد طبيعة الحادث في وقتٍ مبكر، إلا أنه ستكون هناك حاجة إلى مزيدٍ من التحقيق المفصل لتحديد الطبيعة الدقيقة للهجوم والغرض منه (على سبيل المثال، سرقة البيانات لتحقيق مكاسب مالية، أو تشفير البيانات للحصول على فدية، وما إلى ذلك) ومصدر الهجوم (على سبيل المثال، إذا كان داخليًا أو خارجيًا)، وكيف تم الوصول إلى الأنظمة وما الملفات التي تم اختراقها.
- **حماية الأدلة**: لدعم التحقيق الجنائي في الحادث، ينبغي الحفاظ على جميع البيانات ذات الصلة، والتي قد تشمل إنشاء نسخ احتياطية لصورة القرص للأقراص بأكملها بما في ذلك البيانات وأنظمة التشغيل للحفاظ على إعدادات التكوين وأي ملفات ربما استُخدِمت في الحادث.
- **إخطار الجهات الخارجية**: اعتمادًا على نوع الحادث، هناك مجموعة متنوعة من الجهات الخارجية التي قد يتعين عليك التواصل معها. ففي حالة سرقة المعدات أو البيانات، فقد يكون من المناسب التواصل مع جهة إنفاذ القانون (الشرطة). وفي حالة فقدان البيانات الشخصية، قد تواجه المؤسسة نفسها الملاحقة القضائية بموجب تشريعات حماية البيانات. وهذا يعني أنه قد تكون هناك حاجة للتمثيل القانوني والمشورة. فإذا حدثت مشكلة أمنية معقدة أو إصابة بالبرامج الضارة، فقد تحتاج الشركة إلى الاستعانة بخبراء الأمان والبرامج الضارة الخارجيين.
- **تعافي الأنظمة**: بمجرد التعامل مع الحادث بشكلٍ كامل وجمع جميع الأدلة المطلوبة والحفاظ عليها، يجب استعادة الأنظمة المتأثرة باستخدام النسخ الاحتياطية إذا لزم الأمر.

بعد الحادث

بمجرد الانتهاء من الإجراءات العاجلة لحماية الأنظمة واستعادتها، هناك بعض المهام المهمة الأخرى التي يلزم إنجازها وينبغي تضمينها في وثيقة السياسة.

توثيق الحوادث

ينبغي كتابة التقارير بشأن الحادث بأكبر قدر ممكن من التفاصيل. وينبغي أن تتضمن الوثائق تفاصيل الحادث، وما فعله فريق الاستجابة لحوادث أمن الحاسوب، وجميع

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 176 03/05/2025 12:18:03

الإجراءات المتخذة لتحديد الحادث وحله. تُعد تفاصيل الحادث مهمة بشكلٍ خاص لأنها قد تكون ضرورية لمحاكمة الأشخاص الذين نفذوا الهجوم، لذا من المهم أن تكون دقيقة ومفصلة ومدعومة بالأدلة مثل الملفات والسجلات وما إلى ذلك.

جمع الأدلة

ينبغي جمع الأدلة عند الحاجة إليها لأسباب قانونية.

نتائج المراجعة

هناك جزء آخر مهم جدًا من سياسة الحوادث وهو أنها تتطلب مراجعة بعد الحادث. فيمكن أن يساعد ذلك على ضمان عدم وقوع حادث آخر مماثل مرة أخرى وتعلّم الدروس. كما ينبغي أن تقدم المراجعة توصيات لمنع وقوع المزيد من الحوادث مثل تغيير الإجراءات الأمنية، وزيادة الأمن وتحسين آلية تدريب الموظفين.

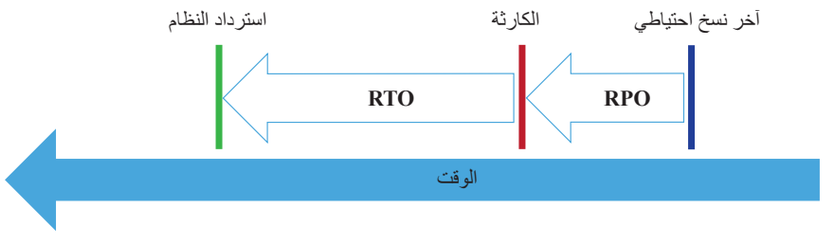
خطة التعافي من الكوارث

تشارك خطة التعافي من الكوارث بعض الميزات مع سياسة الحوادث الأمنية. ومع ذلك، يختلف الغرض منها قليلًا من حيث إنه تم إنشاؤها استعدادًا لكارثة مادية تدمر أنظمة الحاسوب أو تعطلها في المؤسسة، مثل حدوث حريق أو فيضان.

وينبغي أن تحدد خطة التعافي من الكوارث الأنظمة الحرجة. فلا تُعد جميع الأنظمة في الشركة بالغة الأهمية لعملياتها اليومية. ومن المحتمل أن تكون الأنظمة الحرجة عبارة عن أجهزة حاسوب خادم تُستخدم لإدارة أعمال الشركة. ويمكن تحديد مدى أهميتها للأعمال من خلال اتخاذ قرار بشأن السرعة التي ستحتاج بها إلى تشغيل الأنظمة مرة أخرى بعد وقوع كارثة.

- **هدف وقت التعافي (RTO)** هو مصطلح يُستخدم في التعافي من الكوارث لتحديد مقدار الوقت الذي يمكن أن تستغرقه الشركة دون خدمة بعد وقوع كارثة.
- **هدف نقطة التعافي (RPO)** هو مقدار البيانات (عادةً من حيث المعاملات) التي يمكن فقدها في حالة وقوع كارثة. وهذا هو مقدار الوقت منذ آخر عملية نسخ احتياطي. حيث يتم فقد جميع سجلات المعاملات الجديدة التي تم إنشاؤها بين آخر عملية نسخ احتياطي والكارثة.

الشكل 11.21 يوضح أهداف التعافي.



الشكل 11.21 هدف نقطة الاسترداد (RPO) وهدف وقت الاسترداد (RTO)

ينبغي أن تتضمن خطة التعافي من الكوارث أيضًا إستراتيجيات الوقاية والاستجابة والتعافي. فبالنسبة لكل نظام مهم، ستحتاج خطة التعافي من الكوارث إلى ذكر ما يأتي:

- مَن المسؤول عن إدارة تعافي النظام وتنفيذه.
- كيف سيتم تحقيق التعافي. عادةً ما يتضمن التعافي من الكوارث إعداد نظام مكرر للنظام الذي تم تدميره في موقع مختلف. فهناك عدد من الشركات التي تقدم خدمة التعافي من الكوارث ومقابل رسوم يمكن للشركة إعداد برامجها على الأنظمة الموجودة في مراكز البيانات الخاصة بها في حالة وقوع كارثة. وقد يكون لدى الشركات الكبيرة جدًا موقع بديل متاح داخل الشركة يمكن استخدامه في حالة وقوع كارثة.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 177 03/05/2025 12:18:04

- أين سيتم تخزين النُسخ الاحتياطية وبأي صيغة (على سبيل المثال، الأشرطة والأقراص الصلبة الخارجية والنُسخ الاحتياطية عبر الإنترنت). بالإضافة إلى النسخ الاحتياطي للبيانات، ستكون هناك حاجة إلى نسخ احتياطية كاملة من أحدث نظام مع تثبيت جميع التطبيقات والبرامج المرتبطة بها حتى يمكن تثبيت النظام الكامل في الموقع البديل.
- كيف سيتم توصيل الشبكة بالأنظمة البديلة. سيكون هذا عادةً عبر الإنترنت وستكون لدى شركات التعافي من الكوارث اتصالات إنترنت ذات سرعات أعلى متاحة للاستخدام.
- أين سيتم الحصول على أي معدات إضافية ضرورية (يتم شراؤها أو تأجيرها)، وكيف يمكن لأشخاص إضافيين مثل المقاولين المساعدة على إعداد النظام، ومن أين سيتم الحصول عليها.

سيحتاج كل نظام مهم إلى إجراءات مفصلة تصف كيفية إجراء التعافي.

تُطبّق المنظمة الدولية للمعايير (ISO) معيارًا لأمن تكنولوجيا المعلومات، يُعرف باسم ISO 27031 (المعيار السابق ISO 24762)، والذي يتضمن قسمًا عن التخطيط للتعافي من الكوارث. الأجزاء المدرجة في الخطة:

- **مقدمة** – أهداف الخطة.
- **الأدوار والمسؤوليات** – مَن يفعل ماذا عندما تقع كارثة. ينبغي أن تتضمن الخطة مخططًا تنظيميًا وأوصافًا وظيفية لكل عضو من أعضاء فريق خطة الكوارث.
- **إجراءات الاستجابة للحوادث** – إدراج جميع الأجهزة والبرامج ومرافق الشبكة المضمنة في خطة الكوارث.
- **كيفية تنشيط الخطة** – إجراءات البدء في العمليات المحددة ضمن الخطة
- **الإجراءات** – إستراتيجيات التعافي لكل نظام مهم.

تشجع المنظمة الدولية للمعايير استخدام نهج "خطط-نفّذ-تحقق-تصرف" في خطة الكوارث.

مزودو الخدمة الخارجية

كما ناقشنا سابقًا، فإن أحد الخيارات لتجنب بعض المشكلات المرتبطة بالأمن السيبراني و التعافي من الكوارث هو استخدام طرف خارجي (يسمى مزود الخدمة الخارجية (ESP)) لتوفير خدمة الحوسبة الخاصة بالمؤسسة. ومع ذلك، فإن استخدام طرف خارجي لا يخلو من المشكلات، ولضمان حماية حقوق المؤسسة، يجب وضع اتفاقية بين المؤسسة ومزود الخدمة الخارجية تغطي الجوانب الآتية:

- **الخدمات السحابية** – مثل النسخ الاحتياطي السحابي والتخزين
- **الأجهزة** – توفر خدمات مثل Amazon Web Services وMicrosoft Azure أجهزة قائمة على السحابة يمكن للمؤسسات تشغيل تطبيقاتها عليها
- **البرامج** – يوفر مزودو الخدمة الخارجية عمومًا برامج لدعم تشغيل تطبيقات المؤسسة. على سبيل المثال، ستوفر شركة استضافة الويب عادةً خدمة Apache على الويب وقاعدة بيانات MySQL ولغة برمجة PHP إلى جانب خدمات البرامج الأخرى.

الآثار المترتبة على اتفاقيات مزود الخدمة الخارجية

هناك العديد من الآثار المترتبة على اتفاقيات مزود الخدمة الخارجية.

الملكية القانونية والولاية القضائية

أولًا، عليك التفكير في من يملك البيانات الموجودة على أجهزة حاسوب مزود الخدمة الخارجية. فنظرًا لأن البيانات قد توجد في بلد مختلف عن البلد الذي تعمل فيه المؤسسة، فمن المهم تحديد قوانين البلد المطبقة. كما تنص تشريعات حماية البيانات، على سبيل المثال، على أنه لا ينبغي نقل البيانات إلى بلد ليس لديه تشريعات

بحث

أجرِ بعض الأبحاث عن المعيار ISO 27031 لمعرفة المزيد عنه وما يجب تضمينه في خطة أمن تكنولوجيا المعلومات.

موضوعات ذات صلة

لمطالعة مزيد من المعلومات بشأن حلقة PDCA، راجع صفحة 177.

المهارات

المهارات المعرفية/العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 178 03/05/2025 12:18:04

مناسبة لحماية البيانات. وينبغي أيضًا الاتفاق على الإجراءات التي يلزم اتباعها عند انتهاء الاتفاقية. على سبيل المثال، هل سيتم إرجاع جميع بيانات المؤسسة وحذفها من أنظمة مزود الخدمة الخارجية؟

الحماية الأمنية

تحتاج المؤسسة إلى التأكد من أن مزود الخدمة الخارجية يدرك مسؤوليته عن الحفاظ على أمان بياناتها وخاصةً باستخدام الطرق المناسبة بما في ذلك التشفير. ويجب أن توضح الاتفاقية المبرمة بين مزود الخدمة الخارجية والمؤسسة مَن المسؤول عن أي انتهاكات للبيانات والمسؤولية القانونية التي سيتحملها مزود الخدمة الخارجية عن فقدان البيانات أو تلفها، سواء كان ذلك متعمدًا أو عرضيًا. على سبيل المثال، هل سيلتزم مزود الخدمة الخارجية بتعويض المؤسسة في حالة فقدان البيانات؟

حل النزاعات

يجب أن تتضمن الاتفاقية طريقة لحل النزاعات بين مزود الخدمة الخارجية والمؤسسة. فيجب أن يشمل ذلك المتطلبات القانونية (التشريعية) وأي مشكلات تحدث بسبب البيانات الموجودة في الولاية القضائية للعديد من البلدان المختلفة.

بموجب تشريعات حماية البيانات في الاتحاد الأوروبي، تُعرَّف المؤسسة التي تستخدم التخزين السحابي للبيانات الشخصية على أنها "وحدة التحكم في البيانات"، وبعبارة أخرى فهي مسؤولة عن كيفية التعامل مع البيانات حتى لو لم يكن لديها سيطرة كاملة عليها لأن مزود الخدمة الخارجية خزَّنها على السحابة. لذا، يجب على المؤسسة التأكد من أن مزود الخدمة الخارجية يأخذ مسؤوليات حماية البيانات على محمل الجد وأن هناك اتفاقية مكتوبة مع مزود الخدمة الخارجية للحفاظ على أمان البيانات.

مناقشة

ناقش مزايا وعيوب استخدام المؤسسة لمزودي الخدمة الخارجيين.

تمرين تقييمي 11.3 C.P6, C.P7, C.M3, CD.D2

حدد إحدى المؤسسات التي تعرفها جيدًا. ويمكن أن تكون كلية أو مدرسة التحقت بها أو شركة محلية.

- أجر تقييمًا للمخاطر يشمل التهديدات ونقاط الضعف التي يمكن أن تؤثر في المؤسسة.
- استنادًا إلى تقييم المخاطر، اكتب خطة الأمن السيبراني للمؤسسة، بما في ذلك طرق الحماية المقترحة لجميع المخاطر الشديدة والمرتفعة والمتوسطة الخطورة.
- برر اختيارك لكل طريقة تختارها لحماية المؤسسة من حيث قدرتها على الدفاع عن الأنظمة.
- اكتب تقييمًا لخطة الأمن السيبراني التي أعددتها للمؤسسة، ذاكرًا فيه الكيفية التي ستؤثر بها الخطة في سياسات الأمن الداخلي للمؤسسة وأيضًا كيفية تأثيرها في أيٍ من مزودي الخدمة الخارجية الذي تستعين به المؤسسة.

التخطيط

- ما المؤسسة التي ستختارها لإجراء تقييم المخاطر؟
- كيف ستجمع معلومات عن المؤسسة التي اخترتها؟
- ضع خطة زمنية تتضمن جميع المهام التي تحتاج إلى القيام بها لإنجاز المهمة، محددًا المدة التي ستستغرقها كل مهمة. تأكد من إنجاز المهمة بحلول تاريخ الموعد النهائي.

التنفيذ

- عند تبرير طرق الحماية التي اخترتها، تأكد من ذكر سبب اختيارك للطريقة، وعدم الاكتفاء بذكر الطريقة وكيفية عملها. وعليك أن تشرح **كيف** ستسهم في حماية النظام.
- عند كتابة التقييم، يجب عليك مناقشة مزايا وعيوب خطتك واستخلاص بعض الاستنتاجات عن كيفية تحسينها أو تطويرها بشكل أكبر.

المراجعة

- هل التزمت بالخطة الزمنية التي وضعتها؟ إذا لم يكن الأمر كذلك، فما المهام التي استغرقت وقتًا أطول من ما خططت له؟ كيف ستنشئ خطة زمنية أكثر دقة في المرة القادمة؟
- هل راجعت مهمتك لتصحيح أي أخطاء، مثل أخطاء الكتابة أو الأخطاء الإملائية أو النحوية؟

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 179 03/05/2025 12:18:04

د فحص إجراءات جمع الأدلة الجنائية بعد وقوع الحادث الأمني

كما ناقشنا سابقًا، عند وقوع حادث أمني، من المهم أن يتم جمع الأدلة على ما حدث بشكلٍ صحيح.

جمع الأدلة الجنائية

المهارات

المهارات المعرفية/العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- حل المشكلات
- اتخاذ القرار

يلزم توافر دليل على وقوع حادث أمني لسببين رئيسين. أولًا، قد تكون هناك حاجة لدعم مقاضاة المتورطين. ثانيًا، إن الفهم الكامل لما حدث بالضبط سيساعد على تقليل احتمالية حدوثه مرة أخرى.

الإجراءات الجنائية المكتبية

يتضمن ذلك جمع الأدلة من الملفات الموجودة على جهاز حاسوب تعرض لخرق أمني. وسيتم أولًا عزل الحاسوب وإزالته، أو في حالة الحاسوب المحمول الفردي، ستتم مصادرته من الفرد. بعد ذلك، يمكن تطبيق العديد من التقنيات:

- **التقاط صورة** – هذه نسخة منخفضة المستوى من القرص بأكمله. يُعرف هذا باسم النسخة المكررة الجنائية. حيث يُوضع القرص الأصلي في وحدة تخزين آمنة. ويتم ذلك لإثبات أن عملية التحقيق لم تغير أي شيء على القرص.
- **تحليل البيانات** – يمكن فعل ذلك باستخدام عدد من الأدوات، والتي يمكنها، من بين أمور أخرى، استعادة الملفات المحذوفة. يمكن أيضًا إجراء عمليات البحث عبر جميع الملفات الموجودة على القرص للحصول على عبارة معينة ذات صلة أو لتصفية أنواع معينة من الملفات التي لا علاقة لها بالموضوع. على سبيل المثال، إذا كان يُعتقد أن الحاسوب متورط في هجوم حقن لغة SQL، فمن الممكن إجراء بحث عن أوامر SQL المختلفة ذات الصلة.
- **الملفات والإعدادات** – يتم التحقيق في إعدادات التكوين على الحاسوب. على سبيل المثال، قد يتم التحقق من وقت تثبيت آخر تحديثات نظام التشغيل وآخر تحديث لبرنامج مكافحة الفيروسات. كما يمكن إجراء عمليات التحقق من الملفات التي تم تنزيلها ورسائل البريد الإلكتروني، بما في ذلك المرفقات التي تم استلامها وفتحها.
- **سجلات النظام** – تحتفظ سجلات نظام التشغيل بالكثير من المعلومات بشأن الأحداث على الحاسوب. وتحتفظ سجلات أحداث Windows بتفاصيل زمنية للمستخدمين، عند تسجيل الدخول وعند حدوث محاولات تسجيل دخول غير ناجحة. كما أن أدوات تحليل سجل النظام متاحة أيضًا.
- **نشاط المستخدم** – يمكن تتبع نشاط المستخدم الفردي بعدة طرق. فيمكن تحديد الوقت الذي سَجّل فيه المستخدم الدخول والخروج من سجلات النظام. ويمكن تحديد الملفات التي قاموا بإنشائها وحذفها، بما في ذلك الملفات التي تم تنزيلها من الإنترنت. ويمكن أيضًا عرض البريد الإلكتروني وسجل تصفح الويب.
- **تحليل البرامج الضارة** – تحتفظ برامج مكافحة الفيروسات بسجلات التشغيل عندما يُجري المستخدم عمليات مسح للبرامج الضارة وعند تنزيل أحدث ملفات تعريف الفيروسات.

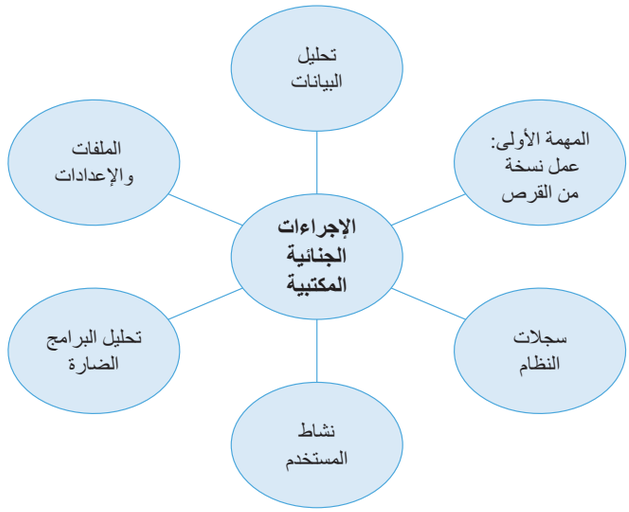
وقفة للتفكير

أنت تحقق في حادث أمني تضمن الوصول غير المصرح به إلى النظام. ما نوع المعلومات التي ستبحث عنها عند البحث في سجل الأحداث لعمليات تسجيل دخول المستخدم؟ ما الذي يمكن أن تخبرك به الكثير من محاولات تسجيل الدخول غير الناجحة؟

تلميح تكون إدخالات سجل الأحداث مختومة زمنيًا.

توسيع الأفق بخلاف أحداث تسجيل الدخول، ما الأدلة الأخرى التي قد تبحث عنها في موقف قد ينطوي على وصول غير مصرح به إلى النظام؟

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 180 03/05/2025 12:18:04



الشكل 11.22 مراحل التحقيق الجنائي المكتبي

الإجراءات الجنائية المباشرة

الإجراءات الجنائية المباشرة هي عملية جمع المعلومات على جهاز حاسوب قيد التشغيل. وقد يكون هذا ضروريًا لأنه بمجرد إيقاف تشغيل الحاسوب يتم فقدان محتويات ذاكرة الوصول العشوائي (RAM). على سبيل المثال، يمكن فقدان البرامج الضارة التي تعمل في ذاكرة الحاسوب والتي قد تحتوي على أدلة مهمة (مثل عنوان IP الذي يتم الاتصال به) في حالة إيقاف تشغيل الحاسوب. بالإضافة إلى ذلك، تنشئ العديد من التطبيقات ملفات مؤقتة في أثناء تشغيلها (على سبيل المثال، Microsoft Word) والتي يتم حذفها عند إغلاق التطبيق. ومن ثم يتم فقدان العديد من المعلومات المهمة الأخرى مثل مفاتيح التشفير ورسائل الدردشة ومحتويات الحافظة واتصالات الشبكة المفتوحة من ذاكرة الوصول العشوائي عند إيقاف تشغيل الحاسوب. ويمكن استخدام برنامج التقاط ذاكرة الوصول العشوائي المباشر لتسجيل محتوى ذاكرة الوصول العشوائي لتحليله لاحقًا.

على سبيل المثال، إذا تم تشفير بيانات محرك أقراص حاسوب باستخدام أداة مثل Bitlocker، فلن يمكن قراءة بياناته (لأنها مشفرة) ما لم يتم تسجيل دخول مستخدم معتمد.

الإجراءات الجنائية للشبكة

من المحتمل أن تكون شبكة المؤسسة مصدرًا للاختراق الأمني، حيث يجد المتسللون طريقًا إلى شبكة LAN من الإنترنت. للتحقيق في كيفية التمكن من تنفيذ الهجوم، يجب اختبار الشبكة لتحديد التقنية الدقيقة المستخدمة. فقبل إجراء أي اختبار، ينبغي الاتفاق على منهجية اختبار الشبكة التي سيتم استخدامها مع الفريق الجنائي القائم بالإشراف والتحقيق في الحادث للتأكد من أنها مناسبة ومن الحصول على الإذن لإجراء الاختبارات. وهذا أمرٌ مهم لأن الاختبارات من المحتمل أن تحاكي الهجوم. ومن المهم أيضًا ألا يؤدي الاختبار إلى تعطيل النظام المباشر. على سبيل المثال، لا يُعد اختبار نظام مباشر من خلال محاكاة هجوم قطع الخدمة فكرة جيدة لأنه قد يمنع النظام المباشر من العمل. فيمكن جمع البيانات بشأن الاختبار باستخدام كل من الأدوات السلبية (جمع الأدلة من خلال مراقبة ما يحدث) والأدوات النشطة (إجراء التغييرات بنشاط وجمع النتائج).

كما يمكن فحص أجهزة البنية التحتية المختلفة على الشبكة وتحليلها، إذ يتم تكوين جدران الحماية بشكلٍ عام لإنشاء سجلات الاتصالات التي تقبلها وترفضها، وقد تعمل أجهزة التوجيه أيضًا على تجميع سجلات

مناقشة

ما نوع المعلومات التي قد تجدها في سجل جدار الحماية أو جهاز التوجيه وكيف يمكن أن تساعدك على معرفة المزيد عن الحادث الأمني؟

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 181 03/05/2025 12:18:04

النشاط. ويمكن أيضًا مراجعة الإعدادات على الأجهزة مثل المحولات ونقاط الوصول اللاسلكية وستعرض سجلات تطبيقات مكافحة البرامج الضارة أي ملفات مشبوهة تم تحديدها. ستحتفظ بعض نقاط الوصول اللاسلكية بسجل للأجهزة المرفقة وستحتوي أيضًا على قائمة بعناوين MAC المسموح بها في حالة تمكين تصفية عناوين MAC.

المهارات

المهارات المعرفية/العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- حل المشكلات
- التفسير

التحليل الجنائي المنهجي لنظام مشبوه

لكي يكون من الممكن استخدام الأدلة الجنائية في مقاضاة الأشخاص المتورطين في هجوم ما، فلابد من جمع الأدلة بطريقة منهجية دقيقة مع تسجيل كل خطوة في تقرير مفصل.

وينبغي تدوين تفاصيل الحادث في أقرب وقت ممكن بعد وقوعه لتجنب احتمال نسيان الأشياء. حيث يحتاج فريق الاستجابة لحوادث أمن الحاسوب إلى تدوين الكثير من الملاحظات (التي يمكن كتابتها أو تسجيلها صوتيًا) بشأن كل ما يفعلونه ليتم كتابتها في تقريرهم في وقتٍ لاحق.

وينبغي جمع أكبر قدر ممكن من الأدلة في ما يتعلق بلقطات النظام، مثل لقطات الشاشة ونسخ السجلات والملفات. مرة أخرى، ينبغي فعل ذلك في أقرب وقت ممكن والاحتفاظ به للتحليل لاحقًا.

إذا تسببت التحقيقات في الحادث في أي تغييرات في النظام، إما عن قصد كجزء من عملية التحقيق وإما عن طريق الخطأ، فينبغي أيضًا ملاحظة ذلك بعناية.

اعتمادًا على طبيعة الحادث، يمكن إنشاء أدلة مرئية مثل الصور ومقاطع الفيديو.

فمن المهم التحقق من أن الأدلة تتعلق بالحادث الفعلي الذي وقع وليست إنذارًا كاذبًا. ويمكن فعل ذلك بعدة طرق، على سبيل المثال التحقق من المواعيد لمعرفة ما إذا كانت الأدلة مرتبطة بوقت وقوع الهجوم. ففي المراحل الأولى من التحقيق، قد تجمع أدلة لست متأكدًا من صلتها بالحادث، ولكن من الأفضل جمعها ثم إجراء تحليل مفصل لاحقًا للتحقق مما إذا كانت ذات صلة أم لا.

تقييم الأدلة

بمجرد جمع كل الأدلة، ينبغي تقييم كل عنصر.

- هل يقدم ذلك بالفعل أدلة على الجريمة أو الحادث؟
- هل يوضح كيف تم اختراق النظام من الخارج (خارجيًا) أو من داخل المؤسسة (داخليًا)؟
- هل يُظهر أن الهجوم تم بطريقة معينة بدلًا من الاحتمالات الأخرى؟

كجزء من تقييم الأدلة، يحتاج التقرير إلى شرح ما يظهره وتقديم وصف تفصيلي خطوة بخطوة لكيفية تنفيذ الهجوم.

وقفة للتفكير اقتحم شخص ما غرفة الخادم وسرق أحد محركات الأقراص القابلة للإزالة من حاسوب الخادم. ما نوع الأدلة التي ستجمعها عن هذا الحادث؟

تلميح ما تدابير الأمان المادي التي قد تكون ذات صلة بهذا النوع من الحوادث؟

توسيع الأفق ما الذي يتعين على المؤسسة القيام به لاستعادة النظام في مثل هذه الحالة؟

التوصيات

كما ذكرنا سابقًا، من المهم أن يقدم التقرير الخاص بالحادث توصيات للمساعدة على تجنب مشكلات مماثلة في المستقبل. يمكن أن تشمل الآتي:

- **قد يلزم إجراء تغييرات على السياسات والإجراءات** مثل سياسة استخدام الإنترنت وأيضًا الاتفاقيات مع المؤسسات الخارجية مثل مزودي الخدمات السحابية

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 182 03/05/2025 12:18:04

- **تدريب الموظفين** للتأكد من أنهم يفهمون متطلبات سياسات الشركة المتعلقة بأمن تكنولوجيا المعلومات ويلتزمون بها
- **أساليب الحماية الإضافية** بما في ذلك أساليب الحماية المادية والبرامج والأجهزة.

تمرين تقييمي 11.4 D.P8, D.M4, CD.D2

أنت تعمل في قسم تكنولوجيا المعلومات في إحدى المؤسسات وقد طُلب منك إعداد دليل للإجراءات الجنائية في حالة وقوع حادث أمني. ويجب أن يتضمن دليلك:

- شرح للإجراءات الجنائية التي يمكن استخدامها لجمع الأدلة بعد وقوع حادث أمني.
- تحليل لكيفية تنفيذ جميع الإجراءات الجنائية المختلفة المذكورة أعلاه على نظام يشتبه في تعرضه للهجوم في حادث أمني.

التخطيط

- ضع قائمة مرجعية لجميع الإجراءات الجنائية التي ستغطيها.
- أجرِ بحثًا لمعرفة أكبر قدر ممكن عن كل إجراء.

التنفيذ

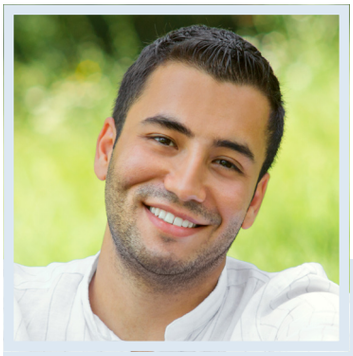
- عند كتابة الشرح الخاص بك عن الإجراءات الجنائية، تأكد من تضمين أكبر قدر ممكن من التفاصيل.
- تذكر أنه لا يمكنك النسخ واللصق مباشرة من الكتب أو المواقع الإلكترونية؛ إذ يجب عليك إعادة كتابة المعلومات بكلماتك.
- عند كتابة تحليلك لكيفية تنفيذ الإجراءات، تذكر تضمين المزايا وأي عيوب محتملة وأيضًا مراعاة أنواع مختلفة من الحوادث الأمنية.

المراجعة

- كيف تحسنت مهاراتك في كتابة المهام (البحث والتخطيط والكتابة والمراجعة وإدارة الوقت وما إلى ذلك)؟ ما المجالات التي ما تزال بحاجة إلى تحسين؟
- كيف يمكنك تحسين العمل الذي قمت به في هذا الواجب؟
- كيف ستتعامل مع تقييمك المباشر بشكل مختلف؟

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 183 03/05/2025 12:18:05

فكِّر في المستقبل



عمران حسين

تقني تكنولوجيا المعلومات

تمكن عمران من الحصول على فرصة تدريب مهني في شركة متوسطة الحجم بعد دوامه المدرسي، حيث يعمل في قسم دعم تكنولوجيا المعلومات. وعلى الرغم من أنه كان يدرك أن الأمن يمثل مشكلة كبيرة، فقد تفاجأ جدًّا بكمية طلبات مكتب المساعدة التي تلقاها والتي تتعلق بالأمن. فمشكلات الأمن تسهم في خلق الكثير من المتاعب للمستخدمين بطرق عديدة ومتنوعة. ويتعين على قسم دعم تكنولوجيا المعلومات إجراء الكثير من عمليات إعادة تعيين كلمات المرور لأن المستخدمين نسوا كلمات المرور الخاصة بهم وهو أمر محبط لكل من الفنيين والمستخدمين، ولكن سياسة الشركة تنص على أنه يجب على المستخدمين تغيير كلمات المرور كل ثلاثة أشهر. ويشعر بعض المستخدمين أن موظفي تكنولوجيا المعلومات يعقدون الأمور عليهم، ولكن الشيء المهم لقسم دعم تكنولوجيا المعلومات هو حماية البيانات الحساسة وأنظمة الشركة. وبعد ستة أشهر، توقف عمران عن دعم الخط الأول يعني عدم إعادة تعيين كلمة المرور، ولكن كان عليه بعد ذلك التعامل مع مشكلات تقنية أكثر تعقيدًا. والشيء الوحيد الذي يشعر أنه تعلمه هو أن العديد من مشكلات الأمن مثل تكوين جدار الحماية وتعيين أذونات المجلد معقدة للغاية، وقد يتسبب الفرد في خلق كثيرٍ من المشكلات إذا لم يكن يعرف ما يفعله، وقد تعلم عمران الكثير لكن ما يزال أمامه الكثير ليتعلمه. وتنظر إدارة الشركة التي يعمل بها عمران بقلق شديد إلى مشكلات أمن تكنولوجيا المعلومات وتذكّر موظفي تكنولوجيا المعلومات بانتظام بأنه من المرجح ظهور تهديدات جديدة وأكثر تعقيدًا في المستقبل لأن الوضع سيزداد سوءًا، وعلى موظفي تكنولوجيا المعلومات أن يكونوا على استعداد دائم.

تركيز مهاراتك

التخطيط للعمل في مجال تكنولوجيا المعلومات

من المحتمل أن يمثل الأمن مشكلة في أي وظيفة تفكر في أن تشغلها في المستقبل في مجال تكنولوجيا المعلومات وإذا كنت تخطط أن تشغل وظائف فنية مثل البرمجة أو تطوير المواقع الإلكترونية أو كفني تكنولوجيا معلومات، فإن فهمك للمسائل الأمنية في مجال تكنولوجيا المعلومات يجب أن يتعدى جوانب تحقيق الأمن للمستخدمين، مثل كلمات المرور القوية وإجراءات مكافحة البرامج الضارة. وإذا كنت تعمل في مجال أمن المواقع الإلكترونية أو تطوير البرامج، فهذه مشكلة ذات أهمية خاصة؛ لأنك تحتاج إلى معرفة كيفية دمج الجوانب المتعلقة بالأمن في المنتجات التي تعمل على تطويرها.

- نظرًا لأن أمن تكنولوجيا المعلومات يُعد مجالًا شديد الديناميكية، فأنت بحاجة إلى أن تبقى على اطلاع دائم على أحدث المشكلات الأمنية. وتعد متابعة مدونات التكنولوجيا إحدى طرق تحقيق ذلك. وثمة العديد من المدونات التي تتناول القضايا التكنولوجية المختلفة، ومن أشهرها Techdirt و Guardian Technology و Techworld و Krebs on Security.
- أجرِ بحثًا بنفسك عن مشكلات الأمن، مستهدفًا منه اكتساب معرفة تقنية متعمق عن آلية عمل بعض التهديدات الشائعة، مثل حقن SQL. وهناك الكثير من المعلومات حول جميع التهديدات الشائعة المتاحة على الإنترنت.
- إذا كنت قادرًا على الحصول على خبرات عملية (أو متابعة العمل) فإن هذا له العديد من الفوائد وسيوفر تجربة مفيدة للغاية يصعب الحصول عليها بأي طريقة أخرى. وستساعدك على فهم مشكلات الأمن من منظور المستخدم والتقني. يمكن أن تسبب المشكلات الأمنية - كما لاحظ عمران في عمله كمتدرب في مجال تكنولوجيا المعلومات - إحباط شديد للمستخدمين في كثيرٍ من الأحيان، لذلك فأنت بحاجة إلى تطوير مهارات التعامل مع الآخرين المطلوبة للتعامل مع المستخدمين الذين قد يشعرون بالضيق والغضب.

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 184 03/05/2025 12:18:05

M01_INFO_ST_55924_U11 Rev 3 FP 08 Aug_AR.indd 185 03/05/2025 12:18:05

تعرُّف الوحدة

تمت مناقشة الذكاء الاصطناعي (AI) ودراسته منذ الأيام الأولى لظهور أجهزة الحاسب، ومع ذلك، شهدت التطورات الحديثة في التكنولوجيا الرقمية ارتفاعًا كبيرًا في تطور واستخدام هذه التقنية. وفي يومنا هذا، تم دمج الذكاء الاصطناعي في العديد من الأنظمة الشخصية والتجارية التي نتعامل معها يوميًّا.

لقد أحدث الذكاء الاصطناعي بالفعل ثورة في الطريقة التي نعمل بها ونستخدم وقت فراغنا، فعلى سبيل المثال، نجده مدموجًا في المساعدين الصوتيين الرقميين مثل: Alexa® وSiri®، ويقدم توصيات مخصصة على منصات التجارة الإلكترونية أو وسائل التواصل الاجتماعي، بل إن له دورًا في ترشيح الصور (الفلاتر) الذي يضفي المتعة على كاميرات هواتفنا الذكية.

ستتعرف في هذه الوحدة التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات، وستتعلم كيفية معالجة الذكاء الاصطناعي لمجموعة كبيرة من التحديات العملية والمتعلقة بالبيانات، وتوجيهه لعملية اتخاذ القرار التجاري وتحسينه لأداء أنظمة الحاسب.

ستتعرف دور البيانات في أنظمة الذكاء الاصطناعي، وتدرس الخوارزميات المتنوعة المستخدمة لاستخراج المعلومات من البيانات، وتكتشف كيف يمكن لهذه الأنظمة التكيف والتعلم بمرور الوقت.

من خلال الأمثلة العملية، ستتعلم كيفية جمع البيانات وإعدادها، ثم تطوير حلول الذكاء الاصطناعي للمشكلات الواقعية.

ستجهّزك المهارات التي ستكتسبها في حل المشكلات في هذه الوحدة لدراسة المزيد في مسيرتك في التعليم العالي عبر مجموعة من التخصصات الحاسوبية. كما ستساعد على تجهيزك لدخول برامج التدريب المهني في تكنولوجيا المعلومات، وعلى التوظيف في مجال الذكاء الاصطناعي.

التقييم

ستخضع لتقييم سلسلة من الواجبات التي يحددها مُعلمك.

كيفية إجراء التقييم

ستخضع هذه الوحدة للتقييم الداخلي عبر سلسلة من المهام التي سيحددها معلمك، وستجد طوال دراستك لهذه الوحدة أنشطة تمرين تقييمي ستساعدك على العمل حتى تحصل على تقييمك. علمًا بأن إنجاز هذه الأنشطة لا يعني أنك قد حققت درجة محددة، بل يعني أنك قمت بأبحاث أو تحضيرات مفيدة ستكون ذات صلة بمهمتك النهائية.

لإنجاز المهام في واجبك بنجاح، لا بد من التأكد من استيفائك لجميع معايير درجة النجاح، ويمكنك القيام بذلك بالعمل على الواجبات التي تُكلَّف بها.

وإذا كنت تهدف إلى تحقيق مستوى تقدير التفوق أو الامتياز، يجب عليك أيضًا التأكد من عرض المعلومات في مهمتك بالصيغة المطلوبة في معايير التقييم ذات الصلة، فعلى سبيل المثال، يتطلب مستوى تقدير التفوق تحليلك للموضوع، بينما يتطلب مستوى تقدير الامتياز تقييمك له.

سيتألف الواجب الذي يحدده معلمك من عدد من المهام المصممة لاستيفاء المعايير الواردة في الجدول، ومن المحتمل أن يتضمن تطوير أحد حلول الذكاء الاصطناعي وتنفيذه، وقد يُطلب منك، لإنجاز هذا الأمر، إعداد تقرير مكتوب يحتوي على خطة لحلك الذي تتوصل إليه مع وصفه وشرحه.

معايير التقييم

يوضح لك هذا الجدول ما يجب عليك القيام به من أجل الحصول على درجة النجاح أو التفوق أو الامتياز، والمكان الذي يمكنك فيه العثور على أنشطة لمساعدتك.

النجاح	التفوق	الامتياز
نتاج التعلم أ دراسة استخدامات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته		
A.P1 وصف كيفية استخدام المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي لتلبية الاحتياجات المحددة. **تمرين تقييمي 21.1** **A.P2** شرح الفوائد والمخاطر والعيوب المرتبطة بالذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات. **تمرين تقييمي 21.1**	**A.M1** تحليل فوائد الذكاء الاصطناعي ومخاطره وعيوبه وكيفية تأثيرها في المجالات المختلفة. **تمرين تقييمي 21.1**	**A.D1** تقييم تأثير الذكاء الاصطناعي في المجالات المختلفة. **تمرين تقييمي 21.1**
نتاج التعلم ب تخطيط حل الذكاء الاصطناعي وإعداده لتلبية احتياجات محددة		
B.P3 تحديد أهداف مشروع الذكاء الاصطناعي. **تمرين تقييمي 21.2** **B.P4** جمع مجموعات البيانات المناسبة وإعدادها لحل الذكاء الاصطناعي. **تمرين تقييمي 21.2**	**B.M2** مراجعة مجموعات البيانات لتحسين الحصول على أفضل جودة في حل الذكاء الاصطناعي. **تمرين تقييمي 21.2**	**BC.D2** تقييم فعالية حل الذكاء الاصطناعي. **تمرين تقييمي 21.2** **تمرين تقييمي 21.3**
نتاج التعلم ج تطوير حل الذكاء الاصطناعي لتلبية احتياجات محددة		
C.P5 تطوير حل الذكاء الاصطناعي باستخدام لغة برمجة وأدوات حوسبة مناسبة. **تمرين تقييمي 21.3**	**C.M3** اختبار حل الذكاء الاصطناعي وتحسينه. **تمرين تقييمي 21.3**	

بدء النشاط

عندما تسمع مصطلح **الذكاء الاصطناعي**، كيف يكون رد فعلك تجاهه؟

هل تفكر في الذكاء الاصطناعي بطريقة إيجابية أم بطريقة يشوبها القلق؟

هل أحدث الذكاء الاصطناعي فرقًا في حياتك، وإذا كان الأمر كذلك، فكيف؟

لا تتردد في مشاركة تجاربك ووجهات نظرك ومناقشتها مع زملائك. هل يعتقدون الشيء نفسه؟

نتاجات التعلم

ستتعلم في هذه الوحدة:

أ} دراسة استخدامات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته

ب} تخطيط حل الذكاء الاصطناعي وإعداده لتلبية احتياجات محددة

ج} تطوير حل الذكاء الاصطناعي لتلبية احتياجات محددة

أ} دراسة استخدامات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته

المصطلح الرئيس

الذكاء الاصطناعي (AI) – أحد مجالات علوم الحاسوب يركز على إنشاء آلات لديها القدرة على 'محاكاة تفكير الإنسان'.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- التفكير الناقد
- حل المشكلات

المهارات المعرفية: الإبداع:
- الابتكار

بعبارات بسيطة، الذكاء الاصطناعي هو في الأساس التكنولوجيا التي تسمح للحاسوب بالتفكير والتعلم من تلقاء نفسه، وهو ما يمنحه القدرة على حل المشكلات المحددة، واتخاذ الإجراءات بناءً على معايير محددة مسبقًا، وإجراء تنبؤات دقيقة باستخدام البيانات. وهذا يمكّن أجهزة الحاسب من محاكاة قدرات البشر على حل المشكلات. تتطلب أنظمة الحاسب التقليدية الكثير من التفاعل البشري، أو البشر لإنشاء برامج لأتمتة العمليات. بمجرد الإعداد، يمكن للآلات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي اتخاذ إجراءات دون الحاجة إلى أي تدخل بشري إضافي.

أ1 استخدامات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته

الذكاء الاصطناعي قادر بالفعل على تنفيذ العديد من المهام التي يمكن للبشر القيام بها. على سبيل المثال، يمكنها:

- التعلم من التجربة
- فهم اللغات الطبيعية (أي المنطوقة أو المكتوبة)
- تعرف الأنماط أو الصور
- اتخاذ القرارات

وقفة للتفكير	هل لديك أي مساعدين افتراضيين في منزلك؟ ما الغرض من استخدامهم؟
تلميح	قد تكون هذه أي خدمات تستند إلى السحابة يمكنك التفاعل معها للإجابة عن الأسئلة أو للتحكم في الأجهزة باستخدام الأوامر الصوتية.
توسيع الأفق	ما مدى دقة الإجابات التي تلقيتها؟ إذا كنت تستخدمها للتحكم في الأجهزة، هل كنت تتلقى دائمًا الاستجابة المتوقعة؟

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 188 02/05/2025 12:36:01

الذكاء الاصطناعي الضعيف	الذكاء الاصطناعي القوي
• يُعرف أيضًا باسم الذكاء الاصطناعي الضيق • مصمم لأداء مهمة محددة • يعمل بقدرة محدودة • يحاكي السلوك البشري بناءً على مجموعة القواعد والبيانات المتاحة • الذكاء الاصطناعي الضعيف يشمل المساعدين الشخصيين مثل أليكسا (أمازون®) أو سيري (أبل®)، أنظمة توصيات البث، أنظمة تعرف الوجه، وغيرها.	• يُعرف أيضًا باسم الذكاء الاصطناعي للأغراض العامة (GPAI) • مصمم لتطبيق الذكاء على أي مشكلة، وليس فقط مهمة محددة • يحاكي القدرات المعرفية البشرية مثل حل المشكلات وإصدار الأحكام والتخطيط والتعلم وتجميع الخبرات في سياقات جديدة • من الناحية النظرية، لا يمكن تمييزه عن شخص حقيقي • ما زال هدفًا نظريًا

الشكل 21.1 مقارنة بين الذكاء الاصطناعي الضعيف والقوي.

الاختلافات بين الذكاء الاصطناعي الضعيف والذكاء الاصطناعي القوي

عادةً ما يتم تصميم الذكاء الاصطناعي على أنه إما (ضعيف) وإما (قوي) بطبيعته. يوضح الشكل 21.1 نظرة عامة على الاختلافات الرئيسة:

الفرق الرئيس هنا هو نطاق التطبيق، فالذكاء الاصطناعي الضعيف ضيق جدًّا في التركيز، في حين أن الذكاء الاصطناعي القوي (الذي ما يزال قيد التطوير) له هدف واسع وطموح، يتضمن القدرة على فهم مجموعة من الوظائف البشرية وتعلمها وأدائها – تمامًا مثلما تعمل أدمغتنا.

إن أساس الذكاء الاصطناعي القوي هو مفهوم الذكاء الاصطناعي التأسيسي، ويشير إلى **النماذج** والتقنيات الأساسية التي تشكل أساس تطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة، وعادةً ما تكون مثل هذه النماذج واسعة النطاق وتخضع للتدريب على مجموعات بيانات متنوعة، تسمح بفهم وإنشاء نص يشبه ما يكتبه الإنسان، وتعرف الصور، ومعالجة الكلام وغير ذلك الكثير. على سبيل المثال، توجد نتيجة تم اختبارها جيدًا من تقنية الذكاء الاصطناعي التأسيسية تسمى GPT (المحول التوليدي المُدرب مسبقًا) في قلب أداة ChatGPT AI التي حظيت بتغطية إعلامية واسعة.

المصطلحات الرئيسة

النموذج – هيكل ينشأ عن طريق عملية تسمى التعلم الآلي (غالبًا ما يُشار إليها باختصار ML) وتدعمه إحدى **الخوارزميات**.

الخوارزمية – هي سلسلة من الخطوات أو التعليمات المُنفَّذة لتحقيق نتيجة يمكن تعرّفها.

أنواع الذكاء الاصطناعي

هناك أنواع مختلفة من الذكاء الاصطناعي. يتم تصنيفها بشكل عام من حيث القدرة التي تتمتع بها التكنولوجيا.

الآلات التفاعلية

هذا نوع أساسي من الذكاء الاصطناعي لا يخزن أي ذاكرة لأفعاله أو تجاربه السابقة، لذلك لا يمكنه استخدام هذه المعلومات لاتخاذ القرارات في الوقت الحاضر. كان الحاسوب الفائق للعب الشطرنج من IBM® المسمى ديب بلو (Deep Blue) أحد الأمثلة على الآلة التفاعلية، وكان لديه القدرة على تعرف قطع الشطرنج وكان يعرف كيف لهذه القطع أن تتحرك. يمكن أن يقوم أيضًا بعمل تنبؤات حول التحركات المحتملة. لذلك كان قادرًا على اتخاذ قرارات بناءً على تصرفات الخصم ولكنه لم يكن لديه ذاكرة للإجراءات التي تم اتخاذها في وقت سابق من اللعبة.

أجهزة الذاكرة المحدودة

هذا نوع أكثر تقدمًا من الذكاء الاصطناعي يمكنه استخدام التجارب السابقة لاتخاذ قرارات مستقبلية. الدردشة مع روبوتات خدمة العملاء هي أمثلة جيدة على الآلات ذات الذاكرة المحدودة. تقوم هذه الأنظمة بمعالجة البيانات باستخدام نماذج رياضية معقدة تسمح لها بالاستجابة للمدخلات السابقة وبالتالي محاكاة الذكاء البشري. تُستخدم روبوتات الدردشة لتقديم دعم العملاء على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع، وغالبًا ما يتم إعدادها بنطاق محدود من الاستجابات وبالتالي فهي غير قادرة على التعامل مع المشكلات المعقدة وحلها.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 189 02/05/2025 12:36:01

المصطلحات الرئيسة

التحيز – تفضيل أو موقف له تأثير مباشر في الحياد ويرجّح إصدار حكم في اتجاه معين.

التعلم الآلي – علم تصميم وتطوير الخوارزميات التي تسمح لأجهزة الحاسوب بالتعلم والاستجابة بناءً على هذا التعلم.

المراقبة البيومترية – هي أنظمة تجمع كميات كبيرة من البيانات البيومترية لتمكين تتبع الأفراد بناءً على خصائصهم الفيزيائية أو البيولوجية.

التعلم العميق – هو جزء من التعلم الآلي، وهو نفسه أحد مجالات الذكاء الاصطناعي ويهدف إلى تعليم الحواسيب كيفية التعلم من التجربة، وعادةً ما تستخدم نماذج التعلم العميق الشبكات العصبية لتحقيق هذا الهدف.

الشبكة العصبية – برنامج متطور، مستوحى من بنية الدماغ البشري ووظيفته، يهدف إلى إيضاح كيفية تعلمنا من تجاربنا.

الآلات ذات نظرية العقل

هذه هي الآلات التي تتمتع بقدرات الذكاء الاصطناعي المتقدمة التي تسمح لها بتعرف التعبيرات والعواطف والنوايا وفهمها وما إلى ذلك. يمكنهم استخدام هذا الفهم للتفاعل مع البشر. نظرًا إلى أن المشاعر البشرية يمكن أن تكون ذاتية، فيمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي عرضة **للتحيز** بالطريقة التي يفسر بها مثل هذه المشاعر. هناك أمثلة للآلات ذات نظرية العقل في كل من الرعاية الصحية والسيارات.

الذكاء الاصطناعي ذاتي الإدراك

هذا هو مستقبل الذكاء الاصطناعي. الآلات الذكية ذاتية الإدراك ستتمتع بوعي خاص بها وستكون قادرة على فهم (والتصرف بناءً على) العواطف والمعتقدات والرغبات والاحتياجات والرغبات الخاصة بها.

ما تزال الآلات التي تتوافق مع نظرية العقل والذكاء الاصطناعي ذي الإدراك الذاتي قيد البحث والتطوير. حث العديد من الأشخاص، بما في ذلك المتخصصون المشهورون عالميًا في مجال الذكاء الاصطناعي **والتعلم الآلي** ، على توخي الحذر، وأثاروا المخاوف بشأن مشكلات التحكم، والسلامة، وسوء الاستخدام المحتمل. وقد أدى ذلك إلى تطوير قواعد الاتحاد الأوروبي البارزة التي تحكم استخدام الذكاء الاصطناعي. تشمل هذه القواعد مشكلات منها **المراقبة البيومترية** وكيفية تنظيم أدوات الذكاء الاصطناعي الناشئة مثل ChatGPT المقدم من OpenAI.

وقفة للتفكير	هل سبق لك استخدام روبوت دردشة؟ متى فعلت هذا؟
تلميح	هل طُلب منك تقديم بعض التعليقات على موقع إلكتروني استخدمته؟ أو هل دخلت في اختبار عبر الإنترنت؟ هل تعلم أنك تتحدث إلى روبوت محادثة؟
توسيع الأفق	هل شعرت حقًا وكأنك تتحدث إلى إنسان؟ هل قدم برنامج الدردشة الآلي دائمًا الردود المناسبة؟ إن كان الجواب "لا"، اذكر السبب؟

مجموعات فرعية من الذكاء الاصطناعي

يغطي الذكاء الاصطناعي مجموعة واسعة من التقنيات المختلفة ويمكنه محاكاة مجموعة من الوظائف المعرفية البشرية المختلفة (العقلية والجسدية وكلاهما).

التعلم الآلي (Machine learning/ML)

التعلم الآلي هو مجموعة فرعية من الذكاء الاصطناعي تهتم بتطوير الخوارزميات التي يمكنها التعلم من البيانات وأداء المهام دون تعليمات محددة. هذه هي التكنولوجيا التي تدعم تعرف الوجوه وأتمتة البريد الإلكتروني وتصفية البريد العشوائي وتطبيقات تحويل الصوت إلى نص على الهاتف المحمول والنص التنبؤي. يعتبر التعلم الآلي في صميم تطوير مثل هذه الأنظمة الآلية.

التعلم العميق (Deep learning/DL)

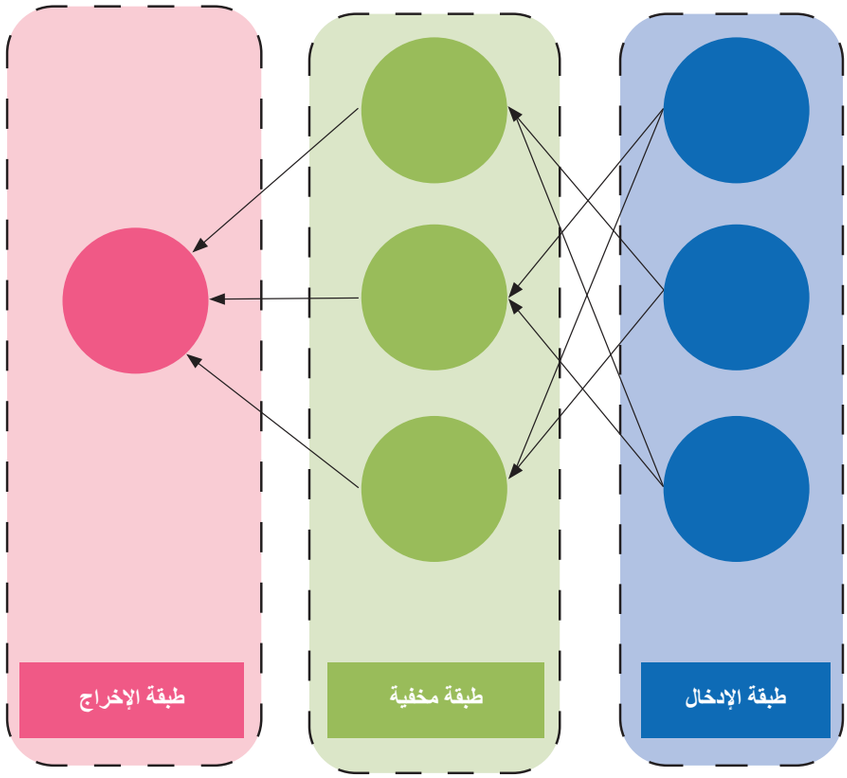
هذا التعلم هو مجموعة فرعية من التعلم الآلي، وعادةً ما يستخدم **التعلم العميق الشبكات العصبية** للسماح لأجهزة الحاسوب بالتعلم من التجربة.

فالشبكة العصبية هي شبكة من الوحدات المترابطة (أو 'الخلايا العصبية') التي يتم ترتيبها في طبقات، وتعالج كل خلية عصبية البيانات المدخلة وتتعلم منها ويمكنها اتخاذ قرارات أو تنبؤات بناءً على ما تعلمته.

موضوعات ذات صلة

لمزيد من المعلومات حول مزايا وعيوب الأنواع المختلفة من الذكاء الاصطناعي، راجع الجزء **استخدامات الذكاء الاصطناعي في الصناعات والقطاعات المختلفة** في هذه الوحدة.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 190 02/05/2025 12:36:01



الشكل 21.2 طبقات الشبكة العصبية التي توضح كيفية تحويل الطبقة المخفية للبيانات.

الطبقة المخفية مسؤولة عن تحويل المدخلات من طبقتها السابقة إلى شيء يمكن استخدامه لعمل تنبؤات أو تنفيذ مهام محددة. يقوم بذلك من خلال تعلم تصفية أهم جوانب بيانات الإدخال، وإضافة "وزن" أكبر أو أقل إليها، ما يؤثر في طريقة إجراء التنبؤات أو اتخاذ القرارات.

تُستخدم الشبكات العصبية بشكل شائع في تعرف الصوت (أنظمة تحويل الصوت إلى نص) للهواتف المحمولة والمساعدين الشخصيين وخدمات التوصية على خدمات البث الشائعة وحتى في أنظمة التشخيص الطبي.

يعد التعلم العميق وراء تطبيقات مثل أنظمة اكتشاف الاحتيال التي يتم استخدامها في الخدمات المالية لاكتشاف الاحتيال ومنعه. ويتم تطبيقه في نطاق واسع أيضًا في أنظمة إدارة علاقات العملاء (customer relationship management/CRM) لاكتشاف رؤى أعمق عن العملاء. يمكنه القيام بذلك لقدرته على تجميع البيانات التنظيمية بشكل أكثر فعالية (وبسرعة أكبر) مما يمكن لأي شخص تحقيقه.

معالجة اللغة الطبيعية (Natural language processing/NLP)

تقنية الذكاء الاصطناعي هي أصل التطبيقات الشائعة للتصحيح التلقائي والتدقيق الإملائي. كما أنه يدعم قدرة الأنظمة على الترجمة بين اللغات. تطبيق آخر للمعالجة الطبيعية للغة هو 'اكتشاف الطوارئ'. يتم استخدامه لتحديد التعبيرات أو الكلمات أو العبارات التي عادة ما تكون مدعاة للقلق أو اتخاذ إجراء فوري.

التعرف على الكلام

تقنية الذكاء الاصطناعي هذه راسخة بالفعل، وتستخدم في نطاق واسع في التطبيقات مثل القياسات الحيوية الصوتية في أنظمة الأمان، والأوامر الصوتية للأجهزة الذكية، وأنظمة تحويل الكلام إلى نص التي تُمكّن المستخدمين من استخدام الحاسوب دون استخدام اليدين.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 191 02/05/2025 12:36:01

بحث

هل تعلم أن الجامعة الأردنية قدمت برنامج الماجستير في الذكاء الاصطناعي والروبوتات في عام 2022؟ استخدم الإنترنت لمعرفة ما يتضمنه البرنامج ومتطلبات القبول. ناقش النتائج التي توصلت إليها مع زميل.

الرؤية الحاسوبية

هي استخدام الذكاء الاصطناعي في معالجة البيانات المرئية. يمكن للرؤية الحاسوبية تصنيف الكائنات باستخدام الخصائص المرئية. حدثت زيادة في تطبيقات الهاتف القائمة على الذكاء الاصطناعي التي تستخدم هذه التكنولوجيا. على سبيل المثال، يستخدم أحد هذه التطبيقات الرؤية الحاسوبية لتحديد النباتات وتشخيص أمراض النبات وتقديم توصيات حول العلاجات.

الأنظمة الخبيرة

تستخدم هذه الأنظمة قاعدة بيانات لمعارف الخبراء لتقديم المشورة بشأن موضوع معين. وهي الآن شائعة في مجموعة متنوعة من المجالات، بما في ذلك إدارة المعلومات ومكتب المساعدة. كما أنها تستخدم، بطريقة محدودة، في الطب. تستخدم أنظمة خبراء الطب قاعدة بيانات معرفية وقواعد محددة مسبقًا لإجراء تشخيصات طبية محدودة. على سبيل المثال، يتم استخدامها في أنظمة العزل الطبي في المستشفيات. يتم استخدامها أيضًا في خطوط هاتف الطوارئ لاتخاذ قرارات بشأن إرسال سيارات الإسعاف.

وقفة للتفكير	هل رأيت أنظمة الخبراء المستخدمة في خدماتك الصحية؟
تلميح	لماذا تُستخدم؟ على سبيل المثال، هل تستخدم خدمة الإسعاف المحلية أنظمة متخصصة لفرز المرضى؟
توسيع الأفق	هل تعتقد أن مثل هذه الأنظمة دائمًا فكرة جيدة؟

المهارات

مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح الفكري:

- القدرة على التكيف
- التعلم المستمر

الروابط بين الذكاء الاصطناعي والتخصصات الأخرى

يرتبط الذكاء الاصطناعي ارتباطًا وثيقًا بالتخصصات الأخرى، بما في ذلك علوم الحاسب والرياضيات وعلم النفس واللغويات. يوضح الشكل 21.3 هذه الروابط القوية ويوضح كيف يتناسب الذكاء الاصطناعي مع التخصصات الأخرى.

- توفر علوم الحاسب مفاهيم البرامج الأساسية والنظريات الحسابية وهياكل البيانات وتصميم الأنظمة للعديد من حلول الذكاء الاصطناعي.
- وتوفر الرياضيات الخوارزميات والمنطق والإحصاءات والنمذجة التنبؤية.
- يوفر علم النفس رؤى حول العمليات المعرفية البشرية - كيف نتصرف ونتعلم ونتخذ القرارات.
- يمنحنا علم اللغة فهمًا لكيفية تواصل الناس باستخدام اللغات الطبيعية، في كل من الأشكال المكتوبة واللفظية.

الشكل 21.3 الذكاء الاصطناعي وارتباطاته بالتخصصات الأخرى ذات الصلة. أي منها تعرف؟

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 192 02/05/2025 12:36:01

التطورات في مجال الذكاء الاصطناعي

هناك عدد من التطورات الحالية في الذكاء الاصطناعي تمثل ما يمكن أن يحققه الذكاء الاصطناعي على المدى القصير. هناك أيضًا مجموعة من أهداف الذكاء الاصطناعي النظرية الطموحة التي أبرزها الباحثون - وتُكون هذه الأهداف الشكل الذي سيبدو عليه الذكاء الاصطناعي في المستقبل.

الاحتمالات الحالية مع الذكاء الاصطناعي

تُتخذ خطوات كبيرة إلى الأمام في العديد من المجالات، بما في ذلك ما يأتي.

التعلم الآلي والتعلم العميق

ساعدت خوارزميات التعلم الآلي، خاصة تلك التي تتبنى التعلم العميق، على تحفيز شعبية الذكاء الاصطناعي ونموه. كما هو موضح أعلاه، يستخدم التعلم العميق شبكات عصبية متعددة الطبقات لتحليل البيانات. وهي تؤدي حاليًا إلى تحسينات كبيرة في تعرف الصور والكلام ومعالجة البيانات. كما أنها تستخدم في الكشف عن الاحتيال، والخدمات المالية (المساعدة على إدارة المحافظ الاستثمارية)، والرعاية الصحية (في تطوير حلول العلاج)، وفي مجالات مختلفة (على سبيل المثال، في تعزيز سلامة الموظفين في المصانع بتحديد الوقت الذي يكون فيه الموظفون أو الأشياء على مقربة من الآلات).

الروبوتات

لقد قاد الذكاء الاصطناعي ثورة تطوير السيارات ذاتية القيادة على طرقنا، والطائرات دون طيار، والروبوتات القادرة على أداء المهام الأكثر تعقيدًا (مثل الجراحة المجهرية). يسهم الذكاء الاصطناعي في تطوير العديد من الجوانب المختلفة للروبوتات (المتنقلة والثابتة على حد سواء). وتشمل الآتي:

- الإدراك، بما في ذلك الرؤية الحاسوبية وإدراك العمق ومدخلات أجهزة الاستشعار
- إرشادات الملاحة الآنية وتخطيط المسار
- التحكم في الحركة
- التكيف مع التجارب الجديدة (على سبيل المثال، الاختناقات المرورية (التعامل مع العوائق غير المتوقعة)، وإعادة التوجيه، وتجنب المشاة، وما إلى ذلك)
- المعالجة الذاتية (حلول الذكاء الاصطناعي التي يمكنها تنفيذ المهام دون أي تفاعل بشري).

الرؤية الحاسوبية

يعد الذكاء الاصطناعي مكونًا رئيسًا في الأنظمة التي تتعرّف الوجوه (على سبيل المثال، لفتح الهواتف الذكية). يتم استخدام الرؤية الحاسوبية في أنظمة الواقع المعزز والألعاب التفاعلية وأنظمة الأمان المحسنة (على سبيل المثال، أمن الحدود في المطارات وما إلى ذلك).

يسهم الذكاء الاصطناعي في تطوير العديد من الجوانب المختلفة لرؤية الحاسوب بما في ذلك:

- تصنيف الصور (على سبيل المثال، الأحرف المكتوبة بخط اليد، والفحوصات الطبية، وما إلى ذلك)
- اكتشاف الكائن (على سبيل المثال، اكتشاف فئات معينة من الكائنات في الصور)
- تمايز الكائنات داخل الصورة (على سبيل المثال، اختيار شخص من الخلفية)
- تتبع الكائنات (على سبيل المثال، تتبع شخص عبر إطارات متعددة من تسلسل الفيديو)
- تحسين الصورة (على سبيل المثال، تقليل الضوضاء والترقية وضبط السطوع والتباين وما إلى ذلك).

وقفة للتفكير	هل يمكنك التفكير في أمثلة على استخدام الرؤية الحاسوبية في العالم من حولك؟
تلميح	هل تلعب الألعاب التفاعلية؟ هل يتم استخدام الرؤية الحاسوبية في المطار المحلي؟
توسيع الأفق	هل تدرك متى تتفاعل مع الذكاء الاصطناعي؟ إذا لم يكن الأمر كذلك، قم ببعض البحث حول طرق استخدام الرؤية الحاسوبية في العالم من حولك.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 193 02/05/2025 12:36:01

المصطلح الرئيس

اختيار الميزة – عملية اختيار مجموعة فرعية من المتغيرات المتاحة، المستمدة من مجموعة البيانات الأساسية، بحيث يمكن استخدامها على أنها مدخلات في أحد النماذج.

معالجة اللغة الطبيعية (NLP)

كما ذكرنا سابقًا، أدت التحسينات التكنولوجية إلى تحسين فهم أجهزة الحاسوب للغات الطبيعية (على سبيل المثال، الإنجليزية والفرنسية والألمانية وما إلى ذلك). وقد أتاح ذلك عددًا ضخمًا من التطبيقات العملية مثل روبوتات الدردشة (للخدمات عبر الإنترنت) والمساعدين الافتراضيين (Alexa من Amazon و Siri من Apple وما إلى ذلك) وخدمات الترجمة المختلفة (على سبيل المثال، Google Translate™).

يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في البرمجة اللغوية العصبية لتقديم خدمات محسنة مثل:

- تعرّف الكلام
- تصنيف النص (مواضيع مختلفة ولغات مختلفة وما إلى ذلك)
- تعرف المسميات (الأسماء الصحيحة، المواقع، التواريخ، وما إلى ذلك) في النص (على سبيل المثال، في العبارة 'جين ذاهبة إلى مهرجان غلاستونبري الموسيقي في يونيو 2024'، سيكون النظام قادرًا على تحديد كلمة 'جين' بوصفها اسم شخص، و'غلاستونبري' بوصفها موقع، و'يونيو 2024' بوصفها تاريخ)
- ترجمة اللغة (على سبيل المثال، الإنجليزية إلى الفرنسية)
- إنشاء حوار لإخراج النص (على سبيل المثال، لروبوتات المحادثة ومحركات البحث وما إلى ذلك)
- الإجابة عن الأسئلة
- تحليل المشاعر (على سبيل المثال، تحديد مشاعر الشخص على أنها إيجابية أو سلبية أو محايدة بطبيعتها)
- تلخيص الموضوعات لمختلف أعمار القراءة المستهدفة.

يعتمد استخدام الذكاء الاصطناعي في معالجة اللغة الطبيعية على القواعد (إذ يستخدم قواعد نحوية ولغوية ثابتة) وهو محدد بشكل كبير بالمهمة، بدلًا من أن يكون عامًا. ويتضمن هذا الذكاء الاصطناعي مزيجًا من التعلم تحت الإشراف والتعلم دون إشراف، فعلى سبيل المثال، في تحليل المشاعر، يخضع نظام الذكاء الاصطناعي للتدريب عادةً عن طريق البيانات المصنفة، في حين يمكن تصنيف أنواع مماثلة من المستندات عبر **اختيار الميزات**. (يرد شرح هذه المفاهيم لاحقًا في الوحدة.)

الأهداف النظرية للذكاء الاصطناعي

هناك قدر كبير من البحث المستمر والابتكار والتطوير في مجالات الذكاء الاصطناعي المختلفة. هذا العمل مدفوع بمجموعة من الأهداف الطموحة. يأمل الباحثون ورجال الأعمال في تطوير الذكاء الاصطناعي الذي لديه القدرة على:

- فهم وتفسير البيانات المعقدة (للتفكير واتخاذ قرارات مستنيرة)
- العمل بشكل مستقل (لكي يكون مستقلا وقادرًا على التكيف بناءً على الظروف المتغيرة)
- تطبيق المعرفة في المواقف الجديدة (لكي يكون قادرًا على التعميم بناءً على بيانات التدريب المحدودة)
- إجراء تفاعلات طبيعية شبيهة بالإنسان، وتمييز المشاعر والنوايا المختلفة والتكيف معها
- توليد أفكار وحلول جديدة للمشكلات والأعمال الإبداعية (في الموسيقى والأدب والفن وما شابه ذلك)
- عرض الذكاء على مستوى الإنسان (للعمل بطريقة لا يمكن تمييزها عن الإنسان).

يجب أن نتذكر دائمًا أن المحرك الأساسي لتطوير الذكاء الاصطناعي يجب أن يكون بناء أنظمة قوية تعمل بأمان وبطريقة أخلاقية ومسؤولة. يجب أن يكون الهدف من أي بحث في هذا المجال هو تحسين حياة البشر والمساعدة على حل العديد من التحديات التي تواجهنا في القرن الحادي والعشرين (وما بعده).

تطبيقات الذكاء الاصطناعي

يحتوي الذكاء الاصطناعي على تطبيقات (وتطبيقات محتملة) في العديد من المجالات المختلفة، ويمكن أن يكون لكلٍ منها تأثير مباشر في حياتنا اليومية.

هناك العديد من الأسباب لاستخدام الذكاء الاصطناعي. وتشمل الآتي:

- لزيادة الابتكار
- لسرعة وكفاءة حل المشكلات
- لتحسين الخدمات

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 194 02/05/2025 12:36:01

كما ذكرنا، يجب دائمًا استخدام الذكاء الاصطناعي بطريقة أخلاقية. ويجب دائمًا مراعاة قضايا الخصوصية والإنصاف والمساءلة (عند استخدامها بشكل غير صحيح) والشفافية وتأثيرها المجتمعي المحتمل.

تشمل التطبيقات الشائعة للذكاء الاصطناعي ما يأتي.

التنبؤ/التوقع

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالأحداث المستقبلية باستخدام البيانات والإحصاءات التاريخية. وخير مثال على ذلك هو الطريقة التي يستخدم بها خبراء الأرصاد الجوية الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بأحداث الطقس القادمة باستخدام بيانات وأنماط الطقس السابقة. هذا يسمح لهم بإجراء تنبؤات جوية أكثر دقة.

اكتشاف الحالات الشاذة

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحديد الأنماط أو الحالات التي تنحرف عن السلوك العادي (المعروف باسم **اكتشاف الحالات الشاذة**). ومن الأمثلة الجيدة على ذلك القطاع المالي حيث يتم اكتشاف الاحتيال في كثير من الأحيان ومنعه باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي. تحدد هذه الأدوات المعاملات المالية غير العادية (على سبيل المثال، عمليات السحب المصرفية الكبيرة بشكل غير معهود، والتوقيعات المشبوهة، والمعاملات المتزامنة المتعددة في مواقع مختلفة، وما إلى ذلك).

التنقيب عن المعرفة

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لجمع الأفكار من كميات كبيرة من البيانات غير المنظمة (على سبيل المثال، المستندات النصية أو التسجيل الصوتي أو الصور أو مقاطع الفيديو). وقد استفادت العديد من القطاعات من هذه التقنية. على سبيل المثال، يستخدم القطاع الصحي أنظمة الذكاء الاصطناعي لتحديد الاتجاهات والارتباطات في السجلات الطبية الحالية من أجل إجراء تشخيصات جديدة وتطوير علاجات جديدة.

الذكاء الاصطناعي للمحادثة

كما تمت مناقشته سابقًا، يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي التفاعل مع الأشخاص في محادثات اللغة الطبيعية. استخدام مثل هذه المساعدات الافتراضية يسمح للبشر بطرح الأسئلة وتلقي المعلومات عبر أجهزة الحاسب بطريقة طبيعية ويومية. وقد أدى ذلك إلى تقليل حاجز الدخول إلى عالم التكنولوجيا الرقمية، حيث أصبحت واجهة الحاسوب سهلة للغاية.

الإعلانات المستهدفة

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتقديم إعلانات مخصصة لجماهير محددة. تستخدم العديد من وسائل التواصل الاجتماعي مثل Facebook® وGoogle® وYouTube® وAmazon خوارزميات معقدة تعتمد على الذكاء الاصطناعي لعرض إعلانات مصممة خصيصًا لفئات سكانية معينة. تعتمد هذه الإعلانات عادةً على إبداءات الإعجاب وعدم الإعجاب وسجل التصفح لدى المشاهد المحدد.

وقفة للتفكير	هل لاحظت يومًا أنه عندما تبحث عن عناصر عبر الإنترنت، تبدأ في رؤية إعلانات للعنصر أو عناصر مشابهة على وسائل التواصل الاجتماعي والمواقع الإلكترونية؟
تلميح	جرِّبها – ابحث عن شيء لم تستخدمه من قبل وانظر كم من الوقت يمر قبل أن تبدأ في رؤية إعلانات للعنصر أو عناصر مشابهة.
توسيع الأفق	ضع قائمة بعدد المرات التي ترى فيها إعلانات في أسبوع واحد.

تمييز الوجوه

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتمييز الأفراد من خلال تحليل ملامح وجوههم المميزة. على الرغم من إثارة هذا الأمر لمشكلات كبيرة تتعلق بالخصوصية، تستخدم العديد من القطاعات (بما يشمل إنفاذ القانون ومراقبة الحدود وما إلى ذلك) تقنية تمييز الوجوه لمساعدتها على القبض على المشتبه بهم جنائيًا. يتم ذلك عن طريق مطابقة الوجوه بالصور المخزنة في قواعد البيانات الرسمية للجرائم.

المصطلح الرئيس

اكتشاف الحالات الشاذة – هي عملية تحديد الأنماط أو الحالات في مجموعة البيانات التي تنحرف *انحرافًا كبيرًا* عن المعيار أو السلوك المتوقع.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- حل المشكلات

مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح الفكري:

- الاهتمام الفكري والفضول

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 195 02/05/2025 12:36:01

استخدامات الذكاء الاصطناعي في المجالات والقطاعات المختلفة

أصبح الذكاء الاصطناعي يستخدم بشكل متزايد في مختلف المجالات والقطاعات، في المجالين العام والخاص. يوضح الجدول 21.1 القطاعات الرئيسة التي كان للذكاء الاصطناعي فيها بالفعل تأثير واسع النطاق؛ أما القطاعات الأخرى التي ترك فيها الذكاء الاصطناعي أيضًا انطباعًا فيرد توضيحها في الجدول 21.2.

الجدول 21.1 تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الصناعات والخدمات الرئيسة

البيع بالتجزئة والتجارة الإلكترونية	النقل والخدمات اللوجستية	الشؤون المالية	الخدمات العامة
• توصية مخصصة للمنتج بناءً على النشاط السابق • كشف الاحتيال - فحص المعاملات لتحديد الاحتيال • إدارة المخزون - استخدام نهج الإنتاج في الوقت المناسب لتقليل تكاليف التخزين • روبوتات المحادثة والمساعدين الافتراضيين – يقدمون الدعم على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع	• التخطيط اللوجستي، بما في ذلك التنبؤ بالطلب لتخطيط السعة • تحسين مسار النقل - التخطيط المسبق لطرق التسليم لتكون فعالة قدر الإمكان • التخزين الآلي مع انتقاء العناصر ومعالجتها آليًا • استخدام الطائرات دون طيار لتوصيل للطرود الصغيرة • إدارة الشحن لتحسين حمولة الحاويات	• التداول الآلي للأسهم والحصص - الشراء عندما تكون الأسعار منخفضة والبيع عندما تكون الأسعار مرتفعة • التنبؤ بالسوق - استخدام بيانات العملاء والمخاطر والمعاملات للتنبؤ بالنتائج المستقبلية. يسهم هذا الأمر أيضًا في اكتشاف الاحتيال وإدارة المخاطر • الخدمات المصرفية المخصصة واكتشاف الأعطال	• التشغيل الآلي للخدمات العامة باستخدام روبوتات المحادثة في المقام الأول، والتصعيد إلى البشر إذا لزم الأمر • التنبؤ بالأزمات الصحية العامة - لقد تم القيام بذلك لسنوات عديدة في التخطيط للاستجابة للإنفلونزا الشتوية • تخصيص الموارد بكفاءة • تعزيز الكشف عن الاحتيال والأخطاء في أنظمة الضرائب والمزايا والمنح

الجدول 21.2 تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاعات والخدمات الأخرى

التثقيف والتوعية	الرعاية الصحية	الوسائط	البنية التحتية والخدمات
• التعلم المخصص مع خطط التعلم الفردية القائمة على المهارات الموجودة مسبقًا • برنامج تصحيح تلقائي للمعلمين واللجان الامتحانية • فرص التعلم عن بعد لنقل مهارات القراءة والكتابة والحساب إلى مجموعة أوسع من الطلاب • دعم المتعلمين ذوي الإعاقة - على سبيل المثال، الكتب الدراسية الرقمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي لمجموعة متنوعة من مستويات كفاءة المتعلمين	• خدمات التشخيص - غالبًا ما تستخدم أنظمة الفرز في المستشفى الذكاء الاصطناعي لدعم الاتصال الأولي مع المرضى • الأدوية والخطط العلاجية المخصصة - تقديم رؤى قابلة للتنفيذ بناءً على تحليل بيانات المرضى وبالتالي تحسين نتائج المرضى • المراقبة عن بُعد للمرضى – لقد قللت الحاجة إلى الاستشفاء، ووفرت الفائدة الإضافية بأن المرضى يتحسنون بشكل أسرع لأنهم في المنزل	• المساعدة على تطوير الأفلام والبرامج التلفزيونية والكتب وألعاب الفيديو • أنظمة التوصية لخدمات البث، واختيار التوصيات بناءً على المشاهدة السابقة • حماية المحتوى للقاصرين: مراقبة المحتوى الذي يمكن أن ينشر الكراهية والقوالب النمطية وأشكال التحيز الأخرى • الفن والموسيقى وغيرهما من إنتاج الذكاء الاصطناعي. ابتكار عمل يحاكي عمل الفنانين. تأليف الموسيقى والتناغمات المصممة خصيصًا لأنواع أو حالات مزاجية أو سياقات محددة، استنادًا إلى أعمال أخرى	• الحفاظ على الطاقة باستخدام الشبكات الذكية والأجهزة المتصلة لتحسين توزيع الطاقة • أدوات إدارة حركة المرور، مثل تحليل أنماط حركة المرور لتحسين المسارات وتقليل استخدام الوقود وإدارة أعداد المركبات على الطرق الرئيسة • تحديد الأعطال وتحديد المشكلات في شبكات الطاقة وشبكة السكك الحديدية والشبكات الرقمية • صيانة البنية التحتية - تستخدم في الهندسة المدنية لمنع تجاوز التكاليف وتقليل مخاطر الحوادث

وقفة للتفكير فكر في كيفية تواصلك الشخصي مع الذكاء الاصطناعي. افحص الأمثلة في الفئات الثماني المختلفة في الجدولين 21.1 و21.2.

تلميح حدد أكبر عدد ممكن من مثيلات الذكاء الاصطناعي التي اتصلت بها.

توسيع الأفق قم بإنشاء خريطة ذهنية للأمثلة وشارك خريطتك الذهنية مع طالب آخر. ما أوجه التشابه والاختلاف بين الخريطتين؟

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 196 02/05/2025 12:36:02

أ2 الآثار المترتبة على الذكاء الاصطناعي

يمكن أن تكون المزايا العملية لاستخدام الذكاء الاصطناعي كبيرة. يمكن للذكاء الاصطناعي:

- إزالة احتمال حدوث خطأ بشري، ما ينتج عنه نتائج أكثر دقة
- يمكن استخدامه في المناطق التي قد تكون فيها المهام خطرة على حياة الإنسان، مثل التخلص من القنابل وصيانة خطوط الأنابيب تحت الماء
- يمكن استخدامه لأتمتة الوظائف المتكررة
- توفير الخدمات على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع (على سبيل المثال، يمكن لروبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي تقديم خدمات دعم العملاء خارج ساعات العمل العادية)
- تعمل مع كميات أكبر كثيرًا من البيانات بسرعات عالية بشكل لا يصدق.

ولكن ما تزال هناك بعض العيوب العملية، منها:

- العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعتبر مكلفة.
- الذكاء الاصطناعي غير قادر على استخدام الإبداع أو العاطفة في عملية صنع القرار.
- تقلل الأتمتة توافر الوظائف، خاصة لمن يبحثون عن وظائف تتطلب إلى القليل من المهارات.
- الأخلاقيات هي إحدى أكبر المجالات التي تسترعي الاهتمام – يسأل الكثير من الناس السؤال الآتي: (هل يمكننا فعل ما نريد طالما أنه باستطاعتنا فعله بالذكاء الاصطناعي؟)

وقفة للتفكير ما رأيك في فوائد تقديم خدمة للعملاء على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع باستخدام الذكاء الاصطناعي؟

تلميح ماذا سيفعل العملاء إذا لم تكن هذه الخدمة متاحة؟

توسيع الأفق هل هناك أي عيوب في الوصول إلى خدمة العملاء على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع؟ فكر في تأثير إتاحة المعلومات بسهولة في جميع الأوقات.

المهارات

مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح الفكري:

- المسؤولية الشخصية والاجتماعية

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الضمير:

- الأخلاقيات
- النزاهة

الاعتبارات الأخلاقية والقانونية عند استخدام الذكاء الاصطناعي

ترتبط الاعتبارات الأخلاقية والقانونية، وتتداخل إلى حد ما، في أمور قد يشوبها بعض القلق. يجب معالجتها عند النظر في كيفية تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي ونشرها واستخدامها في المجتمع. وهي تغطي الجوانب الآتية:

أمان البيانات والخصوصية

غالبًا ما تعالج مشاريع الذكاء الاصطناعي البيانات ذات الطبيعة الحساسة أو الشخصية، ما يجعلها أهدافًا واضحة للهجمات الإلكترونية وغيرها من انتهاكات البيانات.

لذلك فإن ضوابط البيانات هي اعتبار بالغ الأهمية، ويجب وضعها لضمان سلامة البيانات (دقتها) وسريتها (بتقييد الوصول). تشمل تقنيات حماية البيانات:

- التشفير
- التحكم المنطقي في الوصول
- الأمن المادي.

ستمنع هذه الضوابط أيضًا إفساد مشاريع الذكاء الاصطناعي من خلال التغيير الضار للبيانات المستخدمة لتدريبها. يمكن أن تقود مثل هذه التعديلات أنظمة الذكاء الاصطناعي المتأثرة إلى اتخاذ قرارات غير صحيحة قد تحقق فائدة.

نظرًا إلى أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يولد رؤى جديدة (وأحيانًا غير متوقعة) من البيانات الموجودة، يجب توخي الحذر لعدم دمج معلومات تحديد الهوية الشخصية (PII) عن طريق الخطأ مع مجموعات البيانات التي تم إخفاء هويتها. إذا لم يتم ذلك، فقد يُساء استخدام الاكتشافات المتعلقة بالأفراد إذا وقعت في الأيدي الخطأ.

بحث

ماذا تعرف عن المعضلات الأخلاقية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي؟ استخدم الإنترنت وابحث عن مقالتين حديثتين يمكنك استخدامهما لإثراء المناقشة حول هذه المشكلة.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 197 02/05/2025 12:36:02

يوجد في أوروبا تشريع شامل لأمن البيانات يسمى اللائحة العامة لحماية البيانات (GDPR). دخل هذا التشريع حيز التنفيذ في مايو 2018 لدول الاتحاد الأوروبي (EU) والمنطقة الاقتصادية الأوروبية (EEA). هدفه الأساسي هو منح الأفراد السيطرة الرئيسة على بياناتهم الشخصية. كما أنه يوفر فائدة إضافية تتمثل في توحيد لوائح البيانات للأعمال التجارية الدولية.

كان للائحة العامة لحماية البيانات تأثير كبير في أوروبا وعلى الشركات التي تعالج البيانات الشخصية لمواطني الاتحاد الأوروبي. بموجب التشريع، تخضع مشاريع الذكاء الاصطناعي والبيانات التي تستخدمها للمتطلبات القانونية والتدقيق مثل أي مشروع تكنولوجيا معلومات آخر يستخدم بيانات الأفراد.

لدى الولايات المتحدة تشريعات مماثلة للائحة العامة لحماية البيانات الأوروبية، وكذلك اليابان. بالإضافة إلى ذلك، أدخل الأردن تشريعات مماثلة لحماية البيانات في عام 2023.

وقفة للتفكير ماذا تعرف عن تشريعات حماية البيانات في بلدك؟

تلميح هل تعرف ما حقوقك بموجب تشريعات حماية بياناتك؟

توسيع الأفق هل تعتقد أن التشريع فعال؟

التحيز والتمييز

تعد قضايا التحيز والتمييز مصدر قلق أخلاقي أساسي للذكاء الاصطناعي، لا سيما عند استخدامه في مجالات حساسة مثل العدالة والتعليم. هذا بسبب خطر إمكانية تدريب أنظمة الذكاء الاصطناعي باستخدام بيانات متحيزة. يمكن أن يترجم هذا إلى قرارات تمييزية يتم اتخاذها ضد فئات معينة من الأفراد.

لذلك من الضروري التحقق من عدم وجود تحيز داخل نظام الذكاء الاصطناعي وضمان عدم التمييز ضد الأشخاص بسبب بعض الخصائص المحمية، بما في ذلك العرق والدين (أو المعتقد) والجنس والعمر والإعاقة والحالة الاجتماعية. إذا حدث هذا داخل منظمة، فقد يكون له آثار سلبية على التوظيف والإقراض والتأمين (خاصة التأمين الصحي والتأمين على الحياة) والشرعية.

اتخاذ القرار في الأنظمة التي تعد السلامة أمرًا حيويًا لها

تعتمد أنظمة الذكاء الاصطناعي، خاصة تلك التي تستخدم التعلم الآلي، بشكل كبير على بيانات التدريب الخاصة بها. إذا كانت هذه البيانات محدودة النطاق أو لا تمثل المجال أو معيبة، فقد يتخذ الذكاء الاصطناعي قرارات غير صحيحة وربما خطيرة.

- قد لا تميز السيارات ذاتية القيادة المشاة الذين يعبرون الطريق.
- قد لا تقرأ أنظمة التحكم الآلي في الفيضانات معدل ارتفاع مستوى المياه بشكل صحيح.
- قد تفقد أنظمة التشخيص الطبي علامات العدوى والأمراض الرئيسة في الدم وعينات الأنسجة والفحوصات. قد يؤدي ذلك إلى غياب أو عدم صحة تشخيص المرض.
- قد تحدث الحوادث الجوية بسبب قيام الأنظمة بتفسير البيانات بشكل غير صحيح من أجهزة الاستشعار وعدم اتخاذ إجراءات تصحيحية.

لقد حدثت بالفعل العديد من هذه الإخفاقات. وقد أسفرت عن قضايا قانونية لإثبات اللوم والمسؤولية. على سبيل المثال، تعرضت سيارة ذاتية القيادة لحادث أدى إلى مقتل امرأة في الولايات المتحدة الأمريكية. حدث هذا الأمر عند عدم تمييز أنظمة الذكاء الاصطناعي في السيارة المرأة على أنها أحد الأشخاص في أثناء عبورها الطريق. في ذلك الوقت كان هناك راكب في السيارة كان يجب أن يعمل كسائق أمان. كان ينبغي لهذا الشخص أن يتخذ الخطوات المناسبة لمنع الحادث. ومع ذلك، لم يكونوا منتبهين لأنهم كانوا يشاهدون برنامج تلفزيوني.

بعد التحقيق، تم اتهام سائق السلامة بالقتل بسبب الإهمال (التسبب في الوفاة نتيجة نقص التركيز). ولكن من كان المخطئ حقًا؟ هل يتحمل مطورو نظام الذكاء الاصطناعي أي مسؤولية؟

موضوعات ذات صلة

انظر **الوحدة 9: إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات** لمعرفة المزيد عن التقييم القانوني للمشروع.

بحث

هناك العديد من الأمثلة الموثقة لأنظمة تعد السلامة أمرًا حيويًا لها. ولا تعمل على النحو المطلوب. ابحث عن ثلاثة أمثلة من صناعات مختلفة واكتب مقالًا قصيرًا عن استخدام الذكاء الاصطناعي في الأنظمة التي تعد السلامة أمرًا حيويًا لها.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 198 02/05/2025 12:36:02

التأثير الاجتماعي والاقتصادي

من المرجح أن يؤثر الذكاء الاصطناعي بعدة طرق في الآليات الاقتصادية التي تدفع النمو المالي والإنتاجية، وفي المجتمع بكامله.

- **الإزاحة الوظيفية**: سيتولى الذكاء الاصطناعي المهام التي يؤديها الموظفون عادةً بشكل متزايد (على سبيل المثال، دعم العملاء). في المقابل، فإنشاء أدوار جديدة متعلقة بالذكاء الاصطناعي سيحدث بلا شك، ما يؤدي إلى تحول في الفرص التعليمية والوظيفية.
- **المؤهل التعليمي**: أتاح الذكاء الاصطناعي فرص التعلم عن بعد. وقد أدى ذلك إلى فتح باب التعليم للأفراد الذين ربما لم تتح لهم الفرصة للتعلم.
- **عدم المساواة في الثروة**: من المرجح أن يكون القسم الأول من المجتمع الذي يستفيد من أنظمة وخدمات الذكاء الاصطناعي هم أولئك الذين يتمتعون بالفعل بالأمان المالي. ونتيجة لذلك، هناك احتمال أن يتسبب الذكاء الاصطناعي في توسيع الفجوة بين الأغنياء والفقراء.
- **الصحة**: أدت مراقبة المريض عن بُعد إلى تقليل الحاجة إلى دخول المستشفى لحالات معينة. وقد حقق هذا فوائد حقيقية حيث يميل العديد من المرضى إلى التحسن بشكل أسرع إذا تم الاعتناء بهم في منازلهم. كانت هذه التكنولوجيا مفيدة على وجه الخصوص في جائحة COVID-19، لا سيما لمن يعانون حالات كبت المناعة، والذين كانوا معرضين بشكل خاص لخطر الإصابة بالمرض. وبما أنهم لم يضطروا إلى الذهاب إلى المستشفى، لم يضطروا إلى تعريض أنفسهم للأذى.

وقفة للتفكير ما رأيك في أخلاقيات فقدان الوظائف عند إسناد العمل الذي كان يقوم به الموظفون سابقًا إلى الذكاء الاصطناعي؟

تلميح فكر في الفرص التي قد تصاحب ذلك، بدلًا من السلبيات.

توسيع الأفق هل يجب أن يشارك المجتمع ككل في النقاش؟

الاستقطاب

لسوء الحظ، كما هو الحال في معظم التقنيات، يمكن للأشخاص والمنظمات عديمة الضمير استخدام الذكاء الاصطناعي لخلق الاستقطاب في المجتمع. يمكن أن يحدث هذا أيضًا عن غير قصد.

يرد في ما يأتي استخدامان نموذجيان للذكاء الاصطناعي يمكن أن يخلقا فجوة أكبر بين القطاعات المختلفة في المجتمع، بل ويقوضان العملية الديمقراطية.

1. الخوارزميات التي تستخدمها المنصات الإعلامية التي تروج للحقائق (الكاذبة)، والتي تعزز معتقدات الناس وتستبعد وجهات النظر المعارضة.
2. الدعاية المستهدفة التي تستخدم وجهات النظر والتفضيلات والميول المحددة للشخص للتأثير في آرائه السياسية.

مبادئ الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (explainable AI/XAI)

يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا مهمًّا بشكل متزايد في حياتنا، سواء كنا على علم بذلك أم لم نكن، لذلك تستدعي الحاجة الملحة طمأنة الناس بأن الذكاء الاصطناعي آمنٌ وموثوقٌ و(الأهم من ذلك) أن بإمكانه إصدار أحكام لا تتأثر بالتحيز أو التحامل.

وهنا يأتي دور **الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (explainable AI/XAI)**، وهو هدف عام يستهدفه معظم الأطراف الرئيسين في مجال الذكاء الاصطناعي، لهذا التوجه هدفان رئيسان.

- **الشفافية** – يهدف الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير إلى تيسير فهم عمليات صنع القرار لأنظمة الذكاء الاصطناعي بحيث يمكن فهمها. وبعبارة أخرى، فإنه يهدف إلى السماح للمستخدمين بفهم كيف (والأهم من ذلك، لماذا) تم اتخاذ قرار أو تنبؤ معين.
- **الامتثال للوائح** - من المهم أن يتوافق الذكاء الاصطناعي مع المتطلبات القانونية والتنظيمية. يساعد الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير على إظهار ذلك.

الشفافية والامتثال مهمان بشكل خاص في تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تتطلب المساءلة - على سبيل المثال، عندما يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في عمليات صنع القرار الآلية المهمة المرتبطة بالتوظيف والتقييم المالي والقضايا القانونية.

المصطلح الرئيس

الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (XAI) – الأساليب والتقنيات التي تجعل مخرجات نماذج الذكاء الاصطناعي مفهومة للبشر.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 199 02/05/2025 12:36:02

المصطلح الرئيس

العائد على الاستثمار (RoI) – النسبة بين صافي الدخل والاستثمار، ويشير أيضًا إلى الفحص الذي يتم للتأكد من أن الفوائد المالية لتنفيذ حل الذكاء الاصطناعي تزيد على التكاليف التي تم تكبدها لإنشائه.

يرد في ما يأتي اثنين من الآثار الجانبية الجديرة بالملاحظة للذكاء الاصطناعي القابل للتفسير.

- **تحسين التفاعل بين الذكاء الاصطناعي والبشر** - يحدث عندما يكون من الأسهل فهم وتفسير وتصحيح (إذا لزم الأمر) الأسباب وراء قرارات الذكاء الاصطناعي.
- **يمكن لعلماء البيانات تحسين النماذج بشكل أكثر فعالية** عندما يفهمونها بشكل كامل. وهذا يساعدهم على تحديد أي تحيزات أو أخطاء أو أوجه قصور في خوارزميات نماذجهم.

كلما زادت ثقة أصحاب المصلحة في الذكاء الاصطناعي، زادت احتمالية استثمار الناس فيه، وهذا الأمر مهم لأن تطوير مثل هذه الأنظمة يمكن أن يكون مكلفًا للغاية. لذلك **فالعائد على الاستثمار (RoI)** لحلول الذكاء الاصطناعي هو أحد الاعتبارات الهامة؛ والعائد على الاستثمار هو القيمة التي تنتجها حلول الذكاء الاصطناعي مقارنةً بالتكاليف المطلوبة لإنشائه فعليًا.

مناقشة

ماذا يحدث عندما يتضمن الذكاء الاصطناعي تحيزًا غير مرغوب فيه؟

ناقش ما قد يحدث إذا بدا أن نظام الذكاء الاصطناعي يتخذ قرارات سيئة. ماذا يحدث إذا لم يكن هذا النظام والقرارات التي يتخذها قابلة للتفسير بسهولة؟

من خلال العمل في أزواج أو مجموعات صغيرة، تحقق من أداة الذكاء الاصطناعي التي تعتقد أنها ربما تضمنت تحيزًا غير مرغوب فيه. ناقش المشكلات التي تسببها الأداة وأي نتائج نهائية لاستخدامها.

المهارات

المهارات المعرفية: الإبداع:

- الإبداع

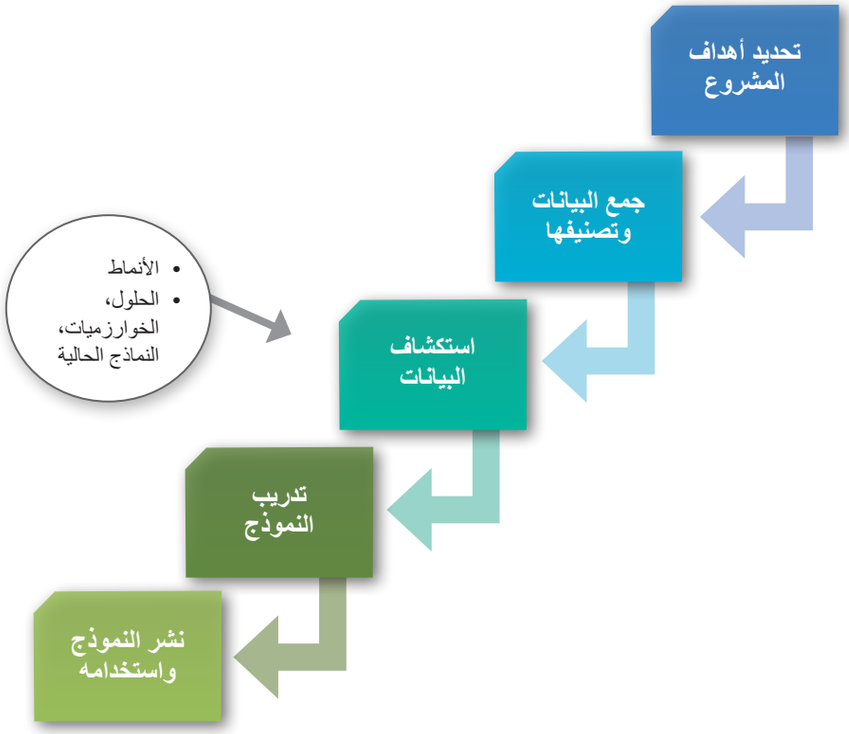
مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح الفكري:

- القدرة على التكيف

عملية تطوير الذكاء الاصطناعي/العمليات الجارية للذكاء الاصطناعي

لضمان نجاح أي مشروع للذكاء الاصطناعي، فإن أفضل الممارسات المقبولة هي اتباع سير عمل أو مسار شامل وموثق جيدًا للمشروع. توضح هذه العملية الخطوات المطلوبة في تطوير ونشر وصيانة نماذج الذكاء الاصطناعي.

من الجدير بالذكر أن هناك العديد من الإصدارات المختلفة لمثل هذه المخططات، حيث غالبًا ما تكون للمراحل أسماء مختلفة وأحيانًا تظهر بعض التداخل. ومع ذلك، فإن المهام والمبادئ الرئيسة لتطبيق نهج منظم متسقة، ويوضح الشكل 21.4 نموذجًا لمخطط ذكاء اصطناعي.



الشكل 21.4 يتبع مسار الذكاء الاصطناعي النموذجي نموذج تطوير الشلال، حيث تكتمل كل مرحلة قبل أن تبدأ المرحلة التالية - على الرغم من أنه في بعض الأحيان قد يتراجع التقدم خطوة إذا لزم الأمر.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 200 02/05/2025 12:36:02

الحاجة إلى اتباع عملية تطوير منظمة للذكاء الاصطناعي/مسار للذكاء الاصطناعي

يوجد خمس مزايا رئيسة لمتابعة عملية تطوير منظمة للذكاء الاصطناعي.

1 يساعد على مواءمة مشاريع الذكاء الاصطناعي مع الأهداف التنظيمية.
2 يزيد الكفاءة إلى أقصى حد.
3 يضمن جودة البيانات.
4 يحقق دقة أكبر للنموذج.
5 يحافظ على المعايير الأخلاقية.

الجدول 21.3 تأثيرات وفوائد كل مرحلة من مراحل مسار الذكاء الاصطناعي النموذجي

المرحلة	التأثيرات	الفوائد
تحديد أهداف المشروع	– وضوح الأهداف؛ يحل المشكلات المعنية بالأساليب الصحيحة – يحدد توقعات أصحاب المصلحة – يعمل على مواءمة الموارد لتحقيق النتائج المرجوة	– المشروع لديه اتجاه واضح ودعم من أصحاب المصلحة – تخصيص الموارد بكفاءة – ارتفاع احتمالية النجاح ورضا أصحاب المصلحة
تدقيق البيانات	– يضمن كمية البيانات وجودتها (قبل كل شيء) – يضمن عدم جمع بيانات منخفضة الجودة – يمنع التحيز أو النماذج غير الدقيقة ويحافظ على الثقة والمصداقية	– بيانات عالية الجودة – الحد من التحيز – تطوير نموذج قوي – نتائج محسنة – زيادة الثقة بين أصحاب المصلحة والمستخدمين النهائيين
البحث	– يحدد خصائص البيانات/الميزات ذات الصلة بالمشكلة – يسلط الضوء على نقاط قوة البيانات وحدودها – يعطي معلومات تفيد في تصميم النموذج	– يساعد في إنشاء نماذج أكثر دقة – يزيد من فعالية النموذج – يزيد الثقة بين أصحاب المصلحة والمستخدمين النهائيين
تصميم وبناء النموذج	– يستهلك موارد المنظمة خلال مرحلة التدريب – يحدد الأداء النهائي لحل الذكاء الاصطناعي – يؤثر بشكل مباشر في دقة النتائج المتوقعة للنموذج ونزاهتها وشفافيتها	– تعزز النماذج الجيدة إمكانات صنع القرار – يساعد على أتمتة المهام الروتينية – يعزز العائد على الاستثمار لأصحاب المصلحة – يمنح المؤسسة (والمستخدمين) ميزة تنافسية
نشر النموذج واستخدامه	– يدمج قدرات الذكاء الاصطناعي في العمليات التشغيلية – قد يغير سير العمل – قد يتطلب مهارات واستثمارات جديدة – يؤثر في عمليات اتخاذ القرار	– يقدم تحسينات للإنتاجية – يعزز عملية صنع القرار – يوفر إمكانات لمزيد من الابتكار – يحصل أصحاب المصلحة على نتائج محسنة والمزيد من الفرص

العوامل التنظيمية التي يجب مراعاتها عند استخدام الذكاء الاصطناعي

عندما تستخدم إحدى مؤسسات الذكاء الاصطناعي، من المهم أن نتذكر أن العديد من الناس يكرهون التغيير بطبيعتهم. وبالتالي، فمن المحتمل أن يكون من الصعب إدخال الذكاء الاصطناعي في نطاق واسع واعتماده في المؤسسة.

ومع ذلك، فإن طرح الأسئلة الصحيحة ووضع خطة منظمة بشكل معقول لتقديم حلول وخدمات الذكاء الاصطناعي هي خطوات في الاتجاه الصحيح.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- الاستدلال المنطقي/الحجة
- اتخاذ القرار

المهارات المعرفية: الإبداع:
- الابتكار

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الضمير:
- الإنتاجية

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 201 02/05/2025 12:36:02

عند التفكير في اعتماد الذكاء الاصطناعي، يتعين على المؤسسات ثلاثة عوامل حاسمة للنظر فيها:

- القدرة التجارية
- القدرة البشرية
- القدرة الفنية.

القدرة التجارية

هي قدرة المؤسسة على تحقيق أهدافها من خلال التخطيط الجيد، والاستخدام الأمثل للموارد المتاحة لديها، والطريقة التي تنفذ بها خططها الإستراتيجية.

يغطي رأس المال التجاري المجالات التشغيلية الآتية: المشاركة الإستراتيجية والثقافية ومشاركة أصحاب المصلحة. تتضمن الأسئلة الرئيسة التي تركز على الذكاء الاصطناعي في كل مجال ما يأتي.

الإستراتيجية

- كيف يتماشى الذكاء الاصطناعي مع الأهداف الإستراتيجية الرئيسة للمؤسسة؟
- ما المشكلات التي يمكن للذكاء الاصطناعي حلها؟
- الذكاء الاصطناعي مكلف: كيف تحدد المؤسسة عائد الاستثمار؟
- كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يقود الميزة التنافسية؟
- كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين تجربة العملاء؟
- كيف يمكن للذكاء الاصطناعي توليد تدفقات جديدة من الإيرادات؟

عوامل ثقافية

- هل ستستغل المؤسسة الفرص التي يقدمها الذكاء الاصطناعي؟
- هل يمكن لإدارة التغيير أن تتكيف مع التغيير المدفوع بالذكاء الاصطناعي؟
- كيف ستتعامل المؤسسة مع القوى العاملة وتغيرات سير العمل؟

إشراك أصحاب المصلحة

- هل ستقبل القيادة والإدارات الرئيسة والموظفون حلول الذكاء الاصطناعي وخدماته؟
- هل سيثق العملاء في هذه الحلول القائمة على الذكاء الاصطناعي؟

عادةً ما يتم تعزيز قدرة الأعمال من خلال تطبيق الذكاء الاصطناعي، والذي يمكنه:

- تحسين العمليات التجارية (جعلها أكثر كفاءة)
- تحسين عملية صنع القرار (جعلها أكثر سرعة وأكثر استنارة)
- دفع الابتكار وتطوير الأفكار الجديدة.

تتضمن أمثلة استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز قدرة الأعمال ما يأتي:

- استخدام روبوتات المحادثة لتحسين خدمات العملاء
- التصنيع الآلي الموجه نحو الروبوت ومراقبة الجودة
- تحسين إدارة المخاطر من خلال التنبؤ بشكل أفضل بالإخفاقات المحتملة (والمكلفة)
- إنشاء رؤى جديدة لسلوك العملاء لفهم اتجاهات السوق بشكل أفضل.

القدرة البشرية

ويشمل ذلك المعرفة والمهارات والخبرات الجماعية التي تمتلكها القوى العاملة في المؤسسة. إنه مقياس لمدى نجاحهم في أداء المهام وحل المشكلات وابتكار أفكار جديدة.

يشمل رأس المال البشري المجال التشغيلي الآتي: المواهب والخبرة الداخلية. تتضمن الأسئلة الرئيسة التي تركز على الذكاء الاصطناعي ما يأتي.

المواهب والخبرة الداخلية

- هل لدينا الموظفين المهرة لتقديم مشاريع الذكاء الاصطناعي داخل الشركة؟
- ما المهارات التي يجب تطويرها؟
- ما مستوى الاستثمار المطلوب؟
- ما نوع المواهب الجديدة التي نحتاج إلى جذبها/توظيفها؟

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 202 02/05/2025 12:36:02

ستتأثر القدرات البشرية للمؤسسة تأثيرًا مباشرًا بالذكاء الاصطناعي. على الأقل، سيعيد الذكاء الاصطناعي تشكيل الأدوار الحالية من خلال تعزيز المهارات الحالية، أو (للأسف) سيستبدل تلك الأدوار التي تُعتبر زائدة عن الحاجة. لحسن الحظ، سيتم إنشاء أدوار جديدة تتعلق بأدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة. هذا شكل من أشكال النزوح الوظيفي وهو شائع عندما يحدث أي نوع من الثورات الصناعية.

يمكن للذكاء الاصطناعي تعزيز القدرات البشرية للمؤسسة من خلال:

- تقليل المهام المتكررة وتحرير الموظفين ليكونوا أكثر إبداعًا وابتكارًا
- تسهيل التواصل بشكل أفضل بين أعضاء الفريق
- توفير ملخصات سريعة للمعلومات الأساسية من مصادر وتنسيقات مختلفة
- إنشاء برامج تعليمية مخصصة لسد فجوات المهارات المحددة
- تحسين رفاهية الموظفين من خلال اقتراح تغييرات إيجابية على سير العمل وبيئات العمل.

يجب أن تكون النتيجة قوة عاملة أكثر ديناميكية وتكيفًا وإبداعًا.

القدرة الفنية

القدرة الفنية تصف القدرات الفنية والموارد التي تستخدمها المؤسسة لدعم عملياتها ومشروعاتها الحالية، وتطوير منتجات أو خدمات جديدة، والتكيف مع التغييرات في قطاعها.

تشمل القدرات الفنية المجالات التشغيلية الآتية: البنية التحتية التكنولوجية وإدارة البيانات. تتضمن الأسئلة الرئيسة التي تركز على الذكاء الاصطناعي ما يأتي.

البنية التحتية التكنولوجية

- هل لدينا حواسيب كافية؟
- هل لدينا مستويات كافية من تخزين البيانات؟
- هل ستكون الأنظمة الحالية قادرة على الاندماج مع أنظمة الذكاء الاصطناعي الجديدة؟

إدارة البيانات

- كيف سيتم جمع بيانات التدريب/الاختبار المطلوبة؟
- كيف وأين سيتم تخزين هذه البيانات؟
- كيف ستتم إدارة هذه البيانات وجعلها آمنة؟

يمكن للذكاء الاصطناعي تعزيز القدرة التقنية للمؤسسة بعدة طرق:

- يمكن أن تكون الموارد التكنولوجية الحالية غير مستغلة كثيرًا في العديد من المنظمات. يجب أن تعزز مقدمة الذكاء الاصطناعي كيفية استخدام التكنولوجيا، ومدى جودة (وكفاءة) استخدامها.
- يمكن أن يكون للذكاء الاصطناعي تأثير كبير في تحليل البيانات عن طريق معالجة كميات هائلة من البيانات بسرعة أكبر وبدقة أعلى من الأساليب التقليدية. ويمكن أن يمنح هذا الأمر المؤسسات رؤىً أعمق كثيرًا مما تتيحه بياناتها الحالية، ما يعزز قدرتها على تحديد الاتجاهات الجديدة، والتنبؤ بنتائج المشاريع واتخاذ قرارات أكثر استنارة.
- وكذلك يمكن أتمتة العديد من المهام التنظيمية اليومية المعقدة بشكل أكثر فعالية باستخدام الذكاء الاصطناعي. تتراوح هذه المهام من الجوانب العملية للتصميم والتصنيع إلى المشاركة مع العملاء.
- من منظور أجهزة وبرامج تكنولوجيا المعلومات، يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة على مراقبة استخدام الموارد الحالية، ما يؤدي إلى صيانة أكثر تنظيمًا واستهدافًا (تقليل حالات الفشل وحالات التعطل وفقدان الخدمة).
- يمكن أيضًا تحسين الأمن السيبراني باستخدام أنظمة تعتمد على الذكاء الاصطناعي لاكتشاف الحالات الشاذة التي ربما لم تجدها الأنظمة التي يديرها البشر ببساطة.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 203 02/05/2025 12:36:03

مناقشة

بصفتك موظفًا مستقبليًا، راعِ التأثير المحتمل للذكاء الاصطناعي في مؤسسة قد تعمل بها. كيف يمكن لمؤسستك استخدام الذكاء الاصطناعي؟ هل ستتقبل أنت وزملاؤك الموظفون الذكاء الاصطناعي؟ كيف سيؤثر ذلك في عملائك؟ ما العوامل التي قد تمنع مؤسستك من استخدام الذكاء الاصطناعي؟ ناقش هذه القضايا مع زملائك.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات
والإستراتيجيات المعرفية:
- التحليل
- الاستدلال المنطقي/الحجة

فوائد الذكاء الاصطناعي في مختلف القطاعات

بشكل عام، يجب أن تستفيد جميع القطاعات من استخدام الذكاء الاصطناعي، حيث يمكن أن يساعد على تقديم:

- اتخاذ قرارات أفضل
- تحسين الكفاءة من خلال التشغيل الآلي للمهام الروتينية
- تخفيض التكاليف
- إضفاء الطابع الشخصي على تجربة العملاء
- المزيد من الابتكار (على سبيل المثال، من خلال تحديد المنتجات أو الخدمات الجديدة).

كما سيحقق الذكاء الاصطناعي عددًا من المكاسب الخاصة بكل قطاع.

الشؤون المالية

لقد أفاد الذكاء الاصطناعي بالفعل القطاع المالي من خلال توفير اكتشاف محسن للاحتيال والوقاية منه. كما ساعد على حماية العملاء بشكل أكثر فعالية من خلال مراقبة المعاملات وتحديد الأنشطة غير العادية.

موضوعات ذات صلة

لمزيد من المعلومات حول استخدامات الذكاء الاصطناعي في سياقات مختلفة، انظر الجزء **استخدامات الذكاء الاصطناعي في الصناعات والقطاعات المختلفة** في هذه الوحدة.

الرعاية الصحية

استفادت الرعاية الصحية من الذكاء الاصطناعي لأنه أدى إلى إنشاء خطط علاج شخصية يمكن أن تؤدي إلى فعالية أفضل ونتائج محسنة. على سبيل المثال، يُستخدم الذكاء الاصطناعي في نطاق واسع في إنشاء برامج العلاج الكيميائي المخصصة التي تستهدف بشكل فعال السرطان الدقيق الذي يعانيه المريض، ما يؤدي إلى تحسين فرص النجاة .

التثقيف والتوعية

أتاح الذكاء الاصطناعي إمكانية تصميم تجارب التعلم لتتناسب مع احتياجات المتعلم. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يأخذ في الاعتبار أسلوب التعلم المفضل للمتعلم. يمكن أن يضمن أيضًا تقديم التجربة بأكثر الطرق فعالية.

الوسائط

يوفر الذكاء الاصطناعي فوائد متعددة لقطاع الإعلام. على سبيل المثال، يُمكّن خدمات البث من تخصيص المحتوى ليتوافق مع التفضيلات والسلوكيات وأنماط المشاركة للعملاء. عادةً ما يتم تحليل سجل خدمة البث لكل فرد لتقديم توصيات أكثر استهدافًا. (هل تعلم أنه من الممكن عادةً تنزيل سجل البث الخاص بك؟)

البنية التحتية والأصول الأخرى

يمكن أن تستفيد العديد من أنواع البنية التحتية والأصول الأخرى من تحسينات الصيانة التي يمكن للذكاء الاصطناعي تقديمها. ويمكن للذكاء الاصطناعي تتبع الحاجة إلى الصيانة والتأكد من إجراء الصيانة الاستباقية (بدلًا من الصيانة التفاعلية) على النحو المطلوب. وهذا سيقلل أي وقت تعطل ناتج عن الإصلاحات ويمكن أن يطيل أيضًا عمر الأصول.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات
والإستراتيجيات المعرفية:
- التفكير الناقد
- حل المشكلات

مخاطر وعيوب الذكاء الاصطناعي في مختلف القطاعات

يمكن أن يتسبب الذكاء الاصطناعي في عدد من المخاطر الشائعة وله عدد من العيوب التي تؤثر في جميع القطاعات.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 204 02/05/2025 12:36:03

التحيز والظلم

هناك خطر أن يتسبب الذكاء الاصطناعي في نتائج غير عادلة يمكن أن تؤدي إلى التمييز ضد مجموعات معينة من الأفراد. ومن الأمثلة على هذه المشكلة نظام الذكاء الاصطناعي الذي ينتج نتائج تشخيصية أسوأ للأقليات العرقية. ربما يكون السبب في ذلك هو استخدام البيانات المتحيزة لتدريب نظام الذكاء الاصطناعي.

مخاوف الخصوصية

تمثل مخاوف الخصوصية مشكلة عند استخدام بيانات ذات طبيعة شخصية أو حساسة للغاية لتدريب نموذج الذكاء الاصطناعي. قد تشمل المشكلات الناتجة إساءة استخدام المعلومات الشخصية والأحكام الضارة ضد الأفراد أو المراقبة غير المصرح بها.

الإزاحة/الخسائر الوظيفية

يُحدث الذكاء الاصطناعي ثورة في طريقة إنجاز العمل. ونتيجةً لذلك، يتمثل إحد عيوبه الرئيسة في أنه سيحل محل مجموعة كاملة من الوظائف التي تتصف بالتكرار أو الروتينية (على سبيل المثال، تحديد المنتجات المعيبة على خط التجميع). ومع ذلك، فمن المحتمل أيضًا أن يتم إنشاء أدوار جديدة من خلال حلول الذكاء الاصطناعي، إلا أن هذه الوظائف الجديدة قد تتطلب إعادة بناء مهارات الأشخاص وإعادة تدريبهم.

المخاطر الأمنية

تعترف معظم (وليس كل) المؤسسات التي تستخدم التكنولوجيا بإمكانات الذكاء الاصطناعي على خلق مخاطر أمنية، وهذا يرجع إلى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي يمكن استهدافها من **الجهات الفاعلة السيئة** التي ترغب في تعطيل و/أو استغلال الذكاء الاصطناعي لصالحها، واحتمال حدوث انتهاكات للبيانات بما تسمح **بتسريب** البيانات الشخصية أو الحساسة هو أيضًا أحد العيوب المعروفة.

عدم قابلية التفسير

تفتقر العديد من أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى الشفافية، ما يجعل الناس يفقدون الثقة في أنظمة الذكاء الاصطناعي نظرًا إلى أنهم يتخذون قرارات لأسباب يصعب تفسيرها.

يتسبب الذكاء الاصطناعي أيضًا في عدد من الاهتمامات الأكثر وضوحًا في قطاعات صناعية وتجارية محددة.

الشؤون المالية

تستخدم العديد من أنظمة التمويل الذكاء الاصطناعي لاتخاذ القرارات، مثل تقييم مدى ملاءمة الشخص للقرض أو الرهن العقاري. هناك احتمال أن تكون هذه القرارات غير صحيحة (أو تعتبر غير صحيحة). يمكن أن يسبب هذا القلق والتوتر وعلاقات العملاء السيئة (على سبيل المثال، عندما يتم رفض القروض والرهون العقارية). سيلغي عدد قليل جدًّا من المؤسسات المالية هذه القرارات، على الرغم من تأثيرها في المقترضين.

الرعاية الصحية

استخدم مقدمو الرعاية الصحية الذكاء الاصطناعي بنجاح لدعم مجموعة من الخدمات، بما في ذلك الابتكارات مثل مراقبة المرضى عن بُعد. ومع ذلك، فإن احتمال التشخيص الطبي غير الصحيح ما يزال قائمًا، ومثل هذه الأخطاء قد تؤدي إلى استخدام علاجات غير صحيحة أو قد تؤدي إلى وفيات. ومع ذلك، هناك أدلة على أن أنظمة التشخيص القائمة على الذكاء الاصطناعي قد حققت بعض النجاحات الحقيقية، ولا سيما تشخيص السرطانات التي لم يكتشفها المتخصصون. ومع ذلك، ما تزال هذه الأنظمة غير موثوقة تمامًا وما يزال فحص المتخصصين لجميع القرارات هو النظام المعمول به.

التثقيف والتوعية

من الواضح أن التعليم استفاد من الحوسبة والذكاء الاصطناعي خلال جائحة COVID-19 العالمية الأخيرة، ومن الواضح أن التكنولوجيا جعلت التعليم أكثر سهولة. ومع ذلك، ما يزال هناك احتمال أن يؤدي الذكاء الاصطناعي إلى عدم المساواة التعليمية (على سبيل المثال، لمن ليس لديهم إمكانية الوصول إلى أجهزة الحاسب). كما أن الاعتماد المفرط على التكنولوجيا والتعلم عن بعد يمكن أن يكون له تأثير في تطوير مهارات التعامل مع الآخرين التي يتم تعلمها عادةً في الصفوف الدراسية وجهًا لوجه.

المصطلحات الرئيسة

الجهات الفاعلة السيئة – الاسم الجماعي القياسي للأشخاص الذين يرغبون في تعطيل و/أو استغلال الذكاء الاصطناعي لصالحهم، على الرغم من أن المصطلح يستخدم بشكل عام لوصف من يقومون بأعمال ضارة بخصوص أنظمة الحاسوب.

التسريب – هو عملية الكشف عن البيانات.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 205 02/05/2025 12:36:03

المصطلح الرئيس

المتقابلات الخمسة – مجموعة من المعايير المعترف بها والتي تُقيَّم البيانات على أساسها لإثبات ملاءمتها لغرضٍ معين.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التفكير الناقد
- اتخاذ القرار

موضوعات ذات صلة

لمزيد من المعلومات حول المتقابلات الخمسة، راجع الجزء الخاص **بالمتقابلات الخمسة للبيانات الضخمة**.

الوسائط

لقد خلق استخدام الذكاء الاصطناعي في وسائل الإعلام عددًا من المشكلات. وهي مسؤولة عن انتشار المعلومات المضللة (الأخبار المزيفة) ومقاطع الفيديو متقنة التزييف والادعاءات الكاذبة بتزوير الانتخابات. وقد أثار هذا مخاوف كبيرة بشأن الخصوصية وساعد على تقويض ثقة الجمهور في الشخصيات العامة والمسؤولين.

البنية التحتية

إن استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المرافق الحيوية مثل الطاقة والمياه ومراقبة حركة المرور والمستشفيات جعلها عرضة للهجمات الإلكترونية والأنشطة الإجرامية الأخرى، وكانت هناك مؤخرًا بعض الأمثلة البارزة على ذلك في جميع أنحاء العالم.

اختيار حل الذكاء الاصطناعي الصحيح لتلبية الاحتياجات التشغيلية

إن اختيار حل الذكاء الاصطناعي الصحيح لتلبية الاحتياجات التشغيلية للمؤسسة ليس بالمهمة السهلة. ومع ذلك، يوجد بعض العمليات الرئيسة التي يجب اتباعها لضمان نتائج جيدة.

تحديد الأهداف

حدد أهدافًا واضحة للمشروع من خلال تحديد ما تحاول تحقيقه بالضبط. في إطار هذه العملية، يجب أن تسأل عما إذا كان الذكاء الاصطناعي مطلوبًا حقًا أم يمكن تكييف الأنظمة الحالية لحل المشكلة.

تقييم البيانات

من أجل دعم حلول الذكاء الاصطناعي والتأكد من تلبيتها للاحتياجات التشغيلية الرئيسة، يجب تقييم البيانات المتاحة. في إطار هذه العملية، يجب عليك التفكير في المتناقضات أو **المتقابلات الخمسة** – الحجم والتنوع والسرعة والصدق والقيمة، وتوفر هذه المعايير أساسًا قويًا لاختيار البيانات المناسبة.

دراسة السياق

الاعتبار المهم التالي هو دراسة سياق الوسط الحقيقي الذي سيوجد فيه الذكاء الاصطناعي وسيتم استخدامه. سيتيح لك ذلك تسليط الضوء على أي اعتبارات تنظيمية وأخلاقية تحتاج إلى النظر فيها.

مراجعة مهارات الفريق

من الضروري مراجعة القدرات الفنية للفرق وأعضاء الفريق الذين سيشاركون في تطوير حلول الذكاء الاصطناعي. على الرغم من إمكانية جلب أي مهارات غائبة (إما عن طريق تدريب أعضاء الفريق وإما توظيف متعهدين)، إلا أن ذلك يخلق خطرين: زيادة كبيرة محتملة في التكاليف، وكذلك احتمال عدم تمكن المتعهدين من إنجاز المشروع. بالإضافة إلى ذلك، في الحالات القصوى، يمكن للمقاولين زعزعة استقرار أنشطة الفريق، خاصة عندما يتعين زيادة السرعة.

مراجعة البنية التحتية

يجب أيضًا مراجعة التوافق التقني وقدرات البنية التحتية الحالية (على سبيل المثال، الشبكات وقدرات المعالجة والتخزين وما إلى ذلك). قد يلزم شراء تكنولوجيا جديدة أو ترقية التكنولوجيا الحالية.

مقياس التفكير

سيحتاج فريق تطوير الحلول إلى النظر في كيفية توسيع حل الذكاء الاصطناعي لتلبية الطلب المحتمل. يجب عليهم بعد ذلك النظر في ما قد ينطوي عليه هذا التوسع. يمكن أن يشمل ذلك توسيع نطاق الذكاء الاصطناعي من خلال توسيع استخدامه عبر المؤسسة، أو دمجه في الوظائف الأساسية. ومن ثم ستعود التحليلات الإضافية المقدمة بالفائدة على المؤسسة وستساعد على تحفيز إستراتيجية أعمالها. كجزء من هذه الخطوة، يجب أيضًا إجراء تحليل التكلفة والعائد لتحديد عائد الاستثمار.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 206 02/05/2025 12:36:03

تقييم المفهوم

في العديد من حلول الذكاء الاصطناعي، سيُقيِّم المفهوم للتأكد من أنه ممكن ومجدٍ، وإذا كانت الإجابة عن نشاط **إثبات المفهوم (PoC)** هي "لا"، فربما يلزم تكييف الحل، أو قد يتأجَّل المشروع بأكمله.

ضمان دعم أصحاب المصلحة

سيكون عدد قليل جدًّا من مشاريع تكنولوجيا المعلومات قابلًا للتطبيق إذا لم يُقدَّم دعم من أصحاب المصلحة. هذا لأن الحل قد يحتاج إلى استثمار وفي بعض الحالات إلى مشاركة مباشرة من أصحاب المصلحة. غالبًا ما يكون من الصعب البدء في المشاريع التي لا تحظى بدعم أصحاب المصلحة، ناهيك عن اكتمالها. تتمثل إحدى الطرق الرئيسة لضمان مشاركة أصحاب المصلحة ودعمهم في التأكد من إشراك أصحاب المصلحة في العملية، لا سيما عند صنع القرار، وإطلاعهم بانتظام على التقدم المحرز.

ضمان الأمان

يجب بناء حلول الذكاء الاصطناعي بإحكام، مع بذل كل جهد لضمان مستويات مناسبة من الأمان.

يستكشف هذا الموضوع تخطيط حلول الذكاء الاصطناعي. وينظر في كيفية تحديد البيانات لدعم الحلول وجمعها وإعدادها.

المصطلح الرئيس

إثبات المفهوم (PoC) – هو عملية تطوير أحد الحلول المحدودة الذي يمكن اختباره في بيئة اختبار للتحقق من إمكانية تطبيقه.

تمرين تقييمي 21.1 A.P1, A.P2, A.M1, A.D1

أنت تعمل لدى مدير مشروع ذكاء اصطناعي وقد طلب منك إعداد بودكاست مدته 15 دقيقة حول استخدامات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته. يجب إنتاجه بأسلوب يجعله مثيرًا للاهتمام مع سهولة وصول أصحاب المصلحة الرئيسين إليه.

يجب أن يغطي البودكاست الخاص بك:

- كيفية استخدام المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي في المجال لتلبية الاحتياجات المحددة
- الفوائد والمخاطر والعيوب المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي في سياقات مختلفة
- تحليل فوائد ومخاطر وعيوب الذكاء الاصطناعي وكيفية تأثيرها في المجالات المختلفة.
- تقييم تأثير الذكاء الاصطناعي في المجالات المختلفة.

التخطيط

- ضع خطة للمهمة. ضع قائمة بكل ما ستحتاج إلى القيام به وضع جدول زمني لموعد إنجاز العمل.

التنفيذ

- صمم محتوى يعالج كل جزء من البودكاست.
- تذكر توقيت كل مقطع وتأكد من عدم تجاوز الحد الزمني الإجمالي.
- سجل البودكاست الخاص بك كملف صوتي.

المراجعة

- اطلب من أحد زملائك مراجعة المحتوى من خلال الاستماع إلى البودكاست الخاص بك.

استنادًا إلى مراجعة المستمع، حدد ما إذا كنت قد أدرجت النقاط الرئيسة بشكل مناسب وبطريقة شيقة وغنية بالمعلومات.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 207 02/05/2025 12:36:03

ب تخطيط حل الذكاء الاصطناعي وإعداده لتلبية احتياجات محددة

يستكشف هذا الموضوع تخطيط أحد حلول الذكاء الاصطناعي. ويتناول كيفية التعرف على البيانات اللازمة لدعم الحل وكيفية جمعها وإعدادها.

ب1 بيانات الذكاء الاصطناعي

يتناول هذا الجزء المفاهيم الأساسية للبيانات واستخدامها في الذكاء الاصطناعي. يدرس المفاهيم الأساسية مثل الطريقة التي يتم بها تنظيم البيانات (أو عدم تنظيمها في الواقع)، وأنواع البيانات المختلفة. كما يبحث في مصادر البيانات المختلفة وكيفية استخدام البيانات. سيساعدك هذا على تحديد مصادر البيانات المناسبة لمشاريع الذكاء الاصطناعي ويوضح لك كيف يجب إعداد البيانات للاستخدام.

المهارات

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الضمير:

- المبادرة
- المسؤولية
- الإنتاجية

أنواع مختلفة من البيانات

قد توجد العديد من أنواع البيانات في أي سيناريو تريد التحقيق فيه لمشروع الذكاء الاصطناعي. تعد معرفة الأنواع المختلفة من البيانات وفهم خصائص كل فئة أمرًا مهمًّا، نظرًا إلى تأثير نوع البيانات في طريقة التعامل معها والحفاظ عليها وفحصها.

الأنواع الأربعة الرئيسة من البيانات التي تحتاج إلى مراعاتها هي:

- منظمة
- شبه منظمة
- غير منظمة
- السلاسل الزمنية

البيانات المنظمة

يتم تنظيم البيانات المنظمة بشكل جيد، حيث يتم تخزين عناصرها عادةً بتنسيق جدولي (يشبه الجدول) (على سبيل المثال، باستخدام الصفوف والأعمدة). يحتوي كل عنصر بيانات على نوع بيانات محدد (على سبيل المثال، عدد صحيح، ورقم عشري، وسلسلة، وما إلى ذلك)، ما يسهّل البحث والمعالجة سهولةً بالغة.

عادةً ما يتم تخزين هذا النوع من البيانات في جدول بيانات وقاعدة بيانات وملف CSV وسجل وما إلى ذلك.

تصوَر قاعدة بيانات يستخدمها بائع تجزئة كبير لتخزين تفاصيل حول مشتريات العميل (إما عبر الإنترنت وإما في المتجر وإما كليهما). تحتوي قاعدة البيانات هذه على بيانات منظمة. إنها كبيرة جدًا ويتم تحديثها بشكل متكرر.

نظرًا إلى أن قاعدة البيانات تنظيمًا جيدًا جيد، يمكن الاستعلام عنها (يدويًا أو برمجيًا). ومع ذلك، نظرًا لوجود العديد من نقاط البيانات التي يجب مراعاتها، فمن المستحيل تقريبًا إدارتها بفعالية. علاوة على ذلك، من الصعب الحصول على أي معلومات تنبؤية أو رؤى منها ما يتعلق بتاريخ أنماط الشراء من جانب العملاء.

هذا هو المكان الذي يجب فيه استخدام التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي. لأنه يوفر الأدوات الخوارزمية والإحصائية وموارد المعالجة المرتبطة بها (القابلة للتطوير إذا كانت في السحابة) للتعامل مع الحجم الهائل لقاعدة البيانات المنظمة. وسيمكن من العثور على الارتباطات الظاهرة والارتباطات المخفية داخل البيانات بسهولة وسرعة.

البيانات غير المنظمة

البيانات غير المنظمة ليست مهيكلة. من أمثلة هذا النوع من البيانات النص الخام والصور ومقاطع الفيديو والصوت والرسائل الفورية ومحتوى صفحة الويب. تعد منشورات وسائل التواصل الاجتماعي مثالًا جيدًا للبيانات غير المنظمة، حيث تحتوي عادةً على مجموعة من بيانات النص والصورة والفيديو. تشمل الأمثلة الأخرى للبيانات غير المنظمة التي تجمعها المنظمة مكالمات ملاحظات العملاء، أو فيديوهات كاميرات المراقبة (CCTV)، أو منشورات منتديات الدعم - كل هذه البيانات متغيرة في طبيعتها.

بحكم طبيعتها، يصعب للغاية معالجة البيانات غير المنظمة يدويًّا. إن افتقارها إلى هيكل محدد يجعل من الصعب البحث فيها دون استخدام أدوات متخصصة. بالإضافة إلى ذلك، في كثير من الحالات، يزداد الحجم الهائل لهذا النوع من البيانات بشكل كبير بمرور الوقت ويمكن أن يكون التخزين مكلفًا للغاية.

الأدوات القائمة على الذكاء الاصطناعي قادرة على معالجة هذا النوع من البيانات بدرجة جيدة من الدقة،

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 208 02/05/2025 12:36:03

اعتمادًا على طريقة تدريبها. على سبيل المثال، يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي:

- تمييز الأشكال في الصور/الفيديو
- تحليل المشاعر على وسائل التواصل الاجتماعي ومشاركات المنتدى
- تنفيذ تقنيات معالجة اللغة الطبيعية (NLP).

عندما تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل جيد مع هذا النوع من البيانات، تكون النتائج مشجعة - يتم القبض على المجرمين عند نقاط مراقبة الحدود، ويتم تعرف السيارات المسرعة بنجاح من خلال لوحات التسجيل الخاصة بها ويتم تعرف الأنسجة الخبيثة بشكل صحيح من خلال عمليات المسح. ومع ذلك، يمكن أن تختلف الدقة. هذا يمكن أن يؤدي إلى مشكلات. على سبيل المثال، في المملكة المتحدة، أصدرت بعض منظمات إنفاذ القانون إشعارات البحث عن أفراد أبرياء بسبب أنظمة غير دقيقة لتمييز الوجوه بالذكاء الاصطناعي.

البيانات شبه المنظمة

البيانات شبه المنظمة هي مزيج من البيانات المنظمة وغير المنظمة، وغالبًا ما تنشأ لتحقيق التوازن بين الحاجة إلى سهولة القراءة البشرية والحاجة إلى المعالجة الآلية، إذ إن توافر بعض عناصر البيانات المنظمة يسهّل تحليلها، وغالبًا ما تتضمن البيانات شبه المنظمة استخدام **البيانات الوصفية**.

يمكن اعتبار البريد الإلكتروني شبه منظم لأن التنسيق (العنوان والموضوع والنص والمرفقات وما إلى ذلك) موثق جيدًا ومنفصل. ومع ذلك، فإن محتوى الجسم نفسه غالبًا ما يكون نصًا غير منظم.

يمكن أيضًا رؤية البيانات شبه المنظمة في أمثلة JSON وXML، ما يوفر تبادلًا فعالًا للبيانات بين الخوادم والعملاء باستخدام الطلبات والاستجابات المستندة إلى واجهة برمجة التطبيقات (API).

المصطلح الرئيس

البيانات الوصفية – البيانات التي تقدم وصفًا لبيانات.

وقفة للتفكير	هل تحتوي البيانات الوصفية (من النوع الذي تسجله الكاميرا الرقمية) على معلومات عن الصورة؟
تلميح	ما نوع المعلومات التي تخزنها بيانات الصورة الوصفية؟
توسيع الأفق	لماذا تكون التفاصيل حول الكاميرا المستخدمة، وإعدادات الكاميرا، والمعلومات حول مكان وتاريخ التقاط الصورة مفيدة؟

بحث

توجد البيانات الوصفية في العديد من السياقات بما في ذلك رسائل البريد الإلكتروني وملفات الصوت والمواقع الإلكترونية. افحص بعض ملفاتك الخاصة وحدد البيانات الوصفية.

بيانات السلاسل الزمنية

بيانات السلاسل الزمنية هي ببساطة البيانات التي يتم جمعها في نقاط زمنية محددة (على سبيل المثال، كل يوم) أو تسجيلها على فترات زمنية متتالية (على سبيل المثال، كل 30 ثانية). يرتبط بشكل أساسي بالمراقبة والتتبع - على سبيل المثال، تسجيل وتتبع درجات الحرارة، والإقبال على المتجر، والضغط، والرطوبة، والأمطار، وزوار الموقع.

من ناحية البيانات، تستفيد بيانات السلاسل الزمنية من الطابع الزمني (الذي يحتوي على بيانات التاريخ والوقت) ما يجعل كل بند من بنود المدخلات فريدًا. يمكن أن يكون معدل حقن هذا النوع من البيانات في بعض الأنظمة سريعًا جدًا (يحدث هذا الأمر عند التقاط البيانات بشكل متكرر). لهذا السبب، يجب استخدام قواعد بيانات فعالة يمكنها التعامل مع تكرار مدخلات البيانات.

وقفة للتفكير	هل يمكنك التفكير في ثلاثة أمثلة على الأقل لبيانات السلاسل الزمنية؟
تلميح	فكر في الصناعات والمواقف المختلفة التي قد تولد بيانات السلاسل الزمنية.
توسيع الأفق	فكر في ما إذا كانت هذه البيانات تُجمع لفترات قصيرة أو طويلة.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 209 02/05/2025 12:36:03

لماذا قد تستخدم المؤسسات هذه الأنواع المختلفة من البيانات؟

قد تكون البيانات متاحة بتنسيق واحد فقط وبالتالي سيتعين على المؤسسة استخدامها في هذا النموذج. على سبيل المثال، قد تتلقى شركة إعلامية بيانات غير منظمة فقط من منشورات وسائل التواصل الاجتماعي.

في كثير من الأحيان، يعكس نوع بيانات المصدر احتياجات المعالجة للمؤسسة. على سبيل المثال، إذا كانت المؤسسة بحاجة إلى الوصول السريع إلى السجلات المالية أو مخزون المعدات أو سجلات التوظيف، فستطلب تسجيل ذلك وتسليمه كبيانات منظمة. كما هو موضح، يتم البحث عن هذا النوع من البيانات بسرعة ويمكن إحضاره وإصداره بسهولة إلى تطبيقات أخرى.

عندما يتم تحليلها باستخدام الذكاء الاصطناعي، يمكن أن تكون البيانات غير المنظمة أكثر فائدة للمؤسسة من البيانات المنظمة. هذا لأن حلول الذكاء الاصطناعي المتقدمة جيدة جدًّا في تحليل البيانات غير المنظمة وإيجاد الاتجاهات والارتباطات والأنماط. ومن الأمثلة البسيطة على ذلك تخزين وتحليل الفحوصات الطبية للمرضى (وهي بيانات غير منظمة) لتحسين التشخيص السريري. في هذه الحالة، تكون البيانات غير المنظمة أكثر فائدة لنظام الذكاء الاصطناعي من الوصف المنظم لأخصائي الأشعة الذي تم إدخاله في قاعدة بيانات المرضى.

قامت العديد من المؤسسات بتحليل التطبيقات الكبيرة (المتجانسة) (التي كانت توفر فيما سبق جميع احتياجات البيانات الخاصة بالمؤسسة) إلى عدد من الخدمات المصغرة المختلفة التي تتواصل مع بعضها البعض باستخدام بيانات غير منظمة. ونتيجة لذلك، سيكون لدى المؤسسات كمية هائلة من البيانات التي يتم تخزينها (واستهلاكها) بهذا التنسيق.

تعد بيانات السلاسل الزمنية التي يتم الحصول عليها كمجموعة متكررة من القياسات المسجلة بمرور الوقت أمرًا بالغ الأهمية لتحليل الاتجاهات. هذا يجعلها لازمة للأشخاص والمنظمات العاملين في مجال التنبؤات. يشمل هؤلاء الأشخاص خبراء الأرصاد الجوية (التنبؤ بالطقس) أو سماسرة البورصة (التنبؤ بارتفاع أو انخفاض الأسهم) أو مهندسي البنية التحتية الذين يراقبون تدفق حركة المرور في المدينة.

المصادر الشائعة للبيانات

يتم إنشاء كميات هائلة من البيانات يوميًا بناءً على تفاعلات الأشخاص مع التكنولوجيا، ونتيجة لمعالجة مجموعة واسعة من المعاملات. يمكن تخزين هذه البيانات واستخراجها للتحليل للإجابة عن أسئلة الأعمال وبناء حلول الذكاء الاصطناعي.

الويب

يمكن استخراج البيانات من المواقع الإلكترونية المتاحة للجمهور أو صفحات وسائل التواصل الاجتماعي أو لوحات الرسائل باستخدام تقنية تسمى (مسح الويب). هذه تقنية شائعة تستخدم في مجالات مثل أبحاث السوق ومراقبة الأسعار (والمقارنة) وتوليد العملاء المحتملين (تحديد العملاء المحتملين وجذبهم) وجمع البيانات لنماذج التعلم الآلي.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- حل المشكلات

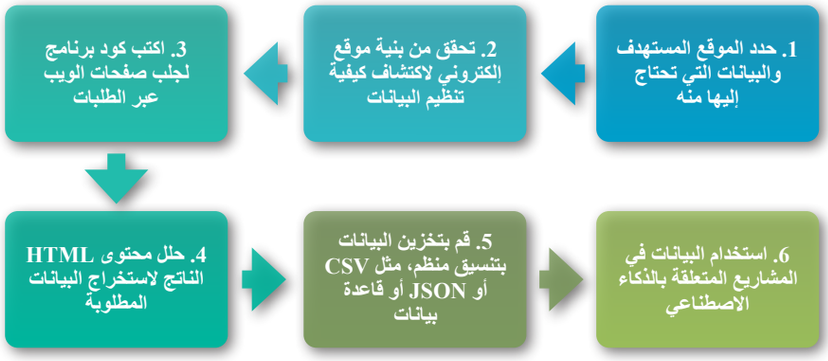
المهارات المعرفية: الإبداع:
- الإبداع

وقفة للتفكير	فكر في استخدامك الخاص للإنترنت.
تلميح	ما مقدار البيانات التي تعتقد أنك تولدها كل يوم؟
توسيع الأفق	كم من هذه البيانات شخصية أو يمكن تعرفها بشكل شخصي؟

غالبًا ما يستخدم مصطلح (تحليل"parse") لوصف عملية استخراج البيانات المنظمة (على سبيل المثال، الأسماء والأسعار وما إلى ذلك) من البيانات غير المنظمة أو شبه المنظمة (على سبيل المثال، لغة ترميز النص التشعبي لصفحة الويب (HTML)).

الخطوات الأساسية لاستخراج البيانات من الويب موضحة في الشكل 21.5.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 210 02/05/2025 12:36:04



الشكل 21.5 استخراج البيانات من الويب تقنية شائعة للحصول على البيانات لمشاريع الذكاء الاصطناعي. إنه يستخرج البيانات من موقع إلكتروني واحد أو أكثر لاستخدامها في مشاريع وحلول الذكاء الاصطناعي.

عند التفكير في استخراج البيانات من الويب، من المهم أن تكون حذرًا. يمكن اعتبار هذا النشاط انتهاكًا لشروط خدمة موقع إلكتروني. يجب عليك دائمًا التحقق من أن استخراج البيانات مسموح به.

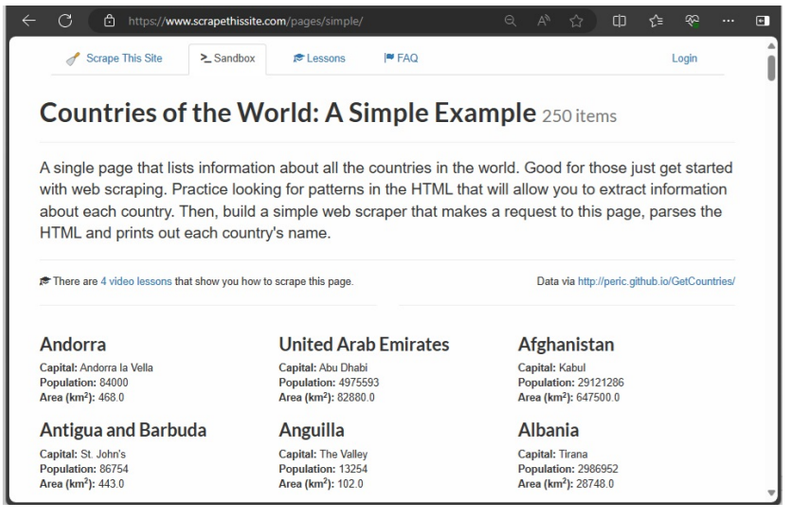
تمثل المنتديات ولوحات الرسائل مصدرًا غنيًا جدًا للبيانات نظرًا إلى تحديثها باستمرار بمحتوى مستخدم جديد. عادةً ما يتضمن نوع البيانات التي يمكن استخراجها منها:

- المحتوى الذي ينشئه المستخدم (عناوين سلاسل الرسائل والمشاركات والردود وما إلى ذلك)
- ملفات تعريف المستخدمين
- البيانات الهيكلية المتعلقة بلوحات/المنتديات (على سبيل المثال، الفئات، وتنظيم الموضوعات، وما إلى ذلك)
- البيانات المستندة إلى الوقت، بما في ذلك تواريخ وأوقات الإنشاء، وتكرار المشاركات، وما إلى ذلك.
- البيانات الوصفية، بما في ذلك علامات الموضوع، والتصويت لأعلى ولأسفل، والمشاهدات، وما إلى ذلك.
- الروابط المضمنة أو المراجع المستخدمة في المنشور.

مثال عملي

يوضح المثال العملي الآتي كود بايثون نموذجي يقوم بعملية استخراج بيانات بسيطة من موقع مُصمم خصيصًا للسماح للمتعلمين بممارسة هذه العملية. استخدم محرك بحث للبحث عن 'Scrape this site tool'.

يعرض الشكل 21.6 صفحة الويب المحددة من خلال عميل استعراض ويب.



الشكل 21.6 مثال عملي لصفحة ويب تسرد معلومات أساسية عن دول العالم كأساس لإدراجها في نشاط استخراج البيانات من الويب.

متابعة

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 211 02/05/2025 12:36:04

الشكل 21.7 يظهر HTML الأساسي. هذا مجرد مقتطف لبلد واحد 'جنوب أفريقيا'.

```
<div class=”col-md-4 country”> <h3 class=”country-name”> <i class=”flag-icon
flag-icon-za”></i> South Africa </h3> <div class=”country-info”>
<strong>Capital:</strong> <span class=”country-capital”>Pretoria</span><br/> <strong>Population:</
strong> <span class=”country-
population”>49000000</span><br/> <strong>Area (km<sup>2</sup>):</strong> <span class=”coun-
try-area”>1219912.0</span><br/> </div> </div>
```

الشكل 21.7 مقتطف HTML يوضح العلامات والبيانات المرتبطة للبلد الواحد المحدد.

يوضح الشكل 21.8 مثالًا على كود بايثون يجمع البيانات من الموقع، حيث يستخرج البيانات الرئيسة ويخزنها.

```
import requests
from bs4 import BeautifulSoup
import json

# URL of the website you want to scrape
url = 'https://www.scrapethissite.com/pages/simple/'

# Send a GET request to the website
html_content = requests.get(url)

# Parse the HTML content of the page with Beautiful Soup
soup = BeautifulSoup(html_content.text, 'html.parser')

# Create an empty dictionary to store our scraped data…
countries_data = {}

# Loop over each Country...
for country_div in soup.find_all(“div”, class_=”col-md-4 country”):
    country_name = country_div.find(“h3”, class_=”country-
name”).get_text(strip=True)
    capital = country_div.find(“span”, class_=”country-
capital”).get_text(strip=True)
    population = country_div.find(“span”, class_=”country-
population”).get_text(strip=True)
    area = country_div.find(“span”, class_=”country-
area”).get_text(strip=True)

    # Append discovered country into the dictionary
    countries_data[country_name] = {
        "Capital”: capital,
        "Population”: population,
        "Area”: area
    }
# Convert the dictionary to JSON and write it to a new file
with open(r'countries_data.json', 'wt') as json_file:
    json.dump(countries_data, json_file, indent=4)
```

الشكل 21.8 كود بايثون يجمع البيانات من موقع إلكتروني لاستخراج البيانات الرئيسة وتخزينها.

متابعة

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 212 02/05/2025 12:36:05

يوضح الشكل 21.9 بعض البيانات المستخرجة بتنسيق JSON من الملف الذي تم إنشاؤه.

```
"Mayotte": {
    "Capital": "Mamoudzou",
    "Population": "159042",
    "Area": "374.0"
},
"South Africa": {
    "Capital": "Pretoria",
    "Population": "49000000",
    "Area": "1219912.0"
},
"Zambia": {
    "Capital": "Lusaka",
    "Population": "13460305",
    "Area": "752614.0"
},
```

الشكل 21.9 بيانات بتنسيق JSON.

كما ترى، أصبحت هذه البيانات الآن نظيفة وخالية من أي محتوى متعلق بـ HTML، ما يجعلها مناسبة للإدخال في أي عملية تعلم آلي.

تجدر الإشارة هنا إلى أن بعض المواقع الإلكترونية لا تسمح **بالطلبات البرمجية**، وذلك لأن جزءًا من هذا الطلب يتضمن "سلسلة وكيل المستخدم". تحدد هذه القيمة لخادم الويب الذي يقدم الخدمة اسم أداة البرنامج التي تقدم الطلب، فعلى سبيل المثال، يُعرّف المتصفح على أنه Google Chrome®، Apple Safari®، Microsoft Edge®، وما إلى ذلك. عادةً ما تكون هذه الأمور مقبولة؛ إلا انه عندما يقوم برنامج بإجراء طلب، فإنه عادةً لا يخفي طبيعته (مثل "لغة بايثون")، ما قد يؤدي إلى رفض خادم الويب للطلب.

من الممكن انتحال أو تزييف سلسلة وكيل المستخدم للتغلب على تردد خادم الويب، ما يجعل برنامجك يقلد عميل متصفح ويب أصلي.

قد توفر المواقع الإلكترونية الأخرى واجهات برمجة التطبيقات العامة (API) التي تسمح بالاستعلام عن مصادر البيانات الأساسية لموقع إلكتروني واستخراجها. اعتمادًا على طبيعة البيانات، قد تكون هذه الخدمة مجانية أو تتطلب استخدام مفتاح واجهة برمجة التطبيقات (API) قابل للشراء يمنح الوصول.

المصطلح الرئيس

الطلبات البرمجية – طلب محتوى يعتمد على الويب عن طريق برنامج أو نص برمجي بدلًا من استخدام متصفح الويب يدويًا.

```
Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like
Gecko) Chrome/42.0.2311.135 Safari/537.36 Edge/12.246
```

الشكل 21.10 سلسلة وكيل المستخدم لجهاز حاسوب يعمل بنظام Windows 10 باستخدام متصفح Microsoft Edge.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 213 02/05/2025 12:36:05

المصطلح الرئيس

المصدر المفتوح – مشاريع البرمجيات التي تُتاح مجانًا للجمهور، وعادةً ما تسمح لأي شخص باستخدام الشفرة المصدرية للمشروع وتغييرها وتوزيعها.

الشكل 21.11 Postcodes.io.

يتمثل أحد الأمثلة ذلك في Postcodes.io (كما هو موضح في الشكل 21.11)، وهو مشروع نشأ باستخدام برنامج **مفتوح المصدر** بواسطة Ideal Postcodes. يقدم خدمة مجانية للمطورين للبحث عن البيانات المتعلقة بالرموز البريدية في المملكة المتحدة وتفسير الإحداثيات واستخراج البيانات.

تتوفر مجموعات بيانات مماثلة لمناطق مختلفة، مثل postcode.eu لبلدان الاتحاد الأوروبي و getpostalcodes.com لمجموعات أخرى من البلدان. على سبيل المثال، يحتوي getpostalcodes.com على بيانات عن 12 منطقة بريدية في الأردن بما في ذلك عمان (العاصمة)، بالإضافة إلى مناطق مثل الزرقاء والطفيلة وإربد وجرش.

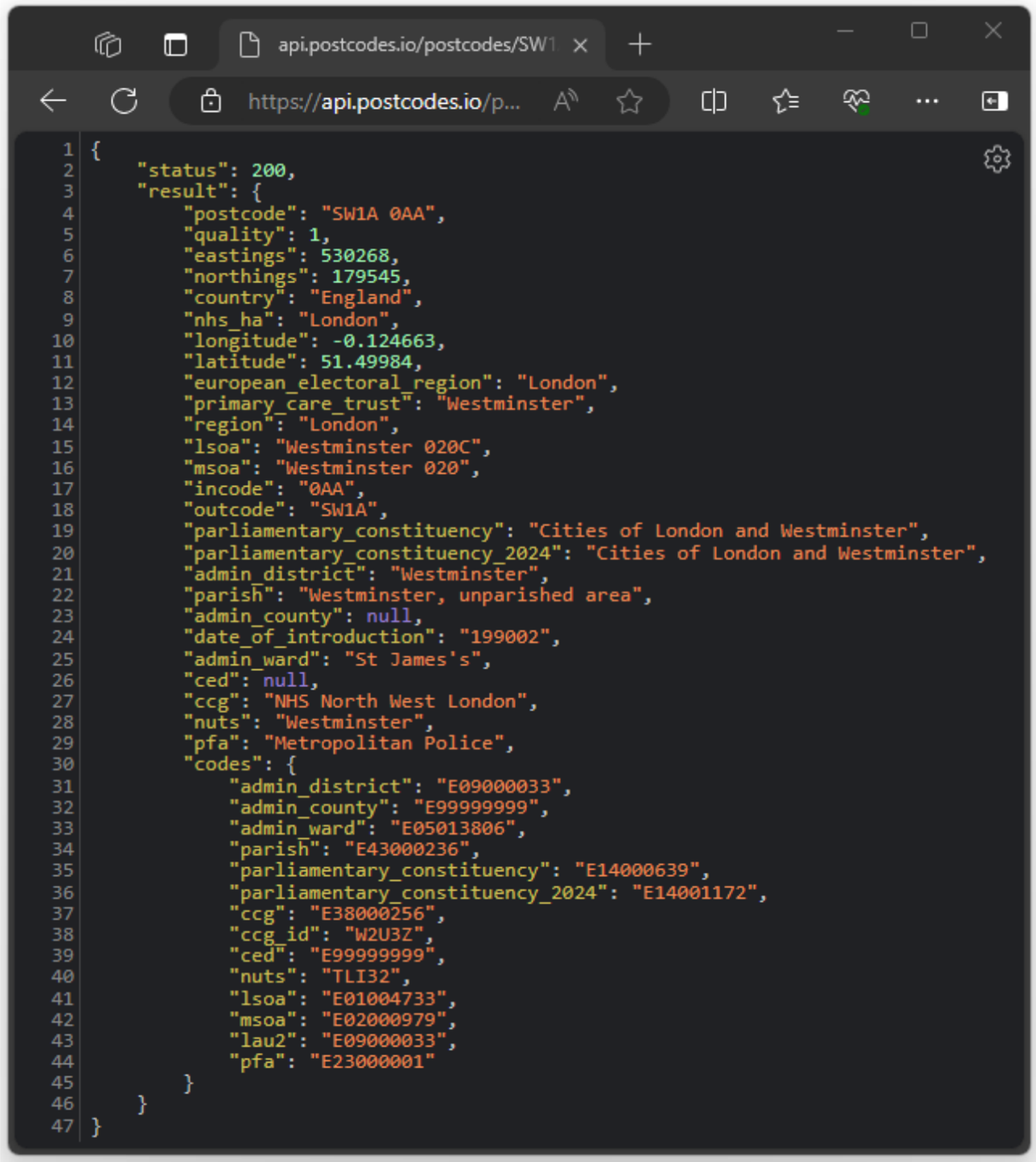
تعتبر البرامج مفتوحة المصدر، مثل تلك البرامج المستخدمة في Postcodes.io، ناجحة جدًا. مفتاح نجاحها هو أنها تسمح بالجهود التعاونية (من مجتمع المبرمجين) لتحسين المشروع بمرور الوقت، وإصلاح الأخطاء وإضافة وظائف وميزات جديدة عند الطلب.

يوفر Postcodes.io عددًا من نقاط النهاية المختلفة التي يمكن استخدامها للتحقق من بياناته. على سبيل المثال، يمكن استخدامه للتحقق مما إذا كان الرمز البريدي موجودًا بالفعل ومكان وجوده في العالم.

الشكل 21.12 التحقق من استخدام الرمز البريدي عبر نقطة النهاية الصحيحة لواجهة برمجة التطبيقات.

من الممكن أيضًا الوصول إلى هذه البيانات باستخدام طلب HTTP GET إما من خلال متصفح الويب (كما هو موضح في الشكل 21.13)، وإما باستخدام أداة سحب بيانات ويب مخصصة بلغة بايثون (كما هو موضح في الشكل 21.14).

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 214 02/05/2025 12:36:05



الشكل 21.13 استجابة JSON لطلب GET على نقطة النهاية الخاصة بواجهة برمجة التطبيقات.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 215 02/05/2025 12:36:05

```
import requests

# The URL of the API endpoint for the Postcodes.io service
url = “https://api.postcodes.io/postcodes/SW1A%200AA”

# Send a GET request to the API endpoint
response = requests.get(url)

# Specify a User-Agent string for Google Chrome
headers = {
   'User-Agent': 'Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64)
AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/103.0.0.0 Safari/537.36'
}

# Send a GET request to the API endpoint with the custom headers
response = requests.get(url, headers=headers)

# Check if the request was successful (status 200=OK)
if response.status_code == 200:
   # Parse the response JSON and then print it
   data = response.json()
   print(data)
else:
   # Display error message
   print(f”Failed to retrieve data: HTTP Status Code {response.status_code}”)
```

الشكل 21.14. "كود بايثون لطلب واجهة برمجة تطبيقات بسيط لاستخراج بيانات للرمز البريدي SW1A 0AA باستخدام سلسلة وكيل مستخدم مزيفة."

لاحظ استخدام سلسلة وكيل المستخدم المخادع لتوضيح كيفية تنفيذ ذلك. لحسن الحظ، لا تواجه Postcodes.io مشكلة في الرد على الاستعلامات البرمجية، لذلك هذا الأمر ليس ضروريًا جدًا في هذه الحالة.

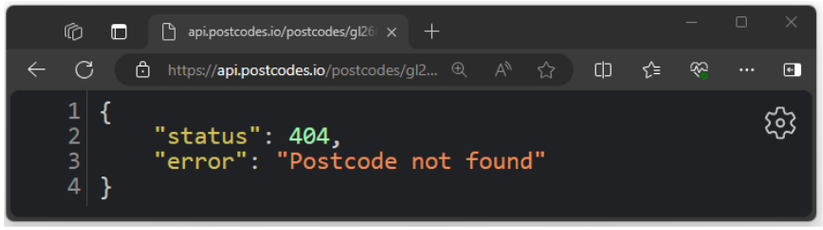
الناتج من كود بايثون موضح في الشكل 21.15.

```
{'status': 200, 'result': {'postcode': 'SW1A 0AA', 'quality': 1, 'eastings':
530268, 'northings': 179545, 'country': 'England', 'nhs_ha': 'London',
'longitude': -0.124663, 'latitude': 51.49984, 'european_electoral_region':
'London', 'primary_care_trust': 'Westminster', 'region': 'London', 'lsoa':
'Westminster 020C', 'msoa': 'Westminster 020', 'incode': '0AA', 'outcode': 'SW1A',
'parliamentary_constituency': 'Cities of London and Westminster',
'parliamentary_constituency_2024': 'Cities of London and Westminster',
'admin_district': 'Westminster', 'parish': 'WestminsterLondon', 'nuts': 'Westminster',
'pfa': 'Metropolitan Police', 'codes': {'admin_district, unparished area',
'admin_county': None, 'date_of_introduction': '199002', 'admin_ward': “St
James's”, 'ced': None, 'ccg': 'NHS North West ': 'E09000033',
'admin_county': 'E99999999', 'admin_ward': 'E05013806', 'parish': 'E43000236',
'parliamentary_constituency': 'E14000639', 'parliamentary_constituency_2024':
'E14001172', 'ccg': 'E38000256', 'ccg_id': 'W2U3Z', 'ced': 'E99999999', 'nuts':
'TLI32', 'lsoa': 'E01004733', 'msoa': 'E02000979', 'lau2': 'E09000033', 'pfa':
'E23000001'}}}
```

الشكل 21.15 ناتج كود بايثون.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 216 02/05/2025 12:36:05

يجب أن تكون البيانات المستخرجة برمجيًّا بهذه الطريقة *مطابقة* للطلب اليدوي للمتصفح، ويجب أن تدرك أنه يشيع استخدام **رموز حالة HTTP** للإشارة إلى الطلبات السيئة/الرموز البريدية غير الموجودة، ويوضح الشكل 21.16 هذه الإجراءات.



الشكل 21.16 رمز الحالة وتفاصيل الخطأ 404 اللذان يشيران إلى خطأ العميل.

المصطلح الرئيس

رموز حالة HTTP – رموز عالمية مكونة من ثلاثة أرقام يصدرها الخادم عندما يستجيب للطلب المقدم من العميل، ورمز الحالة الذي يبدأ بالرقم 2 يشير إلى النجاح.

وسائل التواصل الاجتماعي

تحظى وسائل التواصل الاجتماعي بشعبية استثنائية لدى الحكومات والشركات والأفراد (من جميع الأعمار). أدى اعتمادها في نطاق واسع إلى زيادة مذهلة في البيانات المولدة.

لا تقتصر بيانات وسائل التواصل الاجتماعي على البيانات الموجودة في الرسائل أو الصور التي تم تحميلها، بل تتضمن أيضًا جميع البيانات الوصفية المرتبطة بها (التاريخ والوقت والموقع الجغرافي وإبداء الإعجاب وعدم الإعجاب والردود وإعادة التوجيه وما إلى ذلك)

يمكن لبعض المؤسسات استخدام هذه البيانات بعدة طرق، بما يتضمن:

- في خوارزميات التوصية لترويج المحتوى للمستخدمين الآخرين
- لإنتاج إعلانات مستهدفة
- ليتم بيعها لأطراف ثالثة (اعتمادًا على شروط وأحكام الاستخدام).

للحصول على فكرة عن حجم وسرعة البيانات التي تم إنشاؤها، افحص الشكل 21.17. هذا يُظهر ما يمكن لمستخدمي خدمة مثل منصة X® (المعروفة سابقًا باسم تويتر) إنتاجه خلال مدة زمنية محددة. +200 مليار تغريدة هي كمية هائلة من البيانات الجديدة.

يوضح هذا المستوى من إنشاء البيانات مدى انتشار منصة X العالمي والمشاركة المستمرة لمستخدميها من خلال تطبيقات الهواتف الذكية. نظرًا لأن منصة X ليست سوى إحدى منصات التواصل الاجتماعي من بين العديد من المنصات الأخرى، يتضح أن وسائل التواصل الاجتماعي تخلق تدفقًا مذهلًا من المحتوى الجديد.

الشكل 21.17 إحصائيات توليد البيانات لموقع X (المعروف سابقًا باسم تويتر).

وقفة للتفكير	هل تستخدم وسائل التواصل الاجتماعي؟ هل فكرت يومًا في مدى ظهور منشوراتك؟
تلميح	افحص إعدادات وسائل التواصل الاجتماعي الخاصة بك وقم بتعديلها إذا كنت تعتقد أنك تشارك الكثير من المعلومات مع أشخاص لا تعرفهم.
توسيع الأفق	هل ظهر أي من منشوراتك بشكل غير متوقع على الإنترنت؟

نقطة البيع

يتم جمع كمية هائلة من البيانات من أنظمة نقاط البيع (PoS) في متاجر البيع بالتجزئة. يتضمن ذلك المعلومات الأساسية اللازمة لمعالجة مشتريات كل عميل بشكل صحيح. كما تعطي البيانات المجمعة أيضًا معلومات عن أنظمة مراقبة المخزون التي يستخدمها تجار التجزئة. هذا يسمح لأنظمة التحكم بالحفاظ على مستويات المخزون ثابتة عن طريق طلب المخزون ليحل محل البنود التي تم بيعها للعملاء.

◄ مثال على معاملة نقاط البيع مع تقديم بطاقة الدفع عبر قارئ البطاقات.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 217 02/05/2025 12:36:07

لمعرفة كيفية تصنيف البيانات من نظام نقاط البيع، انظر إلى الجدول 21.4.

الجدول 21.4 البيانات المأخوذة من المعاملة، مقسمة إلى أربع فئات رئيسة

بيانات حامل البطاقة	بيانات المعاملة
• رقم البطاقة • اسم حامل البطاقة • تاريخ انتهاء الصلاحية	• معرف فريد تم إنشاؤه بواسطة نظام نقاط البيع • التاريخ • الوقت • المبلغ • العملة • اسم بائع التجزئة • رمز فئة بائع التجزئة (على سبيل المثال، نوع النشاط التجاري)
بيانات الأمان	**التفويض**
• قيمة التحقق من البطاقة (CVV/CVC) • بيانات شريحة EMV (يوروباي وماستر كارد وفيزا) • بيانات الشريط المغناطيسي	• رمز التفويض • رمز الاستجابة (على سبيل المثال، موافق عليه، مرفوض)

لا يمكن الاحتفاظ بجميع هذه البيانات بعد معاملة بائع التجزئة. تخضع بعض البيانات الحساسة (رقم البطاقة الكامل، رمز التحقق من البطاقة، وما إلى ذلك) لمعايير أمان صارمة (مثل معيار أمان بيانات صناعة بطاقات الدفع (PCI DSS))، والتي تهدف إلى تقليل الاحتيال والوصول غير المصرح به.

بالإضافة إلى البيانات التي يتم جمعها من خلال معاملات نقاط البيع، يقوم تجار التجزئة (مثل محلات السوبر ماركت) أيضًا بجمع البيانات من خلال استخدام بطاقات الولاء التي تُصدر للعملاء المنتظمين.

تم تصميم هذه البطاقات لتزويد العميل بتجربة تسوق محسنة، بما في ذلك:

- خصومات نقدية
- الوصول إلى العروض الخاصة داخل المتجر
- عروض منتجات محسنة
- عروض تسويقية مصممة خصيصًا (على سبيل المثال، قسائم الخصم التي تتناسب مع عادات الشراء لدى العميل).

يقدم العملاء معلومات شخصية عند إنشاء حسابات بطاقات الولاء الخاصة بهم، بما في ذلك العنوان والعمر ومعلومات الأسرة. يتيح تحديد هوية العميل ببطاقة الولاء إمكانية تتبع سلوكيات وعادات التسوق الخاصة بالعميل على المدى القصير والطويل. لمعرفة كيفية تصنيف البيانات من بطاقة الولاء، انظر إلى الجدول 21.5.

منحت أنظمة نقاط البيع وبطاقات الولاء تجار التجزئة فرصة الوصول إلى بيانات أكثر كثيرًا مما كان متاحًا لهم في الماضي. يمكن تحليل هذه البيانات لفهم عادات شراء العملاء وتفضيلاتهم. ويتم تحليل هذا النوع من البيانات من خلال استخدام خوارزميات التعلم الآلي.

يمكن استخدام البيانات للتنبؤ بمبيعات المنتجات في أوقات مختلفة وفي أماكن مختلفة. وهذا هو السبب في أن بعض المنتجات المتوافرة في أحد فروع السوبر ماركت قد لا تكون بالضرورة متاحة في فرع آخر – لأنه قد تبين أن عددًا قليلًا جدًّا من العملاء يشترون السلعة في ذلك المكان.

يسمح استخدام معلومات بطاقة الولاء لبائع التجزئة بإنشاء تجارب تسوق مخصصة والتأكد من أن قسائم الخصم تتوافق بشكل وثيق مع احتياجات العملاء. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لبائعي التجزئة استخدام هذه البيانات للترويج للمنتجات الجديدة باستخدام الإعلانات المستهدفة وقسائم الخصم.

الهدف من هذا العمل هو تحقيق الأرباح وجذب عملاء جدد والحفاظ على ولاء العملاء الحاليين.

بالطبع، يتم تنظيم جمع البيانات من خلال لوائح حماية البيانات في البلد المضيف. على سبيل المثال، في الاتحاد الأوروبي يتم تغطيتها بموجب اللائحة العامة لحماية البيانات. كما تمت مناقشته، لدى العديد من البلدان قواعد مماثلة تتطلب من تجار التجزئة جمع البيانات الشخصية وتخزينها ومعالجتها بطرق تعطي الأولوية للخصوصية والأمان.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 218 02/05/2025 12:36:07

الجدول 21.5 البيانات النموذجية وتفضيلات العملاء المخزنة في فئات مختلفة لحسابات بطاقات الولاء

تفاصيل العميل الشخصية	بيانات المعاملة
• الاسم • قنوات الاتصال • العنوان • رقم الهاتف • البريد الإلكتروني • رسالة نصية قصيرة • تفضيلات الاتصال • تاريخ الميلاد • معلومات الأسرة (الحجم، الأعضاء، وما إلى ذلك)	• تاريخ الشراء • تكرار التسوق • حجم السلة • عدد العناصر • التكلفة الإجمالية • طريقة الدفع • بطاقة (خصم أو ائتمان) • نقد • استرداد القسيمة
البيانات السلوكية وتفضيلات المستخدم	**بيانات المكافآت**
• تاريخ استخدام القسيمة • التسوق عبر الإنترنت • الردود على الترقيات • البريد الإلكتروني • الموقع الإلكتروني • رسائل البريد • تفضيلات المنتج (على سبيل المثال، الولاء للعلامة التجارية) • تفضيل الخدمة • خدمة التوصيل إلى المنزل • انقر واستلم • التسوق داخل المتجر • ملاحظات العملاء	• نقاط الولاء التي تم الحصول عليها • نقاط الولاء التي تم استردادها

تطبيق النظرية

تحتاج مدرستك إلى تحسين تشغيل كافيتيريا المدرسة. إنشاء سلسلة من شرائح العرض التقديمي التي توضح كيف يمكن لتكنولوجيا نقاط البيع في الكافتيريا أن تحدث فرقًا. فكر في الفوائد التي يمكن أن يجلبها النظام لكل من الطلاب والمنظمة.

أنظمة التجارة الإلكترونية

يقصد بها التجارة عبر الوسائل الإلكترونية، ويشير المصطلح إلى شراء وبيع المنتجات أو الخدمات عبر الإنترنت باستخدام الإنترنت. إنه يكمل النهج التقليدي للمتاجر الفعلية أو يحل محله.

وقفة للتفكير كم مرة تشتري منتجات أو خدمات عبر الإنترنت؟ ما مدى حرصك على خيارات الاتصال التي تختارها عند إعداد حساب جديد؟

تلميح فكر في أنواع التواصل التي توافق عليها.

توسيع الأفق فكر في فحص بعض الحسابات التي تستخدمها لتقليل رسائل البريد الإلكتروني غير المرغوب فيها التي تتلقاها.

تقوم جميع أنظمة التجارة الإلكترونية بجمع ومعالجة بيانات المعاملات. في الواقع، يتم إنشاء كميات هائلة من البيانات في مراحل مختلفة من عملية التجارة الإلكترونية.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 219 02/05/2025 12:36:07

وتُستخدم هذه البيانات بعدة طرق بما في ذلك ما يأتي:

- التخطيط الإستراتيجي - على سبيل المثال، تُستخدم بيانات المعاملات لاتخاذ قرارات بشأن المنتجات والخدمات الجديدة التي يجب تطويرها، أو لفحص أنماط المبيعات لتحديد المنتجات أو الخدمات التي تقترب من نهاية عمرها وتحتاج إلى سحبها.
- التخطيط التشغيلي - على سبيل المثال، يتم استخدام البيانات للعثور على طرق جديدة للسوق وقنوات اتصال جديدة وما إلى ذلك. يتم استخدامه أيضًا لتوسيع نطاق الأعمال التجارية (يسمح الإنترنت ببيع العديد من المنتجات والخدمات في جميع أنحاء العالم).
- التخطيط اليومي - على سبيل المثال، يتم استخدام البيانات لإدارة الأفراد والفرق، لنقل الموظفين بين الأقسام للتغطية في حالات المرض أو الغياب، لإدارة النقل والخدمات اللوجستية الآنية استجابة لظروف الطقس، أو للعثور على أسرع الطرق عندما تكون هناك مشكلات في حركة المرور على الطرق.

تدعم أنظمة التجارة الإلكترونية أربعة أنواع رئيسة من المعاملات التجارية.

B2C (المبيعات بين الشركات والمستهلكين)

هذا هو الشكل الأكثر شيوعًا للتجارة الإلكترونية وتستخدمه متاجر البيع بالتجزئة وخدمات البث والاشتراك (مثل Amazon و®Netflix وApple وما إلى ذلك). يوفر هذا النوع من المبيعات عددًا من الفوائد. على سبيل المثال، لا تفتح العديد من متاجر البيع بالتجزئة 24 ساعة في اليوم. تتيح التجارة الإلكترونية للعملاء طلب التسليم عبر الإنترنت. وهذا يمنح الشركات رؤية على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع، دون الحاجة بالضرورة إلى فتح المتاجر عندما يكون الطلب منخفضًا.

B2B (المبيعات بين الشركات)

يُستخدم هذا النوع من التجارة الإلكترونية بين الشركات المصنعة وتجار الجملة والخدمات المالية والأمن والنقل والخدمات اللوجستية والخدمات القانونية وما إلى ذلك. على سبيل المثال، تستخدم العديد من منافذ البيع بالتجزئة التجارة الإلكترونية للتعامل مباشرة مع الشركات المصنعة وتجار الجملة. بعض تجار التجزئة يصرون على أن تستخدم المنظمات التجارية التي يتعاملون معها الأنظمة نفسها، لتسهيل نقل العروض والأسعار وتبسيط معالجة الطلبات.

C2C (المبيعات بين المستهلكين)

يُستخدم هذا النوع من التجارة الإلكترونية لدى المستهلكين لتبادل السلع والخدمات أو بيعها – على سبيل المثال، من خلال ®Etsy، ®eBay و®Craigslist. يستخدم العديد من الأشخاص التجارة الإلكترونية لخفض النفقات الزائدة التي يتكلفونها. أحد المجالات التي أصبح فيها هذا الأمر ممارسة شائعة هو سوق ملابس الأطفال والرضع، حيث يمكن استبدال المنتجات عالية الجودة ببساطة مقابل قيمة الشحن البريدي أو التوصيل. يرى الكثير من الناس أن هذا النوع من إعادة الاستخدام أخلاقي للغاية ومثال جيد للمسؤولية الشخصية والاجتماعية.

C2B (المبيعات بين المستهلكين والشركات)

هذا شكل أقل شيوعًا من التجارة الإلكترونية ويشمل الأفراد، مثل الفنانين والمصورين والمؤثرين، الذين يبيعون السلع أو الخدمات للشركات. منذ سنوات عديدة يكلف الفنانون والمصورون بمشاريع محددة، ولكن الأهمية المتزايدة لمؤثري الإنترنت ظاهرة حديثة.

تتطلب جميع هذه المعاملات التجارية منصات تجارة إلكترونية قوية وآمنة تقدم خدمات مثل الإعلانات والوظائف مثل مرافق البحث و(سلال التسوق) وعمليات الدفع الآمنة.

على الرغم من أنه يمكن تصميم أنظمة التجارة الإلكترونية خصيصًا للعملاء الأكبر حجمًا، إلا أن المؤسسات الأصغر عادةً ما تصمم الحلول المتاحة تجاريًا مثل ®Magento و®Shopify.

أجهزة إنترنت الأشياء (IoT)

إنترنت الأشياء (IoT) هو المصطلح المستخدم لوصف شبكة الأجهزة اليومية التي تجمع البيانات وترسلها عبر الإنترنت. أمثلة شائعة على أجهزة إنترنت الأشياء (الأشياء في إنترنت الأشياء) والبيانات التي تجمعها موضحة في الشكل 21.18. غالبًا ما تحتوي هذه الأجهزة على أجهزة استشعار لالتقاط البيانات. لديهم أيضًا برامج متخصصة لتوصيل وتبادل البيانات المجمعة مع أنظمة أخرى عبر اتصال بالإنترنت.

موضوعات ذات صلة

لمزيد من المعلومات حول استخدام قنوات البيانات والاتصالات في الأعمال، راجع **الوحدة 1: أنظمة تكنولوجيا المعلومات**.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 220 02/05/2025 12:36:07

يمكن أن تختلف أجهزة إنترنت الأشياء اختلافًا كبيرًا في الحجم والتعقيد، من الآلات الصناعية إلى التكنولوجيا الشخصية القابلة للارتداء. لقد أصبحت أكثر شيوعًا وانتشارًا من أي وقت مضى وتسهم بشكل كبير في حجم البيانات التي تم إنشاؤها في القرن الحادي والعشرين.

تجمع أجزاء الذكاء الاصطناعي/التعلم الآلي في إنترنت الأشياء البيانات بطريقة تسمح بتحليلها واستخدامها لتحسين الأداء وتعزيز الكفاءة. على الرغم من قدرة إنترنت الأشياء على تحسين جودة حياة مستخدميه، إلا أنه ستكون هناك دائمًا مخاوف بشأن الخصوصية واستخدام وأمان البيانات التي يتم جمعها ونقلها و(ربما) مشاركتها مع أطراف ثالثة.

ومع ذلك، فإن جميع الأجهزة المترابطة التي تسهم في إنترنت الأشياء هي مصادر محتملة للبيانات. على سبيل المثال، إذا كان لديك نظام أمان ذكي، فإن كل تفاعل مع النظام سيؤدي عادةً إلى توليد المعلومات الآتية:

- ضبط جهاز تنبيه التاريخ والوقت
- إذا كان النظام يحتوي على عدة مستخدمين برموز فردية، فسيسجل من قام بتفعيل التنبيه
- إلغاء ضبط جهاز تنبيه التاريخ والوقت
- بيانات حول من قام بإلغاء ضبط التنبيه.

يمكن أن تحتوي بعض أنظمة الأمان على إعدادات للغرف المختلفة. على سبيل المثال، قد يتم ضبط النظام لحذف الغرف التي توجد بها حيوانات أليفة. في هذا السيناريو، عند ضبط المنبه، سيسجل النظام الغرف التي تم حذفها.

◄ التكنولوجيا القابلة للارتداء مثل هذه الساعة الذكية هي شكل شائع من إنترنت الأشياء. تستطيع هذه الأجهزة تسجيل مجموعة من المعايير المتعلقة بالصحة البدنية والنشاط.

مثال آخر هو مستخدم يرتدي ساعة ذكية تلتقط بيانات عن التمرين الذي تم إجراؤه على مدار اليوم. يمكن اختيار كل نوع مختلف من التمارين وتسجيل وقت التمرين، بالإضافة إلى السعرات الحرارية المحروقة. تسجل ساعات آبل الحديثة أيضًا معايير أخرى مثل معدل ضربات القلب وتشبع الأكسجين في الدم واكتشاف مستويات الضوضاء. حتى أنهم يمتلكون خاصية الكشف عن السقوط. يتم تسجيل جميع هذه البيانات على الجهاز ويمكن تنزيلها على الهاتف المحمول أو الحاسب الخاص بالمستخدم.

وقفة للتفكير	كم عدد الأجهزة المتصلة بالإنترنت التي تستخدمها كل يوم؟ قم بعمل قائمة بجميع الأجهزة التي يمكنك الوصول إليها.
تلميح	فكر في بعض الأشياء الأقل وضوحًا مثل الثلاجات وتحديثات الحافلات التي تبث بثًا مباشرًا أو أنظمة أمان المنزل.
توسيع الأفق	ماذا عن المقابس الذكية أو المصابيح الذكية أو كاميرات المراقبة أو أنظمة مراقبة الأطفال أو الأقفال الذكية أو منظمات الحرارة أو تكييف الهواء؟

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 221 02/05/2025 12:36:09

الشكل 21.18 أمثلة على البيانات التي تولدها أجهزة إنترنت الأشياء والتي يمكن جمعها وتحليلها.

المساعدون الأذكياء

يعد المساعد المنزلي (أو الذكي) أحد الأمثلة الشائعة لجهاز إنترنت الأشياء. ومن الأمثلة المعروفة على ذلك ما يأتي:

- سيري من آبل
- أليكسا وإيكو من أمازون
- جوجل نيست.

توجد هذه الأجهزة عادةً في المنزل أو المكتب. ويمكن أن تساعد على أتمتة المهام اليومية ويُتحكم فيها باستخدام أوامر صوتية بسيطة. تستخدم الأجهزة الذكاء الاصطناعي لتمييز الكلام المعتمد على السحابة لتحويل الأوامر الصوتية إلى نص. ثم يقوم الجهاز بتنفيذ الأمر - على سبيل المثال، عن طريق إرسال تعليمات إلى أجهزة إنترنت الأشياء الأخرى (مثل تشغيل/إطفاء الضوء)، أو عن طريق استعلام قاعدة بيانات للحصول على المعلومات، أو عن طريق إجراء عمليات بحث حية على الإنترنت. وعند الحاجة، يتم تحويل النتائج مرة أخرى من نص إلى كلام وإرسالها إلى المستخدم.

بفضل سهولة إعداد المساعد المنزلي ودمجه بسلاسة في الحياة المنزلية، أصبح المساعد المنزلي شائعًا بسرعة، خاصة لمن يواجهون تحديات جسدية أو عقلية.

على الرغم من أن معظم الأشخاص يظنون أن المساعدين الأذكياء يشاركون المعلومات مع المستخدم فقط، إلا أن هذه الأجهزة الذكية تسجل أيضًا نطاقًا من المعلومات لكل تفاعل، مثل: موقع المستخدم، ووقت التفاعل وتاريخه، والسؤال المطروح، والاستجابة المعطاة، ومقدار الوقت المستغرق للرد. يسأل معظم المساعدين أيضًا عما إذا كانت الإجابة قد ردت على السؤال بشكل صحيح أم لا. يسمح استخدام هذه المعلومات للخدمة بتحسين استجاباتها للمستخدمين الآخرين - وهذا ما يسمى حلقة التغذية الراجعة.

أنظمة التدفئة الذكية

أنظمة التدفئة الذكية الحديثة هي أجهزة إنترنت أشياء تزداد شعبيتها بشكل كبير. فهي مزودة بسلسلة من أجهزة استشعار درجة الحرارة والرطوبة التي تجمع البيانات في الوقت الفعلي. وتشمل مصادر البيانات التي قد توفرها هذه المستشعرات درجة الحرارة (درجات مئوية أو فهرنهايت) والرطوبة (كنسبة مئوية) والتواريخ والأوقات والمواقع وما إلى ذلك. تحتوي بعض هذه الأجهزة على أجهزة استشعار يمكنها اكتشاف أنماط الإشغال (عند استخدام الغرف أو عدم استخدامها). يمكن للأجهزة الأكثر تقدمًا استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات التي يجمعونها من أجل:

- توقع الأوقات التي سيتم فيها استخدام الغرف
- تحديد أفضل إعدادات درجة الحرارة والرطوبة
- تفعيل عناصر التحكم في الغرف قبل التسخين
- إيقاف تشغيل الأنظمة قبل 60 دقيقة من احتمال مغادرة الشاغلين للغرفة.

كل هذا يساعد على تقليل استخدام الوقود، ما يخفِّض التكاليف.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 222 02/05/2025 12:36:10

أجهزة مراقبة صحية يمكن ارتداؤها

يمكن استخدام أجهزة مراقبة الصحة القابلة للارتداء بطريقتين مختلفتين تمامًا.

- يمكن استخدامها من جانب الأفراد الذين يرغبون في مراقبة صحتهم وفوائد الأنشطة البدنية في إطار برامج ممارسة التمارين وفقدان الوزن.
- يمكن للأطباء المتخصصين استخدامها في علاج الحالات الصحية ودعمها – لا سيما عندما يمكن الوصول إلى البيانات عن بُعد.

يمكن لمكونات الذكاء الاصطناعي/التعلم الآلي لهذه الأجهزة استخدام البيانات التي تجمعها للتنبؤ بالأحداث الصحية المحتملة بناءً على البيانات في الوقت الفعلي، وإصدار التنبيهات بحسب الضرورة. أحد الأمثلة الراسخة على ذلك هو مراقبة وعلاج مرض السكري من النوع 1 والنوع 2. في مثل هذه الحالات، يرسل جهاز مراقبة الصحة القابل للارتداء البيانات إلى الجهاز المحمول للشخص، وينصحهم بالتصرف قبل حدوث حدث نقص أو ارتفاع السكر في الدم.

وقفة للتفكير	هل تستخدم أي تقنيات قابلة للارتداء؟ أو هل تعرف أي شخص يفعل ذلك؟ ماذا تفعل الأجهزة؟
تلميح	فكر في الأجهزة المرتبطة بالرياضة أو الموقع أو حتى أجهزة الألعاب القابلة للارتداء.
توسيع الأفق	هل يمكنك التفكير في عشرة أمثلة؟ قم ببعض البحث للعثور على المزيد.

الذكاء الاصطناعي في السيارات

استخدام الذكاء الاصطناعي/التعلم الآلي في السيارات (والمركبات الأخرى) على مدى العشرين عامًا الماضية قد أسفر عن العديد من الفوائد.

- تسمح بيانات الموقع الجغرافي للشركات برؤية تقدم العناصر التي يتم تسليمها عن طريق السكك الحديدية والطرق والبحر والجو. غالبًا ما تتم مشاركة البيانات مع العميل، الذي يمكنه رؤية الوقت المقدر للوصول على تطبيق جهاز محمول. بالإضافة إلى ذلك، تستخدم المؤسسات البيانات لتخطيط عمليات التسليم المستقبلية، لا سيما عندما يكون الوقت عاملًا مؤثرًا.
- تمتلك العديد من العائلات تطبيقات محمول على أجهزتها تشارك موقعها مع أفراد العائلة الآخرين، وهو أمر مفيد بشكل خاص عند السفر. بالإضافة إلى كونها مفيدة، يجد العديد من المستخدمين هذه المعلومات مطمئنة.
- يمكن لتطبيقات السفر إعادة توجيه رحلة السيارة تلقائيًا إذا كان هناك حادث أو عائق أمامها. ويمكنهم بعد ذلك إعادة حساب (وقت الوصول إلى الوجهة) ومشاركة المعلومات مع الآخرين في مجموعة عائلة السائق. يتم الحصول على هذه البيانات عندما يقوم المستخدمون الذين يواجهون الحادث أو العائق (بالإبلاغ) عن المشكلة من خلال تطبيق السفر. استنادًا إلى موقع المستخدم عند إعداد التقرير، يمكن للتطبيق تقدير خطورة المشكلة، ثم يشاركها مع مستخدمي الطريق الآخرين من خلال التطبيق.
- يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي/التعلم الآلي التقاط معلومات حول سرعة القيادة (الحد الأدنى/الأقصى)، وأنماط التسارع والفرملة لتحليل سلوك القيادة. يمكن استخدام هذه البيانات لتقديم أسعار تأمين مخفضة. يمكن للسائقين الذين يظهرون سلوكيات غير لائقة أن يروا زيادة تكاليف التأمين الخاصة بهم.
- تستخدم الشركات بيانات استخدام وقود المركبات للتنبؤ بالتكاليف المستقبلية. تُستخدم بيانات الاستخدام أيضًا لإصدار تنبيهات وتحذيرات الصيانة التي تسمح للشركات والأفراد بحجز الخدمة وإصلاح سيارتهم قبل أن تتعطل. وهذا يسمح للشركة بالحفاظ على المستوى المأمول لخدمة العملاء.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 223 02/05/2025 12:36:10

مناقشة

فكر في مجموعة واسعة من أجهزة إنترنت الأشياء القابلة للارتداء التي أصبحت تندمج بشكل متزايد في حياتنا اليومية، مثل أجهزة تتبع اللياقة البدنية، والساعات الذكية، وأجهزة مراقبة الصحة.

ناقش أنواع البيانات الشخصية التي تجمعها هذه الأجهزة عنك.

فكر في هذه الأسئلة الرئيسة:

- في رأيك، ما تداعياتها على الخصوصية والأمان؟
- ما شعورك حيال التوازن بين الفوائد التي تقدمها هذه الأجهزة والبيانات الشخصية التي تجمعها؟
- كيف يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي للحصول على رؤى من أجهزة إنترنت الأشياء المختارة حول عادات الشخص وسلوكياته؟
- شارك أفكارك وناقش أي تدابير تعتقد أنه يجب عليك اتخاذها لحماية خصوصيتك في أثناء استخدام هذه التقنيات.

مصادر بيانات الشركات

إن مجموعة مصادر البيانات التي تُنشئها وتستخدمها الشركات واسعة ومتنوعة بطبيعتها. وتُستخدم هذه البيانات لدعم عملياتهم اليومية (للشراء والإنتاج والتسويق والبيع والموارد البشرية وما إلى ذلك) ومساعدتهم على اتخاذ قرارات إستراتيجية فعالة.

قد تتضمن مصادر البيانات الداخلية الشائعة:

- السجلات المالية، بما في ذلك البيانات المحاسبية
- بيانات الموارد البشرية (الموظف)
- بيانات المبيعات والتسويق
- بيانات العملاء (عادةً من خلال نظام إدارة علاقات العملاء)
- البيانات التشغيلية

تنقسم البيانات التشغيلية للشركة إلى بيانات حول:

- المخزون: المخزون/المنتجات التي تصنعها الشركة وتبيعها
- سلسلة التوريد: النظام الذي يأخذ المواد الخام ويحولها إلى منتجات ثم يسلم هذه المنتجات إلى المتاجر والعملاء
- الخدمات اللوجستية: إدارة عملية سلسلة التوريد

يمكن للشركات استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات بعدة طرق. على سبيل المثال، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات المبيعات لتحديد الاتجاهات المستقبلية والتنبؤ بها. هذا شيء تقوم العديد من المؤسسات بالتحقيق فيه بالفعل.

عادةً ما يتم تخزين مثل هذه البيانات في قواعد البيانات الإلكترونية وجداول البيانات. قد تظل بعض المؤسسات تخزن هذه البيانات في مقراتها الخاصة ('في الموقع')، لكن العديد من الشركات الأخرى قد نقلوا بياناتهم إلى التخزين السحابي، الذي توفره شركات مثل أمازون أو جوجل أو مايكروسوفت. ويمكنهم أيضًا استخدام مراكز بيانات (العلامة البيضاء) (التي تنتجها إحدى الشركات، والتي تحمل علامة تجارية أخرى). أحيانًا قد يستخدمون حلولًا مجمعة، حيث يتم الاحتفاظ ببعض البيانات محليًا في الموقع والبعض الآخر في السحابة. الميزة الرئيسة لتخزين السحابة هي أن البيانات المخزنة تُنسخ احتياطيًا عبر عدد من الآلات الافتراضية، ما يعني تقليل فرصة فقدان البيانات.

بالنسبة لمعظم الشركات، يتضمن اختيار تخزين البيانات النظر في المهارات التقنية الداخلية، وتكاليف التخزين، والتوافر، والتشريعات المحلية ذات الصلة، والمخاوف المتعلقة بالأمان.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 224 02/05/2025 12:36:10

تأثير حجم مجموعة البيانات على تخزينها واستخدامها

كما تمت مناقشته أعلاه، لتخزين البيانات، ستحتاج المؤسسات إما إلى الحصول على حلول محلية (داخلية) وإما استخدام مراكز بيانات ذات علامة بيضاء وإما الاستثمار في خدمات التخزين السحابي (وإما استخدام مزيج من هذه الحلول). يجب مراعاة المشكلات الآتية:

- كلما كان حجم مجموعة البيانات أكبر، زادت سعة التخزين المطلوبة.
- يجب أن تكون أنظمة التخزين آمنة.
- يجب أن تكون أنظمة التخزين قابلة للتطوير لاستيعاب مجموعات البيانات سريعة النمو التي تجمعها الشركات.
- يجب تحقيق قابلية التوسع دون تعطل أو أي تراجع في الأداء أو زمن الوصول.

يمكن أن تكون تكاليف تخزين البيانات لمجموعات البيانات الكبيرة مكلفة للغاية، خاصة في حالة الحاجة إلى إتاحة البيانات *دائمًا* (أي يمكن الوصول إليها عند الحاجة). يقدم العديد من موفري الخدمات السحابية معدلات تخزين أقل تكلفة للبيانات التي يجب الوصول إليها بشكل أقل تكرارًا. في مثل هذه الحلول، يتم وضع البيانات بشكل أساسي في حالة (التجميد العميق) ولا يمكن الوصول إليها عادةً على الفور.

ستكون تكلفة كل بايت لهذا النوع من تخزين البيانات أقل تكلفة بشكل ملحوظ من تكلفة تخزين البيانات المتوفرة دائمًا. هذا لا يختلف عن وضع مدخراتك في حساب التوفير المصرفي الذي يقدم فائدة أعلى - العائد أكبر، ولكن قد لا يتم سحب الأموال في أي لحظة.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- حل المشكلات
- اتخاذ القرار

استخدام البيانات الضخمة في حلول الذكاء الاصطناعي

تؤدي **البيانات الضخمة** دورًا مهمًّا في تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي وفعاليتها، فهي مكتبة من المعلومات سريعة النمو، وتُجمع هذه المعلومات من الإنترنت، ووسائل التواصل الاجتماعي، وأجهزة إنترنت الأشياء (IoT)، وأنظمة العالم الحقيقي، والهواتف المحمولة وما إلى ذلك، ما يعني ببساطة أنها الوقود الذي يشغِّل آلة الذكاء الاصطناعي.

يُستخدم هذا الحجم الكبير من البيانات المصنفة وغير المصنفة لتدريب نماذج التعلم الآلي، ويتحقق ذلك عن طريق اختيار واستخراج الميزات ذات الصلة من كتلة البيانات الخام المتاحة.

بالإضافة إلى ذلك، فإن الكميات الهائلة من البيانات المتاحة تمكن علماء البيانات من التحقق من صحة نماذجهم وتقييمها. ويضمن هذا الأمر قدرة نماذج الذكاء الاصطناعي على التعميم الجيد للبيانات التي لم تطلع عليها (حتى الآن)، بدلًا من التحيز المفرط تجاه البيانات المحدودة (أحيانًا) التي تم تدريبها عليها.

أحد السمات الهامة للبيانات الضخمة هو السرعة التي يمكن بها استيعابها حديثًا في نظام الذكاء الاصطناعي. وهذا يساعد على تحديد المشكلات المحتملة (على سبيل المثال، الانحراف (الابتعاد عن الأصل)) ويضمن أن تظل التوقعات دقيقة في المواقف الواقعية المتغيرة بسرعة (على سبيل المثال، التغيرات في أسعار سوق الأسهم).

لا يكمن التحدي المتمثل في التعامل مع تعقيد البيانات الضخمة في سياق الذكاء الاصطناعي في تخزينها وتنظيمها فحسب، بل أيضًا في فهمها وتفسيرها بشكل فعال.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التفكير الناقد

المهارات المعرفية: الإبداع:

- الابتكار

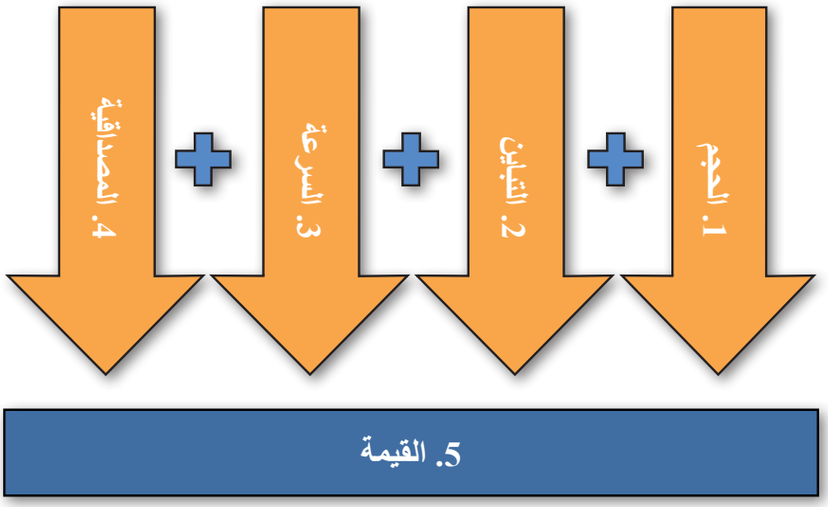
المصطلح الرئيس

البيانات الضخمة – هي مكتبة من البيانات سريعة النمو، وتُجمع هذه البيانات من الإنترنت، ووسائل التواصل الاجتماعي، وأجهزة إنترنت الأشياء (IoT)، وأنظمة العالم الحقيقي، والهواتف المحمولة وما إلى ذلك.

المتقابلات الخمسة للبيانات الضخمة

المتقابلات الخمسة **للبيانات الضخمة** هي المعايير المستخدمة لوصف الخصائص (والتحديات) الرئيسة للبيانات الضخمة، وعادةً ما تكون العناصر الأربعة الأولى (الموضحة في الشكل 21.19) أساسية لتحقيق العنصر الخامس: قيمتها الإجمالية.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 225 02/05/2025 12:36:10



الشكل 21.19 الأبعاد الأربعة (أو الخمسة) للبيانات هي المعايير المستخدمة لتقييم مدى ملاءمة البيانات المكتسبة لغرض الذكاء الاصطناعي/التعلم الآلي.

الحجم

يشير إلى الكمية الهائلة من البيانات التي يتم إنشاؤها وتخزينها - يمكن أن يتراوح حجمها من تيرابايت إلى زيتابايت.

بالنسبة للذكاء الاصطناعي، تعد الكميات الكبيرة من البيانات أمرًا بالغ الأهمية لأنها توفر مجموعة بيانات أكثر شمولًا لتدريب نماذج التعلم الآلي، ما يؤدي إلى دقة أفضل للتنبؤات وتحسين عملية صنع القرار.

التباين

يشير إلى الأنواع المختلفة من تنسيقات البيانات ومصادرها، بما في ذلك البيانات المنظمة وشبه المنظمة وغير المنظمة والمصادر مثل النصوص والصور ومقاطع الفيديو والسجلات.

بالنسبة للذكاء الاصطناعي، غالبًا ما تعمل مجموعة متنوعة من البيانات المتاحة على تحسين عملية التعلم الآلي. ويرجع ذلك إلى أن زيادة تنوع البيانات تتيح الوصول إلى مجال أوسع من المعلومات، ما يتيح المقارنة بشكل أفضل وتحديد الاتجاهات والارتباطات، وربما لم يكن هذا الأمر ممكنًا باستخدام بيانات أكثر تجانسًا (أو "نفس" البيانات).

السرعة

يشير إلى السرعة التي يتم بها إنشاء البيانات وتناولها ومعالجتها.

بالنسبة للذكاء الاصطناعي، تعني السرعة العالية أن البيانات تتدفق إلى الأنظمة آنيةً أو شبه آنيةٍ. البيانات عالية السرعة تجعل أنظمة الذكاء الاصطناعي أكثر استجابة لتغيرات الظروف الواقعية، وتجعل توقعاتها أكثر دقة.

المصداقية

هذا هو قياس لجودة ودقة وموثوقية البيانات التي تم تناولها.

أنظمة الذكاء الاصطناعي جيدة بقدر جودة البيانات التي تُغذى بها. فجودة المخرجات هي انعكاس لجودة المدخلات. ستنتشر بيانات ذات جودة سيئة وتتضخم عن طريق نظام الذكاء الاصطناعي، ما يؤدي حتمًا إلى نتائج معيبة وغير دقيقة. لهذا السبب، فإن التأكد من أن البيانات من مصدر موثوق هو خطوة مهمة في أي مشروع ذكاء اصطناعي.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 226 02/05/2025 12:36:10

القيمة

تحدد تقلبات البيانات وصحتها وحجمها ما إذا كانت البيانات ذات مغزى وجديرة بالتحليل - وبعبارة أخرى ما إذا كانت ذات قيمة.

القيمة معيار حاسم للشركات التي تستخدم أنظمة أو خدمات الذكاء الاصطناعي، لأن إنشاء أنظمة أو خدمات الذكاء الاصطناعي عادة ما يكون مكلفًا، لذلك يجب أن تكون البيانات المستخدمة عالية الجودة لإعطاء نتائج جيدة.

تحتاج الشركات إلى أن يكون لديها فكرة عن العائد على الاستثمار الذي من المحتمل أن تجنيه من استثمارها. من وجهة النظر التجارية، قد يشمل ذلك نتائج مثل:

- تحسين الكفاءة والإنتاجية
- تحسين (وزيادة سرعة) صنع القرار
- تجربة محسنة للعملاء
- منتجات وخدمات جديدة ومبتكرة
- انخفاض المخاطر والتكلفة (تحسين الربحية)
- تحسين استخدام الموارد الحالية
- تحسين مرونة وقابلية العمليات للتوسع.

البيانات النوعية مقارنةً بالبيانات الكمية

وقفة للتفكير	هل تعرف الفرق بين البيانات النوعية والبيانات الكمية؟ اكتب خمسة أمثلة على البيانات الكمية وخمسة أمثلة على البيانات النوعية.
تلميح	فكر في أنواع الأسئلة التي طُرحت عليك في أي استبيان.
توسيع الأفق	فكر في الأسئلة التي قدمت لها إجابات بسيطة والأسئلة التي كنت قادرًا على الرد عليها بمزيد من الكتابة.

تأتي البيانات عادةً في شكلين: نوعي أو كمي. خصائص كل نوع من البيانات موضحة في الجدول 21.6.

الجدول 21.6 مقارنة البيانات النوعية بالبيانات الكمية مع توضيح الفروق بين نوعي البيانات

البيانات النوعية	البيانات الكمية
• تصف الصفات أو الخصائص • غير رقمي • تركز بقوة على 'ماذا؟'، 'لماذا؟' و'كيف؟' • تم جمعها من خلال الملاحظات والمقابلات والأسئلة المفتوحة واستطلاعات العملاء، وما إلى ذلك.	• رقمي، على سبيل المثال، الكميات، المبالغ، الدرجات، النطاقات، وما إلى ذلك. • تم جمعها عبر مجموعات البيانات المنظمة والأسئلة المغلقة • تصنيفات على نمط ليكرت، مثل '3 من 4' • سهل القياس والتحليل الإحصائي

ويمثل كلا النوعين قيمة كبيرة عند إجراء البحوث واتخاذ القرارات. غالبًا ما يكملان بعضهما بعضًا لتوفير فهم أكثر شمولًا لحالة أو موضوع. على سبيل المثال، قد يكون السؤالان التاليان (اللذان يُطرحان على أحد العملاء) كاشفان للأمور ومفيدان بالقدر نفسه.

السؤال 1 (النوعي): (ما الذي يعجبك أكثر في المنتج؟)

السؤال 2 (الكمي): قيّم المنتج من أصل 5 نجوم: (1=ضعيف، 5=ممتاز). '

سيؤثر اختيار الأسئلة النوعية أو الكمية تأثيرًا كبيرًا في مشروع الذكاء الاصطناعي بسبب البيانات الناتجة عن استخدامها. إذًا، ما نوع البيانات الأفضل لمشاريع الذكاء الاصطناعي؟ في الحقيقة، لكل نوع من البيانات نقاط القوة والضعف الخاصة به، لكن يمكن القول إن مشاريع الذكاء الاصطناعي الأكثر موثوقية تتضمن مزيجًا متزنًا من الاثنين.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 227 02/05/2025 12:36:10

البيانات الكمية

البيانات الكمية أكثر تنظيمًا من البيانات النوعية، وهي مثالية لمعظم خوارزميات التعلم الآلي (الانحدار والتصنيف وما إلى ذلك)، لأنها تستهلك المدخلات الرقمية بكل سلاسة. بالإضافة إلى ذلك، تعمل الأساليب الإحصائية التقليدية بشكل جيد، ومن السهل تتبع التغييرات في البيانات الكمية بمرور الوقت.

على الجانب السلبي، قد يتم فقدان الكثير من الفروق الدقيقة باستخدام نظام (تسجيل) بسيط. بالإضافة إلى ذلك، من الممكن أن تتضمن الأسئلة تحيزًا اعتمادًا على كيفية صياغتها، وهذا أمر قد يكون من الصعب اكتشافه إذا تم جمع البيانات الكمية فقط.

البيانات النوعية

عادةً ما توفر البيانات النوعية معلومات أكثر تفصيلًا، تحتوي على التعبير عن الإعجاب وعدم الإعجاب والمشاعر والتصورات والدوافع والأسباب الكامنة. وغالبًا ما توفر هذه المعلومات السياق الذي يشرح أي نتائج تم الحصول عليها من البيانات الكمية.

على الجانب السلبي، البيانات النوعية غير منظمة وقائمة على النصوص في طبيعتها وستتطلب معالجة أكثر تعقيدًا قبل أن تتمكن خوارزميات التعلم الآلي من استخدامها. على سبيل المثال، قد تكون هناك حاجة إلى تقنيات معالجة اللغة الطبيعية لتحويل النص إلى تنسيق بيانات للمعالجة (على سبيل المثال، من خلال التصنيف والترقيم).

هناك اعتبار آخر وهو أن البيانات النوعية يمكن أن تؤدي إلى مخرجات أكثر تعقيدًا. قد تكون هناك حاجة إلى معرفة أكثر تحديدًا بالمجال (أي فهم الموضوع المعني الذي يركز عليه مشروع الذكاء الاصطناعي) لتفسير هذه المخرجات بشكل صحيح واكتساب رؤى مناسبة.

تطبيق النظرية

تم بناء قاعة مغلقة لاستضافة الحفلات الموسيقية والمسرحيات وإقامة الفعاليات الخيرية. يتميز المكان بنهجٍ حديثٍ يستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لإدارة مناطق جلوس الزوار، وأنظمة الصوت، والردهات، ومنافذ الطعام، ومرافق الحمامات، والتنقل، وأنظمة التدفئة والتهوية، وبروتوكولات السلامة من الحرائق.

طُلب منك عمل استبيان عبر الإنترنت لجمع التعليقات من الزوار بعد حضورهم إلى المكان. بمجرد جمعها، ستُحلل البيانات المجمعة بحلول الذكاء الاصطناعي وستُستخدم للأغراض الآتية:

- تحسين الخدمات والمرافق
- قياس رضا الزوار
- توفير المقارنة المعيارية مقابل معايير المجال والمنافسين
- تحسين علاقات الزوار ومستويات التفاعل
- السماح باتخاذ القرارات بناءً على البيانات

هذه المهمة هي مهمة تصميم لجعلك تفكر في نوع الأسئلة التي تحتاج إلى طرحها. هل سيتولد عن هذه الأسئلة بيانات كمية أم نوعية؟ أم هل يجب أن يكون هناك مزيج من النوعين؟ كيف ستؤثر اختياراتك في كيفية معالجة نظام الذكاء الاصطناعي للبيانات؟

قم بإنشاء نموذج استبيان وقم بتجريبه مع زملائك.

أنشطة معالجة البيانات واستخدامها في الذكاء الاصطناعي

يتم استخدام العديد من أنشطة معالجة البيانات الشائعة في تطوير حلول الذكاء الاصطناعي.

التحليلات الوصفية

هذه هي عملية تحليل البيانات التاريخية لفهم *ما* حدث *سابقًا*. يوفر رؤى حول الأنماط والاتجاهات التي يمكن استخدامها لتدريب نموذج التعلم الآلي بشكل صحيح.

تطبيق واقعي لهذا سيكون منظمة تجزئة تقوم بفحص مبيعاتها خلال الـ 12 شهرًا الماضية، وبعد تحديد منتجها الأكثر شعبية، تستخدم التحليل الوصفي لتحديد كيف ولماذا ومتى أصبح شائعًا بين العملاء.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 228 02/05/2025 12:36:11

سيتضمن ذلك قيام الذكاء الاصطناعي بفحص بيانات المبيعات القديمة، وتحديد الاتجاهات والأنماط، وتقديم الرؤية المناسبة. في العادة، لن يستكشف هذا التحليل الوصفي الآثار المستقبلية (على سبيل المثال، في هذه الحالة كيف ستتطور مبيعات المنتج الشهير خلال الـ 12 شهرًا القادمة).

التحليلات التشخيصية

هذه عملية تحاول فهم *لماذا* وقعت أحداث أو سلوكيات معينة. يمكن أن يساعد تحديد هذه العوامل السببية على تحسين تنبؤات الذكاء الاصطناعي والدقة الشاملة للنتائج.

وسيكون التطبيق الواقعي لهذا هو مثال مؤسسة تجارية تدير أسطولًا من حافلات النقل العام. تريد الشركة التأكد من أن جميع مركباتها تعمل بكفاءة وأمان. كما أنها تريد تقليل الأعطال وطلبات الصيانة غير المتوقعة - وكلها تزيد التكاليف وتؤدي إلى عدم رضا العملاء.

تقوم الشركة بتزويد كل حافلة بأجهزة استشعار إنترنت الأشياء التي تراقب ضغط الإطارات ومستويات البطارية والكبح والسرعة وأداء المحرك وما إلى ذلك. وهذا يسمح لها بجمع البيانات في الوقت الفعلي واستخدام التحليل التشخيصي لتقييم حالة كل مركبة وعملياتها. هذا، بدوره، يسمح بتحديد الأنماط أو الحالات الشاذة التي قد تشير إلى تآكل غير مبرر، والتنبؤ بفشل مكون ميكانيكي أو كهربائي قبل أن يحدث فعليًا.

يمكن بعد ذلك الإبلاغ عن هذه المعلومات إلى فريق الصيانة في المؤسسة. وهذا يسمح لهم بجدولة صيانة سريعة واستباقية نسبيًا. وهذا من شأنه أن يمنع حدوث الأعطال، ويزيد من مدة عمل الحافلات، ويبقي العملاء سعداء.

الاستخراج والتحويل والتحميل (ETL)

هذه معالجة هندسية للبيانات تتكون من ثلاث مراحل أساسية:

1. استخراج البيانات من عدد من المصادر المختلفة (على سبيل المثال، الملفات وواجهات برمجة التطبيقات وقواعد البيانات وما إلى ذلك).
2. تعيين البيانات من المصادر الأصلية إلى مجموعة جديدة من البيانات، بتنسيق ثابت. قد يتطلب هذا الأمر أحد أشكال التحويل (على سبيل المثال، الأحرف الكبيرة إلى الأحرف الصغيرة بالإنجليزية، والتواريخ الأمريكية إلى التواريخ الأوروبية، وما إلى ذلك).
3. تحميل مجموعة البيانات الجديدة هذه إلى موقع قابل للمشاركة، عادةً على السحابة.

تطور أدوات تحويل البيانات المعتمدة على السحابة وتخزين السحابة الأقل تكلفة قد شجع مهندسي البيانات على عكس مراحل 'التحويل' و'التحميل'، الأمر الذي يخلق ما يسمى بالاستخراج والتحويل والتحميل (ELT). أصبح هذا بسرعة الخيار المفضل.

التحليلات التنبؤية

استخدام التقنيات الإحصائية ونماذج التعلم الآلي للتنبؤ بالأحداث المستقبلية بناءً على البيانات التاريخية.

والمثال الجيد على استخدام هذه التقنية هو شركة تأمين تستخدم التحليلات التنبؤية لتحديد ملف المخاطر لعميل محتمل. وهو ما من شأنه أن يسمح للشركة بتحديد علاوة واقعية للعميل، وهي علاوة توازن بين المطالبات المحتملة والتكاليف التشغيلية وربما ربحًا مقبولًا للخدمات التي تقدمها.

التحليلات الوصفية

هذه هي عملية *اقتراح الإجراءات* التي تجعل نتائج معينة *أكثر احتمالًا* أو تقلل فرصة حدوث بعض المخاطر *على الإطلاق*.

التطبيق الواقعي لهذه العملية سيتم في عالم البيع بالتجزئة. يمتلك العديد من تجار التجزئة الكبار مراكز توزيع متعددة ومتاجر بيع بالتجزئة تنتشر في جميع أنحاء البلد. وهم بذلك يواجهون التحدي المتمثل في موازنة مستويات الأسهم عبر شبكات البيع. إنهم بحاجة إلى التأكد من أن متاجرهم تحتوي على الكميات المناسبة من السلع لتلبية طلبات العملاء المحليين. كما أنهم بحاجة إلى تجنب مخاطر المخزون الزائد غير الضرورية.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 229 02/05/2025 12:36:11

يمكن للأنظمة التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي معالجة مستويات البيانات التي تم جمعها من المواقع المختلفة. ويمكن لهذه الأنظمة بعد ذلك تحليل مستويات المخزون وأوقات الشحن وتوقعات طلب العملاء وعوامل أخرى. ويمكنها استخدام هذه المعلومات لمعرفة أنماط السلوك والتنبؤ بالمتطلبات المستقبلية للعناصر المختلفة في مواقع مختلفة. يمكن لشركة بيع بالتجزئة استخدام هذه الأفكار لبيان حجم التخزين الصحيح، وحركة وتخزين العناصر عبر شبكتها – ما يقلل الهدر، ويقلل فرص المبيعات المفقودة، ويزيد الأرباح.

تمثيل البيانات

هو عملية تقديم البيانات في شكل رسومي (مثل الرسوم البيانية والرسوم التوضيحية، وما إلى ذلك) التي *تساعد على توصيل* المعلومات الرقمية أو الفئوية الأكثر تعقيدًا بطريقة أكثر قابلية للفهم للفئة المستهدفة.

ب2 جمع البيانات وتجهيزها

يركز هذا الموضوع على كيفية جمع البيانات وإعدادها. سيساعدك ذلك على فهم العملية المستخدمة لتحديد البيانات اللازمة من مصادر البيانات المناسبة. أحد أهم العوامل هو فهم أن البيانات قد لا تكون بتنسيق مناسب وقد لا تكون منظمة كما هو مطلوب. هذا يعني أن هناك حاجة إلى عمل إضافي لإعداد البيانات للاستخدام. بالإضافة إلى ذلك، يغطي الموضوع الاعتبارات الأخلاقية والتشريعية والأمنية التي يجب مراعاتها.

مبادئ وعمليات جمع البيانات وإعدادها لضمان بيانات عالية الجودة تناسب حلول الذكاء الاصطناعي

يوضح هذا الجزء أفضل الممارسات التي يجب اتباعها عند جمع البيانات وإعدادها. يجب أن نتذكر دائمًا أن أحد الأسباب الأساسية لفشل مشاريع الذكاء الاصطناعي هو سوء اختيار البيانات وجمعها.

يوجد خمس نقاط رئيسة يجب تذكرها عند جمع البيانات وإعدادها لحل الذكاء الاصطناعي.

1 فهم المتطلبات بشكل كامل

تأكد من أن البيانات التي تم جمعها ذات صلة وتفي بمتطلبات مشروع الذكاء الاصطناعي الذي يتم العمل عليه.

حدد أنواع البيانات المطلوبة وتنسيقاتها ومعدل تكرار جمعها (كل ساعة، يوميًا، شهريًا، وما إلى ذلك).

2 التأكد من دقة البيانات ومن اتباع ضوابط النزاهة

تحقق من سلامة البيانات - تأكد من أن مصدر بياناتك الفعلي قانوني وآمن. يعد عقد البيانات طريقة جيدة لضمان هذه المعلومات وتسجيلها.

تحقق من جودة البيانات - تحقق من عدم الاتساق والبيانات المكررة والبيانات المفقودة والأخطاء.

3 الحد من التحيز غير المقصود من خلال ضمان تنوع البيانات

تأكد من أن البيانات تحتوي على القدر والفئة المناسبة من التنوع (على سبيل المثال، الديموغرافي والجغرافي، وما إلى ذلك). التأكد من أن ارتباط البيانات بسياق/طبيعة المشكلة التي تتم معالجتها.

4 التأكد من تطهير البيانات بشكل صحيح

تطهير القيم المفقودة، والقيم الشاذة، والبيانات العشوائية غير الضرورية في مجموعة البيانات (البيانات العشوائية هي في الأساس بيانات غير ذات صلة يمكن أن تؤدي إلى مواقف غير متوقعة).

تحويل البيانات باستخدام تقنيات التخطيط بحيث تكون جاهزة للاستخدام في نموذج تعلم آلي، وما إلى ذلك.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- حل المشكلات
- التفسير

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الضمير

- الإنتاجية

موضوعات ذات صلة

راجع أجزاء **مفهوم التحيز** و**الحد من تأثير التحيز في مجموعات البيانات**. اسأل نفسك عن سبب أهمية معالجة قضايا التحيز لجودة النتائج.

موضوعات ذات صلة

راجع الجزء الخاص **بجمع البيانات وتجهيزها**. فكر في ما يجب القيام به من أجل إعداد البيانات لاستخدامها في مشروع. لماذا يجب إعداد البيانات؟

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 230 02/05/2025 12:36:11

5 اتباع الإرشادات الأخلاقية والاعتبارات القانونية في جميع الأوقات

قم بإخفاء هوية معلومات التعريف الشخصية (PII) حيثما أمكن ذلك.

واحترم قوانين حماية البيانات والخصوصية المحلية (على سبيل المثال، اللائحة العامة لحماية البيانات في أوروبا).

بحث

تتخصص مؤسستك في تقديم حلول تكنولوجيا المعلومات المصممة خصيصًا للقطاع المالي. نظرًا للظروف الصعبة في هذا المجال، تواجه الشركة صعوبة في الاحتفاظ بالموظفين ذوي المستوى الفني المناسب.

ويبدو أن إحدى المسائل الرئيسة هي أن عدد الطلبات الواردة لأي وظيفة شاغرة مُعلن عنها مرتفع للغاية بحيث يتعذر على فريق الموارد البشرية معالجتها بسرعة.

تم تقديم اقتراح لبناء حل تنبؤي بالذكاء الاصطناعي. سيتم تدريب هذا الحل على محتويات نماذج الطلبات التي سبق تقديمها ونتائج المقابلات. سيتم استخدامه بعد ذلك لتوفير نظام فرز أولي لتضييق نطاق الطلبات، قبل أن يقوم فريق الموارد البشرية بمعالجتها.

ابحث عن المشكلات التي يجب أن تضعها في اعتبارك عند محاولة ضمان جمع بيانات عالية الجودة والتحضير لهذا النوع من حلول الذكاء الاصطناعي.

اختيار البيانات ومصادر البيانات المناسبة

عادة ما يكون نظام الذكاء الاصطناعي جزءًا من سلسلة التوريد الكاملة، يستخدم البيانات ويوفر النتائج التي تساعد المستخدمين النهائيين على اتخاذ قرارات مستنيرة.

ولكي يعمل نظام الذكاء الاصطناعي بفعالية، من الضروري اختيار نوعية البيانات ومصادر البيانات المناسبة، وهو ما ينطوي على عدد من الخطوات الرئيسة.

تحديد أهداف المشروع أو المهمة

يساعد فهم أهداف مشروع الذكاء الاصطناعي على تحديد نوع البيانات المطلوبة للإجابة عن السؤال (الأسئلة) المحدد.

على سبيل المثال، فإن النموذج المطلوب لإجراء التنبؤات الجوية سيحتاج إلى بيانات الطقس السابقة ليتم تدريبه بنجاح. ومع ذلك، إذا كنت تريد من الذكاء الاصطناعي التنبؤ باحتمالية حدوث السرقات في منطقة معينة، فستحتاج إلى الوصول إلى سجلات حوادث الشرطة و/أو مطالبات التأمين على المنازل. ببساطة، تتطلب الأهداف المختلفة بيانات مختلفة.

مراجعة البيانات المتاحة

من الممكن أن يكون لديك بالفعل حق الوصول إلى البيانات التي تطلبها. إذا كان هذا هو الحال، فلا داعي للحصول عليها بشكل منفصل.

على سبيل المثال، قد تقوم المؤسسة بشكل روتيني بجمع البيانات المتعلقة بالأعمال التي تحتاج إليها في إطار عملياتها اليومية، لذلك يجب أن تحظى هذه البيانات بتخزين آمن. قد لا تكون بالتنسيق الصحيح، لكنها تمثل نقطة انطلاق جيدة، ما يوفر للشركة الوقت والمال الثمينين.

تحديد مدى سلامة وملاءمة البيانات الحالية المتاحة

إذا لم تكن البيانات متاحة بسهولة داخل الشركة، فيجب الحصول عليها. لذلك فإن السؤال التالي هو (من أين؟)

من المحتمل ألا يكون أي مصدر بيانات موجود يفي بالمعايير الخاصة بك بسهولة. في الواقع، هذا ليس نادرًا. إذا كان هذا هو الحال، فقد يكون من الضروري إنشاء أنظمة للمراقبة أو التغذية اللازمة لجمع البيانات التي تحتاج إليها. على سبيل المثال، قد تقوم شركة بستنة ترغب في الحصول على بيانات لزيادة إنتاجها بتركيب مستشعرات إنترنت الأشياء في دفيئة لمراقبة ونقل درجة الحرارة والرطوبة كل ساعة لإنشاء سلسلة زمنية موثوقة من البيانات.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- اتخاذ القرار

موضوعات ذات صلة

لمزيد من التفاصيل حول مصادر البيانات، راجع الجزء الخاص **بتحديد مصادر البيانات المناسبة والموثوقة والوصول إليها** في هذه الوحدة.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 231 02/05/2025 12:36:11

المصطلح الرئيس

عدم الملاءمة – عندما يكون نموذج البيانات بسيطًا لأن البيانات غير كافية لتحديد العلاقات بين المتغيرات بدقة.

موضوعات ذات صلة

لمزيد من التفاصيل حول مصادر البيانات، راجع الجزء الخاص **بالمتقابلات الخمسة للبيانات الضخمة** في هذه الوحدة.

مناقشة

في عام 2017، *قالت الإيكونوميست*، 'إن المورد الأكثر قيمة في العالم لم يعد النفط، بل البيانات.' ناقش مع زملائك لماذا قد يكون هذا هو الحال.

بمجرد تحديد المصدر، يجب أن يكون الاعتبار الحاسم هو: هل تحتوي هذه البيانات على الميزات الضرورية لمعالجة هدف مشروع الذكاء الاصطناعي؟ بمعنى آخر، هل تجيب عن السؤال الأساسي للمشروع؟ من المهم ملاحظة أن هذا السؤال ينطبق بالتساوي على المصادر الداخلية والخارجية.

يرد في ما يأتي قائمة مرجعية بالأسئلة التي يجب طرحها.

- هل من السهل الوصول إلى البيانات؟
- هل مصدر البيانات موثوق وصادق؟
- هل البيانات دقيقة بشكل عام؟
- هل تحتوي البيانات على تنوع مناسب (تنوع النطاق لتجنب التحيز)؟
- هل تحتوي البيانات على الحجم الكافي لكلٍ من التدريب والاختبار (لتجنب **عدم ملاءمة** النموذج)؟
- هل البيانات حديثة (أي، هل تم تجميعها في فترة قريبة تجعلها صالحة؟)
- هل البيانات ذات نوعية جيدة؟
- هل هناك أي قيود قانونية أو فنية على استخدام البيانات؟
- هل هناك أي مشكلات أخلاقية في استخدام هذه البيانات؟ (على سبيل المثال، هل هناك أي مشكلات في معلومات تحديد الهوية الشخصية أو تأثيرات مجتمعية محتملة؟)
- إذا كان المشروع يحتاج إلى تدفق مستمر من البيانات (على سبيل المثال، لإعادة التدريب)، فهل سيكون هذا متاحًا باستمرار؟

بشكل حاسم، قد تلاحظ أن العديد من هذه الأسئلة تشير مباشرة إلى المتقابلات الخمسة التي تمت مناقشتها بالفعل. هذا لأن الهدف من طرح هذه الأسئلة هو تحديد البيانات ذات القيمة الجيدة.

من الجيد إجراء تحليل أولي للبيانات للإجابة عن هذه الأسئلة. وإذا كانت الإجابات عن هذه الأسئلة تثير أي شكوك حول مصدر البيانات الذي تفكر فيه، فقد ترغب في تجربة مصدر بيانات آخر، إن أمكن.

تحديد أوجه القصور في البيانات الحالية في ما يتعلق بالأهداف

عادةً ما يكون إجراء اختبار تجريبي صغير لتقييم مدى جودة تدريب البيانات للخوارزمية التي اخترتها فكرة جيدة. سيسمح لك باختبار دقة النموذج. هذا مفيد دائمًا قبل الالتزام بشراء الترخيص لمصادر البيانات الخارجية، والتي قد تكون مكلفة للغاية.

ستتمكن من إثبات/نفي ما إذا كانت البيانات المتاحة تساعد على الإجابة عن السؤال المحدد. يعد الحصول على تعليقات من أصحاب المصلحة الآخرين (علماء البيانات الآخرين وخبراء المعرفة في المجال وما إلى ذلك) مفيدًا أيضًا في هذه المرحلة.

جمع البيانات وتجهيزها للمشروع

يجب على مستخدمي البيانات الحرص على الحصول على البيانات التي ستكون مناسبة للمشروع، سواء من حيث الهيكل أو الشكل. قد يؤدي عدم القيام بذلك إلى عدد من الصعوبات المحتملة في مخرجات المشروع. في هذا الجزء ستتعرف بعض الطرق التي يمكن أن يحدث بها ذلك والتأثير الذي سيترتب عليها.

وقفة للتفكير هل سبق لك أن جمعت بيانات لمشروع ما؟ هل قدم شخص ما بيانات؟ هل كانت البيانات متاحة بسهولة على الإنترنت؟ أم كان عليك إنشاء استبيان؟

تلميح فكر في السياق الذي كنت بحاجة فيه إلى البيانات والأسباب التي دفعتك لاختيار مصدر بيانات معين.

توسيع الأفق لماذا احتجت إلى استخدام هذا المصدر بالذات؟ ما الذي كان بإمكانك فعله أيضًا؟

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 232 02/05/2025 12:36:11

مفهوم التحيز

إحدى أكثر المشكلات شيوعًا التي تحدث عند إعداد مجموعات البيانات لاستخدامها في مشروع هي وجود تحيز في البيانات. يحدث التحيز عندما يتم تمثيل ميزات معينة من مجموعة البيانات بشكل متكرر و/أو يتم ترجيح استخدامها بشكل أكبر. يوجد في الواقع العديد من أشكال التحيز (على سبيل المثال، التحيز في الاختيار، التحيز في التمثيل، التحيز الثقافي، التحيز التاريخي، وما إلى ذلك) وبعضها يمكن أن يصعب تحديده للغاية. هذا الأمر يصبح أكثر صعوبة بسبب حقيقة أننا، بصفتنا بشرًا، لدينا أصلًا مجموعة من التحيزات اللاواعية التي يمكن أن تؤثر في قدرتنا على اتخاذ القرارات.

يمكن أن تؤدي التحيزات غير المحددة (أو غير المكتشفة) إلى:

أخطاء في التحليل الناتج: يمكن أن يكون جمع البيانات متحيزًا عن غير قصد تجاه مجموعة معينة، ما قد يتسبب في حدوث أخطاء في التحليل الناتج. تعمل خوارزميات التعلم الآلي بشكل أفضل عندما تكون عامة، أي قادرة على التكيف مع البيانات الجديدة بسهولة.

مستويات دقة أقل: غالبًا ما تتأثر مستويات الدقة عندما لا تمثل البيانات المحددة جميع الجوانب ذات الصلة، وتشير مستويات الدقة المنخفضة بشدة إلى أن النموذج لا يعمل على النحو الأمثل (ما يعني **تمام ملاءمة** النموذج للبيانات المتحيزة).

نتائج منحرفة ومشوهة: عند اختراق مستويات الدقة، يُحتمل جدًا إنتاج نتائج منحرفة عند معالجة البيانات المعيبة وتحليلها. هذا يمكن أن يسبب مشكلات بسهولة في العالم الحقيقي. يرد في ما يأتي بعض المخاوف المحتملة:

- توصيات متحيزة في توظيف موظفين جدد
- توصيات متحيزة عند الموافقة على القروض والرهون العقارية وما إلى ذلك.
- توصيات متحيزة عند مراجعة عروض التأمين الصحي
- توصيات متحيزة عند تحديد المجرمين المحتملين في لقطات كاميرات المراقبة.

في حين أنه من غير الصحيح القول بأن (كل التحيز سيء)، فمن المحتمل أن يكون من العدل القول إن (التحيز غير المحدد - خاصة في بيانات التدريب - من المحتمل أن يمثل مشكلة كبيرة).

كما ذكرنا أعلاه، هناك العديد من أنواع التحيز المختلفة.

تحيز غير مقصود

يمكن أن يحدث التحيز غير المقصود لعدد من الأسباب المختلفة، بما في ذلك طرق جمع البيانات الفعلية المستخدمة (على سبيل المثال، بسبب مشكلات في أخذ العينات أو القياس).

كما يوحي الاسم، فإن هذا النوع من التحيز يرجع في الغالب إلى الجهل أو الإهمال، وغالبًا ما يحدث بسبب خطأ بشري. تحدث مشكلة متكررة وشائعة عندما يُطلب منه إجراء تنبؤات بناءً على بيانات غير واقعية استخدمت في تدريب الذكاء الاصطناعي.

تضمنت إحدى الحالات الشهيرة للتحيز غير المقصود قيام منظمة رائدة بتدريب نظام الذكاء الاصطناعي الخاص بها لتصفية المتقدمين للوظائف، حيث كان هناك شعور بأن هذا سيجعل العملية أكثر كفاءة. ومع ذلك، فإن البيانات التدريبية المستخدمة كانت تتكون من عينات جاءت أصلًا من متقدمين ناجحين من الرجال. نتيجة لذلك، قام نظام الذكاء الاصطناعي بتقييم طلبات النساء بشكل سيء للغاية. وبعد أن بدا الأمر وكأن الذكاء الاصطناعي يميز ضد النساء، سحبت المنظمة الخدمة.

التحيز غير المقصود تسبب أيضًا في مشكلات عندما استُخدمت أداة فحص الذكاء الاصطناعي لتمييز أعراض سرطانات الجلد. أوضحت البيانات المتحيزة أن الأعراض لدى الأشخاص ذوي البشرة الداكنة لم يتم تحديدها بدقة. كان هذا بسبب تغذية بيانات التدريب بمزيد من صور الوجوه البيضاء.

كلا الحالتين نشأتا من مشكلات في تنوع البيانات التي أدت إلى التحيز ونتائج أسوأ لبعض فئات السكان. ومن نتائج هذا النوع من التمييز هو أن الثقة في أنظمة الذكاء الاصطناعي تتضرر.

المصطلح الرئيس

تمام الملاءمة – الحالة التي تتناسب فيها البيانات مع نموذج إحصائي بدقة بحيث لا يمكن استخدامها في أمثلة أكثر عمومية، أي أن تركيزها ضيق أو محدد للغاية.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 233 02/05/2025 12:36:11

المصطلحات الرئيسة

التحيز المؤسسي – يُقصد به التحيز المترتب على سياسات وإجراءات المنظمة المُصممة للعمل بطريقة معينة تصب في مصلحة بعض الفئات الاجتماعية أو الأفراد أو تلحق الضرر بها.

التحيز الهيكلي – هو مفهوم أوسع نطاقًا يشير إلى الحفاظ النظامي على عدم المساواة بين مجموعات اجتماعية مختلفة أو أفراد.

التحيز الخوارزمي

يحدث التحيز الخوارزمي بسبب الجمع بين طبيعة بيانات التدريب ونموذج الذكاء الاصطناعي المستخدم. من المهم أن نتذكر أن بيانات التدريب والخوارزميات المستخدمة لإنشاء نماذج الذكاء الاصطناعي عادةً ما يختارها علماء البيانات (البشريين) ويجرون عليها التعديلات. لذلك من المألوف نقل تحيزاتهم اللاواعية، وقد يصعب جدًا تحديد هذا النوع من التحيز وفك تشابكه.

التحيز النظامي

التحيز النظامي هو مصطلح واسع المعنى يصف الحالة التي تُصمم فيها عملية لدعم مجموعة معينة من النتائج، ونظرًا لأن هذا الأمر يحدث غالبًا داخل المؤسسات الكبيرة، ففي معظم الأحيان يُستخدم المصطلح إلى جانب **التحيز المؤسسي** أو **الهيكلي**.

وغالبًا ما يحدث هذا النوع من التحيز بسبب التحيز المعرفي – الطريقة التي يطور بها الناس نظرة ذاتية (غير موضوعية) للعالم ويتخذون قرارات لا تبدو عقلانية (على سبيل المثال، الحكم على قدرة الناس بناءً على مظهرهم، بدلًا من الأمور التي يمكنهم القيام بها). ومن الممكن أن ينتقل هذا التحيز إلى نظام الذكاء الاصطناعي.

هل يمكن أن يكون التحيز جيدًا في الذكاء الاصطناعي؟

هناك عدد من الحالات التي يتم فيها دمج التحيز في نظام الذكاء الاصطناعي.

- بعض أنظمة الذكاء الاصطناعي على نمط التوصية ستكون متعمدة التحيز لإعطاء وزن أكبر لعلاقات بيانات معينة. يتم ذلك للتأكد من أن العميل يوصى بالموسيقى أو مقاطع الفيديو أو المواد الغذائية التي قد يرغب فيها. التحيز المستخدم هو أن (الأشخاص الذين أحبوا X، أحبوا أيضًا Y).
- في السيارات ذاتية القيادة، سيتم تدريب الذكاء الاصطناعي (أي المتحيز) على توخي الحذر الشديد عند القيام بمناورات يحتمل أن تكون خطرة (على سبيل المثال، تجاوز سيارة أخرى).

يرى معظم الناس هذين المثالين بشكل إيجابي. كما هو الحال مع العديد من الأشياء في الحياة، فإن التحيز يعتمد على السياق.

ماذا يمكننا أن نقول باختصار عن التحيز؟

- في حين أن جميع أشكال التحيز ليست سيئة بطبيعتها، فمن المحتمل أن تكون لها عواقب سلبية على مشروع الذكاء الاصطناعي إذا لم يتم تحديدها بوضوح.
- إذا لم يتم معالجة التحيز، فإن هذا سيضر (تمامًا) بثقة الجمهور في التكنولوجيا.
- من خلال الاعتراف بوجود التحيز وفهم كيفية ظهوره، يمكن لعلماء البيانات اتخاذ إجراءات لضمان عدم تأثر الذكاء الاصطناعي به.

الحد من تأثير التحيز في مجموعات البيانات

يوجد عدد من الطرق للحد عمليًا من تأثير التحيز في مجموعات البيانات. يرد في ما يأتي خمس نصائح أساسية عليك مراعاتها.

1. احذر من التحيز في أخذ العينات.
2. تأكد من أن البيانات لها تمثيل متنوع، باستخدام مجموعة من المصادر المختلفة لمنع التمثيل الناقص لعناصر معينة من السكان.
3. نظف البيانات بعناية قبل استخدامها لاكتشاف أي تحيزات محتملة أو بيانات مفقودة أو انحرافات غير متوقعة.
4. استخدم الخوارزميات التي يمكنها اكتشاف التحيز والإبلاغ عنه.
5. تحقق من صحة القرارات وقيمها باستخدام مقاييس العدالة - ابحث بنشاط عن أي تحيزات غير متوقعة تحدث (وقم بمواجهتها).

نصيحة مهمة أخرى هي التفاعل مع مجموعة متنوعة من أصحاب المصلحة خلال جميع مراحل مشروع الذكاء الاصطناعي - من البداية إلى النهاية. وجود وجهات نظر متعددة حول نتائج الذكاء الاصطناعي يمكن أن يكون مفيدًا في تسليط الضوء على التحيز وتحديد القرارات السيئة المحتملة.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 234 02/05/2025 12:36:11

تحديد مصادر البيانات المناسبة والموثوقة والوصول إليها

عادةً ما يكون إنشاء مصدر بيانات مناسب لحلول الذكاء الاصطناعي مهمة مهندس البيانات، إذ سيقوم بالجمع الأولي للبيانات، وينظفها، ويخططها، ويوحدها – ربما من عدد من مصادر البيانات المتباينة (على سبيل المثال، استجابات واجهة برمجة التطبيقات، ملفات CSV، قواعد البيانات، وما إلى ذلك).

يوجد عدد من الطرق المختلفة التي يمكن لمهندس البيانات من خلالها الحصول على مصادر موثوقة للبيانات. وتشمل الآتي:

- مقابلات أصحاب المصلحة – عادةً ما تكشف هذه المقابلات عن مصادر البيانات الرئيسة المستخدمة في عمليات سير العمل وممارسات الأعمال وما إلى ذلك.
- واجهات برمجة التطبيقات الموثقة - غالبًا ما تكون واجهات برمجة التطبيقات المستندة إلى الويب والخدمات الأخرى مصحوبة بوثائق احترافية توضح مصادر البيانات المختلفة ونقاط النهاية للوصول إليها وتنسيق الطلبات والاستجابات اللازمة.
- مجموعات البيانات العامة/المفتوحة - تنشر العديد من المنظمات (بما في ذلك الوكالات الحكومية والهيئات الصناعية والمنظمات البحثية) مجموعات بيانات قابلة للتنزيل مجانًا.
- حوكمة البيانات - تقوم المؤسسات عادةً بإنشاء إجراءات حوكمة للامتثال لمتطلبات شهادة معالجة البيانات الدولية وأفضل الممارسات. غالبًا ما تحتوي هذه المعلومات على معلومات حول مصادر البيانات المفيدة.
- مستودعات البيانات وأنظمة الملفات - تخزن العديد من المنظمات بياناتها في مقراتها أو تستخدم مراكز بيانات ذات علامة بيضاء أو خدمات تخزين سحابية. قد تكون بعض البيانات في شكل من أشكال التحكم في الإصدار. تصف الوثائق وسجلات الوصول عادة مواقعها.
- قوائم جرد البيانات - الإجراء المثالي هو توثيق جميع مصادر البيانات، مع استخدام (عقود) البيانات الرسمية لتحديد المصادر والملكية وإمكانية الوصول والاستخدام المسموح به ومعلومات الاتصال وما إلى ذلك.

بالإضافة إلى ذلك، من الممكن استخدام أدوات (اكتشاف) البيانات الآلية لتحديد مصادر البيانات (الملفات وقواعد البيانات وواجهات برمجة التطبيقات وما إلى ذلك) التي تستخدمها التطبيقات الحالية.

الوجهة المعتادة لأي مصدر بيانات جديد هي السحابة، ويرجع ذلك أساسًا إلى حجمها وتوافرها وقابليتها للتطوير.

بحث

الموقع الرسمي للحكومة الإلكترونية الأردنية متاح عبر الإنترنت ويستضيف منصة البيانات الحكومية المفتوحة الخاصة بهم.

تحتوي هذا البوابة المصنفة بشكل جيد والقابلة للبحث على مجموعات بيانات مفتوحة عالية الجودة متاحة بتنسيقات قابلة للقراءة آليًا (على سبيل المثال، CSV، XLSX، وما إلى ذلك) يمكن تنزيلها ومراجعتها.

يمكن استخدام هذا المورد العام لتحديد مصادر البيانات المناسبة للمعلومات الآتية:

- استهلاك الطاقة
- عدد حالات الحروق في مستشفيات وزارة الصحة لعام 2021
- عدد القضايا المستلمة والمسجلة بحسب الموقع ونوع المحكمة لعام 2023
- المواليد الأردنيون لعام 2022 بحسب الولادة والجنس.

ابحث وراجع مصدر بيانات مفتوح آخر ذي صلة يمكنك العثور عليه وتحديد مدى ملاءمته وجودته وتنسيقات البيانات المتاحة. اسأل نفسك: هل البيانات موثقة جيدًا؟

إعداد البيانات الجاهزة للاستخدام

من المهم إعداد البيانات الجاهزة للاستخدام. قد يقوم مهندس البيانات في البداية بتنفيذ المهام القياسية الآتية على البيانات الأولية.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 235 02/05/2025 12:36:12

تنظيف البيانات

هناك العديد من التحديات المختلفة التي ينطوي عليها تنظيف البيانات كجزء من عملية التحضير.

- تتمثل المشكلة الأولى في إزالة أي إدخالات غير قابلة للتطبيق/غير متوفرة قد تكون موجودة في مجموعة البيانات. يجب أيضًا إزالة الفراغات لأنها لا تضيف أي قيمة بيانات وقد تمنع المعالجة.
- في بعض الأحيان قد تحتاج حقول البيانات إلى التقسيم أو الدمج. على سبيل المثال، قد يلزم تقسيم حقل واحد إلى حقلين (على سبيل المثال، الاسم إلى الاسم الأول واسم العائلة)، أو قد يلزم ضم حقلين في حقل واحد (على سبيل المثال، الاسم الأول واسم العائلة في الاسم). سيعتمد هذا على طبيعة المعالجة المطلوبة.
- من الشائع أيضًا العثور على تناقضات في البيانات. خطأ شائع يحدث عند استخدام تنسيقات حالة مختلفة لنفس عنصر البيانات (على سبيل المثال، مزيج من الأحرف الصغيرة، الأحرف الكبيرة في اللغة الإنجليزية، حالة العنوان، وما إلى ذلك). يجب أن يكون هذا موحدًا.
- يمكن أن يكون تنسيق البيانات الموجهة (على سبيل المثال، تاريخ يحتوي على جوانب اليوم والشهر والسنة) مشكلة أيضًا إذا كان تنسيقها يختلف (على سبيل المثال، بين الأوروبي (يوم/شهر/سنة) والأمريكي (شهر/يوم/سنة)).
- قد تمثل القيم المفقودة مشكلة أيضًا (على سبيل المثال، في سلسلة زمنية حيث قد تكون نقاط البيانات غائبة أحيانًا). عادةً ما يتم تعبئتها أو إزالتها أو وضع علامة عليها.
- إخفاء هوية البيانات أمر بالغ الأهمية أيضًا، لا سيما عند مراعاة تشريعات حماية البيانات المحلية ومخاوف حوكمة البيانات بشأن المعالجة الأخلاقية للبيانات الشخصية. قد يعني هذا إزالة معلومات التعريف الشخصية غير الضرورية من مجموعة البيانات.

إزالة التكرار

في بعض الأحيان يمكن أن تحتوي مجموعات البيانات على بيانات مكررة. في أفضل السيناريوهات، قد يعني هذا فقط إزالة بعض الحقول التي ليس لها دور في عملية التعلم الآلي لحل الذكاء الاصطناعي، وهذه الحقول ببساطة ليست مطلوبة.

في بعض الأحيان تكون المشكلة أكثر تعقيدًا، وهذه هي الحالة عندما لا تكون الحقول زائدة عن الحاجة فحسب، بل تتسبب في تحديات لعملية التعلم الآلي.

يمكن أيضًا إزالة الأعمدة المحسوبة (أي تلك التي يتم فيها توليد القيم من أخرى) بأمان حيث يمكن إعادة توليدها بسهولة عند الحاجة.

دمج/تجميع مجموعات البيانات

غالبًا ما تفتقر مجموعات البيانات إلى التنسيق الصحيح وقد تحتاج إلى الدمج. على سبيل المثال، قد يكون من الضروري دمج جداول قاعدة بيانات متعددة معًا. قد يكون من الضروري أيضًا التحويل من تنسيقات CSV/JSON/XML المختلفة إلى تنسيق واحد متفق عليه يسهل معالجته.

التحقق من صلاحية البيانات (معقوليتها) وليس دقتها

غالبًا ما تحتوي البيانات على قيم لا معنى لها. على سبيل المثال، عمر إنسان بالسنوات يزيد عن 120 عامًا، أو طلب العميل كمية بقيمة سالبة من العناصر المطلوبة.

يجب تحديد هذه الأنواع من القيم والتحقق منها وإزالتها إذا تبين أنها غير صالحة. بالطبع، قد يكون عمر الشخص بالشهور وليس بالسنوات، ما يعني أن البيانات صالحة، ولكن وصف الحقل غير صحيح.

سيقوم عالم البيانات بمزيد من العمل على مجموعة البيانات عندما يبدأ تفكير في اختيار الميزة. يلزم توافر مستوى من المعرفة بالمجال (البيانات وطبيعة المشكلة) للقيام بذلك. يمكن أن يتضمن العمل التحقق من التحيز، وما إلى ذلك.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 236 02/05/2025 12:36:12

وقفة للتفكير عندما تستخدم البيانات، هل تفترض فقط أن البيانات ستكون صحيحة ومناسبة للغرض وجاهزة للاستخدام، أم تقضي وقتًا في محاولة العثور على بيانات مناسبة؟ كيف تحققت من مشكلات مثل التحيز؟

تلميح هل قمت بفحص البيانات النموذجية المتاحة على الإنترنت؟ إذا لم يكن الأمر كذلك، فابحث عن مصادر البيانات المتاحة في بلدك.

توسيع الأفق فكر في كيفية تشويه البيانات المتحيزة لنتائجك.

مثال عملي

يوضح المثال الآتي إنشاء مجموعة من البيانات التركيبية المخترقة عمدًا وإعدادها لاحقًا للاستخدام في مشروع ذكاء اصطناعي بسيط.

ميا تدير مقهى. كونها شركة جديدة نسبيًا وغير مختبرة، قررت تثبيت أجهزة إنترنت الأشياء لقياس وتسجيل حركة العملاء في متجرها. سيسمح لها ذلك بنمذجة الذروات والانخفاضات في الطلب طوال كل يوم عمل. تحليل هذه البيانات باستخدام الذكاء الاصطناعي سيمنحها رؤى تأمل أن تحقق هدفين: تحسين خدمة العملاء بشكل عام وزيادة المبيعات.

يُستخدم كود بايثون في الشكل 21.20 لتوليد مجموعة البيانات الاصطناعية – يتم نمذجتها بناءً على القواعد الآتية.

- متجر ميا مفتوح من الاثنين إلى السبت (ستة أيام).
- ساعات العمل في متجر ميا هي من 9 صباحًا إلى 5 مساءً.
- يتم تلخيص عدد الزوار لكل مدة زمنية بالساعة.
- يتم تسجيل البيانات لمدة عشرة أسابيع
- الفترات من الساعة 9 صباحًا و1 مساءً عادةً ما تكون الأكثر ازدحامًا.

أحيانًا تفشل الأجهزة ولا تسجل البيانات بدقة. في هذه الحالات، تظهر القيمة 'n/a' (غير قابلة للتطبيق). يحدث هذا بنسبة قدرها 10 في المائة.

يجب أن تكون جميع البيانات أعدادًا صحيحة.

```
# Import required libraries
import pandas as pd
import numpy as np

# Create a time series of customer footfall for 6 working days a week (Monday
to Saturday)
# Hourly slots from 9AM to 5PM (inclusive)
# For 10 weeks
dates = pd.date_range(start='2023-05-01', periods=10*6, freq='B')
hours = pd.timedelta_range(start='9 hours', periods=9, freq='H')
index = pd.MultiIndex.from_product([dates, hours], names=['date', 'time'])
data = pd.DataFrame(index=index, columns=['footfall'])

# Generate random customer footfall data with given conditions
np.random.seed(42)
for date in data.index.get_level_values(0).unique():
    day_hourly_data = []
    # For each hour interval every day...
    for hour in range(9):
        # Normal footfall, with peaks at opening time and lunchtime
        if hour == 0 or hour == 4:  # Peaks at 9AM and 1PM
```

الشكل 21.20 (*متابعة*)

متابعة

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 237 02/05/2025 12:36:12

```
            footfall = np.random.randint(25, 45)
        else:
            footfall = np.random.randint(10, 30)

        # Make some timeslots n/a randomly (10% chance of IoT failure)
        if np.random.rand() < 0.1:
            footfall = 'n/a'

        day_hourly_data.append(footfall)


    data.loc[(date,), 'footfall'] = day_hourly_data

# Simplify and display the created data frame
data.reset_index(inplace=True)
data['time'] = data['time'].apply(lambda t: (t +
pd.Timestamp("today").normalize()).time())

# Print the first 18 rows to see a sample of the first 2 days' data
print(data.head(18))
```

```
        date      time  footfall
0  2023-05-01  09:00:00        31
1  2023-05-01  10:00:00        24
2  2023-05-01  11:00:00        16
3  2023-05-01  12:00:00        20
4  2023-05-01  13:00:00        28
5  2023-05-01  14:00:00       n/a
6  2023-05-01  15:00:00        11
7  2023-05-01  16:00:00       n/a
8  2023-05-01  17:00:00        10
9  2023-05-02  09:00:00       n/a
10 2023-05-02  10:00:00       n/a
11 2023-05-02  11:00:00        25
12 2023-05-02  12:00:00        24
13 2023-05-02  13:00:00        36
14 2023-05-02  14:00:00        12
15 2023-05-02  15:00:00        16
16 2023-05-02  16:00:00       n/a
17 2023-05-02  17:00:00        23
```

الشكل 21.20 (*متابعة*) كود بايثون والمخرجات التي تظهر التقاط خطوات الأقدام باستخدام بيانات اصطناعية.

نظرًا لطبيعتها، تُعرف هذه النقاط البيانية مجتمعةً باسم "سلسلة زمنية". لقد خُزّنت في كائن Pandas DataFrame (هيكل يشبه الجدول مع صفوف وأعمدة معنونة) للمعالجة.

متابعة

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 238 02/05/2025 12:36:12

لسوء الحظ، فإن وجود قيم 'n/a' في مجموعة البيانات يكسر استمرارية وموثوقية هذه المجموعة الزمنية من البيانات. لذلك، يجب تنظيف البيانات، وإلا فقد تواجه خوارزميات التعلم الآلي صعوبة في معالجتها.

هناك بعض الخيارات الأساسية.

1 **استبعادها** – إزالة نقاط البيانات التي تحتوي على قيم 'n/a'. لا بأس بذلك إذا كانت الكمية صغيرة نسبيًّا ولم يؤثر محوها تأثيرًا كبيرًا في السلامة العامة لمجموعة البيانات.

2 **الاستبدال** – استبدل القيم المفقودة 'n/a' بقيم بديلة.

- يمكنك استخدام حسابات المتوسط أو الوسيط أو الوضع.
- يمكنك استخدام آخر قيمة متاحة بخلاف 'n/a' - تُعرف هذه القيمة باسم LOCF (تم ترحيل الملاحظة الأخيرة).
- أو يمكنك استخدام الملاحظة التالية المتاحة (أي NOCB (تم نقل الملاحظة التالية للخلف)).

3 **استخدم تقنيات مثل ARIMA** (الموضحة أدناه) للتنبؤ بالقيم المفقودة من خلال مراقبة الاتجاهات، الموسمية، وما إلى ذلك.

4 **ضع علامة عليها** حتى تتمكن خوارزمية التعلم الآلي من التعويض عند إنشاء النموذج.

تم تحديد الخيار 2 وتم إنشاء برنامج نصي قصير لتنظيف البيانات. سيؤدي ذلك إلى أخذ إطار البيانات التركيبي الحالي وإسناد القيم المفقودة باستخدام استبدال LOCF. الكود الإضافي موجود في الشكل 21.21.

```
# Convert 'n/a' to NaN (Not a Number) type to allow use of pandas functions
data['footfall'] = pd.to_numeric(data['footfall'], errors='coerce')

# Fill NaN missing values using Last Observation Carried Forward (LOCF)
data['footfall'].fillna(method='ffill', inplace=True)

# Display the cleaned and processed DataFrame
print(data.head(18))

0  2023-05-01  09:00:00     31.0
1  2023-05-01  10:00:00     24.0
2  2023-05-01  11:00:00     16.0
3  2023-05-01  12:00:00     20.0
4  2023-05-01  13:00:00     28.0
5  2023-05-01  14:00:00     28.0
6  2023-05-01  15:00:00     11.0
7  2023-05-01  16:00:00     11.0
8  2023-05-01  17:00:00     10.0
9  2023-05-02  09:00:00     10.0
10 2023-05-02  10:00:00     10.0
11 2023-05-02  11:00:00     25.0
12 2023-05-02  12:00:00     24.0
13 2023-05-02  13:00:00     36.0
14 2023-05-02  14:00:00     12.0
15 2023-05-02  15:00:00     16.0
16 2023-05-02  16:00:00     16.0
17 2023-05-02  17:00:00     23.0
```

الشكل 21.21 كود بايثون الذي يحل أي قيم غير متوفرة باستخدام LOCF.

متابعة

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 239 02/05/2025 12:36:12

هل تم اتخاذ القرار الصحيح؟ تم تكرار ذروة وقت الغداء (في الساعة 1 مساءً) البالغة 28 باستخدام تقنية LOCF على نقطة البيانات في الساعة 2 مساءً. من المحتمل أن يؤدي ذلك إلى تحريف البيانات إلى حد ما - لاحظ أن الزيادة نفسها لا تحدث في اليوم التالي، على سبيل المثال.

لذلك، يجب إعطاء المزيد من الاعتبار قبل الاستقرار على تقنية تنظيف البيانات المناسبة للاستخدام. على سبيل المثال، ماذا يحدث إذا استُخدم المتوسط الحسابي لليوم بدلًا من ذلك؟

تجربة بعض التقنيات المختلفة وملاحظة التأثيرات المحتملة هو النهج الموصى به عادةً. هذا ليس علمًا دقيقًا وسيخبرك معظم علماء البيانات أن هذه الأنواع من القرارات هي المكان الذي يصبح فيه (فن) هذا التخصص مهمًا.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التفكير الناقد
- اتخاذ القرار

اختيار واستخدام هياكل وتنسيقات البيانات المناسبة

يركز هذا الموضوع على التحدي المتمثل في العمل مع البيانات المخزنة في هياكل وتنسيقات مختلفة، ما يعود بتأثير كبير في كيفية التقاطها وتخزينها ومعالجتها.

يمكن أن تأتي البيانات المستخدمة في المشاريع المتعلقة بالذكاء الاصطناعي في عدد من التنسيقات المختلفة ومن مصادر مختلفة. تشمل مصادر البيانات الشائعة:

- واجهات الأجهزة على أجهزة إنترنت الأشياء مثل أجهزة الاستشعار والكاميرات والميكروفونات وما إلى ذلك.
- ملفات البيانات
  - ملفات نصية غير منظمة
  - ملفات نصية منظمة، مثل القيم المفصولة بفواصل (CSV) ولغة الترميز القابلة للتوسعة (XML) وتدوين كائن JavaScript (JSON)
  - ملفات ثنائية مثل الصور والصوت والفيديو
- قواعد البيانات
  - قواعد بيانات SQL (لغة الاستعلام المنظمة)
  - قواعد بيانات NoSQL (وليس SQL فقط)
- واجهات برمجة التطبيقات المستندة إلى الويب، والتي تعرض (عادةً) ملفات JSON أو XML.

تنسيقات البيانات

لفهم تنسيقات البيانات، راعي بعض نماذج بيانات المتعلم:

- معرف المتعلم: 1023، الاسم الأول أراف، الاسم الأخير: باتيل، العمر: 20
- معرف المتعلم: 2045، الاسم الأول مي، الاسم الأخير: وونغ، العمر: 22
- معرف المتعلم: 3567، الاسم الأول كارلوس، الاسم الأخير: هيرنانديز، العمر: 19
- معرف المتعلم: 4789، الاسم الأول فاطمة، الاسم الأخير: الفارسي، العمر: 21

CSV	learner_id,first_name,last_name,age 1023,"Aarav","Patel",20 2045,"Mei","Wong",22 3567,"Carlos","Hernandez",19 4789,"Fatima","Al-Farsi",21	تختلف تنسيقات ملفات CSV في الجودة. وغالبًا ما تكون البيانات مفقودة وقد لا يكون صف العنوان موجودًا. تحتوي بايثون على وحدة CSV محددة يمكنها تحميل هذه البيانات مباشرة في قاموس لسهولة المعالجة.
JSON	[{ "learner_id": 1023, "first_name": "Aarav", "last_name": "Patel", "age": 20 },	ملفات JSON تشبه في الأساس قوائم القواميس في بايثون. هذا الأمر يجعل من السهل جدًا استيرادها واستخدامها مع وحدة JSON في بايثون.

الشكل 21.22 *(متابعة)*

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 240 02/05/2025 12:36:13

	(متابعة)
	{
	"learner_id": 2045,
	"first_name": "Mei",
	"last_name": "Wong",
	"age": 22
	},
	{
	"learner_id": 3567,
	"first_name": "Carlos",
	"last_name": "Hernandez",
	"age": 19
	},
	{
	"learner_id": 4789,
	"first_name": "Fatima",
	"last_name": "Al-Farsi",
	"age": 21
	}
	]	

XML	<learners> <learner> <learner_id>1023</learner_id> <first_name>Aarav</first_name> <last_name>Patel</last_name> <age>20</age> </learner> <learner> <learner_id>2045</learner_id> <first_name>Mei</first_name> <last_name>Wong</last_name> <age>22</age> </learner> <learner> <learner_id>3567</learner_id> <first_name>Carlos</first_name> <last_name>Hernandez</last_name> <age>19</age> </learner> <learner> <learner_id>4789</learner_id> <first_name>Fatima</first_name> <last_name>Al-Farsi</last_name> <age>21</age> </learner> </learners>	غالبًا ما تمثل ملفات XML تحديًا أكثر صعوبة. بينما يمكن تحويلها إلى قوائم من القواميس، إلا أنها ليست دائمًا النوع الأسهل من المعالجة لتحقيقه، حتى في بايثون. من الجدير بالذكر أيضًا أن XML لديها ثغرة أمنية معروفة: الكيانات الخارجية.

الشكل 21.22 (*متابعة*) مقارنة مرئية بين أكثر ثلاثة تنسيقات نصية منظمة شيوعًا.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 241 02/05/2025 12:36:13

ثم ألق نظرة على السجلات كما هو موضح في الشكل 21.22. يتم تمثيلها في تنسيقات النص المنظم الثلاثة الأكثر شيوعًا.

في هذا المثال، أُجريت العديد من الخيارات، على النحو الآتي.

يتم تخزين حقل learner_id كعدد صحيح (رقم صحيح). قد لا يكون هذا مناسبًا لأن العدد الصحيح سيفقد أي أصفار بادئة. من غير المحتمل أيضًا أن ترغب في إجراء أي عملية حسابية عليها. وبالتالي، قد يكون تخزينها كسلسلة أكثر ملاءمة.

بالنسبة لملف CSV، تم اقتباس حقلي first_name وlast_name. تعتبر هذه ممارسة جيدة لأنها تمكن أي جزء من اسم المتعلم من احتواء مساحة، إذا لزم الأمر. سيساعد ذلك على المعالجة المستقبلية.

يتم تخزين حقل العمر أيضًا كعدد صحيح. هذا مفيد وربما يكون الاختيار الصحيح لأنه من المحتمل أن يكون هناك حاجة إلى نوع من المقارنة الحسابية أو الرقمية كجزء من أي عملية تعلم آلي.

المزايا والعيوب والاستخدامات الشائعة لتنسيقات البيانات

كل صيغة بيانات لها مزاياها وعيوبها واستخداماتها الشائعة، ويتم توضيحها في الجدول 21.7.

الجدول 21.7 مقارنة ميزات CSV وJSON وXML

CSV	JSON	XML
• الشكل الأقدم والأكثر شيوعًا لتبادل البيانات • كل سطر يمثل سجلًا واحدًا • يتم فصل الحقول بفواصل • يحتوي صف العنوان الاختياري على أسماء الحقول • بسيط وخفيف الوزن • دعم ضعيف للهياكل البيانية الأكثر تعقيدًا، مثل القوائم، وما إلى ذلك. • ممتاز لاستيراد وتصدير البيانات الجدولية (مثل، إلى ومن جداول البيانات، جداول قواعد البيانات).	• على الرغم من الاسم، إلا أنه تنسيق بيانات مستقل عن لغة البرمجة • من السهل على البشر قراءته وكتابته • من السهل على أجهزة الحاسب إنشاؤه وتحليله • يدعم الهياكل البيانية المعقدة، مثل القوائم والقواميس المترابطة المفتاح-القيمة • أكثر تفصيلًا من ملف CSV • غالبًا ما يُستخدم للتفاعل مع واجهات برمجة التطبيقات المعتمدة على الويب، على سبيل المثال، للطلبات والاستجابات، وتخزين البيانات في قواعد بيانات NoSQL، وما إلى ذلك.	• شكل من أشكال لغة الترميز المعتمدة على العلامات، مثل HTML (لغة ترميز النص التشعبي) • يُستخدم للبيانات المنظمة • مصمم ليكون من السهل على البشر والآلات قراءته • أكثر تفصيلًا من ملف CSV • يدعم أدوات التحقق من صحة البيانات التي تفضل سلامة البيانات • يمكنه استخدام العلامات والسمات المخصصة • العديد من الاستخدامات بما في ذلك مع اجهات برمجة التطبيقات المستندة إلى الويب، وتخزين البيانات وملفات التكوين

ستجد أن العديد من أدوات الذكاء الاصطناعي متوافقة مع واحد أو أكثر من تنسيقات البيانات الثلاثة هذه. وبالتالي من المفيد للغاية فهم الفروق بينهما، ومعرفة كيفية إنشائها باستخدام التطبيقات المناسبة (مثل برامج تحرير النصوص)، والقدرة على قراءتها وتفسيرها بحسب الضرورة.

بحث

على الرغم من أن CSV وJSON وXML هي تنسيقات شائعة لتخزين وتبادل البيانات، إلا أنها تأتي أيضًا مع مجموعة من المشكلات الشائعة التي يمكن أن تُعقّد التعامل مع البيانات ومعالجتها وتحليلها.

ابحث في كل تنسيق وأنشئ قائمة بها ثلاث مشكلات شائعة لكل منها والكيفية التي يمكن بها أن تؤثر هذه المشكلات في جمع البيانات لمشروع الذكاء الاصطناعي.

تحديد الاستخدامات المحتملة لكل من هذه الصيغ البيانية الشائعة (بخلاف تلك المذكورة أعلاه).

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 242 02/05/2025 12:36:13

الاعتبارات التشريعية والأخلاقية والأمنية

كما رأينا، تعد البيانات مطلبًا أساسيًا لأي مشروع للذكاء الاصطناعي. ومع ذلك، عند جمع البيانات وتجهيزها واستخدامها لمشروع الذكاء الاصطناعي، يوجد العديد من المخاوف القانونية والأخلاقية والأمنية التي يجب وضعها في الاعتبار والاستجابة لها.

بالإضافة إلى التفكير في التحديات التقنية لمشروع الذكاء الاصطناعي، من المهم بالقدر نفسه النظر في هذه القضايا. هذا الأمر مهم، لأن من الممكن أن يكون له تأثير كبير في نجاح مشروعك وسهولة استخدامه.

القضايا التشريعية المحلية الحالية وذات الصلة

يجب عليك الالتزام بقوانين حماية البيانات المحلية والدولية - على سبيل المثال، اللائحة العامة لحماية البيانات (GDPR) في الاتحاد الأوروبي (EU). لدى معظم البلدان خارج الاتحاد الأوروبي تشريعات مماثلة تعكس المبادئ الأساسية للائحة العامة لحماية البيانات في ما يتعلق بجمع البيانات والاحتفاظ بها ومعالجتها. المبادئ هي:

- المشروعية القانونية، والعدل، والشفافية
- تحديد الغرض
- تصغير البيانات
- دقة البيانات
- النزاهة والسرية.

مشكلات أخلاقية

تشمل القضايا الأخلاقية الرئيسة حقوق ومسؤوليات الأفراد والمنظمات، ومن المهم جدًّا ضمان إخفاء الهوية الفردية مع الحفاظ على جودة البيانات وتعزيز الإنصاف والمساواة.

يعد استخدام معلومات التعريف الشخصية (PII) في مشاريع الذكاء الاصطناعي مصدر قلق خاص بسبب مخاطر الخصوصية والأمان المحتملة التي يسببها. كما يوحي اسمها، فإن معلومات تحديد الهوية الشخصية هي أي بيانات يمكن أن تحدد هوية الفرد. وقد تتضمن الأسماء وأرقام الضمان الاجتماعي والعناوين وعناوين البريد الإلكتروني. هناك العديد من الخطوات التي يمكن اتخاذها لاستخدام معلومات تحديد الهوية الشخصية بشكل أخلاقي. وتشمل الآتي:

- طلب موافقة مستنيرة من الأفراد قبل جمع معلومات تحديد الهوية الشخصية الخاصة بهم أو معالجتها أو استخدامها
- جمع معلومات تحديد الهوية الشخصية الضرورية للغاية فقط للغرض المحدد لمشروع الذكاء الاصطناعي المقصود
- إخفاء الهوية أو استخدام أسماء مستعارة (إلغاء تعريف) لمعلومات تحديد الهوية الشخصية حيثما أمكن ذلك.

هناك عدد من الخطوات التي يمكن اتخاذها لتعزيز العدل والإنصاف. وتشمل الآتي:

- تقليل التحيز في اختيار البيانات
- تقليل خطر التمييز (على سبيل المثال، في مجالات التعليم والعدالة)
- تعزيز الشفافية في مشاريع الذكاء الاصطناعي من خلال ضمان وضوح العمليات وقابليتها للتفسير.

ضمان أمن وخصوصية البيانات الشخصية والحساسة وحماية سلامة البيانات من التلف أو الفساد

كما رأينا، تعد أنظمة الذكاء الاصطناعي هدفًا واضحًا للهجمات الإلكترونية أو الجهات الفاعلة الخبيثة. دوافع هؤلاء الأشخاص تختلف، ولكن أهدافهم المشتركة هي:

- الوصول إلى البيانات الشخصية أو الحساسة
- تقليل الدقة أو تعديل نتائج خدمة الذكاء الاصطناعي.

المهارات

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الضمير:

- المسؤولية
- الأخلاقيات
- النزاهة

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 243 02/05/2025 12:36:13

يتطلب كلاهما تنفيذ العمليات واتخاذ الاحتياطات الآتية:

- النسخ الاحتياطي المنتظم للبيانات لمنع فقدان البيانات أو تلفها بسبب الأضرار العرضية أو الخبيثة
- تدابير الأمن السيبراني القوية لمنع انتهاكات البيانات والتسلل (إزالة البيانات بشكل غير قانوني دون إذن) والفساد (على سبيل المثال، جدران الحماية وضوابط الوصول المناسبة وتشفير البيانات في حالة السكون (عدم النقل) وفي أثناء النقل وما إلى ذلك)
- إدارة جودة البيانات لمراقبة صحة البيانات المستخدمة في أنظمة الذكاء الاصطناعي والحفاظ عليها
- التدقيق الأمني المنتظم
- تطوير بروتوكولات قوية للتعامل مع انتهاكات البيانات والإبلاغ عنها إلى السلطات المختصة (والأفراد المتضررين).

بالإضافة إلى ذلك، يتمتع علماء البيانات بإمكانية الوصول إلى مجموعات أدوات توفر الدعم لتعلم الآلة العدائي (AML). يمكن أن تساعد مجموعات الأدوات هذه على تحديد محاولات تسميم بيانات التدريب الخاصة بنموذج التعلم الآلي، وما إلى ذلك.

اختيار وإعداد مجموعات بيانات التدريب والتحقق والاختبار لمشروع الذكاء الاصطناعي

يعتمد نجاح مشروع الذكاء الاصطناعي بشكل أساسي على جودة البيانات المستخدمة لتدريب نموذج (نماذج) التعلم الآلي الخاص به. لا يمكن المبالغة في تقدير مدى أهمية اختيار وإعداد مجموعات البيانات المستخدمة في التدريب والتحقق من اختبار حل الذكاء الاصطناعي في الواقع. البيانات التي لم يتم اختيارها وإعدادها بشكل مناسب لن تكون قابلة للاستخدام بشكل أساسي، وإذا تم إدخال بيانات غير قابلة للاستخدام أو ذات جودة رديئة في النموذج، فلن يتم الحصول إلا على نتائج غير قابلة للاستخدام أو ذات جودة رديئة.

إذا كانت جودة بيانات التدريب جيدة (راجع المتقابلات الخمسة) فستعكس مدخلات العالم الحقيقي التي سيراها النظام عندما يكون قيد الاستخدام. ونتيجة لذلك، ستكون عملية التعلم فعالة وستساعد النظام على أن يكون أكثر دقة. على العكس من ذلك، يمكن للبيانات ذات الجودة الرديئة أن يكون لها العديد من الآثار السلبية على نجاح مشروع الذكاء الاصطناعي.

لذلك من المهم جدًا التركيز على عمليات البيانات الأولية الآتية.

اختيار البيانات

يجب عليك اختيار البيانات بحيث تكون ممثلة وتقلل التحيز. يجب أيضًا احترام خصوصية الأفراد ومعالجة جميع الاعتبارات الأخلاقية ذات الصلة (لا سيما في ما يتعلق بالمعلومات الحساسة أو الشخصية).

إعداد البيانات

يجب عليك تحديد وتصحيح أي أخطاء في البيانات (على سبيل المثال، القيم المفقودة أو غير المتسقة أو التكرارات أو القيم المتطرفة الواضحة). بالإضافة إلى ذلك، يجب عليك تحويل البيانات الأساسية إلى ميزات تمثل المشكلة الأساسية بشكل أفضل. قد يتضمن ذلك تطبيع البيانات أو تحجيمها أو دمجها.

التحقق من صحة البيانات

يجب عليك التأكد من صحة أنواع البيانات، وأن البيانات تقع ضمن نطاق معقول وأنها موزعة بشكل صحيح. على سبيل المثال، إذا كنت تجمع آراء هيئة طلابية، فتأكد من أن العينات مأخوذة من جميع الفئات العمرية وليس من الطلاب الأكبر سنًا فحسب.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- اتخاذ القرار

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الضمير:

- الإنتاجية

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 244 02/05/2025 12:36:13

إنشاء مجموعات بيانات اختبار

يجب عليك التأكد من أن بيانات التدريب والاختبار معزولة لمنع تلوثها. يجب عليك استخدام تقنيات التقسيم للحفاظ على النسبة نفسها من أمثلة الفئات المختلفة للبيانات في كلا المجموعتين. على سبيل المثال، استمرارًا لمثال "الطالب" السابق، ستضمن أن بيانات التدريب والاختبار تستخدم النسب نفسها لكل فئة عمرية. قبل كل شيء، أثبت أن البيانات واقعية وتمثل نوع البيانات التي سيواجهها النظام في (العالم الحقيقي).

موضوعات ذات صلة

للحصول على مزيد من المعلومات حول خطوات إنشاء البيانات وتنظيفها، راجع الجزء الخاص **بجمع البيانات وتجهيزها للمشروع**.

تطبيق النظرية

معظم الإخفاقات غير المقصودة في مشاريع الذكاء الاصطناعي ناتجة عن الاختيار السيئ لبيانات التدريب والاختبار. يوجد العديد من الأسباب لمثل هذه المشكلات، لكن يمكن تجنبها في الغالب من خلال إجراء فحوصات منطقية في المجالات الأربعة الرئيسة الموضحة.

دراسة حالة

تأخر رحلات الطيران

تم توفير مجموعة بيانات أولية تحتوي على معلومات مفصلة عن تأخيرات الرحلات الجوية الأمريكية بين عامي 2018 و2022. للعثور على مجموعة البيانات هذه، يجب عليك استخدام محرك بحث والبحث باستخدام مجموعة المصطلحات الآتية:

تنزيل ملف kaggle للرحلات الجوية المجمعة 2022 بصيغة csv من robikscube

انقر على نتيجة البحث 'توقع حالة الرحلة'.

استفسرت سلطات إدارة المطار عما إذا كان من الممكن تحليل البيانات المقدمة وتدريب نموذج الذكاء الاصطناعي بنجاح بحيث يمكن التنبؤ بحالات التأخير المحتملة في المستقبل.

ملحوظة: البيانات نفسها ليست نظيفة تمامًا وهناك بعض المشكلات الواضحة التي يجب تحديدها وإصلاحها. بمجرد أن تجمع وتفحص البيانات، انتقل إلى التمرين التقييمي 21.2 وقم بإعداد (تنظيف وتكرير) مجموعة البيانات، ثم قم بتقييم مدى ملاءمتها للإجابة على السؤال المطروح.

لا تحاول تطوير حل الذكاء الاصطناعي الكامل حتى الآن.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 245 02/05/2025 12:36:14

تمرين تقييمي 21.2 B.P3, B.P4, B.M2, B.D2

أنت تعمل لصالح مدير مشروع طلب منك التخطيط والإعداد لإنشاء حل ذكاء اصطناعي لتلبية احتياجات العميل المحددة. خطوتك الأولى هي تحديد أهداف مشروع الذكاء الاصطناعي بوضوح وجمع البيانات المناسبة لتدريب النموذج.

هذه فرصتك لإظهار مجموعة من المهارات الشخصية التي طورتها خلال هذه الوحدة مثل التحليل وحل المشكلات واتخاذ القرار والاستدلال/الجدال والمسؤولية والإبداع. يجب أن تفكر مليًا في كيفية التعامل مع كل مهمة.

في نهاية المهمة، يمكنك أيضًا مراجعة تطبيقك لهذه المهارات، بالإضافة إلى تقييم فعالية حل الذكاء الاصطناعي.

يرجى قراءة دراسة الحالة المرتبطة، 'تأخيرات المطار'، لفهم المهمة المحددة.

ستحتاج إلى:

- تحديد أهداف مشروع الذكاء الاصطناعي.
- جمع مجموعات البيانات المناسبة وإعدادها لحل الذكاء الاصطناعي
- مراجعة وتحسين مجموعات البيانات لتحسين جودة حل الذكاء الاصطناعي
- تقييم فعالية حل الذكاء الاصطناعي

التخطيط

- ضع خطة للمهمة. ضع قائمة بكل ما ستحتاج إلى القيام به وضع جدول زمني لموعد إنجاز العمل.

التنفيذ

- حدد مصادر البيانات الموثوقة (والقانونية) التي يمكن استخدامها لحل الذكاء الاصطناعي الخاص بك.
- قم بإعداد البيانات من خلال البحث عن القيم المفقودة أو المكررة أو ذات التنسيق غير المتسق وأي قيم شاذة واضحة.
- راجع مجموعات البيانات المعدة وحسِّنها بحسب الضرورة – الاستعانة بزميل أو معلم لمراجعة البيانات سيعطيك حكمًا مستقلًا بشأن مدى ملاءمتها للمهمة.

المراجعة

- قم بإنشاء دليل قصير يشرح كيف قمت بجمع وإعداد بياناتك لمشروع الذكاء الاصطناعي الخاص بك.

لا تحاول تطوير حل الذكاء الاصطناعي الكامل حتى الآن.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 246 02/05/2025 12:36:14

ج تطوير حل الذكاء الاصطناعي لتلبية احتياجات محددة

بعد التخطيط والإعداد لإنشاء حل للذكاء الاصطناعي، يقدم لك هذا الموضوع الإجراءات اللازمة للمضي قدمًا بالخطة وتطوير الحل رسميًا. في هذا الجزء، ستستكشف مجموعة من الخوارزميات المكتوبة بلغة بايثون.

ج1 نماذج الذكاء الاصطناعي

نقطة البداية في النقاش حول تطوير حلول الذكاء الاصطناعي هي مفهوم نموذج الذكاء الاصطناعي.

يتم إنشاء نموذج الذكاء الاصطناعي من خلال عملية تسمى التعلم الآلي (ML). هناك طريقتان مختلفتان: التعلم الآلي تحت الإشراف والتعلم الآلي دون إشراف.

التعلم تحت الإشراف

في التعلم الآلي تحت الإشراف، يتم اختيار خوارزمية مناسبة لحل المشكلة المطروحة ويُستخدم جزء من البيانات المتاحة (عادة 80 في المائة، ولكن يمكن أن يختلف) لتدريبها. بمجرد تدريب النموذج بشكل مناسب، يجب اختباره قبل استخدامه. وعادة ما ينطوي ذلك على استخدام نسبة 20 في المائة المتبقية من البيانات وتقييم النتيجة (على سبيل المثال، تقييم الدقة الإجمالية لتنبؤاتها).

التعلم دون إشراف

في المقابل، يعتمد التعلم الآلي دون إشراف على تطبيق الخوارزميات (مثل **التجميع** أو **تقليل الأبعاد**) للكشف عن الأنماط أو الهياكل أو العلاقات المخفية في البيانات.

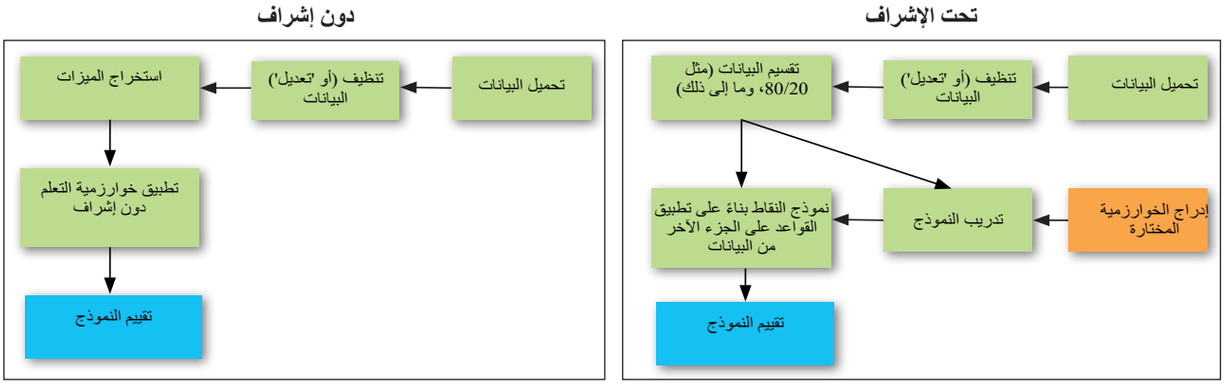
يقارن الشكل 21.23 العمليات المعممة لكلٍ من التعلم تحت الإشراف ودون إشراف، وكلاهما يبدأ بتحميل البيانات، وكلاهما ينتهي بتقييم النموذج الذي تم إنشاؤه، لكن تختلف طريقة تقدمهم قليلًا.

المصطلحات الرئيسة

خوارزمية التجميع – تستخدم لتحديد ما إذا كان هناك أي مجموعات في مجموعة البيانات.

خوارزمية تقليل الأبعاد – تُستخدم لتقليل عدد الميزات في مجموعة البيانات دون المساس بخصائص البيانات الأصلية.

معاملات الضبط – قيم إضافية ليست جزءًا من مجموعة البيانات نفسها لكن يمكن تكوينها وستغير طريقة عمل عملية التعلم الآلي.



الشكل 21.23 عمليات إنشاء نموذج باستخدام التعلم الآلي - تحت الإشراف مقارنةً بالتعلم الآلي دون إشراف.

قد لا تؤدي المحاولات الأولية لإنشاء نموذج ذكاء اصطناعي من خلال عملية التعلم الآلي إلى تنبؤات شديدة الدقة. إذا كانت هذه هي الحالة، سيحتاج عالم البيانات إلى تعديل عملية التعلم عن طريق تعديل اختيار ميزات النموذج أو الأوزان، أو عن طريق تغيير **معاملات الضبط** التي تتحكم في الخوارزمية نفسها.

بمجرد القيام بذلك، يمكنه تشغيل عملية التدريب مرة أخرى، على أمل أن تكون النتائج أفضل.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 247 02/05/2025 12:36:15

المصطلحات الرئيسة

الميزات الرئيسة – الميزات المحددة الشائعة في العديد من المثيلات من نوع الكائن نفسه.

الدقة العامة – مقياس يصف فعالية النموذج بشكل عام عند التنبؤ بالبيانات أو تصنيفها على نحوٍ صحيح في أثناء مرحلة الاختبار، فإذا خضع أحد النماذج للتدريب على اكتشاف البريد الإلكتروني العشوائي وتمكن من تحديد 45 رسالة من أصل 50 رسالة بريد إلكتروني بوصفها محتوى غير مرغوب فيه بشكل صحيح، فستكون دقته العامة 90 في المائة (وهي في الواقع منخفضة بعض الشيء).

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التفكير الناقد
- حل المشكلات

المهارات المعرفية: الإبداع:

- الابتكار

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الضمير:

- المسؤولية

لمساعدتك على الفهم، عليك مراعاة السيناريو الآتي؛ تخيل أنك عالم بيانات، وقد جمعت الكثير من صور القطط وحددت **الميزات الرئيسة** التي ستعتبرها مؤشرًا بصريًّا للقطط:

- شكل عيونها
- وجود شوارب
- شكل آذانها
- وجود فراء
- نسيج الفراء الخاص بها.

يمكن تعرف هذه الميزات بوضوح من الصور التي حددتها. تمثل هذه الصور (والميزات الرئيسة التي تحتوي عليها) بيانات التدريب. هدفك هو استخدامها لإنشاء نظام ذكاء اصطناعي يمكنه تصنيف الصورة بشكل صحيح كقطة (أو لا).

أنت تختار الخوارزمية الخاصة بك ونهج تعلم الآلة الخاص بك. قد تتضمن المعلمات الفائقة لنظام تعلم الآلة الخاص بك:

- مدى سرعة تعلم الخوارزمية (معدل التعلم)
- عدد الصور التي تغذي الخوارزمية دفعة واحدة (حجم الدفعة).

ستشغِّل عملية التعلم الآلي الخاصة بك وستحصل على نتيجة أولية. ستبدأ بعد ذلك في تعديل الميزات المحددة والمعايير الفائقة المستخدمة، ما يترتب عليه إمكانية تحسُّن **الدقة العامة** لتوقعات نموذج الذكاء الاصطناعي الخاص بك (ومن الوارد أن تتدهور)، وستواصل إجراء المزيد من التجارب حتى تصل إلى أفضل تركيبة.

بمجرد أن يتم تدريب النموذج الخاص بك بنجاح، يمكنك عرض صور جديدة عليه وسؤاله عما إذا كانت الصورة تحتوي على قطة (أم لا). من الناحية النظرية، إذا كان معدل الدقة العامة للنموذج مرتفعًا، فيجب أن يكون قادرًا على الإجابة عن السؤال بنجاح.

اختيار وتطبيق نماذج الذكاء الاصطناعي لتلبية متطلبات المشروع

لا يمكن للذكاء الاصطناعي الإجابة عن كل سؤال. ومع ذلك، يمكن تدريب الذكاء الاصطناعي (وعملية التعلم الآلي الأساسية) بنجاح للإجابة بسرعة عن العديد من الأسئلة التي ستستغرق من الإنسان وقتًا وجهدًا كبيرين.

نوع السؤال سيحدد أنواع نماذج الذكاء الاصطناعي التي تريد إنشاؤها. مفتاح ذلك هو فهم الأنواع المختلفة من الخوارزميات التي يمكن استخدامها لإنشاء أنواع مختلفة من النماذج. يستكشف هذا الجزء الأنواع الأكثر شيوعًا.

يرد في ما يأتي بعض الأمثلة على الأسئلة التي يمكن تدريب الذكاء الاصطناعي على الإجابة عنها.

- هل يحتوي هذا الملف على فيروس يمكن تعرّفه؟
- ما لوحة تسجيل هذه السيارة المسرعة؟
- متى يجب أن أستثمر في الأسهم والحصص في النشاط التجاري X؟
- إذا استثمرت 1000 دولار الآن، فما العائد المحتمل على استثماري في غضون خمس سنوات؟

للإجابة عن هذه الأسئلة باستخدام الذكاء الاصطناعي، يجب عليك تحديد:

- نوع المشكلة، وسيترتب عليه تحديد الخوارزمية التي سيتم استخدامها
- نوع تقنية (تقنيات) التعلم التي يجب استخدامها.

تصنيف النموذج المطلوب بحسب الإدخال

يمكنك تصنيف النموذج المطلوب بناءً على مدخلاته، حيث يحدد ذلك طريقة تعلمه.

يمكن عادةً تحقيق ذلك باستخدام التعلم تحت الإشراف أو التعلم دون إشراف (كما هو موضح أعلاه). يسلط الجدول 21.8 الضوء على الخصائص الرئيسة لهذين النهجين.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 248 02/05/2025 12:36:15

الجدول 21.8 التعلم تحت الإشراف مقارنةً بالتعلم دون إشراف، يُقارن النهجين والخصائص الرئيسة في كل حالة

التعلم تحت الإشراف	التعلم دون إشراف
• مدخلات بيانات التدريب معنونة يدويًا • مقترن بمخرجات متطابقة • يمكن أن يكون مستهلكًا للوقت ومكلفًا • الهدف هو التنبؤ بمخرجات البيانات غير الموجودة في مجموعة التدريب الخاصة بها من خلال علاقات التعلم بين المدخلات والمخرجات. • تشمل الخوارزميات الكلاسيكية **التصنيف والانحدار** • التطبيقات الشائعة: تصفية البريد الإلكتروني أو تعرف الصور أو الصوت وما إلى ذلك.	• مدخلات البيانات غير معنونة • يتم تحديد الأنماط داخل مدخلات البيانات • الهدف هو تحديد الأنماط أو الهياكل المخفية في البيانات؛ واكتشاف أوجه التشابه والاتجاهات وما إلى ذلك. • أقل تكلفة مع انخفاض التفاعل البشري • تشمل الخوارزميات الكلاسيكية التجميع وتقليل الأبعاد • التطبيقات الشائعة: تحليل السوق واكتشاف الحالات الشاذة وما إلى ذلك.

المصطلحات الرئيسة

خوارزمية الانحدار – تعثر هذه الخوارزمية على أفضل خط أو منحنى لملاءمة نقاط البيانات باستخدام ثلاثة مقاييس رئيسة (التباين، والخطأ، والتحيز).

خوارزمية التصنيف – هي خوارزمية تقيم وزن خصائص البيانات المختلفة بناءً على أهميتها للنتائج المطلوبة.

يؤثر نوع البيانات وطبيعة النتيجة التي تحاول تحقيقها مع مشروعك للذكاء الاصطناعي في نوع خوارزمية التعلم الآلي المستخدمة في النموذج. في بعض الأحيان يكون هذا الأمر اختيارًا سهلًا، فعلى سبيل المثال، إذا كنت تُجري تنبؤًا بسيطًا (لديك فيه متغير مستقل وتريد التنبؤ بمتغير تابع)، فقد يُحل هذا الأمر باستخدام **خوارزمية الانحدار** الخطي (على سبيل المثال، إذا أدخلت القيمة 'x'، فستتنبأ بالقيمة 'y').

في مواقف أخرى، ليس من السهل دومًا فهم خوارزمية تعلم الآلة التي ستريد استخدامها بناءً على البيانات المتاحة التي ترغب في إدخالها، فعلى سبيل المثال، قد تحين أوقات يكون فيها استخدام المصنف (**خوارزمية التصنيف**) أكثر ملاءمةً من استخدام تقنيات التجميع (خوارزمية التجميع).

يعتمد النهج الأفضل إلى حدٍ كبير على ما إذا كنت تستخدم بيانات منظمة أو غير منظمة، أو تفكر في تقنيات التعلم تحت الإشراف أو دون إشراف. لمعرفة أمثلة محددة عن كيفية تأثير المدخلات المختلفة في اختيار خوارزمية التعلم الآلي لاستخدامها في النموذج، راجع أمثلة الأكواد في هذا الجزء. والتي توضح ميزات مجموعات البيانات التي تم استخدامها كمدخلات وخوارزميات التعلم الآلي المرتبطة التي قامت بمعالجتها لإنشاء نموذج عملي.

يجب أن تلاحظ أن الأمور نادرًا ما تنجح في المرة الأولى عند بناء مشاريع الذكاء الاصطناعي وقد تحتاج إلى إعادة المحاولة لعدة مرات قبل تحقيق مستويات دقة مرضية.

تصنيف النموذج بحسب المخرجات المطلوبة

من الممكن أيضًا تصنيف النموذج بحسب نوع المخرجات التي يُطلب من الذكاء الاصطناعي توليدها. تشمل أنواع المخرجات:

- الرقم - يتم تحقيق ذلك باستخدام خوارزمية الانحدار
- الفئة - يتم تحقيق ذلك باستخدام خوارزمية التصنيف
- باقة من المجموعات - يتم تحقيق ذلك باستخدام خوارزمية التجميع
- الميزات الرئيسة في البيانات المعقدة - يتحقق ذلك باستخدام تقليل الأبعاد (أي باستخدام خوارزمية تقليل الأبعاد).

ستدرس في الجزء الآتي كلًا منها بمزيد من التفصيل.

تطبيق واستخدام النماذج لمشكلات الانحدار

تُستخدم نماذج الانحدار للتنبؤ بمتغير النتيجة المستمر (التابع) استنادًا إلى عدد من ميزات الإدخال (أو الميزات المستقلة). نماذج الانحدار تتنبأ بالأرقام.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- حل المشكلات

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 249 02/05/2025 12:36:15

هناك ثلاثة أنواع أساسية يجب مراعاتها:

الانحدار الخطي

قد تكون على دراية بالانحدار الخطي والمعادلة:

$$y = mx + c$$

وذلك عندما:

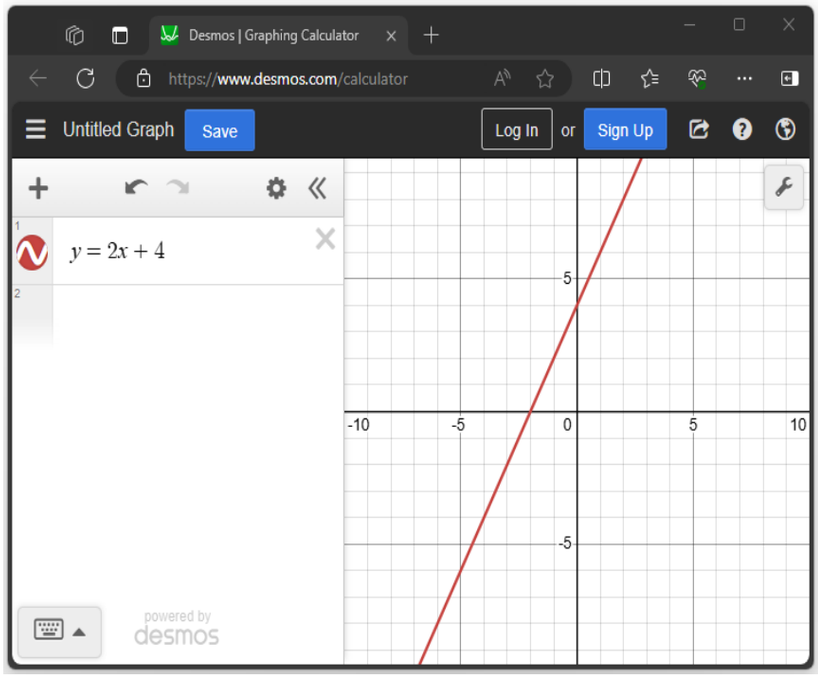
x متغير مستقل يمثل المدخلات

y يمثل المخرجات المتوقعة، وهو متغير تابع

m يمثل ميل خط الانحدار

c يمثل نقطة تقاطع المحور y لخط الانحدار (ببساطة، قيمة y عندما تكون x تساوي 0).

على سبيل المثال، رسم $y = 2x + 4$ يعطي الرسم البياني في الشكل 21.24.



الشكل 21.24 آلة حاسبة رسومية ديسموس $y = 2x + 4$.

باستخدام هذه التقنية، يجب أن يكون من الممكن أخذ أي قيمة للمحور x والعثور على قيمتها التابعة (المتوقعة) للمحور y. يمكن تحقيق ذلك بصريًا عن طريق رسم خط عمودي من القيمة المختارة على المحور x والتوقف عند مواجهة التدرج ثم رسم خط أفقي من تلك النقطة إلى المحور y وقراءة القيمة الناتجة.

في الذكاء الاصطناعي، يمكنك استخدام التعلم الآلي لرسم الخط الأنسب من البيانات المحددة، بدلًا من استخدام معادلة بسيطة.

يتم ذلك عن طريق تقليل دالة الخسارة، عادةً **متوسط الخطأ التربيعي (MSE)**. بشكل عام، يشير انخفاض متوسط الخطأ التربيعي إلى أداء أفضل للنموذج، على الرغم من أن الرقم الدقيق يختلف بناءً على عوامل مختلفة (على سبيل المثال، طبيعة البيانات، معرفتك الأساسية بالبيانات في هذا المجال، وما إلى ذلك).

في الشكل 21.25، يمكنك رؤية هذا مطبقًا في بايثون باستخدام مكتبة scikit-learn® ومجموعة بيانات تركيبية.

المصطلح الرئيس

متوسط الخطأ التربيعي (MSE) – يقيس متوسط الفرق التربيعي بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 250 02/05/2025 12:36:16

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import mean_squared_error

# Generate synthetic data
np.random.seed(42)
X = 2 * np.random.rand(100, 1)  # Generate 100 random values between 0 and 2
y = 4 + 3 * X + np.random.randn(100, 1)  # y = 4 + 3x + random noise

# Train linear regression model
lr_model = LinearRegression()
lr_model.fit(X, y)

# Plot the data points
plt.scatter(X, y, color='blue', label='Data Points')

# Plot the best-fit line
plt.plot(X, lr_model.predict(X), color='red', label='Best-Fit Line')

# Plot settings
plt.xlabel('X')
plt.ylabel('Y')
plt.title('Linear Regression')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()

# Calculate Mean Squared Error (MSE)
y_pred = lr_model.predict(X)
mse = mean_squared_error(y, y_pred)
print(f"Mean Squared Error (MSE): {mse}")

# Test of x to find y
test_x = 1.5  # Test x value
test_y = lr_model.predict([[test_x]])  # Predict corresponding y value
print(f"For x = {test_x}, predicted y = {test_y[0][0]:.2f}")
```

الشكل 21.25 كود بايثون يوضح استخدام مكتبة scikit-learn ومجموعة بيانات اصطناعية.

كما ترى، من أجل كتابة هذا البرنامج النصي، كان من الضروري تضمين وحدات معينة في الجزء العلوي من نص بايثون (على سبيل المثال، numpy وmatplotlib وsklearn). في بعض الأحيان تكون الوحدات التي تقوم بتضمينها جزءًا من مكتبة بايثون القياسية وسيتم تثبيتها بالفعل على جهاز الحاسب الخاص بك. في حالات أخرى، تكون هذه مكتبات تابعة لجهات خارجية (أي لم يتم إنشاؤها بواسطة مصممي بايثون) ويجب تثبيتها بشكل منفصل. عادةً ما يتم تحقيق ذلك في بايثون باستخدام أداة 'pip'، التي تقوم بتنزيل الحزم من فهرس حزم بايثون المعتمد (pypi.org).

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 251 02/05/2025 12:36:16

إذا حاولت تشغيل برنامج بايثون النصي الذي لا يتضمن الوحدات الصحيحة وما إلى ذلك، فمن المحتمل أن يحدث خطأ، على سبيل المثال:

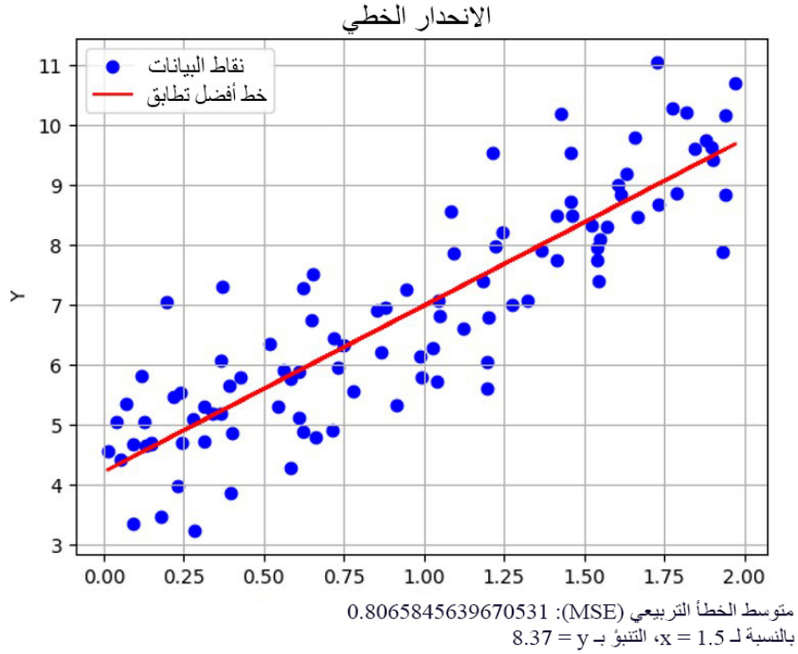
المتوسط ([1، 2، 4])

```
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#0>", line 1, in <module>
  mean([1, 2, 4])
NameError: name 'mean' is not defined
```

ستحتاج إلى تحديد الوحدة المفقودة، (ربما) تثبيتها، ثم تضمين سطر (في الجزء العلوي من البرنامج النصي الخاص بك) لاستخدامها. كما ترى، سيؤدي ذلك إلى حل المشكلة.

من متوسط الإحصاءات الواردة
المتوسط ([1، 2، 4])
2.3333333333333335

يظهر المخرج الناتج في الشكل 21.26.



الشكل 21.26 خط الانحدار الأفضل المحسوب من خلال نقاط البيانات الملتقطة.

كما ترى، تم تدريب النموذج ورسم الخط الأفضل ملاءمة واختباره باستخدام قيمة عينة للمحور x، ما أدى إلى توليد قيمة تنبؤية للمحور y. يجب أن تكون قادرًا على التحقق من ذلك تقريبًا من خلال العمل من المحور x (للمحور x المستقل) إلى الخط الأكثر ملاءمة ثم عبر المحور y (للمحور y التابع).

تُستخدم نماذج الانحدار الخطي عادةً للإجابة عن الأسئلة المستندة إلى الأرقام، كما يأتي.

- إذا استثمرت X دولار، فماذا سيكون عائدي المالي في غضون 10 سنوات؟
- إذا اشتريت منزلًا مقابل X دولار، فما قيمته المحتملة في غضون 20 عامًا؟
- إذا خصصت 5 في المائة من راتبي الإجمالي للحصول على معاش شخصي، فما القيمة المحتملة عندما أتقاعد في غضون X سنوات؟

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 252 02/05/2025 12:36:16

الانحدار اللوجستي

في بعض الأحيان، لا يكون تحديد علاقة خطية بين x و y هو أفضل نهج دائمًا. على سبيل المثال، تخيل أنك تفترض أن هناك علاقة مباشرة بين عدد الساعات التي تخطط للدراسة والعلامة المئوية التي ستحصل عليها للاختبار.

يمكنك بالتأكيد تدريب تلك البيانات، ورسم نقاط البيانات المتناثرة، ورسم خط أفضل ملاءمة ومحاولة استخدامه بوصفه تنبوءًا. لكنها تفترض أن النتيجة ستزداد مع كل ساعة إضافية من الدراسة - وهو أمر قد لا يكون صحيحًا في الواقع.

قد يتخذ الانحدار اللوجستي نهجًا مختلفًا قليلًا، فسيسألك عما إذا كنت أكثر عرضة للنجاح أو الفشل، بناءً على ساعات الدراسة المختلفة. سيؤدي هذا بشكل فعال إلى رسم خط منحني عبر مخطط تشتت لساعات الدراسة ونتائج النجاح/الفشل الناتجة. هذا الخط المنحني سيساعدك ببساطة على فهم احتمال النجاح أو الفشل. تقع هذه الاحتمالية في مكان ما بين 0 (أقل احتمالًا) و1 (أكثر احتمالًا).

هذا يعني أن الانحدار اللوجستي هو انحدار فئوي (أي، يحدد الفئات 'نجح' أو 'فشل') بدلًا من تقديم قيمة مستمرة (مثل نسبة التنبؤ) كما يفعل الانحدار الخطي.

يضرب الشكل 21.27 مثالًا باستخدام بايثون لإظهار هذا النموذج في العمل. يظهر مخطط الدقة والتصنيف الناتج في الشكل 21.28.

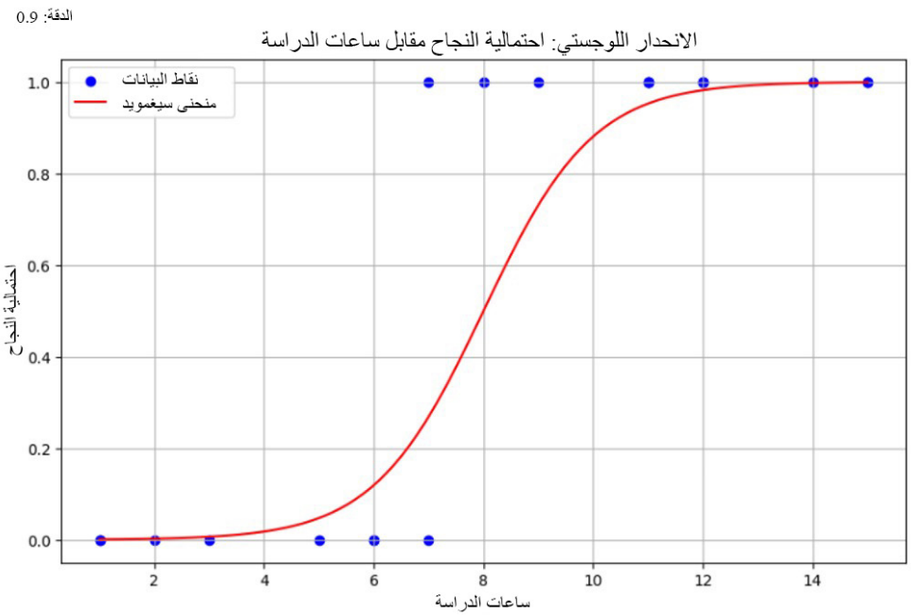
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
from sklearn.metrics import accuracy_score

# Generate synthetic data
np.random.seed(42)
hours = np.random.randint(1, 16, 100)  # Random study hours between 1 and 15
pass_prob = 1 / (1 + np.exp(-(hours - 8)))  # Probability of passing increases
with hours, plateauing around 8 hours
outcome = np.random.binomial(1, pass_prob)  # Random pass/fail outcome based
on pass probability

# Split data into training and testing sets
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(hours.reshape(-1, 1),
outcome, test_size=0.2, random_state=42)

# Fit logistic regression model
logistic_model = LogisticRegression()
logistic_model.fit(X_train, y_train)

# Predictions
y_pred = logistic_model.predict(X_test)
```

الشكل 21.27 (متابعة)

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 253 02/05/2025 12:36:16

```
# Calculate Accuracy
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
print(f"Accuracy: {accuracy}")

# Plot data and decision boundary
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.scatter(X_test, y_test, color='blue', label='Data Points')

# Plot the sigmoid curve (decision boundary)
X_values = np.linspace(1, 15, 100)
Y_proba = 1 / (1 + np.exp(-(X_values - 8)))  # Probability of passing for each
X value
plt.plot(X_values, Y_proba, color='red', label='Sigmoid Curve')

plt.xlabel('Study Hours')
plt.ylabel('Probability of Passing')
plt.title('Logistic Regression: Probability of Passing vs Study Hours')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

الشكل 21.27 (*متابعة*) كود الانحدار في بايثون الذي يحسب احتمال اجتياز الامتحان مقابل عدد ساعات الدراسة.



الشكل 21.28 منحنى سيغمويد.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 254 02/05/2025 12:36:16

كما ترى، يصبح احتمال النجاح شبه مؤكد (1.0) عندما تصل إلى 12 ساعة من الدراسة للامتحان، ثم ينخفض. يتم رسم التحسين من خلال استخدام منحنى على شكل حرف S لتمثيل العلاقات في العالم الحقيقي (وقت الدراسة مقابل احتمال النجاح) الموضح هنا. ومع ذلك، من الممكن مرة أخرى البحث عن أي قيمة x (ساعات الدراسة) والتحقق من احتمالية النجاح، على الرغم من أنه يُرجى ملاحظة أن دقة النموذج تبلغ 90 في المائة فقط.

ARIMA

هذه تقنية قوية تستخدم في تحليل بيانات السلاسل الزمنية. يتم استخدامها للتنبؤ بالقيم المستقبلية بناءً على الملاحظات السابقة أو القيم (المتأخرة).

ومع ذلك، يمثل اسمها الميزات الثلاث التي تجعلها تقنية شائعة - الانحدار الذاتي والمتكامل والمتوسط المتحرك (كما هو موضح في الجدول 21.9).

الجدول 21.9 مقارنة بين تقنيات AR (الانحدار الذاتي) وI (التكامل) وMA (المتوسط المتحرك)، مع توضيح ميزات كل منها.

AR	I	MA
• AR = الانحدار الذاتي • نماذج العلاقة بين الملاحظة والقيمة السابقة • يفترض أن القيمة في وقت معين تعتمد على قيمها السابقة	• I = متكامل • يستخدم تقنية تسمى التمييز • يتضمن ذلك محاولة إزالة الاتجاهات والفترات من البيانات (والتي تسبب تقلبات) • يهدف إلى جعل السلسلة أكثر ثباتًا وقابلية للتنبؤ • يُستخدم مصطلح 'الثبات' لوصف هذا المعنى	• MA = المتوسط المتحرك • تقنية تُستخدم "لتسوية" التقلبات أو الضوضاء في مجموعات البيانات من خلال تحديد الاتجاهات الأساسية • تستخدم (نافذة) متحركة لنقاط البيانات • بيانات جديدة تحل محل البيانات القديمة لمنع تأثر المتوسط بالقمم العليا والدنيا غير العادية، على سبيل المثال، تأثيرات موسمية مثل زيادة مبيعات الآيس كريم في الصيف

مثال عملي

يُحاكي كود بايثون في الشكل 21.29 نموذج من نوع ARIMA باستخدام بعض البيانات الزمنية الاصطناعية. يظهر الإخراج الناتج في الشكل 21.30. يمكنك أن ترى تأثير التسوية الذي قلل التقلبات والضوضاء الموجودة في مجموعة البيانات.

```
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
from statsmodels.tsa.arima.model import ARIMA

# Generate synthetic time series data
np.random.seed(42)
data = np.random.randn(100)
```

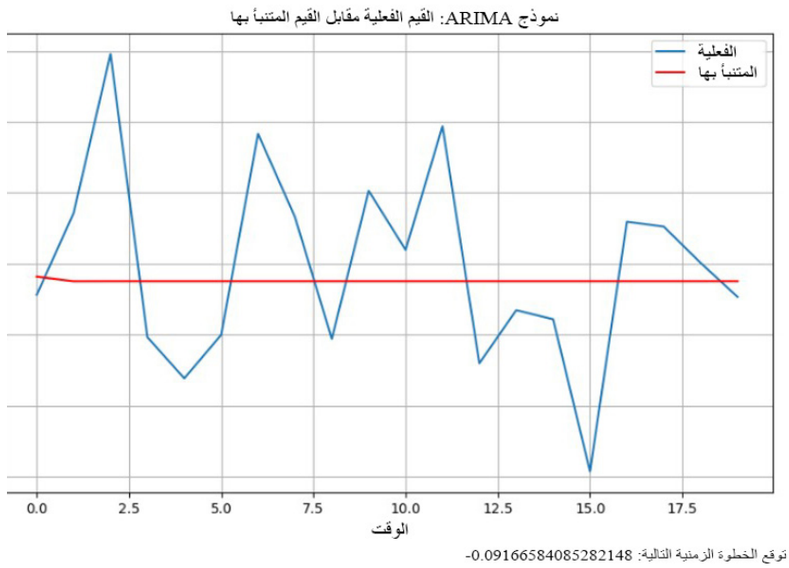
الشكل 21.29 *(متابعة)*

متابعة

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 255 02/05/2025 12:36:16

```
#إنشاء مجموعات التدريب والاختبار
train_size = int(len(data) * 0.8)
train_data, test_data = data[:train_size], data[train_size:]

# Fit ARIMA model
order = (1, 1, 1)  # Example ARIMA(1,1,1) order
arima_model = ARIMA(train_data, order=order)
arima_result = arima_model.fit()

# Make predictions
predictions = arima_result.predict(start=len(train_data), end=len(train_data)
+ len(test_data) - 1)

# Plot actual vs. predicted values
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.plot(test_data, label='Actual')
plt.plot(predictions, color='red', label='Predicted')
plt.title('ARIMA Model: Actual vs. Predicted Values')
plt.xlabel('Time')
plt.ylabel('Value')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()

# Make a test prediction
test_prediction = arima_result.forecast(steps=1)[0]
print(f"Test Prediction for Next Time Step: {test_prediction}")
```

الشكل 21.29 (*متابعة*) كود بايثون لمحاكاة نموذج من نوع ARIMA باستخدام بيانات سلسلة زمنية اصطناعية.



الشكل 21.30 التسوية باستخدام نافذة متحركة للتوسيط.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 256 02/05/2025 12:36:17

تطبيق واستخدام النماذج لمشكلات التصنيف

هناك ثلاثة أنواع شائعة من نماذج التصنيف التي تحتاج إلى أخذها في الاعتبار.

SVM (آلات المتجه الداعم)

SVM هو نموذج تعلم آلي قوي ومتعدد الاستخدامات للغاية. يمكنه إجراء تصنيفات خطية أو غير خطية لمجموعات البيانات المعقدة الصغيرة والمتوسطة الحجم.

المهارات

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الضمير:

- المسؤولية
- الإنتاجية

مثال عملي

الكود البرمجي في الشكل 21.31 يحاكي آلة الدعم النقطية (SVM) باستخدام تصنيف المتجهات الداعمة (SVC) – نوع من آلات الدعم النقطية مصمم خصيصًا لمهام التصنيف في مكتبة scikit-learn.

يستخدم الكود مجموعة بيانات Iris، وهي مورد شائع ومعروف جدًا في مجال علم البيانات وتعلم الآلة، وغالبًا ما يستخدمه الطلاب عند ممارسة مهاراتهم في **مشكلات التصنيف** وتصور البيانات. تحتوي مجموعة البيانات على قياسات محددة بالسنتيمتر لأربعة ميزات رئيسة لنباتات *سيتوزا*، *وفيرسيكلور* و*فيرجنكا* من فصيلة نبات السوسن:

- طول الكأس
- عرض الكأس
- طول البتلة
- عرض البتلة.

يمكن استخدام مزيج هذه الميزات (بشكل موثوق إلى حد ما) للتنبؤ بخصائص زهرة القزحية. يُرسم التصنيف الناتج في الشكل 21.32.

المصطلح الرئيس

مشكلة التصنيف – هي مشكلة تقيس متوسط الفرق التربيعي بين القيم المتوقعة والفعلية.

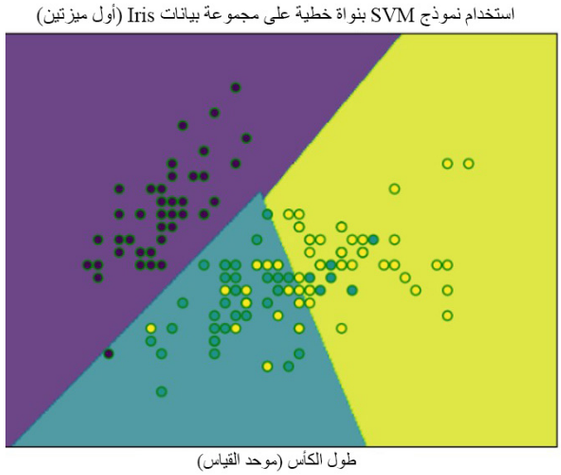
```
# Importing the required libraries etc.
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
from sklearn import datasets
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
from sklearn.svm import SVC

# Load the Iris dataset
iris = datasets.load_iris()
# Using only the first two features for visualization
X_2d = iris.data[:, :2]
y = iris.target

# Standardizing the features in the data
scaler = StandardScaler()
X_2d_std = scaler.fit_transform(X_2d)

# Training the SVM model with a linear kernel
svm_2d = SVC(kernel='linear', random_state=42)
svm_2d.fit(X_2d_std, y)
```

الشكل 21.31 (*متابعة*)

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 257 02/05/2025 12:36:17

```
# Creating a mesh to plot
x_min, x_max = X_2d_std[:, 0].min() - 1, X_2d_std[:, 0].max() + 1
y_min, y_max = X_2d_std[:, 1].min() - 1, X_2d_std[:, 1].max() + 1
xx, yy = np.meshgrid(np.arange(x_min, x_max, 0.02),
                     np.arange(y_min, y_max, 0.02))

# Predicting each point on the mesh
Z = svm_2d.predict(np.c_[xx.ravel(), yy.ravel()])
Z = Z.reshape(xx.shape)

# Plotting the decision boundaries (as two-dimensional)
plt.contourf(xx, yy, Z, alpha=0.8)
plt.scatter(X_2d_std[:, 0], X_2d_std[:, 1], c=y, edgecolors='g')
plt.xlabel('Sepal length (standardized)')
plt.ylabel('Sepal width (standardized)')
plt.xlim(xx.min(), xx.max())
plt.ylim(yy.min(), yy.max())
plt.xticks(())
plt.yticks(())
plt.title('SVM Linear Kernel on Iris Dataset (First 2 Features)')
plt.show()
```

الشكل 21.31 (*متابعة*): كود بايثون لمحاكاة SVM باستخدام تصنيف الدعم المتجه (SVC).



الشكل 21.32 مخطط SVM يوضح ثلاث حدود في الفضاء ثنائي الأبعاد.

كما يمكنك أن ترى، تم فصل الفئات الثلاثة المختلفة من زهرة السوسن بشكل عام باستخدام الميزتين المختارتين (عرض الكأس وطول الكأس للزهرة).

توفر الحدود الملونة تمثيلًا مرئيًا واضحًا لمكان وجود الفئات الثلاث المختلفة (بشكل عام) في مجموعة البيانات بناءً على توزيع هذه الميزات.

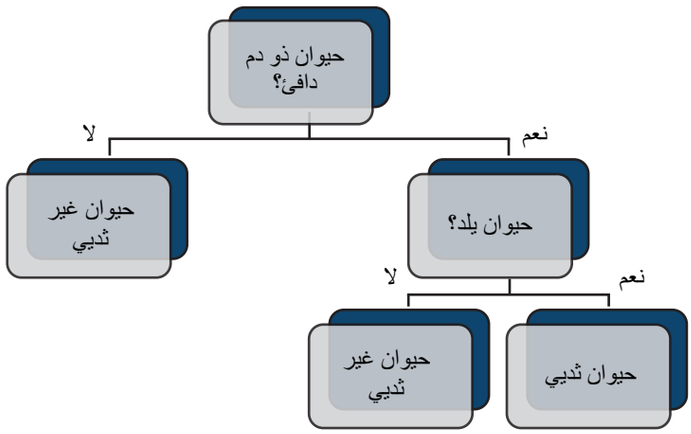
M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 258 02/05/2025 12:36:17

الأشجار والغابات

في سياق التعلم الآلي للتصنيف، يشير المصطلحان "الأشجار" و"الغابات" إلى **أشجار القرار** و**الغابات العشوائية**.

شجرة القرار هي هيكل هرمي تمثل فيه كل "عقدة" منفصلة اختبارًا من نوع ما (على سبيل المثال: هل تمطر؟). يمثل كل فرع من فروع الشجرة نتيجة مختلفة لهذا الاختبار (على سبيل المثال، (نعم) أو (لا)). تمثل العقد الورقية (تلك التي لا تحتوي على عقد فرعية) تسمية الفئة - وهو قرار يتم اتخاذه. يوفر لك اتباع المسارات من العقدة الجذرية (العلوية) إلى الورقة قواعد يمكنك استخدامها للتصنيف.

توفر شجرة القرارات في الشكل 21.33 نظرة ثاقبة حول كيفية إجراء سلسلة من الاختبارات لتحديد ما إذا كان المخلوق من الثدييات أو غير الثدييات.



الشكل 21.33 شجرة قرارات توضح نتيجة سلسلة من أسئلة القرار يُجاب عليها بنعم/لا وتُستخدم للوصول إلى التصنيف.

يشار إلى الغابة العشوائية عادةً باسم أسلوب التعلم (الجماعي). هذا لأنه يبني أشجار قرارات متعددة (حرفيًا غابة) لتحسين دقة تصنيفاتها. ويقوم بذلك عن طريق تدريب كل شجرة على مجموعة فرعية عشوائية من البيانات المتاحة. ثم يقوم بحساب متوسط هذه التوقعات للحصول على نتيجة أكثر دقة.

تحظى هذه النوعية من تقنيات التعلم بشعبية بسبب فعاليتها العامة عبر مجموعة واسعة من أنواع البيانات المختلفة ومشكلات العالم الحقيقي، مثل التصنيف والانحدار واكتشاف الحالات الشاذة. والأهم من ذلك أنها سهلة التفسير نسبيًا.

المصطلحات الرئيسة

شجرة القرار – هي هيكل هرمي حيث تمثل فيه كل 'عقدة' منفصلة اختبارًا من نوع ما (على سبيل المثال: هل تمطر؟).

الغابة العشوائية – مجموعة من أشجار القرارات التي تنشأ لتحسين دقة تصنيفاتها.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 259 02/05/2025 12:36:17

مثال عملي

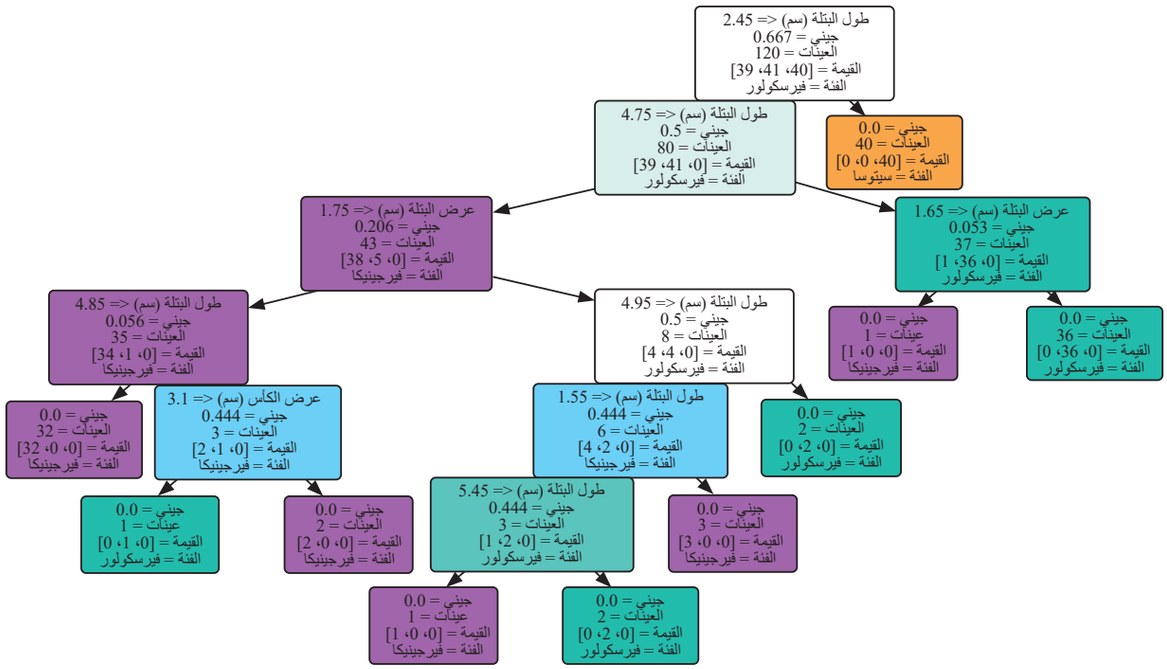
يوضح كود بايثون في الشكل 21.34 استخدام مصنف شجرة القرار. الدقة وشجرة القرار التي يولدها الكود موضحة في الشكل 21.35.

```
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.datasets import load_iris
from sklearn.metrics import accuracy_score
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
from sklearn import tree

# Load the Iris dataset
iris = load_iris()
X = iris.data
y = iris.target

# Split the dataset into training and testing sets
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2,
random_state=42)

# Initialize the Decision Tree Classifier Algorithm
dtree = DecisionTreeClassifier(random_state=42)

# Train our model
dtree.fit(X_train, y_train)

# Predict the labels of the test set
y_pred = dtree.predict(X_test)

# Calculate the general accuracy of the model
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
print(f"Accuracy: {accuracy}")

# Plot the decision tree
plt.figure(figsize=(20,10))
tree.plot_tree(dtree, filled=True, feature_names=iris.feature_names,
class_names=iris.target_names, rounded=True)
plt.show()
```

الشكل 21.34 كود بايثون، يوضح استخدام مصنف شجرة القرار.

متابعة

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 260 02/05/2025 12:36:17



الشكل 21.35 شجرة القرار لمجموعة بيانات السوسن التي توضح كل قرار تم اتخاذه في الشجرة لتحديد فئة السوسن ذات الصلة.

شجرة القرار المنتجة لمجموعة بيانات السوسن تستخدم البيانات لتحديد عدة مسارات مختلفة. يُحدد كل مسار بواسطة مجموعة من قيم البيانات المختلفة، التي تساعد على تحديد احتمالية كون السوسن من فئة معينة (إما *سيتوزا*، *فيرسيكلور* وإما *فيرجنكا*). إذا أخذت الآن عينة جديدة من زهرة السوسن، واستخدمت قياسات البيانات المناسبة، يجب أن تكون قادرًا على اتباع المسار المناسب وتحديد فئتها الأكثر احتمالًا.

طرق بايزي (Bayesian Methods)

هذه مجموعة من الأساليب الإحصائية، تعتمد على نظرية بايز، التي تصف احتمال حدوث حدث بناءً على المعرفة السابقة بالأحداث السابقة التي قد تكون ذات صلة.

يمكن تلخيصها باستخدام ثلاثة مصطلحات:

P – يشير إلى **الاحتمال اللاحق** (احتمال وقوع حدث)

H – يشير إلى **الفرضية**

E – يشير إلى الدليل

هذا يؤدي إلى عدد من الصيغ الرياضية المختلفة - على سبيل المثال، P(H|E) هو الاحتمال اللاحق للفرضية H، بالنظر إلى الدليل E.

قد يحدث تطبيق بسيط لطرق بايزي في قطاع الصحة. تخيل طبيبًا يحاول تشخيص مرض مريضه بناءً على مجموعة من الأعراض.

- من المرجح أن يستخدم الطبيب خبرته ومعرفته لتحديد احتمالية الإصابة بأمراض مختلفة قد تسبب أعراض المريض. سيكون هذا هو (الاحتمال المسبق) والفرضية التي يبدأ بها الطبيب.
- بمجرد إبداء ملاحظات جديدة حول الأعراض، ومقارنة احتمالية رؤية هذه الأعراض مع كل من الأمراض التي نظروا فيها في الأصل، يمكنهم جمع أدلة جديدة.

المصطلحات الرئيسة

الاحتمال اللاحق – هي الحالة التي يُعاد فيها حساب احتمالية أحد الأشياء بناءً على معلومات جديدة.

الفرضية – هي فكرة أو تخمين ناتج تم التوصُّل إليه بالقليل من الأدلة، ويحتاج إلى اختبار لمعرفة صحته من عدمها.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 261 02/05/2025 12:36:18

المصطلح الرئيس

التجميع – أحد أنواع مشكلات التعلم دون إشراف، فالهدف المطلوب بلوغه هو فحص نقاط البيانات المقدمة وتحديد التجميع الطبيعي أو "المجموعات" داخل مجموعة البيانات.

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التفكير الناقد
- حل المشكلات

الإبداع:

- الابتكار

- وهذا الأمر يسمح لهم بتحديث فرضياتهم والحصول على احتمال لاحق – احتمال محدث لكل مرض، ما يسمح لهم بمراجعة تشخيصهم.

قد تحتاج هذه الطريقة إلى التكرار عدة مرات قبل الوصول إلى تشخيص صحيح.

بالنسبة للذكاء الاصطناعي، فإن هذا النهج الإحصائي هو المفتاح لمحاكاة الذكاء البشري وتوفير صنع القرار السليم. في حالة المثال الطبي، قد يتم استخدامه في أداة استشارة عبر الإنترنت في قطاع الصحة.

تطبيق واستخدام النماذج لمشكلات التجميع

على عكس مشكلة التعلم الخاضع للإشراف، ستحتاج الخوارزمية المختارة لمشكلات **التجميع** إلى تحديد الأنماط أو أوجه التشابه من مجموعة من نقاط البيانات، والتي تمثل بشكل أساسي الميزات المحددة التي تمثل بشكل أفضل كل مجموعة طبيعية (محتملة). هذا يعني أن التدريب باستخدام أمثلة معنونة ليس مطلوبًا فعليًا، وهذا يساعد عادةً على تقليل التكاليف.

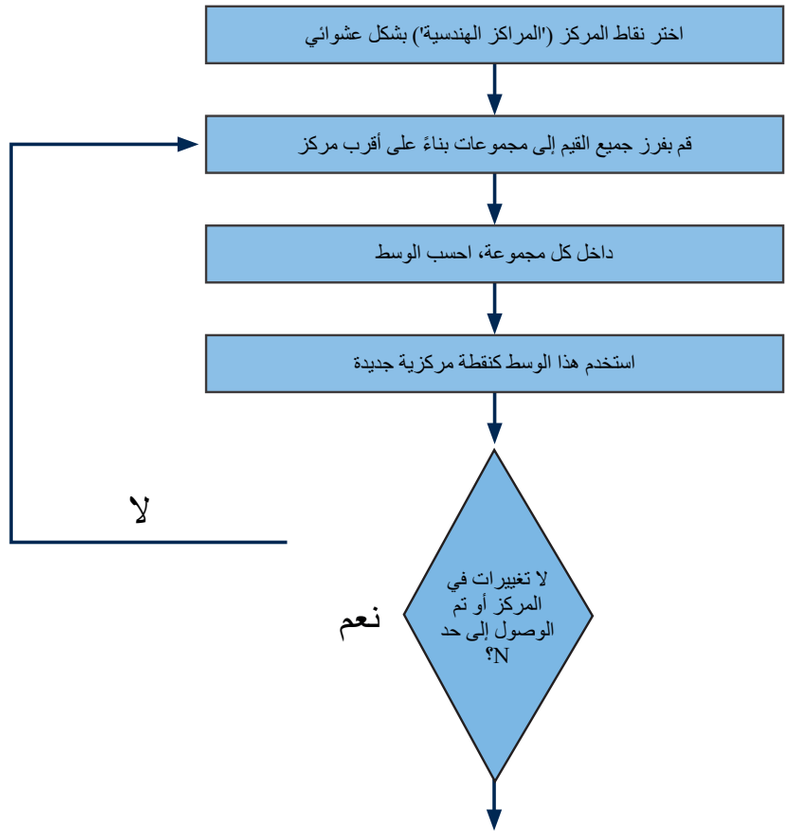
تشمل الأنواع الشائعة من المشكلات الواقعية التي يمكن أن يساعد التجميع على حلها:

- تحليل البيانات الاستكشافي – العثور على الأنماط أو العلاقات المخفية في البيانات.
- التسويق المخصص للعملاء - تقسيم العملاء إلى مجموعات مختلفة بناءً على عادات التسوق أو التركيبة السكانية وجعل عروضهم أكثر استهدافًا وأكثر جاذبية.
- اكتشاف الانحرافات - العثور على نقاط البيانات غير العادية والتي تنحرف بشكل كبير عن المجموعات أو الأنماط المحددة.

K-means

K-means هي واحدة من خوارزميات التجميع الأكثر شيوعًا المستخدمة لتنفيذ هذا النوع من المهام. والتي تعمل بشكل أساسي باستخدام خوارزمية سهلة الفهم نسبيًا. تمثل خوارزمية K ببساطة عدد المجموعات التي يشتبه في وجودها في البداية. عند تنفيذه، يمثل N الحد الأقصى لعدد التكرارات التي سيتم تنفيذها.

يتم تمثيل هذه الخوارزمية بشكل أفضل في شكل مخطط انسيابي، كما هو موضح في الشكل 21.36.



الشكل 21.36 مخطط انسيابي لخوارزمية K-means.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 262 02/05/2025 12:36:18

مثال عملي

المثال في الشكل 21.37 يستخدم بايثون لتوضيح عملية K-means هذه. إنه يعيد النظر في مجموعة بيانات السوسن التي تمت مشاهدتها سابقًا ويستخدم تقنيات التجميع لمعرفة ما إذا كان ممكنًا استخدام القيم المختارة لتحديد أنواع السوسن المختلفة. الناتج البياني للمجموعات المحددة موضح في الشكل 21.38.

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
from sklearn.datasets import load_iris
from sklearn.cluster import KMeans

# Load Iris dataset
iris = load_iris()
X = iris.data

# Define the number of clusters (K)
k = 3

# Initialize and fit K-Means model
kmeans = KMeans(n_clusters=k, random_state=42)
kmeans.fit(X)

# Get cluster centroids and labels
centroids = kmeans.cluster_centers_
labels = kmeans.labels_

# Visualize the clusters
plt.figure(figsize=(10, 6))
for i in range(k):
    cluster_points = X[labels == i]
    plt.scatter(cluster_points[:, 0], cluster_points[:, 1], label=f'Cluster
{i+1}')

plt.scatter(centroids[:, 0], centroids[:, 1], marker='*', s=200,
color='black', label='Centroids')
plt.xlabel(iris.feature_names[0])
plt.ylabel(iris.feature_names[1])
plt.title('K-Means Clustering of Iris Dataset')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

الشكل 21.37 كود بايثون يوضح عملية K-means.

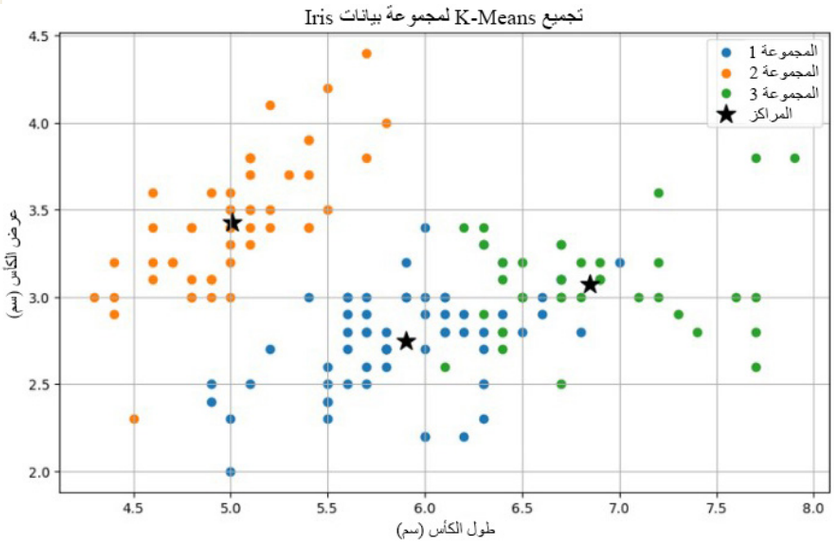
متابعة

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 263 02/05/2025 12:36:18

المصطلحات الرئيسة

المركز الهندسي – هو النقطة التي تمثل مركز الكتلة لمجموعة من النقاط في الفضاء الهندسي، ويمكن اعتباره متوسط إحداثيات النقاط في المجموعة.

المجموعة – مجموعة من أجهزة الحاسوب المتصلة بالشبكة أو "العقد" التي تعمل معًا لتنفيذ مهام المعالجة كما لو كانت جهازًا واحدًا، وتتشارك الموارد مثل: الذاكرة، وقوة المعالجة، والبيانات.



الشكل 21.38 تجميع مجموعة بيانات السوسن باستخدام خوارزمية K-means.

في الشكل 21.38 يمكنك تحديد ثلاث مجموعات مختلفة بناءً على تجميع ميزاتها المختارة:

- عرض الكأس (بالسنتيمترات)
- طول الكأس (بالسنتيمتر).

تمثل النجوم **المراكز الهندسية** التي تختارها خوارزمية التجميع K-means، وتمثل كل **مجموعة** إحدى الفئات الثلاث المختلفة للسوسن والتي سبق تحديدها بتقنية التصنيف. مع ذلك، فكما ترى في المخطط، يوجد بعض الغموض بين المجموعتين 1 و3، كما يتضح من تداخل بعض النقاط البيانية، فقد تستدعي الحاجة المزيد من التحليل لتحسين أي توقعات.

المصطلح الرئيس

تقليل الأبعاد الخطية – هو خوارزمية تهدف إلى تقليل عدد ميزات البيانات مع الاحتفاظ بأكبر قدر ممكن من المعلومات الأساسية، والأنماط، والعلاقات.

تحليل المكونات الرئيسة (PCA)

يرمز PCA إلى تحليل المكونات الرئيسة، وهو نوع شائع من **تقليل الأبعاد الخطية** الإحصائية الذي يستخدم التعلم دون إشراف. تقليل الأبعاد الخطية هو خوارزمية تهدف إلى تقليل عدد ميزات البيانات مع الاحتفاظ بأكبر قدر ممكن من المعلومات الأساسية، والأنماط، والعلاقات.

يشار إلى المخرجات من تقليل الأبعاد الخطية على أنها مكونات رئيسة، ومن هنا جاء اسم تحليل المكونات الرئيسة (PCA). عند تقليله بشكل صحيح، يحتوي المكون الأساسي على معلومات أكثر أهمية من الثاني، والثاني أكثر أهمية من الثالث وهكذا. مع دمج كل ميزة، تصبح الأهمية النسبية والوزن أكبر، لذلك فإن تقليل الميزات من أربعة إلى اثنتين (إذا تم بشكل صحيح) لا يُفقد أي بيانات مهمة وقد يكون في الواقع يُكسب بعض البيانات.

يعد تقليل الأبعاد أمرًا مهمًا، لأنه كلما زاد عدد ميزات البيانات المستخدمة، زادت التباديل الممكنة، وزادت صعوبة معالجة البيانات بسرعة وكفاءة.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 264 02/05/2025 12:36:18

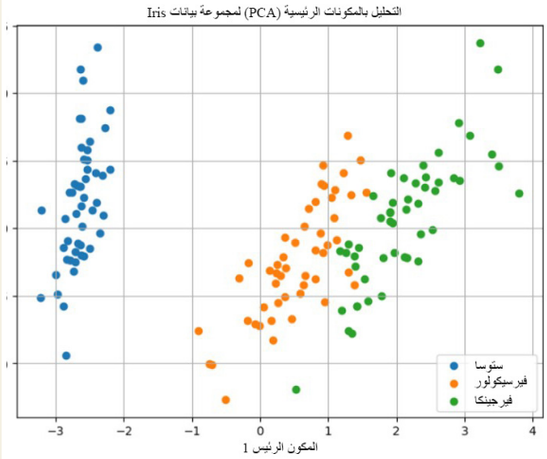
مثال عملي

يوضح الشكل 21.39 مثالًا على استخدام تحليل المكونات الرئيسة (PCA) في بايثون لتقليل أربعة ميزات من مجموعة بيانات السوسن (طول الكأس، عرض الكأس، طول البتلة، عرض البتلة) ليصبحا مكونين رئيسين. يظهر الإخراج الناتج في الشكل 21.40.

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.datasets import load_iris
from sklearn.decomposition import PCA

# Load the Iris dataset
iris = load_iris()
X = iris.data
y = iris.target

# Apply PCA to reduce dimensionality to 2 principal components
pca = PCA(n_components=2)
X_pca = pca.fit_transform(X)

# Plot the data in the reduced-dimensional space
plt.figure(figsize=(8, 6))
for i in range(len(np.unique(y))):
    plt.scatter(X_pca[y == i, 0], X_pca[y == i, 1],
label=iris.target_names[i])

plt.title('PCA of Iris Dataset')
plt.xlabel('Principal Component 1')
plt.ylabel('Principal Component 2')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

الشكل 21.39 يُستخدم تحليل المكونات الرئيسة (PCA) في بايثون لتقليل أربع ميزات ليصبحا مكونين رئيسين.

دون تقليل عدد الميزات من أربعة إلى اثنين، كان من الصعب رسم البيانات في فضاء ثنائي الأبعاد.



الشكل 21.40 نتائج تحليل المكونات الرئيسة (PCA) مع النقاط التي تتعلق بكل فئة حُددت بصريًّا باستخدام ألوان مختلفة.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 265 02/05/2025 12:36:18

المهارات

المهارات المعرفية: الإبداع:
- الإبداع

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الضمير:
- المسؤولية

تطبيق واستخدام نماذج للكشف عن الانحرافات

كما تمت مناقشته، يمكن استخدام نماذج الذكاء الاصطناعي لاكتشاف الحالات الشاذة في البيانات. قد تتضمن أمثلة الحالات الشاذة البريد الإلكتروني العشوائي بدلًا من البريد الإلكتروني العادي، أو (في الطب) شذوذ الأنسجة الخبيث وليس الحميد.

يمكن استخدام العديد من خوارزميات التعلم الآلي تحت الإشراف والتعلم الآلي دون إشراف لأداء هذا النوع من المهام، لكن ربما يكون الجيران الأقرب (kNN) هم النهج الأكثر بساطة وفعالية للاستخدام.

الجيران الأقرب (kNN)

تعمل هذه الخوارزمية عن طريق حساب المسافة بين نقطة البيانات وأقرب جيرانها k في مجموعة بيانات التدريب. إذا كانت النقطة البيانية أبعد بكثير من جيرانها الأقربين وفقًا لحد مفضل، يتم تصنيفها على أنها انحرافًا.

يمكن أن يختلف الحد الفعلي المستخدم، ويتم تحديده من خلال مزيج من المعرفة الإحصائية ومعرفة المجال.

مثال عملي

المثال البرمجي في بايثون في الشكل 21.41 ينشئ بيانات اصطناعية، بما في ذلك بعض البيانات التي يمكن اعتبارها انحرافات. ثم يحاول ملاءمة نموذج kNN فقط لنقاط البيانات العادية. ثم يتم حساب المسافات لجميع النقاط إلى أقرب نقاط k. أي نقاط تكون فوق نسبة 95% تعتبر انحرافًا. يظهر الإخراج الناتج في الشكل 21.42.

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.neighbors import NearestNeighbors

# Generate synthetic data (normal and anomaly)
np.random.seed(42)
normal_data = np.random.randn(100, 2)  # Normal data points
anomaly_data = np.random.uniform(low=-5, high=5, size=(10, 2))  # Anomaly data points

# Concatenate normal and anomaly data
data = np.vstack((normal_data, anomaly_data))

# Fit kNN model
k = 5  # Number of neighbors
knn_model = NearestNeighbors(n_neighbors=k)
knn_model.fit(normal_data)  # Fit to normal data only

# Calculate distances to k nearest neighbors for all data points
distances, indices = knn_model.kneighbors(data)
```

الشكل 21.41 (*متابعة*)

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 266 02/05/2025 12:36:19

```
# Define threshold for anomaly detection
threshold = np.percentile(distances[:, -1], 95)  # 95th percentile of
distances to k nearest neighbors

# Identify anomalies
anomalies = data[distances[:, -1] > threshold]

# Plot data points and anomalies
plt.figure(figsize=(8, 6))
plt.scatter(normal_data[:, 0], normal_data[:, 1], label='Normal Data')
plt.scatter(anomaly_data[:, 0], anomaly_data[:, 1], color='red',
label='Anomaly Data')
plt.scatter(anomalies[:, 0], anomalies[:, 1], color='orange', label='Detected Anomalies')
plt.title('Anomaly Detection with kNN Algorithm')
plt.xlabel('Feature 1')
plt.ylabel('Feature 2')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()

print("Detected anomalies are:", anomalies)
```

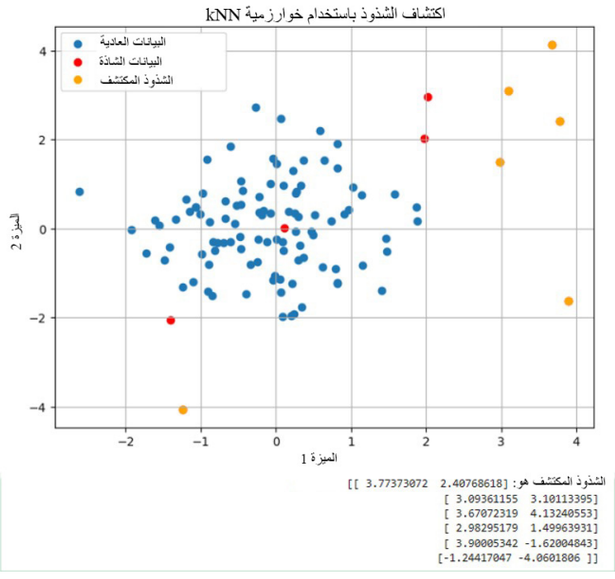
الشكل 21.41 (*متابعة*) كود بايثون لأقرب الجيران باستخدام بيانات اصطناعية.

كما ترى، هذه العملية ليست مثالية - في حين تم تحديد النقاط البعيدة بشكل صحيح، لم يتم تحديد بعضها الأقرب إلى المركز (أي هربت من الاكتشاف).

وبالتالي، سيكون من الضروري تحسين النموذج بشكل أكبر (وزيادة دقته العامة) قبل أن يمكن استخدامه بشكل موثوق في بيئة الإنتاج.

تشمل التقنيات الشائعة لتحسين الدقة:

- هندسة الميزات - استخدام المعرفة بالمجال (الفهم الخاص بالموضوع) لتحسين اختيار الميزات المستخدمة في النموذج.
- استخدام خوارزمية أو نموذج مختلف لاكتشاف التأثير في دقة الكشف.
- ضبط النموذج عن طريق تعديل النسب أو الحدود (على سبيل المثال، 95 في المائة المستخدمة في هذا المثال).
- استخدام التحليل الزمني (المعتمد على الوقت) لتطبيق خوارزميات مثل المتوسطات المتحركة لتسوية البيانات بمرور الوقت.
- استخدام واحدة أو أكثر من هذه التقنيات معًا، وتكرارها عبر العديد من الاختبارات. يمكن أن يؤدي ذلك إلى تعزيز دقة (وبالتالي فعالية) اكتشاف الحالات الشاذة لتطبيق معين.



الشكل 21.42 اكتشاف الانحراف باستخدام خوارزمية kNN مع الإشارة بوضوح إلى النقاط الشاذة.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 267 02/05/2025 12:36:19

المهارات

مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح الفكري:

- الاهتمام الفكري والفضول

المصطلح الرئيس

الهجمات العدائية – تقع هذه الهجمات عندما يصيغ المخربون مدخلات ضارة يمكن أن 'تسمم' بيانات تدريب الشبكة ما ينجم عنه عدم صحة التنبؤات التي يقدمها النموذج.

استخدامات وفوائد وعيوب الشبكات العصبية

هناك العديد من الاستخدامات المختلفة للشبكات العصبية. تشمل أربعة تطبيقات رئيسة لهذه التقنية ما يأتي:

- تعرف الأنماط (على سبيل المثال، معالجة الكلام والصورة واللغة الطبيعية (NLP))
- أنظمة التوصية (على سبيل المثال، منتجات التجارة الإلكترونية ومنصات البث ومنصات وسائل التواصل الاجتماعي)
- اكتشاف حالات الانحراف
- أنظمة التحكم المعقدة في الوقت الفعلي (على سبيل المثال، الروبوتات الصناعية والسيارات ذاتية القيادة وما إلى ذلك).

الفوائد الخمس الأساسية لاستخدام الشبكات العصبية موضحة بوضوح أدناه.

- القدرة على التعلم من كميات هائلة من البيانات دون برمجة صريحة. وهذا يُمكنّها من اكتشاف الأنماط والروابط المخفية في البيانات.
- إمكانية إجراء معالجة متوازية للبيانات. هذا يجعلها فعالة للغاية من الناحية الحسابية وقادرة على التوسع بسرعة.
- القابلية الكبيرة للتكيف، لا سيما عند العمل مع علاقات البيانات المعقدة وغير الخطية.
- القدرة على استخراج الميزات الجديدة تلقائيًا من البيانات. هذا يقلل الهندسة اليدوية للميزات التي يجب أن يقوم بها عالم البيانات.
- إمكانية تعميمها جيدًا على البيانات الجديدة. هذا يعني أن نموذجهم يعمل بدقة تامة على البيانات التي لم يتم التدريب عليها.

ومع ذلك، فإن الشبكات العصبية تمثل بعض التحديات التشغيلية.

- شدة التعقيد، ما يجعل من الصعب تفسيرها وبالتالي تحقيق الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (XAI).
- استهلاك قدر كبير من موارد الحوسبة (على سبيل المثال، GPU (وحدات معالجة الرسومات) والذاكرة والأجهزة المتخصصة الأخرى).
- احتمالية تطلبها كميات هائلة من البيانات المعنونة للتدريب الأولي، وهو ما سيكون غالبًا نشاطًا مكلفًا. بالإضافة إلى ذلك، قد لا تتوفر كميات كافية من البيانات ذات الجودة المناسبة بسهولة.
- تتعرض في بعض الأحيان لتمام الملاءمة ما يمكن أن يمثل مشكلة عند معالجة بيانات جديدة.

لذلك، من الواضح أن هناك مشكلة تتعلق بالتوازن عند التفكير في الشبكات العصبية. إنها توفر فرصًا رائعة للذكاء الاصطناعي، ولكنها تمثل أيضًا العديد من التحديات الصعبة في الإعداد والتدريب وقابلية الشرح.

ومن الجدير بالذكر أيضًا أن الشبكات العصبية يمكن أن تكون عرضة تحديدًا **للهجمات العدائية**.

في بعض الأحيان يتم تنفيذ الهجمات العدائية ببساطة لتعطيل العمليات، وأحيانًا لخلق نتائج أكثر ملاءمة للمهاجم، وأحيانًا لتحقيق ميزة تجارية.

الطبيعة الغامضة لعملية اتخاذ القرار في الشبكة العصبية ووجود مثل هذه الثغرات يمكن أن يؤدي إلى مخاوف بشأن العدالة والتحيز والأخلاقيات والتأثيرات الاجتماعية. هذا يمكن أن يؤدي إلى تآكل الثقة العامة والثقة بشكل عام. ومصدر قلق خاص بالنظر إلى الاستخدام المتزايد لهذه الأنظمة في قطاعات التمويل والرعاية الصحية والعدالة الجنائية.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 268 02/05/2025 12:36:19

ج2 أدوات تطوير حلول الذكاء الاصطناعي

إن مشهد أدوات حلول الذكاء الاصطناعي واسع ومعقد على حد سواء، ويضم مجموعة واسعة من المنصات التجارية والمفتوحة المصدر والتطبيقات والمكتبات والأطر، وتقدم مجموعة من الخيارات لأولئك الذين يرغبون في حل مشكلات معقدة في العالم الحقيقي.

تحديد الأدوات المناسبة وتطبيقها لتطوير حلول الذكاء الاصطناعي

أصبح اختيار الأدوات لتطوير حلول الذكاء الاصطناعي أسهل نظرًا إلى أن معظم أدوات الذكاء الاصطناعي ترتبط مباشرة بالمراحل المختلفة لعملية تطوير الذكاء الاصطناعي/مخططات الذكاء الاصطناعي التي تمت مناقشتها سابقًا.

جمع البيانات وتصنيفها

تتضمن هذه العملية جمع وتصنيف البيانات (التي قد تكون مجمعة من مصادر متعددة) لإنشاء مجموعة بيانات يمكن استخدامها بواسطة نماذج التعلم الآلي.

Labelbox تعد أحد الأمثلة على أداة لهذا النوع من التطبيقات.

استكشاف البيانات وتمثيلها

تتضمن هذه المرحلة تحليل مجموعة البيانات المجمعة لإجراء التجارب واكتساب الأفكار. تشمل الأدوات النموذجية لهذه المرحلة ما يأتي:

- دفتر جوبتر (Jupyter Notebook)
- سيبورن (Seaborn)
- الباندا (Pandas)
- تابلو® (Tableau®)
- ماتبلوتليب (Matplotlib)

التدريب النموذجي والاختبار والتقييم

تتضمن هذه المرحلة تدريب النموذج باستخدام الميزات المحددة من مجموعة البيانات وخوارزمية التعلم الآلي المحددة والمعلمات الفائقة المرتبطة بها. تشمل الأدوات النموذجية:

- سايكيت - ليرن (scikit-learn)
- بايتورتش® (PyTorch®)
- تنسرفلو (TensorFlow)
- كيراس (Keras)

نشر النموذج

بمجرد تدريب النموذج بنجاح إلى مستوى مقبول من الدقة، يتم نشره في بيئات الإنتاج حيث يمكنه عمل تنبؤات بشأن البيانات الجديدة. من الممارسات الشائعة توفير واجهة برمجة تطبيقات قائمة على الويب للخدمات والتطبيقات الأخرى للتفاعل معها مباشرة. تشمل الأدوات النموذجية:

- دوكر (Docker®)
- سيلدون (Seldon®)
- كوبيرنيتيس (Kubernetes)
- فاست إيه بي آي (FastAPI®)
- خدمة تينسورفلو (TensorFlow Serving)

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التفكير الناقد
- حل المشكلات
- اتخاذ القرار

بحث

اختر أداة واحدة من كل مرحلة من مراحل عملية تطوير الذكاء الاصطناعي واكتشف:

- ما أنظمة التشغيل التي تعمل عليها (على سبيل المثال، Mac ،Linux ،Microsoft Windows وOS X وغيرها)
- ما المهام التي يؤدونها فعليًا
- كيف يمكن استخدامها (على سبيل المثال، يدويًا أو برمجيًا)
- تكلفة البرنامج (أي ما إذا كان مفتوح المصدر، ترخيص تجاري، وما إلى ذلك)
- مدى تكاملها مع الأدوات الأخرى (على سبيل المثال، Matplotlib مع scikit-learn، وما إلى ذلك).

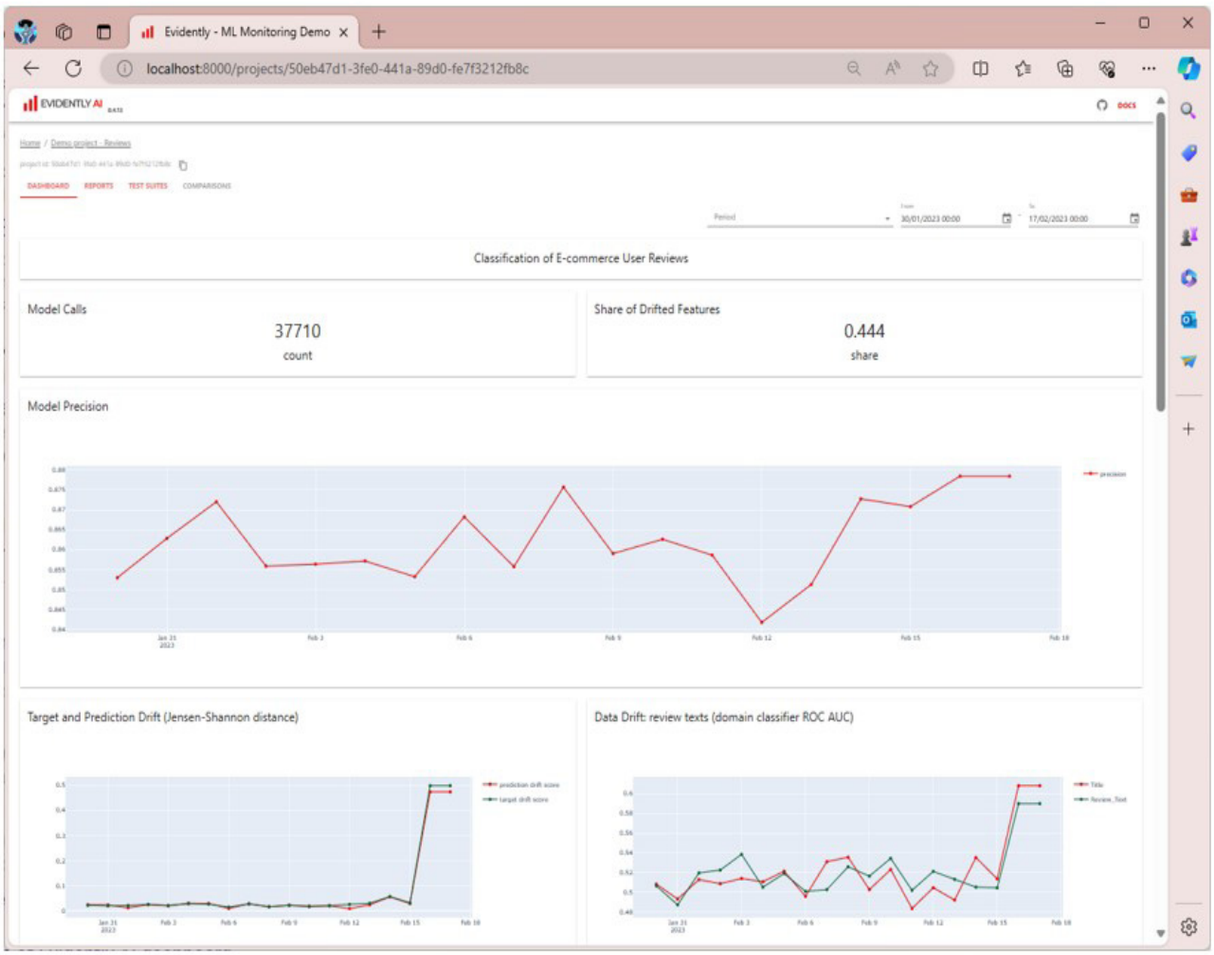
M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 269 02/05/2025 12:36:19

تطبيق الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (XAI) واستخدام التصور

مجال آخر للتركيز على الأدوات هو الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (XAI). يعد استخدام الوسائل المرئية وأدوات لوحة التحكم طريقة مثالية لتقديم النتائج وعمليات الذكاء الاصطناعي بطريقة شفافة وذات مغزى. يوجد العديد من المنتجات التجارية مفتوحة المصدر التي تسمح لعالم البيانات بما يأتي:

- تحديد المقاييس الشائعة (على سبيل المثال، الدقة العامة، التغييرات في جودة النموذج، وما إلى ذلك)
- تسجيل هذه المقاييس بانتظام
- إنشاء مكون مرئي (على سبيل المثال، مخطط أو رسم بياني، وما إلى ذلك) لهذه المقاييس
- إنشاء لوحة معلومات تحتوي على عدد من المكونات المرئية المختلفة.

من الواضح أن (https://docs.evidentlyai.com) هي أداة مفتوحة المصدر مصممة خصيصًا لمراقبة نماذج التعلم الآلي وتحليلها في أثناء تشغيلها في الإنتاج. بالإضافة إلى ذلك، تدعم Evidently AI تنبيهات قابلة للتخصيص يمكنها تفعيل الإشعارات عندما تنخفض المقاييس عن (أو تتجاوز) مستويات التسامح المحددة.



الشكل 21.43 لوحة تحكم مستندة إلى الويب من Evidently AI مع مكونات تعتمد على الرسوم البيانية لمشروع نموذجي.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 270 02/05/2025 12:36:19

برمجة الحاسب ولغات البرمجة النصية لحلول كتابة الكود

يمكن استخدام العديد من لغات البرمجة المختلفة لتطوير وبرمجة الخوارزميات التي تشكل جوهر معظم حلول الذكاء الاصطناعي. وتشمل هذه اللغات بايثون وليسب وآر وجافا.

بايثون

بايثون هي واحدة من أكثر اللغات شعبية في العالم وغالبًا ما تشكل مقدمة المتعلم للبرمجة. بدلًا من تفضيل نهج واحد، فإنه في الواقع مزيج من نماذج البرمجة المختلفة، بما في ذلك البرمجة الإجرائية والوظيفية والبرمجة الموجهة للكائنات.

إنها لغة مفسرة، إذ يُترجم أولًا كل توجيه وارد في التعليمات إلى بايت كود بايثون ثم إلى كود الآلة المستهدف ليُنفَّذ بوحدة المعالجة المركزية الأصلية. على الرغم من أن هذا النهج لا يجعلها أسرع لغة في الاستخدام، إلا أن طبيعتها ذات الأغراض العامة مناسبة للعديد من الأنشطة المختلفة، بما في ذلك علم البيانات والعمل على الذكاء الاصطناعي.

كما أنها مناسبة بشكل استثنائي للتعامل مع البيانات. بفضل طبيعتها القابلة للتوسعة وقدرتها على استيراد حزم إضافية (العديد منها مكتوب بلغة C عالية السرعة)، يمكن لبايثون توفير أدوات وأطر لحل التحديات الرياضية والإحصائية والخوارزمية المعقدة.

تتضمن الحزم المعروفة (مجموعة الوحدات) ما يأتي.

- نامباي (NumPy): حزمة أساسية للحوسبة العددية في بايثون تستخدمها العديد من اللغات الأخرى. توفر دعمًا للمصفوفات الكبيرة متعددة الأبعاد، إلى جانب مجموعة من الدوال الرياضية للعمل عليها بكفاءة.
- الباندا (Pandas): مكتبة أساسية وقوية لتحليل البيانات ومعالجتها لبايثون. إنها توفر هياكل بيانات مثل DataFrames وSeries لتسهيل التعامل مع البيانات المنظمة وتحليلها.
- ماتبلوتليب (Matplotlib): مكتبة رسم تستخدم لإنشاء تصورات ثابتة وتفاعلية ومتحركة في بايثون.

موضوعات ذات صلة

الوحدة 4: البرمجة تركز على عدد من لغات البرمجة المختلفة، بما في ذلك بايثون. يجب أن تساعد هذه الوحدة على تعزيز فهمك لتركيبات تلك اللغة. يجب أن يبرز الاختلافات البنيوية مع اللغات الأخرى في قطاع تكنولوجيا المعلومات.

مثال عملي

يقوم برنامج بايثون الموضح في الشكل 21.44 بحساب وإخراج متوسط قائمة قيم الأعداد الصحيحة (العدد الصحيح) - وهي عملية إحصائية شائعة. يظهر الناتج في الشكل 21.45.

```
import statistics

numbers = [5, 4, 3, 2, 1]
mean_average = statistics.mean(numbers)
print("Mean Average:", mean_average)
```

الشكل 21.44 استخراج بايثون لحساب متوسط قائمة من خمسة أعداد صحيحة.

```
Mean Average: 3
```

الشكل 21.45 توضح مخرجات الكود أن المتوسط الحسابي للأرقام 1، 2، 3، 4 و5 هو 3.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 271 02/05/2025 12:36:20

تستخدم بايثون الرموز للإشارة إلى أنواع مختلفة من هياكل البيانات – على سبيل المثال، يُستخدم الرمز [ ] للإشارة إلى القائمة. ستلاحظ أنه من الضروري استيراد دالة 'mean' من وحدة تسمى 'statistics'. على الرغم من أن هذه الوحدة جزء من مكتبة بايثون القياسية، إلا أنها ليست دالة (مضمنة)، ما يعني أنه يجب استيرادها يدويًا قبل الاستخدام.

يمكن تنزيل مجموعة واسعة من الحزم والوحدات الأخرى باستخدام مدير حزم بايثون 'pip' من مستودع الحزم عبر الإنترنت: pypi.org.

جافا

من المثير للدهشة أن جافا التي تم تطويرها في عام 1995، هي في الواقع أصغر من بايثون، التي ظهرت لأول مرة في عام 1991. منذ ذلك الحين، شهدت كلتا لغتي البرمجة تطورًا كبيرًا. يُنظر إلى جافا على أنها لغة برمجة قائمة على الفئة وموجهة للكائنات (OOP).

نظرًا لتجميع جزء من كود المصدر الخاص به إلى بايت كود جافا، من الناحية النظرية، من الممكن كتابة البرامج مرة واحدة وتشغيلها في أي مكان: وهو مفهوم يسمى WORA. يتم تنفيذ كود جافا فعليًا على آلة جافا الافتراضية (أو JVM) وهي متوفرة لمعظم بنى الحواسيب. هذا يجعل لغة جافا قابلة للنقل بشكل كبير وخيارًا شائعًا للمشاريع المتعلقة بالذكاء الاصطناعي.

على عكس اللغات مثل بايثون التي تكون ذات طابع ديناميكي، فإن جافا ذات طابع قوي وثابت، ما يعني أساسًا أنه بمجرد إعلان المتغير بشكل رسمي، لا يمكن تعيين أي قيم لا تتطابق مع نوع بياناته في أثناء مدة تنفيذه.

مثال عملي

يوضح الشكل 21.46 المشكلة نفسها من مثال بايثون، والتي حُلت باستخدام لغة جافا. النتيجة موضحة في الشكل 21.47.

```
import java.util.Arrays;
import java.util.List;

public class Main {
   public static void main(String[] args) {
      List<Integer> numbers = Arrays.asList(1, 2, 3, 4, 5);

      double sum = 0;
      for(Integer number : numbers) {
         sum += number;
      }
      double meanAverage = sum / numbers.size();

      System.out.println("Mean Average: " + meanAverage);
   }
}
```

الشكل 21.46 برنامج جافا لحساب متوسط قائمة من خمسة أعداد صحيحة.

```
Mean Average: 3.0
```

الشكل 21.47 نتيجة من كود جافا بحسب المتوسط الحسابي للأرقام 1، 2، 3، 4 و5 على أنه 3.0.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 272 02/05/2025 12:36:20

كما ترى في المثال العملي، فإن حلول كتابة الكود في جافا يتطلب بعض الجهد أكثر من بايثون أو ليسب (انظر إلى قسم ليسب، الذي يتبع جزء R، أدناه)، إذ يستخدم فئة، ودالة، وكتل متعددة محاطة بأقواس معقوفة (طريقة لتجميع العبارات موروثة من لغة البرمجة C) وحلقة 'for' محسنة، ولكن هذه مقاربة بسيطة نسبيًا.

فهي معقدة إلى حدٍ ما وربما أكثر رهبةً للمبتدئين مقارنةً بلغة بايثون ما يفسر بالتأكيد نمو بايثون وارتفاع شعبيتها في السنوات العشر الأخيرة.

R

لغة R هي لغة عامة، على عكس بايثون، مُصممة خصيصًا للتعامل مع الحوسبة الإحصائية والرسوم، وهي بارعة تحديدًا في التعامل مع هياكل البيانات المسماة (على سبيل المثال، المصفوفات، والمصفوفات الثنائية، والمتجهات، وإطارات البيانات، والقوائم).

إحدى أعظم مزايا لغة R هي قدرتها على دعم العمليات المتجهة، وهي عمليات تجعل معالجة البيانات وتحليلها أمرًا بسيطًا للغاية.

وتجدر الإشارة إلى أن العديد من وحدات المعالجة المركزية تدعم التعليمات التي يمكنها تطبيق العملية نفسها في وقت واحد على أجزاء متعددة من البيانات (خاصةً قائمة القيم). تعمل هذه العمليات الموجهة على تقليل التكرارات إذ تُشغَّل التعليمات بشكل متزامن، ما يؤدي إلى تقليل أوقات المعالجة بشكل كبير (وأكثر كفاءة).

مثال عملي

الشكل 21.48 يوضح أحد مشتقات R يقوم بحساب المتوسط الحسابي بالطريقة نفسها. يظهر الإخراج الناتج في الشكل 21.49. في هذا المثال، تحتوي R على دالة 'mean' مدمجة يمكن استخدامها فورًا في الكود دون الحاجة إلى استيرادها من مكتبة.

```
numbers <- c(1, 2, 3, 4, 5)
mean_average <- mean(numbers)
cat("Mean Average:", mean_average, "\n")
```

الشكل 21.48 أحد مشتقات R الذي يقوم بحساب المتوسط الحسابي لخمسة أرقام.

```
Mean Average: 3.0
```

الشكل 21.49 الناتج من برنامج R يوضح أن متوسط 1، 2، 3، 4 و5 هو 3.

ليسب (Lisp)

ليسب هو اختصار لمعالجة القوائم. إنها واحدة من أقدم لغات البرمجة عالية المستوى (الشبيهة باللغة الطبيعية)، حيث تم تطوير النسخة الأصلية في عام 1958. نتيجة لذلك، كان للغة ليسب تاريخ غني مع الذكاء الاصطناعي وتطوراته لعدة عقود.

في الواقع، لغة ليسب هي في الحقيقة أكثر من مجرد لغة واحدة؛ فهي في الواقع مجموعة من اللغات. ليسب العادية هي واحدة من أكثر لغاتها شهرة، جنبًا إلى جنب مع كلوجر.

تتمثل إحدى نقاط قوتها الخاصة في قدرتها على إجراء العمليات الحسابية الرمزية، ما يمكنها من التلاعب بهذه الرموز بطريقة يمكن لعلماء الرياضيات تعرفها بسهولة باعتبارها تعبيرات جبرية. إن هذه الخاصية، إلى جانب دعمها للدوال العودية، تجعل اللغة مناسبة بشكل خاص للذكاء الاصطناعي، وإثبات النظريات، ومعالجة اللغة الطبيعية.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 273 02/05/2025 12:36:20

تسمح الدالة العودية، وهي ميزة في العديد من لغات البرمجة، للوظائف بالاتصال بنفسها لمعالجة أنواع معينة من الخوارزميات (على سبيل المثال، العوامل ومتتالية فيبوناتشي والبحث الثنائي).

مثال عملي

يوضح الشكل 21.50 برنامج ليسب يقوم بحساب المتوسط الحسابي بالطريقة نفسها. يظهر الناتج في الشكل 21.51.

```
(defun mean-average (numbers)
  (/ (reduce #'+ numbers) (length numbers)))

(setq numbers '(1 2 3 4 5))

(format t "Mean Average: ~A" (mean-average numbers))
```

الشكل 21.50 برنامج ليسب يقوم بحساب المتوسط الحسابي لخمسة أرقام.

```
Mean Average: 3.0
```

الشكل 21.51 ناتج من ليسب يوضح أن متوسط الأرقام 1، 2، 3، 4 و5 هو 3.

يمكن أن تكون صياغة لغة ليسب مربكة للوهلة الأولى، نظرًا لاستخدامها الأقواس للإشارة إلى كل من الكود وهياكل البيانات. في هذا المثال، يتم حساب متوسط المتوسط يدويًا (عن طريق حساب مجموع جميع العناصر في القائمة ثم تقسيمها على طولها). يتم تنفيذ العمل الفعلي من خلال دالة (المتوسط) التي تم الإعلان عنها، ويتم استدعاؤها من داخل وظيفة (التنسيق)، والتي توجه متوسط الدالة الذي تم إرجاعه إلى الإخراج القياسي (عادةً، جهاز العرض الخاص بك).

المكتبات والأطر

المكتبات والأطر عبارة عن طرود قابلة لإعادة الاستخدام من أكواد خارجية (عادةً) تساعد مطوري البرامج في المهام الشائعة. وعلى الرغم من استخدام هذين المصطلحين غالبًا بالتبادل، إلا أن هناك تمييزًا دقيقًا بينهما. بشكل عام، فإن الطريقة التي يتم بها دمجها في المشاريع هي التي تساعد على تمييزها.

- باستخدام مكتبة، يمكن لمطور البرامج أو عالم البيانات اختيار عناصر الكود التي يرغبون في استخدامها، كما أن بنية الحل تخصهم أيضًا.
- باستخدام إطار العمل، يتم توفير الهيكل بشكل عام بواسطة البرنامج ويقوم مطور البرامج أو عالم البيانات بإضافة رمز إليه - الهيكل ليس تصميمهم الخاص.

الجدول 21.10 مكتبة مقابل إطار عمل، يوضح الخصائص الرئيسة لكل نوع

مكتبة	إطار العمل
• مجموعة من الفئات، والدوال، والثوابت، وما إلى ذلك. • يقوم المطور بتضمين هذه العناصر بحسب الحاجة • يستدعي المطور هذه العناصر بحسب الحاجة • يتحكم المطور في بنية الحل البرمجي	• يوفر هيكلًا يمكن للمطور بناء مشروعه عليه • يتم ربط كود المطور واستدعاؤه بحسب الحاجة من الإطار • يحدد الإطار إلى حد كبير هيكل المشروع

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 274 02/05/2025 12:36:20

تشمل المكتبات والأطر المشتركة التي تهم أبحاث ومطوري الذكاء الاصطناعي ما يأتي.

Scikit-learn

Scikit-learn هي مكتبة مفتوحة المصدر شهيرة لبايثون مبنية على وحدات بايثون الموجودة مثل NumPy وSciPy وmathplotlib. تشتهر ببساطتها وسهولة استخدامها، ولهذا السبب تحظى بشعبية لدى طلاب علوم البيانات. وتدعم مجموعة كبيرة من خوارزميات التعلم الآلي تحت الإشراف والتعلم الآلي دون إشراف وهي خيار مثالي لاستكشاف البيانات وتحليلها. سترى استخدام scikit-learn في كل من الأوساط الأكاديمية والصناعية ببساطة لأنها قوية ومتعددة الاستخدامات.

TensorFlow

TensorFlow هي مكتبة مفتوحة المصدر تم تطويرها بواسطة Google. يتم استخدامها للحساب العددي والتعلم الآلي (ML). وتساعد على بناء شبكات عصبية تكتشف وتفك رموز الأنماط والارتباطات. تُستخدم بشكل أساسي مع بايثون وC++ (للسرعة)، وتدعم واجهة برمجة التطبيقات (API) للغات Go وJava و JavaScript وSwift.

OpenNN

OpenNN تعني الشبكات العصبية المفتوحة (المكتبة). هذه مكتبة برامج تمت كتابتها للغة C ++ وهي مصممة لتنفيذ الشبكة العصبية، وهو مفهوم أساسي للتعلم العميق. يتم استخدامها بشكل أساسي لتطوير النماذج التنبؤية وتتمتع بسمعة طيبة لأدائها العالي وتعدد استخداماتها.

OpenCV

OpenCV® تعني رؤية الحاسب مفتوحة المصدر (المكتبة). طورتها شركة Intel في البداية، كما تدعمها الأنظمة الأساسية (على سبيل المثال، من Windows وLinux وmacOS X). وتدعم لغات برمجة متعددة بما في ذلك C++ وبايثون وJava، ما يوفر مجموعة شاملة من الخوارزميات والأدوات لرؤية الحاسب والتعلم الآلي.

تم تصميم OpenCV لمساعدة علماء البيانات والمطورين والباحثين على إنشاء تطبيقات يمكنها معالجة البيانات المرئية وفهمها. تشمل تطبيقات OpenCV الاستخدام في أنظمة CCTV (تلفزيون الدائرة المغلقة) للكشف عن الحركات المشبوهة والسيارات ذاتية القيادة وأنظمة تمييز الوجوه.

Weka

Weka تعني بيئة Waikato لتحليل المعرفة وقد تم تطويرها في جامعة Waikato في نيوزيلندا. إنها مكتبة برامج تعلم آلي مفتوحة المصدر مكتوبة بلغة Java. توفر أدوات لتحليل البيانات والنمذجة التنبؤية والتصور. كما أنها أداة تمهيدية جيدة وقادرة على إنشاء نماذج معقدة. تتضمن واجهة المستخدم الرسومية سهلة الاستخدام (GUI) التي تُتيح إمكانية إنشاء أنواع نماذج مختلفة دون الحاجة إلى كتابة أي كود. وتستفيد من التوثيق الجيد ودعم المجتمع.

Apache Hadoop

Apache Hadoop هو إطار مفتوح المصدر تم إنشاؤه بواسطة Apache وهو مصمم لتخزين ومعالجة البيانات الضخمة عبر المجموعات. يتمتع بسمعة طيبة بسبب قابليته للتطوير والمرونة في مواجهة الأعطال. يستخدم أباتشي هادوب HDFS - نظام الملفات الموزع Hadoop. وهو نظام تخزين قابل للتطوير ويتحمل الأخطاء بدرجة كبيرة ويمكنه تقسيم البيانات عبر أجهزة متعددة. كما يستخدم نموذج MapReduce الشهير الذي يعالج مجموعات البيانات الكبيرة باستخدام خوارزمية موزعة. يقوم نظام آخر يُعرف باسم YARN (مفاوض موارد آخر) بجدولة وإدارة الموارد في المجموعة.

المعالجة العنقودية (Cluster Processing)

تعد المعالجة العنقودية (باستخدام شبكة من أجهزة الحاسب أو العقد المتصلة) مفيدة بشكل خاص لتطبيقات الذكاء الاصطناعي والتطوير. إنه نهج يمكن توسيع نطاقه أو تقليله بسرعة اعتمادًا على الأحمال الحالية، دون الحاجة إلى تعديل الأكواد أو النماذج أو البيانات الأساسية. توزيع المهام يعني أيضًا أن هذا النهج

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 275 02/05/2025 12:36:20

متسامح جدًا مع الأخطاء. هذا لأن فشل العقد الفردية ليس كارثيًا، حيث يمكن للآخرين متابعة المعالجة دون توقف أو فقدان الخدمة.

استخدام الأدوات التي توفرها بيئات التطوير المتكاملة وأدوات تطوير الأكواد ذات الصلة

عند تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي، يتعين على علماء البيانات استكشاف البيانات وإجراء العديد من التجارب المختلفة لإثبات أفكارهم ومفاهيمهم.

على الرغم من أنه يمكن استخدام بيئات التطوير المتكاملة التقليدية (على سبيل المثال، PyCharm و Microsoft VS Code وما إلى ذلك)، إلا أنها ليست أفضل الخيارات لتتبع التقدم أو إنشاء سجل سردي للخطوات المتخذة. هذا هو المكان الذي تثبت فيه تطبيقات مثل JupyterLab وJupyter Notebook أنها أصول قيمة.

Jupyter Notebook هو تطبيق قائم على الويب يسمح لعالم البيانات بإنشاء ومشاركة المستندات التي يمكن أن تحتوي على تجارب تعلم الآلة القيمة. يمكن أن يحتوي كل دفتر ملاحظات على مزيج من الخلايا. تحتوي كل خلية من هذه الخلايا على ما يأتي.

- سرد وملاحظات مكتوبة بلغة Markdown. Markdown هي لغة ترميز خفيفة الوزن (دون علامات) تُستخدم لتنسيق مستندات النص العادي، وغالبًا ما تستخدم لملفات (README) والوثائق والمدونات وما إلى ذلك. يوضح الشكل 21.53 لغة Markdown ومخرجاتها. كما ترى، فإن تعلمها أسهل بكثير من تعلم HTML.
- كود البرنامج القابل للتنفيذ (على سبيل المثال، بايثون، R، وما إلى ذلك).
- مخرجات تفاعلية في شكل صور (على سبيل المثال، مخططات ورسوم بيانية)، ومقاطع فيديو، و LaTeX (نظام تنضيد يستخدم لإنشاء المستندات، وهو شائع لدى الأشخاص الذين يقومون بالبحث العلمي أو الأكاديمي أو الكتابة الفنية أو النشر)، وHTML المخصص (لغة ترميز النص التشعبي) - لغة تستخدم لإنشاء محتوى صفحة الويب.

يمكن النقر فوق كل خلية ثم تحريرها أو حذفها أو حتى إعادة تسلسلها. بمجرد إعادة تشغيل الخلية، يتم تحديث الخلية الناتجة (على سبيل المثال، إخراج قيمة متغيرة أو إعادة رسم المخطط الناتج).

في أي نقطة، يمكن نقل الخلايا لأعلى أو لأسفل دفتر الملاحظات، وتغيير الترتيب الفعلي لتنفيذ الأكواد.

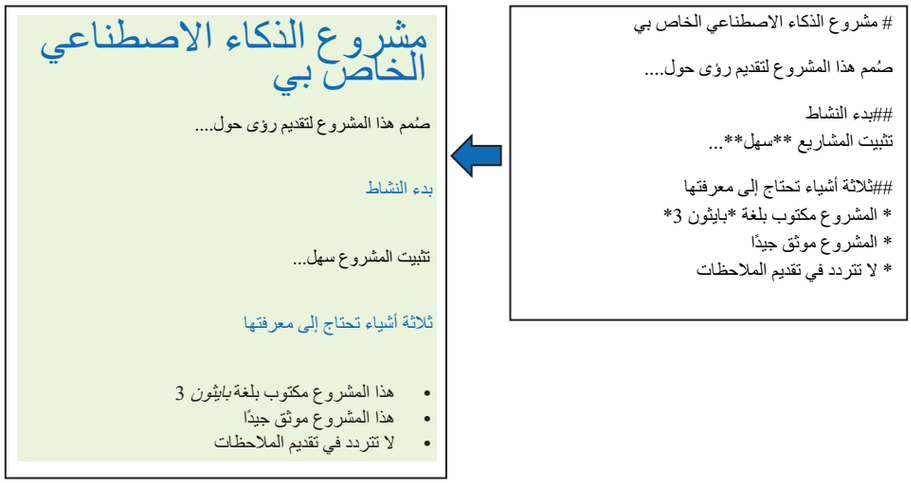
ويمكن حفظ دفاتر الملاحظات هذه محليًا أو وضعها في VCS (أنظمة التحكم في الإصدار) للتعاون أو حتى مشاركتها عبر الإنترنت عبر البريد الإلكتروني والمنتديات وما إلى ذلك.

التنسيق الأساسي لملفات ".ipynb" الناتجة هو JSON، لذا فهي قابلة للنقل بشكل كبير عبر الأنظمة والتطبيقات المختلفة.

هذا المستوى من التفاعل والوصول الفوري إلى النتائج والقدرة على تعديل الكود (وترتيبه) يجعل Jupyter Notebook أداة شائعة بشكل استثنائي ومستخدمة عالميًا لبدء المشاريع المتعلقة بالذكاء الاصطناعي.

الشكل 21.52 تحميل مجموعة بيانات زهرة السوسن

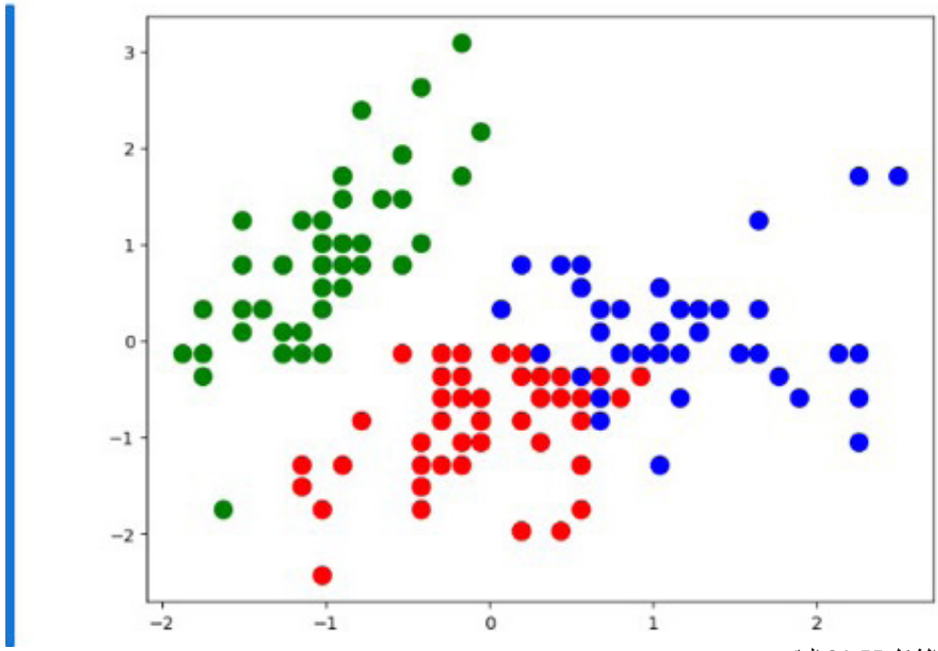
M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 276 02/05/2025 12:36:21



الشكل 21.53 لغة Markdown ومخرجاتها المقدمة (مع الكود على اليمين والناتج على اليسار).

```
[20]: iris = datasets.load_iris()
      X = iris.data
      y = iris.target
```

الشكل 21.54 كود قابل للتنفيذ.

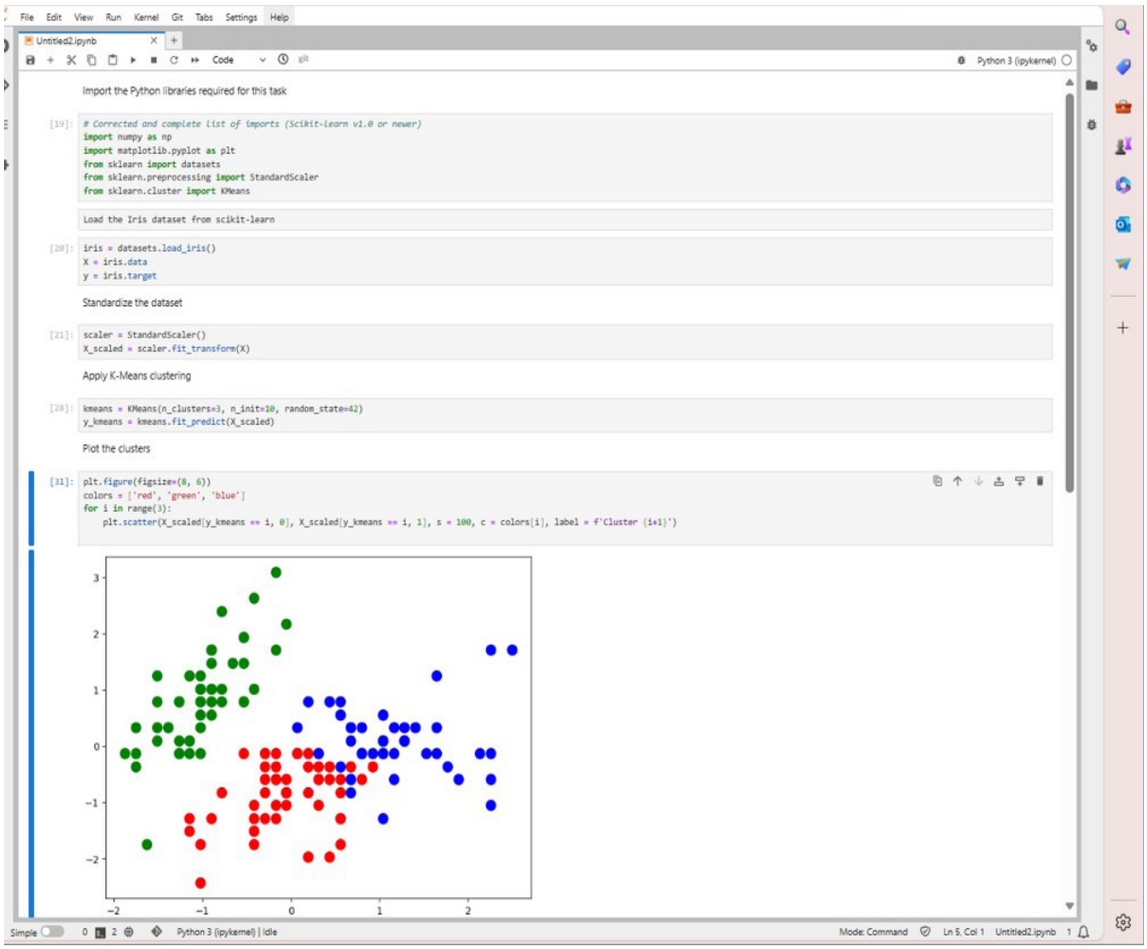


الشكل 21.55 الناتج.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 277 02/05/2025 12:36:21

مثال عملي

يوضح المثال الآتي استخدام دفتر Jupyter لاستكشاف تصنيف زهرة السوسن باستخدام خوارزمية التجميع K-means الخاصة بلغة scikit-learn.



الشكل 21.56 استخدام خوارزمية التجميع K-means في مكتبة scikit-learn لعرض الكود والمخرجات.

المصطلح الرئيس

تمييز بناء الجملة – قدرة الأداة على تحليل لغة البرمجة وتمثيل الكلمات الرئيسة، والدوال، والعوامل، والرموز ذات الألوان المختلفة على الشاشة.

إبراز الأكواد البرمجية والقواعد النحوية

على الرغم من أن أدوات تطوير الأكواد القديمة كانت أحادية اللون بشكل صارم (تُعرض بصريًا باللونين الأسود والأبيض فقط)، فإن بيئات التطوير الحديثة (بما في ذلك Jupyter Notebook وMicrosoft VS Code، وما إلى ذلك) ومحررات النصوص الشهيرة (على سبيل المثال: Nano، وما إلى ذلك) تدعم جميعًا **تمييز بناء الجملة** القابل للتخصيص.

هناك العديد من الأسباب الجيدة لاستخدام تمييز الصيغة.

1. يساعد المستخدم على التنقل في الكود.
2. يعمل على تحسين قابلية قراءة الكود.
3. يلبي احتياجات المستخدمين ذوي الإعاقات البصرية.
4. يحسن فهم الكود.
5. يساعد على تحديد الأخطاء في بناء الجملة أو المنطق الخاص بالكود.
6. يقلل إجهاد العين.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 278 02/05/2025 12:36:21

مثال عملي

يظهر الكود في الشكل 21.57 إبراز كود للغة بايثون. الشكل 21.58 يوضح ما تشير إليه الألوان المختلفة.

```
# ارسم المجموعات
plt.figure(figsize=(8, 6))
colors = ['red', 'green', 'blue']
for i in range(3):
    plt.scatter(X_scaled[y_kmeans == i, 0], X_scaled[y_kmeans == i, 1], s =
100, c = colors[i], label = 'Cluster {i+1}')
```

الشكل 21.57 إبراز كود بلغة بايثون، تم إنجازه أوتوماتيكيًا من خلال البرنامج المستخدم.

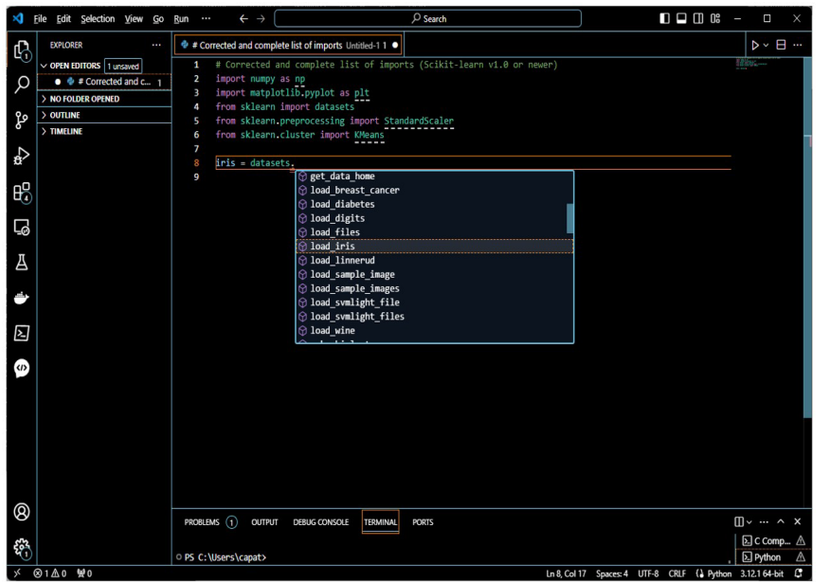
أخضر	تعليق بايثون
أزرق	متغير أو مرجع بايثون
أصفر	دالة بايثون المدمجة
برتقالي	نصوص/سلاسل بايثون
أحمر	الكلمات المفتاحية في بايثون
وردي	الأعداد الصحيحة في بايثون
أبيض	الكائنات والأساليب في بايثون
أزرق داكن	الأحرف الخاصة في بايثون

الشكل 21.58 الألوان محددة في المثال أعلاه.

تجدر الإشارة إلى أن اللغات المختلفة تستخدم مفاتيح تلوين مختلفة وحتى خيارات لغة بايثون الموضحة في الشكل قد يتم تعديلها لتناسب التفضيلات الشخصية لكل متعلم.

تنفيذ الأكواد البرمجية

ميزة مفيدة في بيئات التطوير المتكاملة الحديثة (مثل PyCharm و Microsoft VS Code وما إلى ذلك) هي مفهوم التنفيذ التلقائي للكود.



الشكل 21.59 يوضح كود Microsoft VS ميزة تنفيذ الأكواد البرمجية الخاصة به.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 279 02/05/2025 12:36:21

هذه ميزة تقدم بشكل أساسي اقتراحات للمطور حول ما يمكنه كتابته بعد ذلك لإكمال سطر من كود البرنامج. وتقوم بذلك من خلال النظر إلى عنصر الكود الذي يتم التركيز عليه. ثم تعرض قائمة بالخيارات الممكنة التي يمكن للمطور الاختيار من بينها. يقلل بوضوح هذا النوع من الميزات العدد المحتمل للأخطاء التي يمكن أن يرتكبها المطور، ونتيجةً لذلك، يجعل إنشاء الكود أسرع (ومضمونًا).

قد تحتوي بعض بيئات التطوير المتكاملة (IDEs) أيضًا على وظائف محسنة توفرها الإضافات القابلة للتثبيت (مثل عميل متصفح الويب مثل Microsoft Edge أو Google Chrome). النوع الشائع هو رمز (co-pilot)، وهو ملحق يستخدم الذكاء الاصطناعي لتقديم اقتراحات حول كيفية حل مهام البرمجة الشائعة. كما هو الحال مع جميع المحتويات التي يتم إنشاؤها بواسطة الذكاء الاصطناعي، يجب فحص المحتوى بدقة قبل الاستخدام، حيث يمكن أن تختلف جودة النتائج بين الجيدة وغير القابلة للعمل بشكل عام (أو تحتوي على أخطاء).

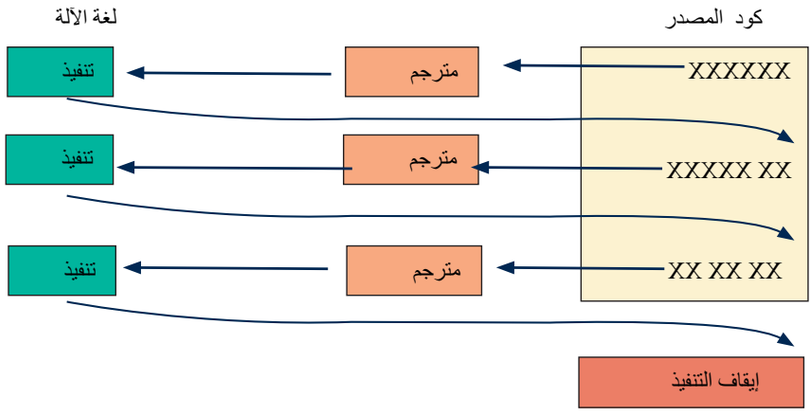
المترجم الشفوي / المترجم الإلكتروني

في النهاية، يمكن لوحدة المعالجة المركزية (CPU) تنفيذ تلك الأكواد الآلية الثنائية فقط التي تفهمها تمامًا. يجب أولًا ترجمة أي كود برنامج تكتبه، سواء كان بايثون أو R أو جافا، وما إلى ذلك، إلى كود الجهاز قبل تشغيله.

هناك أشكال مختلفة للترجمة الممكنة. ربما يكون الشكلان الأكثر شيوعًا للترجمة هما التفسير والتجميع (كما هو موضح أدناه). لكل منها مزاياها وعيوبها. قد تستخدم بعض اللغات، في الواقع، مزيجًا من كلا الأسلوبين.

التفسير

المترجم هو ببساطة برنامج للمساعدة يأخذ رمز المصدر (كود البرنامج المكتوب) سطرًا واحدًا في كل مرة، ويترجمه إلى لغة الآلة وينفذه.



الشكل 21.60 تفسير كود البرنامج 'المصدر' الذي يوضح كيفية تفسير سطور الكود بشكل فردي قبل التنفيذ.

إذا واجه سطرًا لا يمكنه تفسيره بنجاح، فإنه (يتعطل) ويبلغ عن خطأ في بناء الجملة.

وإلا، تستمر العملية حتى يتم تفسير جميع الأسطر وتنفيذها بنجاح.

غالبًا ما تكون عملية التفسير بطيئة (نسبيًا) ولديها (مقارنة بالتجميع) فرصة ضئيلة للتحسين (أي لاتخاذ أي اختصارات لتوفير الوقت تعمل على تحسين وقت التنفيذ أو كفاءة الذاكرة).

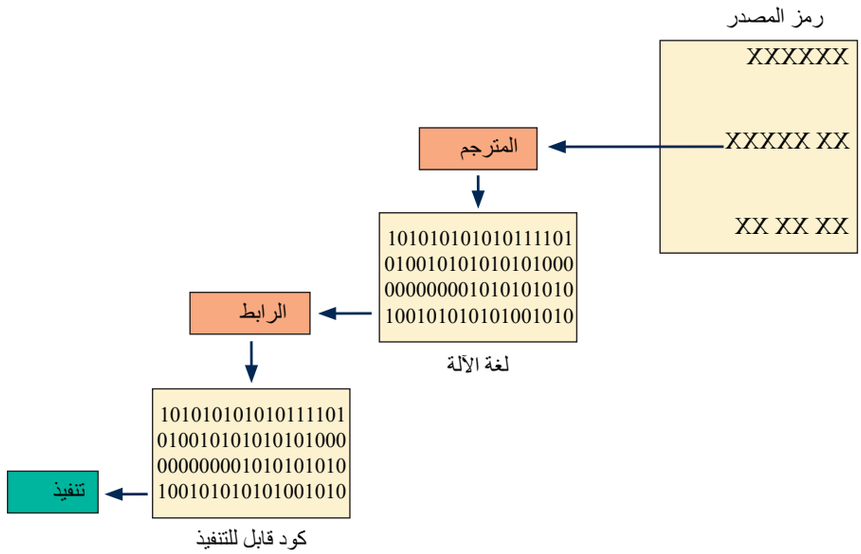
M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 280 02/05/2025 12:36:22

يُعتبر بايثون، ليسب وR لغات مفسرة بشكل عام، على الرغم من أن الأولى تُترجم فعليًا إلى بايت كود بايثون أولًا (في المرحلة الوسيطة) قبل أن ينفذّها مفسر بايثون – ما يسمح بإدخال مستوى من التحسين الأساسي.

تجميع

في التجميع، يتم استخدام زوج من الأدوات – المترجم والموصل – لترجمة كود البرنامج إلى لغة الآلة لوحدة المعالجة المركزية المستهدفة وإنشاء ملف تنفيذي مستقل.

الميزة الأساسية لهذه التقنية هي أن المترجم يمكنه 'رؤية' ومعالجة رمز المصدر للبرنامج بأكمله دفعةً واحدة بدلًا من سطر بسطر. ونتيجةً لذلك، فلديها فرصة لتحقيق تحسين كبير في الكود الناتج، بمجرد إنتاج الكود القابل للتنفيذ، يمكن استخدامه وتوزيعه على الآخرين دون الكشف عن كود المصدر الأصلي.



الشكل 21.61 تجميع كود البرنامج 'المصدر' الذي يوضح أن كود المصدر يتم تجميعه وربطه بالكامل قبل التنفيذ.

تجدر الإشارة إلى أنه في حالة مواجهة أي أخطاء في بناء الجملة في أثناء الترجمة، تتوقف العملية (دون إنتاج ملف تنفيذي) ويجب تصحيح الرموز البرمجية بنجاح قبل محاولة إعادة التحويل البرمجي. قارن هذا بالكود المفسر الذي ينفذ (سطرًا بسطر) حتى يحدث خطأ.

اللغات المترجمة الشائعة هي فورتران وجافا، على الرغم من أنه في حالة جافا يتم ترجمة الكود إلى جافا بايت كود (مجموعة أخرى من التعليمات المحايدة للمعالج) ثم يتم تفسيرها بواسطة آلة جافا الافتراضية (JVM) التي تعمل على جهاز الحاسب المستهدف.

وتجدر الإشارة أيضًا إلى أن بعض لغات البرمجة قد تتم مواجهتها في أشكال مفسرة أو مجمعة. ليسب مثال جيد على ذلك.

تصحيح الأخطاء

غالبًا ما يكون العثور على "الأخطاء" وتصحيحها (**تصحيح الأخطاء**) أمرًا صعبًا في البداية، لكنه عادة ما يصبح أسهل بمجرد أن تصبح لغة البرمجة المستخدمة مألوفة. قد يصعب للغاية تحديد موقع بعض الأخطاء وربما يصعب حلها، فغالبًا ما تتطلب هذه العملية قدرًا كبيرًا من الصبر والانضباط والاهتمام بالتفاصيل، ويمكن أن تعود وجهة النظر المختلفة التي يقدمها الزملاء بفائدة كبيرة في تحديد الخطأ وإصلاحه.

تصحيح الأخطاء هو في الأساس عملية من خمس مراحل (كما هو موضح في الشكل 21.62).

المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- حل المشكلات

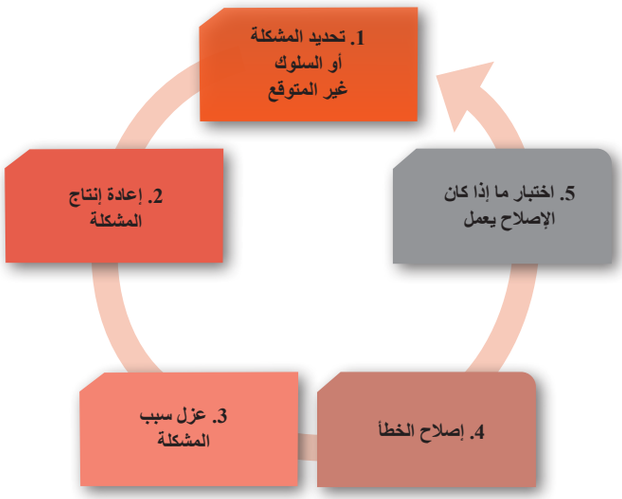
مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الضمير:

- المسؤولية
- الإنتاجية

المصطلح الرئيس

تصحيح الأخطاء – عملية تحديد الأخطاء أو العيوب (غالبًا ما يشار إليها بالأخطاء) في رمز مصدر البرنامج وإصلاحها بنجاح.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 281 02/05/2025 12:36:22



الشكل 21.62 دورة التصحيح التي توضح عملية الخطوات الخمس.

حتى بعد إجراء الإصلاحات بنجاح، قد تستمر المشكلات الجديدة في الظهور بمرور الوقت. من الممكن أيضًا أن تؤدي أي إضافات جديدة إلى الكود المصدري إلى حدوث أخطاء (جديدة). هذا يعني أن عملية التصحيح بأكملها يمكن أن تدور بشكل حتمي.

غالبًا ما تحتوي بيئات التطوير المتكاملة الحديثة على مجموعة شاملة من أدوات التصحيح. تشمل الأمثلة الشائعة ما يأتي.

- التتبع – يسمح للمطورين بمتابعة تنفيذ الكود الخاص بهم (ببطء ومنهجية) سطرًا بسطر، ومراقبة أي الأسطر من الكود يتم تنفيذها فعليًا.
- المراقبة/الفحص – يسمح للمطورين بمراقبة تغير القيم في المتغيرات في أثناء التنفيذ.
- نقاط التوقف - تتيح للمطورين تحديد الأماكن التي يجب أن يتوقف فيها الكود عن التنفيذ العادي حتى يمكن تتبع الخط سطرًا بسطر وفحص المتغيرات.

كما هو الحال في جميع المشاريع الموجهة نحو البرمجيات، من الضروري لمشاريع الذكاء الاصطناعي ألا تؤثر الأخطاء أبدًا في مراحل التدريب أو الاختبار أو الإنتاج.

وقفة للتفكير يتم تجميع بعض أخطاء الأكواد البرمجية ولكنها تعطي مخرجات غير صحيحة. لماذا يحدث ذلك؟

تلميح فكر في سطور الأكواد البرمجية حيث توجد التحديدات والتكرارات.

توسيع الأفق ما الذي يجب فعله لاكتشاف هذه الأخطاء؟ اكتب خمس اقتراحات.

منصة إدارة الأكواد

مشاريع الذكاء الاصطناعي كبيرة جدًا بحيث لا يمكن لمطور واحد فقط العمل عليها. للسماح للعديد من المطورين بالمساهمة في مشروع، من المحتم استخدام نوع ما من منصات إدارة الكود.

تسمح منصة إدارة الرموز البرمجية لفريق من المطورين بما يأتي:

- تخزين قاعدة الشفرة الخاصة بهم بطريقة آمنة ومضمونة
- إدارة وتأمين قاعدة الأكواد البرمجية الخاصة بهم (أو المستودع)
- التعاون بطريقة منهجية مع قاعدة البيانات
- تتبع جميع التغييرات التي تم إجراؤها على قاعدة الأكواد البرمجية، استنادًا إلى التاريخ/الوقت والغرض والتأليف (توفير شكل من أشكال التحكم في الإصدار)
- دعم فروع متعددة من التطوير الموازي والتجريبي
- مراقبة المشكلات والأخطاء وطلبات الميزات – ما يسمح للفرق بتنظيم وترتيب أولويات أعباء عملهم في مدة زمنية معينة (أو سباق).

منصة إدارة الأكواد الشهيرة هي **Git**، وحتى وقت كتابة هذا الكتاب، ما تزال Git تُعتبر نظام التحكم في الإصدارات (VCS) الأكثر شهرة في العالم.

يتوفر واجهات وخدمات ويب إضافية لـ Git عن طريق منصات مثل: GitLab وGitHub وما إلى ذلك، وتسمح هذه الأمور بتثبيت Git محليًا على أجهزة المطورين. وهذا بدوره يسمح للمطورين بدفع (التزامات) الكود إلى مستودع بعيد لقاعدة الأكواد البرمجية الخاصة بهم وسحب التغييرات منه.

يتم تقسيم أي مشكلة في Git إلى ثلاث مناطق منفصلة:

- دليل العمل/الشجرة
- الفهرس أو منطقة التدريج
- مستودع Git.

توجد هذه المناطق عادةً على حاسوب المطور.

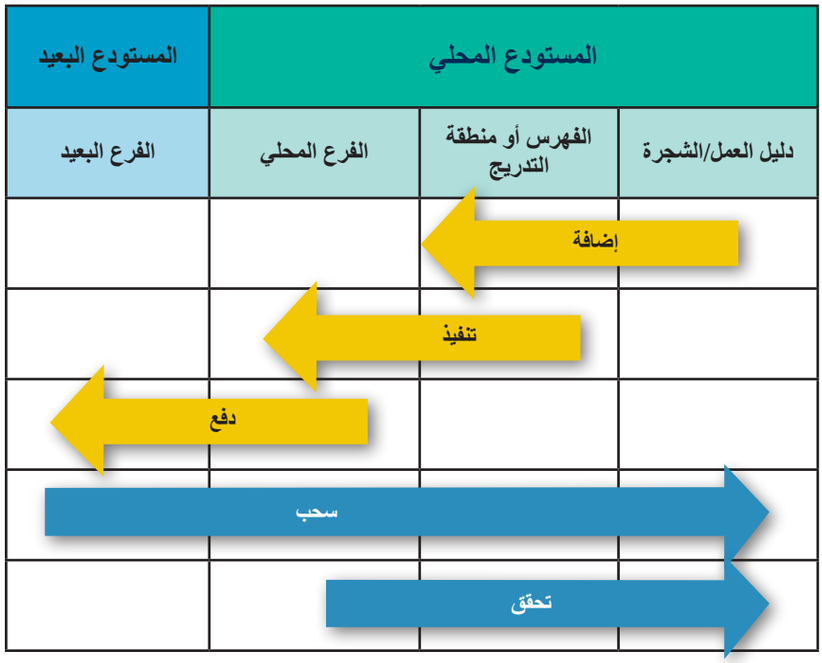
المصطلح الرئيس

Git – نظام تحكم في الإصدارات (VCS) أنشأه لينوس تورفالدس (مبتكر نواة لينكس) في عام 2005 وصدر بوصفه أحد البرامج مفتوحة المصدر بموجب رخصة GNU GPL v2.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 282 02/05/2025 12:36:23

عندما يبدأ المطور، يعتبر دليل العمل (نظيفًا). عندما يقوم المطور بإضافة الأصول أو حذفها أو تعديلها، تتغير حالة الشجرة لدليل العمل.

يتم تعقب هذه التغييرات (يعرف Git عنها) أو يتم إلغاء تتبعها (لا يعرف Git عنها).



الشكل 21.63 عرض لوظائف Git الأساسية عبر مناطق مختلفة من المستودعات، سواء كانت محلية أو بعيدة.

يؤدي استخدام الأمر 'git add' إلى نقل الملف المعدل إلى منطقة التدريج. يتم استخدام الأمر (git commit) لتنفيذ التغييرات المتعقبة على مستودع Git المحلي. من أفضل الممارسات تضمين تعليق وصفي مناسب إلى جانب الالتزام الذي يتعلق بالغرض منه.

بمجرد إجراء التغييرات على المستودع المحلي، يمكن استخدام أمر (git push) آخر لمشاركة/تحميل التغييرات إلى المستودع البعيد. بمجرد قبول تغييرات المطور، يمكن للآخرين جلب هذه التغييرات أو سحبها إلى أجهزتهم المحلية، مع تحديث نسختهم من قاعدة الأكواد البرمجية.

تعارضات الدمج شائعة. تحدث هذه عادةً عندما يقوم العديد من المطورين بإجراء تغييرات متناقضة على الأجزاء نفسها من قاعدة الأكواد البرمجية. عادةً ما يقوم مالك قاعدة الأكواد البرمجية بحل هذه المشكلات. ومع ذلك، لتجنبها تمامًا، يُنصح المطورون بالالتزام (قليلًا وفي كثير من الأحيان).

قد تحتوي المشاريع أيضًا على فروع متعددة – اعتبرها بمنزلة تفرعات مختلفة (غالبًا ما تكون تجريبية) للفرع "الأساسي" للتطوير. قد يتم دمج هذه الفروع لاحقًا أو تجاهلها، اعتمادًا على نجاحها.

فكِّر مليًّا

فكر في برامج الحاسب التي كتبتها، ثم قمت بتصحيحها ثم ربما أعدت كتابتها. هل سبق لك أن أردت العودة إلى إصدار سابق لأن شيئًا ما كان يعمل لم يعد يعمل؟ هل تحفظ برامجك المعدلة باسم جديد، أم بالاسم ورقم الإصدار نفسه (مثل V2، أو 2.1)؟ عندما تعمل في المجال، من المتوقع أن تتمكن من استعادة الإصدارات السابقة من الأكواد البرمجية التي كتبتها. ابدأ التفكير الآن في كيفية استخدام التحكم في الإصدارات في أنشطة البرمجة المستقبلية.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 283 02/05/2025 12:36:23

المصطلح الرئيس

الحوسبة – هي مصطلح يستخدمه مقدمو السحابة للإشارة إلى الموارد والإمكانيات اللازمة لمعالجة المهام أو إدارة أعباء العمل في بيئة تعتمد على السحابة، وعادةً ما يتضمن قوة المعالجة (وحدة المعالجة المركزية)، والذاكرة (ذاكرة الوصول العشوائي)، وتخزين القرص وقدرات الشبكة.

الحوسبة السحابية لتوفير موارد قابلة للتطوير لتخزين ومعالجة للبيانات

يمكن إجراء مشروع الذكاء الاصطناعي وتجارب التعلم الآلي الأساسية بنجاح داخل الحدود المادية للمنظمة (أي 'في الموقع'). ومع ذلك، فمن الشائع أن تبحث المؤسسات عن بيئات عبر الإنترنت يمكن فيها بناء أنظمة الذكاء الاصطناعي الخاصة بها واختبارها ونشرها. هذا يسمح لهم بالاستفادة من منصات الحوسبة السحابية ذات التكلفة الإجمالية للملكية (TCO) المنخفضة والمرنة مثل:

- خدمات أمازون ويب (AWS)
- منصة جوجل السحابية (GCP)
- Microsoft Azure®.

الميزة الأساسية التي توفرها هذه المنصات هي قابلية التوسع السريع – أفقيًا (إضافة المزيد من **الحوسبة**) وعموديًا (حوسبة ذات موارد أفضل، أي وحدة معالجة مركزية/وحدة معالجة رسومات أسرع، والمزيد من ذاكرة الوصول العشوائي، وما إلى ذلك). تتناسب هذه القابلية للتوسع مع الطبيعة الديناميكية لطلبات خدمات الذكاء الاصطناعي المتزايدة.

بالإضافة إلى ذلك، يوفر معظم موفري السحابة أدوات وخدمات محددة للذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي يمكن استخدامها معًا لتصميم وبناء ونشر حلول كاملة.

Microsoft's Azure AI

هذه مجموعة من الخدمات المعتمدة على السحابة والتي تتضمن ما يأتي.

- تضيف خدمات Azure المعرفية الرؤية واللغة والكلام واتخاذ القرار إلى التطبيقات.
- يتم استخدام التعلم الآلي من Azure لتطوير نماذج التعلم الآلي وتدريبها ونشرها في نطاق واسع.
- تُستخدم خدمات الروبوتات في Azure لبناء ونشر وإدارة مساعدات روبوتية ذكية يمكنها التفاعل مع المستخدمين عبر قنوات اتصال مختلفة (على سبيل المثال، الدردشة، البريد الإلكتروني، وما إلى ذلك).

منصة جوجل للذكاء الاصطناعي

هذه مجموعة احترافية من الأدوات لتطوير التعلم الآلي ونشره وتتضمن ما يأتي.

- يتم استخدام دفاتر منصة الذكاء الاصطناعي مع مكتبات وأدوات التعلم الآلي المتكاملة.
- تدريب منصة الذكاء الاصطناعي هي خدمة تساعد في تدريب نماذج التعلم الآلي في نطاق واسع.
- تنبؤات منصة الذكاء الاصطناعي هي خدمة مُدارة لنشر وتقديم نماذج التعلم الآلي المختلفة. لديها القدرة على تتبع ومراقبة النماذج بدقة.
- حلول الذكاء الاصطناعي المبنية مسبقًا هي نماذج أو أطر أو تطبيقات جاهزة للاستخدام مقدمة من Google.

أمازون سيج ميكر

هذه خدمة AWS مُدارة بالكامل وتوفر مجموعة الأدوات الشاملة الآتية.

- يتم استخدام مثيلات Jupyter Notebook مع مكتبات وأدوات التعلم الآلي المتكاملة.
- الخوارزميات المحسّنة المضمنة هي مجموعة من الخوارزميات المضمنة والمحسنة للغاية التي تحل مشكلات التعلم الآلي الشائعة.
- يوفر تدريب النماذج تدريبًا فعالًا ويضبط النماذج، ما يبسط خطوات العمل مع الخوارزميات ومجموعات البيانات المختلفة.
- يوفر نشر النموذج نقلًا سهلًا للنماذج المدربة إلى بيئة الإنتاج (أي بيئة 'حية' ومواجهة للعملاء)، ويدعم إصدارات مختلفة، وخيارات التوسع التلقائي، وما إلى ذلك.
- توفر مراقبة النماذج وإدارتها أدوات تمنح المطورين القدرة على تتبع المقاييس الرئيسة مثل الدقة والانحراف.

الأهم من ذلك، أن جميع هذه الأدوات والخدمات تتكامل بشكل جيد مع خدمات السحابة الأخرى مثل تخزين البيانات، استضافة الويب، الأمان، التسجيل والمراقبة. وبعبارة أخرى، فإنها توفر حزمة ذكاء اصطناعي كاملة جدًا تسمح بإستراتيجية "الدفع أولًا بأول" (أي أن العميل يدفع فقط مقابل الحوسبة والخدمات التي يستخدمها فعليًا، مع توسيع نطاقها وتقليصها بحسب الحاجة، بدلًا من دفع مبلغ ثابت مقدمًا).

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 284 02/05/2025 12:36:23

تمرين تقييمي 21.3 C.P.5, C.M3, BC.D2

أنت تعمل لصالح مدير مشروع الذكاء الاصطناعي الذي طلب منك تطوير حل ذكاء اصطناعي لتلبية احتياجات العميل المحددة.

باستخدام البيانات التي تم الحصول عليها في دراسة الحالة والتي أُعدت في التمرين التقييمي 21.2، نفِّذ المهمة الآتية لتطوير حل الذكاء الاصطناعي:

استفسرت سلطات إدارة المطار عما إذا كان من الممكن تحليل البيانات وتدريب نموذج الذكاء الاصطناعي بنجاح بحيث يمكن التنبؤ بالتأخيرات المحتملة في المستقبل.

ستحتاج إلى:

- تطوير حل الذكاء الاصطناعي باستخدام لغة برمجة وأدوات حوسبة مناسبة
- اختبار حل الذكاء الاصطناعي وتحسينه
- تقييم فعالية حل الذكاء الاصطناعي

التخطيط

- ضع خطة للمهمة. ضع قائمة بكل ما ستحتاج إلى القيام به وضع جدول زمني لموعد إنجاز العمل.

التنفيذ

- تصميم حل الذكاء الاصطناعي وتنفيذه.
- اختبار الحل وتحسينه.
- اعرض حلك على معلم أو متعلم آخر.

المراجعة

- علق على الحل بشكل مناسب.
- قم بإنشاء دليل قصير يشرح كيفية عمل الحل. قم بتضمين نسخة من الكود.

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 285 02/05/2025 12:36:24

فكِّر في المستقبل

أزها خريجة تعمل كعالمة بيانات متدربة في قطاع الصيدلة. وهي متخصصة في مشاريع الذكاء الاصطناعي التي تهدف إلى دفع الابتكار وتحسين نتائج المرضى ورفع الكفاءة العامة عبر المراحل المختلفة لتطوير الأدوية وتحليل السوق.

إنها تحقق ذلك من خلال تنظيم وتحليل مجموعات كبيرة من بيانات السجلات الصحية للمرضى المجهولين ونتائج التجارب الدوائية والبيانات الجينومية. الهدف من هذا العمل هو تحديد الأنماط والاتجاهات والرؤى التي يمكن أن توجه عمليات صنع القرار في شركتها في تطوير الأدوية والطب الشخصي.

تتطلب وظيفتها مزيجًا من علوم البيانات والبيولوجيا، إلى جانب فهم قوي للرياضيات والإحصاء. كما هو متوقع، لديها أيضًا فهم جيد لقطاعها ووعي بالمعايير التنظيمية والتشريعات المحلية التي تحكمه.

تستمتع بتعلم التقنيات الخوارزمية الجديدة، وعلى الرغم من أنها ليست مطور برامج، يمكنها إنشاء تجارب وتصورات في بايثون باستخدام أداتها المفضلة: دفتر جوبتر.

عندما تحتاج إلى مساعدة لنشر خدمات الذكاء الاصطناعي، فإنها تتعاون مع زملائها في قسم عمليات التطوير. ونتيجة لذلك، اهتمت بشدة بالحوسبة السحابية ومنتجاتها وخدماتها المتاحة.

خلال الأشهر الاثني عشر الماضية، عملت على العديد من المشاريع المثيرة، بما في ذلك مهمة مبتكرة تهدف إلى استخدام خوارزميات التعلم الآلي لتصنيف المرضى بناءً على علاماتهم الجينية وخصائص المرض. تم القيام بذلك لتحسين الكفاءة والفعالية السريرية لتجربة دواء جديد.

تركيز مهاراتك

العمل متدربًا في علوم البيانات، لا سيما في الذكاء الاصطناعي، هو دور وظيفي رائع، خاصةً أنك ستعمل على الأرجح على مشاريع ذات تأثير إيجابي في من حولك.

ستكون بالتأكيد شخصًا يستمتع بالعمل مع الأرقام والإحصاءات وستكون أحد هؤلاء الأشخاص الذين يهتمون دائمًا بالتفاصيل للتأكد من أن نتائجك هي أفضل ما يمكن.

مهارات البرمجة – ستحتاج إلى أن التحلي بمهارات تمنحك الثقة عند التعامل مع عدد من لغات البرمجة وأطر الذكاء الاصطناعي وعند العمل مع تدفقات البيانات الديناميكية في الوقت الفعلي.

الاختبار - يجب عليك التأكد من أن لديك مهارات اختبار جيدة حتى تتمكن من اختبار النماذج وإجراء تحسينات على الخوارزميات بحسب الحاجة، بناءً على نتائج الاختبار الخاصة بك.

مهارات البيانات – بصفتك متدربًا في علم البيانات، ستقوم في البداية بدعم الموظفين الأكثر خبرة، وتنظيف البيانات ومعالجتها مسبقًا وإجراء بعض التحليلات الأولية. كل هذه المهارات ضرورية إذا كنت ترغب في التقدم في هذا المجال.

التواصل – يحتاج علماء البيانات إلى التحلي بالبراعة في التواصل، لأن شرح نتائج التحليل قد يكون صعبًا، فعند العمل في هذا الدور، يجب أن تتمتع بالقدرة على استخدام مجموعة هائلة من المخططات والرسوم البيانية للمساعدة على دعم نتائجك. ستكون هذه القدرة ضرورية عند مشاركة البيانات مع أشخاص لديهم فهم أقل للتحليلات، ويجب أن تمارس مهارات الاتصال المكتوبة والشفوية، لا سيما للعروض التقديمية (لأن ذلك سيحسن ثقتك وفعاليتك).

M01 IT U21 Main Text Finals FP 31 Jul rev_AR .indd 286 02/05/2025 12:36:26

مسرد المصطلحات

الصيانة التكيفية – إجراء تعديلات على البرنامج، عن طريق إضافة الوظائف أو تغييرها أو إزالتها لتعكس الاحتياجات المتغيرة.

الإلحاق – الإضافة إلى نهاية شيء ما. في ملف البيانات، يعني إضافة بيانات جديدة إلى النهاية.

مستقل بنائيًا - كود غير مصمم للتشغيل على عائلة معينة من وحدات المعالجة المركزية ولكن بدلًا من ذلك، يتم تشغيله على جهاز افتراضي.

وحدة المعالجة المركزية ARM – عائلة من وحدات المعالجة المركزية ذات الكفاءة في استهلاك الطاقة التي أنشأتها شركة ARM، المعروفة سابقًا باسم آلات RISC المتقدمة، والتي تُستخدم في مجموعة متنوعة من الأجهزة الإلكترونية مثل الهواتف المحمولة والأجهزة اللوحية وأجهزة الألعاب المحمولة.

التقنيات المساعدة – الأجهزة أو البرامج المصممة لمساعدة المستخدمين الذين يعانون من إعاقة أو احتياجات خاصة، مثل قارئات الشاشة للمستخدمين ذوي الإعاقات البصرية أو صعوبات التعلم.

النظام الثنائي – نظام أرقام يستخدم فقط الرقمين 0 و1 لتكوين الأرقام (المعروف أيضًا باسم "الأساس 2"). على سبيل المثال، ‹5› في النظام الثنائي هو 101 (1 × 1 + 2 × 0 + 4 × 1). تحتوي دوائر الحاسوب على حالات "تشغيل" و"إيقاف" يمكن استخدامها لتمثيل قيم 0 و1 الثنائية.

منطقية – شكل من أشكال البيانات المنطقية سُمِيت على اسم عالم الرياضيات في القرن التاسع عشر، جورج بول.

حساس لحالة الأحرف – عندما تتعرف لغة برمجة على الفرق بين رموز الأحرف الإنجليزية الكبيرة والصغيرة، مثل "a" و"A". على سبيل المثال، إذا كانت كلمة الأمر برمز من رموز أحرف إنجليزية صغيرة، فسيحدث خطأ إذا تمت كتابتها بشكل غير متوقع برموز أحرف إنجليزية كبيرة. تفضل معظم لغات البرمجة الحديثة رموز الأحرف الإنجليزية الصغيرة.

وحدة المعالجة المركزية (CPU) – "الدماغ" المركزي للحاسوب. عادةً ما تتحكم في موارد الحاسوب ومدخلاته ومخرجاته والأهم من ذلك، تعليمات المعالجة والبيانات المسترجعة من ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) الخاصة به.

واجهة سطر الأوامر (CLI) – نمط قديم لواجهة المستخدم القائمة على النص والتي ما تزال قيد الاستخدام. يتفاعل المستخدمون مع الحاسوب عبر الأوامر التي يتم إدخالها من لوحة المفاتيح. تشمل الأمثلة موجه أوامر Microsoft أو محطة طرفية لنظام Linux.

برنامج التحويل – برنامج خاص يترجم كود البرنامج المكتوب بلغة عالية المستوى إلى تعليمات ثنائية يمكن لوحدة المعالجة المركزية معالجتها.

النموذج المفاهيمي – طريقة لتنظيم الأفكار والمفاهيم بطريقة منطقية. غالبًا ما تمثل النماذج المفاهيمية الأفكار المعنية بطريقة بصرية توضح العلاقات بينها بطريقة بسيطة يسهل فهمها.

القيود – القيود المفروضة على شيء ما. تشمل القيود في سياق البرمجة ميزات لغات البرمجة، والمهارات التقنية للمطور، والمنصات المدعومة من قبل لغة البرمجة وما إلى ذلك.

السياق – الإعداد أو الظروف المحيطة بشيء ما. في تصميم حلول برمجية، سيتضمن السياق تفاصيل مثل الخلفية التاريخية للمشكلة.

الصيانة التصحيحية – إصلاح خطأ أو خلل تم تحديده.

تصحيح الأخطاء – عملية تحديد خطأ (أو خلل) في كود البرنامج وإزالته.

FIFO – هذا يعني "أول من يدخل، أول من يخرج". هذا يعني أن أول عنصر من البيانات المضافة هو أيضًا أول عنصر من البيانات التي يمكن إزالتها.

التصفية – تضمين قيم معينة أو استبعادها عند تشغيل بحث.

الخط – كلمة تستخدم لوصف الملف الرقمي الذي يحتوي على نوع الخط. على سبيل المثال، arial.ttf هو ملف خط TrueType. يستخدم العديد من الأشخاص مصطلحي ‹نوع الكتابة› و‹الخط› بالتبادل.

جمع البيانات المهملة – عملية تلقائية تحاول استعادة ذاكرة الوصول العشوائي المحجوزة بواسطة برنامج لتخزين البيانات، على سبيل المثال معرف (متغير أو كائن) لم تعد هناك حاجة إليه.

واجهة المستخدم الرسومية (GUI) – واجهة مستخدم حديثة تتكون من النوافذ والرموز التي يتم التحكم فيها عن طريق الفأرة والمؤشر. تشمل الأمثلة Microsoft Windows 10 أو Apple OS X.

الآثار – الآثار المحتملة لشيء ما.

المصطلحات – الكلمات أو العبارات التي تستخدمها مجموعة معينة فقط والتي يجد الأشخاص خارج تلك المجموعة صعوبة في فهمها.

LIFO – يعني هذا "آخر من يدخل، أول من يخرج" ويصف كيفية معالجة البيانات في بعض هياكل البيانات. هذا يعني أن العنصر الأخير من البيانات الذي تم الضغط عليه هو أيضًا العنصر الأول من البيانات الذي قد يتم سحبه مرة أخرى.

اللغات ذات المستوى المنخفض والمستوى المرتفع – في البرمجة، يشير المصطلحان "منخفض" و"مرتفع" إلى موضع اللغة في إطار فهمها بواسطة الحاسوب (على سبيل المثال، ثنائية المستوى منخفضة المستوى) وفهمها من قبل شخص (على سبيل المثال، اللغات الطبيعية مثل الإنجليزية والعربية والتايلاندية والهولندية عالية المستوى).

المقياس – شكل متفق عليه للقياس يتيح المقارنة والتقييم.

قسمة الباقي – إجراء عملية القسمة وإرجاع الباقي بدلًا من حساب الناتج العشري أو الكسري.

الصيانة التحسينية – إجراء تحسين على برنامج يعزز من أدائه.

منقول – مكتوب باستخدام بنية حاسوبية واحدة، ولكن تم تجميعه للاستخدام على جهاز آخر. يُعرف هذا أيضًا باسم التجميع المتقاطع.

الخوارزميات المتكررة – جزء من كود البرمجة الذي ينفذ نفسه بشكل متكرر حتى يصل إلى حالة نهائية حيث يمكن إرجاع النتيجة المحسوبة.

Glossary.indd 287 22/05/2025 02:40:13

مسرد المصطلحات

خطأ وقت التشغيل – مشكلة تحدث في أثناء استخدام التطبيق. تؤدي هذه الأخطاء إلى قفل التطبيق (رفض قبول إدخال المستخدم) أو تعطل (إنهاء وإعادة المستخدم إلى قائمة الجهاز أو سطح المكتب).

الاختيار – الإجراءات المختارة بناءً على الحالة المقدمة والتي يتم تقييمها على أنها صحيحة أو خاطئة.

التسلسل – إجراء تلو الآخر، لا شيء مفقود، لا شيء متكرر.

المجموعة – مجموعة من الكائنات المميزة. يمكن أن تحتوي المجموعات على أي شيء (مثل الأسماء، الأرقام، الألوان أو حروف الأبجدية) وقد تتكون من العديد من الأعضاء المختلفين.

جدول التتبع – جدول يتتبع المدخلات والعمليات والمخرجات لكل حالة استخدام. يتضمن نتيجة متوقعة (ما يجب أن يحدث) ونتيجة فعلية (نتيجة البرنامج)، والتي يمكن مقارنتها ودراستها لتحديد النتائج غير المتوقعة.

نوع الخط – تصميم الأبجدية، أي الأشكال الفعلية للحروف والرموز. "Arial" و"Times New Roman" هما مثالان لنوع الخط.

حالة الاستخدام – قائمة بالإجراءات أو الأحداث المحددة التي تحدث بين المستخدم والبرنامج. تشمل حالات الاستخدام المحتملة التي تحدث عندما يحاول العميل سحب النقود من جهاز الصراف الآلي "رفض البطاقة" و"الرقم السري صحيح" و"الرقم السري غير صحيح" و"ابتلاع البطاقة" و"صرف النقود" و"عدم توافر نقود".

تجربة المستخدم (UX) – مقياس لكيفية تفاعل المستخدم مع البرنامج ورضاه عند استخدامه.

مطول – استخدام كلمات أو أكواد أكثر من اللازم.

العائق – العقبة التي تظهر مع تطور المشروع، ما قد يعني أنه من الصعب التقدم في المشروع.

دراسة الجدوى – تقرير مكتوب عن تحقيق في مشكلة أو فرصة متاحة، ويجب أن تتضمن المبررات والفوائد.

قواعد العمل – عبارات تصف العمليات المتفق عليها والعمليات والقيود التي تعمل الشركة وفقًا لها.

رئاسة الاجتماع – عملية إدارة الاجتماع بالحفاظ على تركيز المناقشات وضمان تسجيل الرسائل الرئيسة من الاجتماع أو تدوينها.

الميزة التنافسية – القدرة على إدخال المنتجات والخدمات إلى السوق بشكل أسرع من المنافس، أو امتلاك منتج أفضل من منتج المنافس.

القيد – حد أو قيد يجب أن يعمل فريق المشروع وفقًا له، وعادةً ما تكون القيود معروفة في بداية المشروع.

الطوارئ – مقدار الوقت أو الميزانية الإضافية المُدرجة في الخطة لإدارة الأحداث غير المتوقعة.

خطة الاستمرارية – عملية التخطيط لكيفية استمرار العمليات في حالة حدوث أزمة أو كارثة أخرى.

المتعاقدون/المستقلون – الأفراد الذين لا توظِّفهم المؤسسة توظيفًا مباشرًا، ولكنهم يقدمون مهاراتهم وخدماتهم لمدة زمنية محدودة.

إدارة الأزمات – عملية الاستجابة لحالات الطوارئ المفاجئة التي لم تكن متوقعة.

تحليل المسار الحرج - أداة مرئية لتحديد الأولويات للأنشطة المختلفة.

آداب السلوك – هي قواعد للسلوك وطريقة للقيام بالأشياء تتضمن مجموعة من القواعد المتفق عليها مسبقًا.

خطة الاستثناء – حل بديل وموثق تم إنشاؤه لإدارة إحدى المخاطر أو المشكلات.

البرنامج الثابت – البرنامج الأساسي المخزن في الجهاز في ذاكرة القراءة فقط، ما يضمن عمل الجهاز بشكل صحيح.

مخطط جانت – تمثيل مرئي لخطة تطوير مع الأنشطة المخصصة بوقت محدد.

إنترنت الأشياء (IOT) – الاسم الذي يطلق على جميع الأجهزة المترابطة في جميع أنحاء العالم وتستخدم هذه الأجهزة البيانات التي يمكن جمعها واستخدامها وتولدها لمجموعة متنوعة من الأسباب.

المشكلة – حدث حالي قد سلبًا أو إيجابًا في عملية (عمليات) المشروع أو نتيجته.

التكرار – عملية تكرار سباق السرعة حتى تنتهي مهمة أو ميزة أو منتج واحد.

الترحيل – عملية نقل البيانات من نظام إلى آخر وعند هذه النقطة يتولى النظام الجديد العمليات بالكامل.

إجراءات التخفيف – الإجراءات المتخذة لتجنب أو حل مشكلة ناشئة أو معروفة.

النماذج - تمثيلات مرئية لفكرة أو منتج أو خدمة، مثل: نموذج لحل محتمل.

برنامج مصغر (Patch) — برنامج صغير مصمم لمعالجة أي ثغرات أمنية في جزء من البرنامج أو حتى في نظام التشغيل.

اختبار الاختراق -سلسلة من الأنشطة المصممة لاختبار الثغرات الأمنية للبرامج أو نظام التشغيل أو الموقع الإلكتروني.

الربح – مبلغ المال الناتج عن المشروع بعد دفع تكاليف المشروع.

وثيقة بدء المشروع – وثيقة تسجل المخرجات الرئيسة للمشروع والخطط الأساسية وأي مخاطر محددة ذات صلة بالمشروع.

النموذج الأولي – نسخة مبسطة من الحل المقترح تُستخدم لاختبار مفهوم الحل ووظائفه.

مواصفات المتطلبات – وثيقة تسجل النتائج المتوقعة لنشاط التطوير، المتفق عليها مع العميل.

المخاطر– حدث مستقبلي يمكن أن يؤثر سلبًا في المشروع أو نتائجه النهائية.

سجل المخاطر – قائمة المخاطر المحددة للمشروع مع تصنيف التأثير الذي يشير إلى شدة المخاطر على أنها عالية (حمراء) أو متوسطة (صفراء) أو منخفضة (خضراء).

اختبار Sandbox – بيئة اختبار البرمجة وتطوير الويب التي تمكن المطورين والمستخدمين من اختبار برنامج أو موقع إلكتروني دون التأثير في أي نظام أو تطبيق آخر.

المخططات – وثائق توضح الكيفية التي يمكن بها تنظيم عناصر النظام بطريقة معينة.

توسع النطاق – الطلبات الإضافية التي قدمها العميل أو المستخدم بعد بدء المشروع، والتي لم يُتفق عليها في أثناء بدء المشروع.

سباق السرعة – مدة نشاط التطوير، لا سيما في ما يتعلق بمنهجية الإدارة المرنة (Agile).

أصحاب المصلحة – المجموعات أو الأفراد الذين لديهم اهتمام مباشر بالمشروع لأنهم يتأثرون به.

اللوحة القصصية – تمثيل مرئي لسلسلة من الشاشات المتصلة التي تشكل برنامجًا أو صفحة ويب أو تطبيقًا.

Glossary.indd 288 22/05/2025 02:40:13

مسرد المصطلحات

حالة الاختبار – سلسلة من الإجراءات والمدخلات التي تحدد لاختبار برنامج أو وظيفة، وهي مصممة للتحقق من أن البرنامج أو الوظيفة تعمل بشكل صحيح.

مجموعة الاختبار – مجموعة من حالات الاختبار التي تقدم معًا دليلًا على الاختبار الدقيق لبرنامج أو وظيفة.

المتغيرات – مناطق الذاكرة المُخصصة على أنها مخازن مؤقتة لإدخالات المستخدم في البرنامج، وتُستخدم أيضًا لتخزين نتائج الحساب مؤقتًا.

حزم العمل – مجموعة من الأنشطة اللازمة لتحقيق نتيجة.

التدقيق – تقييم دوري للشؤون المالية لنظام ما أو موارده أو كفاءته.

هجوم القوة الغاشمة – هجوم يجرّب فيه المهاجم جميع كلمات المرور أو أرقام التعريف الشخصية الممكنة حتى يعثر على الرقم الصحيح، وكلما كانت كلمة المرور أو رقم التعريف الشخصي أطول، زادت المدة التي قد يستغرقها هجوم القوة الغاشمة.

هيئة الشهادات – هيئة الشهادات (CA) هي مؤسسة تتولى إصدار الشهادات الرقمية.

الهجوم السيبراني – محاولة خبيثة لتعطيل أجهزة الحاسوب أو سرقة البيانات أو استخدام جهاز حاسوب لشن هجوم بطريقة أخرى.

الأمن السيبراني – حماية أجهزة وبرامج الحاسوب (بما في ذلك الأجهزة المحمولة مثل الهواتف الذكية) والبيانات التي تخزنها من خطر تلفها أو كشفها أو تعطيلها أو خسارتها، ويُعرف أيضًا باسم أمن الحاسوب أو تكنولوجيا المعلومات.

الشهادة الرقمية – يجب أن يتقدم الموقع الإلكتروني الآمن (الذي يستخدم بروتوكول HTTPS) بطلب الحصول على شهادة رقمية من سلطة شهادات الاعتماد لإثبات أنه موقع حقيقي.

التشفير – عملية ترميز البيانات حتى لا يمكن أن يقرأها أي شخص سوى الشخص الذي تُخصص له، وعادةً ما تُشفَّر البيانات باستخدام مفتاح يلزم توافره لفك تشفير البيانات.

الإيثرنت – مجموعة من معايير التكنولوجيا التي تطورت في الثمانينيات والتي تحدد طريقة لأجهزة الحاسوب للتحدث مع بعضها بعضًا في الشبكات السلكية واللاسلكية.

إنذار كاذب – تحدث عندما يبلغ النظام عن مشكلة بشكل غير صحيح، مثل إبلاغ برنامج مكافحة الفيروسات عن نشاط مريب وهو في الواقع غير ضار.

جدار الحماية – برنامج أو جهاز يتولى تصفية البيانات الواردة والصادرة بين شبكة محلية والإنترنت بهدف حظر الوصول غير المصرح به أو الضار.

النسخ الاحتياطي الكامل – نسخة احتياطية كاملة من جميع الملفات الموجودة على القرص الصلب.

المتسلل – شخص يحاول الحصول على وصول غير مصرح به إلى نظام حاسوب باستخدام مجموعة متنوعة من الأساليب المختلفة.

نظام ست عشري – نظام عدّ مؤلف من 11 قيمة؛ يُمثَّل بالأرقام من 0 إلى 9 وبالحروف من A إلى F.

النسخ الاحتياطي التزايدي – نسخة احتياطية لجميع الملفات التي خضعت للتغيير منذ إجراء آخر نسخ احتياطي كامل.

الملكية الفكرية – "الملكية" التي تترتب على الإبداع في الأعمال مثل: الاختراعات والأعمال المكتوبة (الكتب) والعمل الفني (الأعمال الفنية) وأعمال الموسيقى والرموز والأسماء والصور.

عنوان بروتوكول الإنترنت (IP) – عنوان رقمي يعرّف جهاز الحاسوب تعريفًا فريدًا على إحدى الشبكات.

البرامج الضارة – برامج ذات مقصد ضار (سيئ) وقد تتسبب في تلف برامج حاسوبك أو بياناتك أو قد تجمع معلومات عنك.

الاتصال قريب المدى (NFC) – طريقة اتصال لاسلكية تستخدمها خدمات مثل آبل باي ومدفوعات البطاقات اللاتلامسية، إذ يجب وضع جهازين (مثل بطاقة الخصم وقارئ البطاقات) بالقرب من بعضهما (في نطاق بضعة سنتيمترات) ليتمكنا بعد ذلك من نقل كميات صغيرة من البيانات.

هجوم غير متصل بالإنترنت – عندما يسرق مهاجم جهاز حاسوب أو قرص صلب ويقوم إما بتوصيل القرص الصلب بجهاز حاسوب مختلف وإما بتشغيل جهاز الحاسوب من نظام تشغيل مختلف (مثل Linux على شريحة ذاكرة USB)، وتتخطى هذه الأساليب الميزات الأمنية لنظام Windows العادية.

المصدر المفتوح – (1) نوع من برامج الحاسوب التي تتوافر فيها شفرة المصدر للمستخدمين لعرضها وتعديلها إذا رغبوا في ذلك، ويتناقض هذا الأمر مع البرامج التي لا تتوافر فيها شفرة المصدر، والتي تسمى البرمجيات الاحتكارية. (2) مشاريع البرمجيات التي تُتاح مجانًا للجمهور، وعادةً ما تسمح لأي شخص باستخدام الشفرة المصدرية للمشروع وتغييرها وتوزيعها.

الحزمة – وحدة بيانات تم تحويلها إلى "حزمة" صغيرة أو "حزمة" تنتقل عبر مسار الشبكة.

حلقة "خطط ـ نفّذ ـ تحقق ـ تصرف" (PDCA) – نموذج متكرر مكون من أربع مراحل يُستخدم لإدخال تحسينات مستمرة في العملية أو النظام.

المنفذ – في سياق جدران الحماية، يعد منفذ الشبكة ميزة برمجية تسمح بتحديد التطبيقات المختلفة المتصلة بالشبكة.

رقم المنفذ – نقطة نهاية الاتصال.

البروتوكول – بروتوكول الشبكة هو مجموعة من القواعد التي تحكم كيفية إجراء نوع معين من الاتصالات عبر الشبكة.

لغة الاستعلام المهيكلة (SQL) – لغة الأمر المستخدمة لاستخراج البيانات من قاعدة بيانات.

ثغرة أمنية في النظام – نقطة ضعف في نظام التشغيل أو البرامج الأخرى التي يمكن أن يستغلها المهاجم.

البروتوكول النفقي – بروتوكول شبكة ينشئ شبكة خاصة داخل الإنترنت من خلال تغليف البيانات المراد إرسالها وتشفيرها، قبل إدراجها في حزم البيانات القياسية. ويقوم البروتوكول أيضًا بالمصادقة على مستخدمي الاتصال والتفاوض على مفاتيح التشفير التي ستستخدم لتشفير البيانات المرسلة وفك تشفيرها.

الوصول غير المصرح به – الوصول إلى أنظمة الحاسوب والبيانات المخزنة فيها من جانب الأشخاص الذين لا يُسمح لهم بالوصول إلى تلك الأنظمة والبيانات.

المواقع الإلكترونية غير الموثوقة – المواقع الإلكترونية الضارة التي تدعوك لتنزيل برامج ضارة على حاسوبك أو تسعى للحصول على معلومات منك بخداعك.

Glossary.indd 289 22/05/2025 02:40:13

مسرد المصطلحات

الحاسوب الافتراضي – محاكاة برمجية لمكونات الحاسوب تسمح باستضافة نسخة منفصلة من نظام التشغيل والتطبيقات المرتبطة به على جهاز حاسوب مادي موجود. وهذا الأمر من شأنه أن يسمح لحاسوب مادي واحد باستضافة عدد من أجهزة الحواسيب الافتراضية المختلفة التي يحتمل أن تشغِّل أنظمة تشغيل وتطبيقات مختلفة.

الهجمات العدائية – تقع هذه الهجمات عندما يصيغ المخربون مدخلات ضارة يمكن أن ‹تسمم› بيانات تدريب الشبكة ما ينجم عنه عدم صحة التنبؤات التي يقدمها النموذج.

الخوارزمية – هي سلسلة من الخطوات أو التعليمات المُنفَّذة لتحقيق نتيجة يمكن تعرّفها.

اكتشاف الحالات الشاذة – هي عملية تحديد الأنماط أو الحالات في مجموعة البيانات التي تنحرف انحرافًا كبيرًا عن المعيار أو السلوك المتوقع.

الذكاء الاصطناعي (AI) – أحد مجالات علوم الحاسوب يركز على إنشاء آلات لديها القدرة على ‹محاكاة تفكير الإنسان›.

الجهات الفاعلة السيئة – الاسم الجماعي القياسي للأشخاص الذين يرغبون في تعطيل و/أو استخدام الذكاء الاصطناعي لصالحهم، على الرغم من أن المصطلح يستخدم بشكل عام لوصف الأشخاص الذين يقومون بأعمال ضارة تجاه أنظمة الحاسوب.

التحيز – تفضيل أو موقف له تأثير مباشر في الحياد ويرجّح إصدار حكم في اتجاه معين.

البيانات الضخمة – هي مكتبة من البيانات سريعة النمو، وتُجمع هذه البيانات من الإنترنت، ووسائل التواصل الاجتماعي، وأجهزة إنترنت الأشياء (IoT)، وأنظمة العالم الحقيقي، والهواتف المحمولة وما إلى ذلك.

المراقبة البيومترية – هي أنظمة تجمع كميات كبيرة من البيانات البيومترية لتمكين تتبع الأفراد بناءً على خصائصهم الفيزيائية أو البيولوجية.

المركز الهندسي – هو النقطة التي تمثل مركز الكتلة لمجموعة من النقاط في الفضاء الهندسي، ويمكن اعتباره متوسط إحداثيات النقاط في المجموعة.

خوارزمية التصنيف – هي خوارزمية تقيم وزن خصائص البيانات المختلفة بناءً على أهميتها للنتائج المطلوبة.

مشكلة التصنيف – هي مشكلة تقيس متوسط الفرق التربيعي بين القيم المتوقعة والفعلية.

المجموعة – مجموعة من أجهزة الحاسوب المتصلة بالشبكة أو "العقد" التي تعمل معًا لتنفيذ مهام المعالجة كما لو كانت جهازًا واحدًا، وتتشارك الموارد مثل: الذاكرة، وقوة المعالجة، والبيانات.

خوارزمية التجميع – تستخدم لتحديد ما إذا كان هناك أي مجموعات في مجموعة البيانات.

التجميع – أحد أنواع مشكلات التعلم دون إشراف، فالهدف المطلوب بلوغه هو فحص نقاط البيانات المقدمة وتحديد التجميع الطبيعي أو "المجموعات" داخل مجموعة البيانات.

الحوسبة – هي مصطلح يستخدمه مقدمو السحابة للإشارة إلى الموارد والإمكانيات اللازمة لمعالجة المهام أو إدارة أعباء العمل في بيئة تعتمد على السحابة، وعادةً ما يتضمن قوة المعالجة (وحدة المعالجة المركزية)، والذاكرة (ذاكرة الوصول العشوائي)، وتخزين القرص وقدرات الشبكة.

شجرة القرار – هي هيكل هرمي حيث تمثل فيه كل ‹عقدة› منفصلة اختبارًا من نوع ما (على سبيل المثال: هل تمطر؟).

التعلم العميق – هو جزء من التعلم الآلي، وهو نفسه أحد مجالات الذكاء الاصطناعي ويهدف إلى تعليم الحواسيب كيفية التعلم من التجربة، وعادةً ما تستخدم نماذج التعلم العميق الشبكات العصبية لتحقيق هذا الهدف.

خوارزمية تقليل الأبعاد – تُستخدم لتقليل عدد الميزات في مجموعة البيانات دون المساس بخصائص البيانات الأصلية.

التسريب – هو عملية الكشف عن البيانات.

الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (XAI) – الأساليب والتقنيات التي تجعل مخرجات نماذج الذكاء الاصطناعي مفهومة للبشر.

اختيار الميزة – عملية اختيار مجموعة فرعية من المتغيرات المتاحة، المستمدة من مجموعة البيانات الأساسية، بحيث يمكن استخدامها على أنها مدخلات في أحد النماذج.

المتقابلات الخمسة– مجموعة من المعايير المعترف بها والتي تُقيَّم البيانات على أساسها لإثبات ملاءمتها لغرضٍ معين.

الدقة العامة – مقياس يصف فعالية النموذج بشكل عام عند التنبؤ بالبيانات أو تصنيفها على نحوٍ صحيح في أثناء مرحلة الاختبار، فإذا خضع أحد النماذج للتدريب على اكتشاف البريد الإلكتروني العشوائي وتمكن من تحديد 45 رسالة من أصل 50 رسالة بريد إلكتروني بوصفها محتوى غير مرغوب فيه بشكل صحيح، فستكون دقته العامة 90 في المائة (وهي في الواقع منخفضة بعض الشيء).

Git – نظام تحكم في الإصدارات (VCS) أنشأه لينوس تورفالدس (مبتكر نواة لينكس) في عام 2005 وصدر بوصفه أحد البرامج مفتوحة المصدر بموجب رخصة GNU GPL v2.

رموز حالة HTTP – رموز عالمية مكونة من ثلاثة أرقام يُرجعها الخادم عندما تستجيب للطلب المقدم من العميل، ورمز الحالة الذي يبدأ بالرقم 2 يشير إلى النجاح.

معاملات الضبط – قيم إضافية ليست جزءًا من مجموعة البيانات نفسها لكن يمكن تكوينها وستغير طريقة عمل عملية التعلم الآلي.

الفرضية – هي فكرة أو تخمين ناتج تم التوصُّل إليه بالقليل من الأدلة، ويحتاج إلى اختبار لمعرفة صحته من عدمها.

التحيز المؤسسي – يُقصد به التحيز المترتب على سياسات وإجراءات المنظمة المُصممة للعمل بطريقة معينة تصب في مصلحة بعض الفئات الاجتماعية أو الأفراد أو تلحق الضرر بها.

الميزات الرئيسة – الميزات المحددة الشائعة في العديد من المثيلات من نوع الكائن نفسه.

تقليل الأبعاد الخطية – هو خوارزمية تهدف إلى تقليل عدد ميزات البيانات مع الاحتفاظ بأكبر قدر ممكن من المعلومات الأساسية، والأنماط، والعلاقات.

التعلم الآلي – علم تصميم وتطوير الخوارزميات التي تسمح لأجهزة الحاسوب بالتعلم والاستجابة بناءً على هذا التعلم.

متوسط الخطأ التربيعي (MSE) – يقيس متوسط الفرق التربيعي بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية.

Glossary.indd 290 22/05/2025 02:40:13

مسرد المصطلحات

البيانات الوصفية – البيانات التي تقدم وصفًا لبيانات.

النموذج – هيكل ينشأ عن طريق عملية تسمى التعلم الآلي (غالبًا ما يُشار إليها باختصار ML) وتدعمه إحدى الخوارزميات.

الشبكة العصبية – برنامج متطور، مستوحى من بنية الدماغ البشري ووظيفته، يهدف إلى إيضاح كيفية تعلمنا من تجاربنا.

تمام الملاءمة – الحالة التي تتناسب فيها البيانات مع نموذج إحصائي بدقة بحيث لا يمكن استخدامها في أمثلة أكثر عمومية، أي أن تركيزها ضيق أو محدد للغاية.

الاحتمال اللاحق – هي الحالة التي يُعاد فيها حساب احتمالية أحد الأشياء بناءً على معلومات جديدة.

الطلبات البرمجية – طلب محتوى يعتمد على الويب عن طريق برنامج أو نص برمجي بدلًا من استخدام متصفح الويب يدويًّا.

إثبات المفهوم (PoC) – هو عملية تطوير أحد الحلول المحدودة الذي يمكن اختباره في بيئة اختبار للتحقق من إمكانية تطبيقه.

الغابة العشوائية – مجموعة من أشجار القرارات التي تنشأ لتحسين دقة تصنيفاتها.

خوارزمية الانحدار – تعثر هذه الخوارزمية على أفضل خط أو منحنى لملاءمة نقاط البيانات باستخدام ثلاثة مقاييس رئيسة (التباين، والخطأ، والتحيز).

العائد على الاستثمار (RoI) – النسبة بين صافي الدخل والاستثمار، ويشير أيضًا إلى الفحص الذي يتم للتأكد من أن الفوائد المالية لتنفيذ حل الذكاء الاصطناعي تزيد على التكاليف التي تم تكبدها لإنشائه.

التحيز الهيكلي – هو مفهوم أوسع نطاقًا يشير إلى الحفاظ النظامي على عدم المساواة بين مجموعات اجتماعية مختلفة أو أفراد.

تمييز بناء الجملة – قدرة الأداة على تحليل لغة البرمجة وتمثيل الكلمات الرئيسة، والدوال، والعوامل، والرموز ذات الألوان المختلفة على الشاشة.

عدم الملائمة – عندما يكون نموذج البيانات بسيطًا لأن البيانات غير كافية لتحديد العلاقات بين المتغيرات بدقة.

Glossary.indd 291 22/05/2025 02:40:13