

Pearson  
BTEC



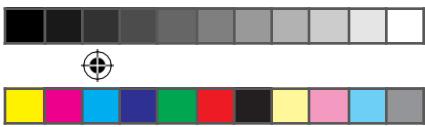
المستوى

كتاب Pearson BTEC International  
المستوى 3

## تكنولوجيا المعلومات العام الثاني

المؤلفون: بيرني فيشبُول، مارك فيشبُول، آلان جارفيس





النشر: شركة بيرسون إديوكيشن ليمتد، 80 ستراند، لندن، WC2R 0RL  
[www.pearsonschoolsandfcolleges.co.uk](http://www.pearsonschoolsandfcolleges.co.uk)

يمكن العثور على نسخ من الموصفات الرسمية لجميع شهادات Pearson التأهيلية على الموقع الإلكتروني:  
[qualifications.pearson.com](http://qualifications.pearson.com)

© حقوق التأليف والنشر لمن النصوص لعام 2020 محفوظة لصالح شركة بيرسون إديوكيشن ليمتد  
تنسيق النص: شركة فلورنس برووكشن ليمتد

التحرير: شركة فلورنس برووكشن ليمتد

© حقوق التأليف والنشر للرسومات التوضيحية الأصلية محفوظة لشركة بيرسون إديوكشن ليمتد  
إعداد الرسومات التوضيحية: شركة فلورنس برووكشن ليمتد

البحث عن الصور: شركة آيس بي أي جلوبال

تصميم الغلاف: شركة كريتييف مانكي فيجوال ديزاين الترجمة:

شركة LangSpire

نشرت هذه الطبعة في عام 2025

أي علامات تجارية لجهة خارجية قد تظهر في هذا العمل هي ملك لأصحابها المعنين وأي إشارات إلى العلامات التجارية أو الشعارات أو المظاهر التجاري الأخرى 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 ملكي 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 كتاب ل لهذا الكتاب من المكتبة البريطانية

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

شعار 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 وسيلة باستخدام الوسائل الإلكترونية)، سواء 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، برلنرز إن، 86 فيتر لين، لندن EC4A 1EN ([www.cla.co.uk](http://www.cla.co.uk)). يجب توجيه طلبات الحصول على إذن كتابي لمالك حقوق التأليف والنشر إلى الناشر.

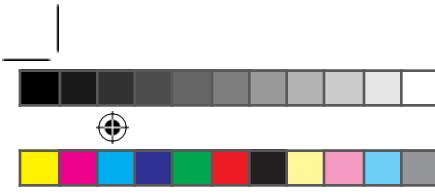
الموقع الإلكترونية

لا تتحمل شركة بيرسون إديوكيشن ليمتد المسؤولية عن محتوى أي موقع إلكترونية خارجية، ومن الضروري أن يعain المعلمون كل موقع الكتروني قبل استخدامه في الصنف للتأكد من استمرار ملائمة عنوان URL، ودقته، و المناسباته، ونقتصر أن بعض المعلمون إشارات من مجعية الموقع 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 تأثر الشركة جهةً 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](mailto:resourcescorrections@pearson.com) حتى نتأكد من تصحيحه.

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



# المحتويات

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



## شكر وتقدير

المؤلفون: بيرني فيشلول، مارك فيشلول، آلان جارفيس

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

### الوحدة 4

#### الصور:

شركة مايكروسوفت Corporation (Microsoft) : مايكروسوفت فيجوال بازيك، مستخدم بإذن من

مايكروسوفت ص 52؛ شترستوك: ابتكار ص 57.

### الوحدة 9

#### النص:

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

#### الصور:

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

123 آر أف: 301 ليبريريانز ص 74 ، إنور ص 75 ، جاسمين ميردان ص 117 ؛ ألامي ستوك فيكتور: ناسيسي ص 91؛ شركة مايكروسوفت: مايكروسوفت إكسيل، يستخدم بإذن من مايكروسوفت ص 107 و 109 و 115؛ شترستوك: ألفاسبريت ص 60 ، جرافيكس فور بنس ص 71 ، غورودينكوف ص 79 ، دي سي ستوديو ص 81 ، إيدج تيم ص 82 ، ستيفن فانهورن ص 84 ، دزيجدي ص 95 ، راشيفسكي فياشيسلاف ص 96 ، أونيكسبرج ص 102 ، فيزكيس ص 104 و 128 ، كاسبارس غرينفالداس ص 114 ، بيكسيل-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، مستخدم بإذن من مايكروسوفت ص 144 ، ويندوز فايروال ، مستخدم بإذن من مايكروسوفت ص 158 و 159 ، كوماند بروميت ، مستخدم بإذن من مايكروسوفت ص 159؛ شترستوك: أندريفيرس ص 151 ، آلن دي، ص 184.





## شكر وتقدير

### الوحدة 21

الصور:

(المفتاح: -أعلى، -b-أسفل، -c-الوسط، -d-اليسار، -e-اليمين)

استوديو ديسموس: استوديو ديسموس، PBC ©. حقوق الطبع والنشر https://www.desmos.com/. 2024، متاح من كرياتيف كومونز أتربيوشن - شيرلابك 4.0 إنترناشونال ص 250 (الشكل 21.24؛ إفيفينتلي إيه آي: لوحة معلومات إفيفينتلي إيه آي، مستخدم بإذن من شركة إفيفينتلي إيه آي، evidentlyai. com ص 270 (الشكل 21.43؛ جيونيمز: جيونيمز، geonames.org/270 © 2024، متاح من كرياتيف كومونز أتربيوشن 4.0 إنترناشونال ص 211 (الشكل 21.6؛ جوبيتر: جوبيتر، jupyter.org © 2024، متاح بموجب ترخيص بي إس دي ص 252، 254، 256، 258، 264، 265، 267، 276، 277، 278 (الشكل 21.28، 21.26، 21.30 مايكروسوفت : كود مايكروسوفت في إس، مستخدم بإذن من مايكروسوفت ص 279 (الشكل 21.59؛ بيرسون إيديوكانشن: كولمان يوين ص 221؛ شترستوك: أدراغان ص 217 ، أندربيوبوف ص 221، 286، تايلر أولسون ص 245؛ بوستكودز: بوستكودز، postcodes.io © 2024، متاح بموجب ترخيص من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ص 214، 215، 216 (الشكل 21.11، 21.12، 21.13، 21.12).







## تعرف الوحدة

تُعد 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 ستتيّلك من مساعدة لبرامج الحاسوب إلى مطور لبرامج الحاسوب يمكنه تصميم وبرمجة حلول لمجموعة متنوعة من المشكلات. وستتعلم استخدام مهارات التفكير الحاسوبي لتحليل المشكلات، وتحديد الأنماط، وتفكيرك المهام المعقدة إلى أجزاء أصغر وأسهل في الحل. تتحمّل البرمجة بشكل عام حول حل المشكلات، وستقوم هذه الوحدة بصفة مهارات التحليلية ومهارات حل المشكلات استعداداً للحياة العملية أو لمواصلة المراحل الدراسية.

### كيفية إجراء التقييم

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

#### التقييم

سيجري لك التقييم من خلال سلسلة من المهام التي يحدّدتها معلمك.

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

إذا كنت تسعى إلى تحقيق درجة التفوق أو الامتياز، يجب عليك أيضًا التأكّد من عرض المعلومات في واجبك بالطريقة التي تتطلّبها معايير التقييم ذات الصلة. فعلى سبيل المثال، تتطلّب درجة التفوق أن تُحلّ الموضوع وتعرض مبرراته، بينما تتطلّب درجة الامتياز أن تُثبّته.

ستتألّف الواجبات التي يحدّدتها معلمك من عدد من المهام المصممة لاستيفاء المعايير الواردة في جدول الصفحة الآتية. من المُحتمل أن تكون المهمة الأولى مهمة مكتوبة تعتمد على البحث وتتطلّب 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.



## الوحدة 4

## البرمجة

### معايير التقييم

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

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







## بدء النشاط

يحل المبرمجون ذوو الخبرة العديد من المشكلات قبل أن يلمسوا لوحت 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 فانتك أي فكرة، مثل المهام أو الأسئلة المحددة.



## نتائج 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.



الحاسوبية

## دراسة مهارات التفكير الحاسوبي ومبادئ البرمجة



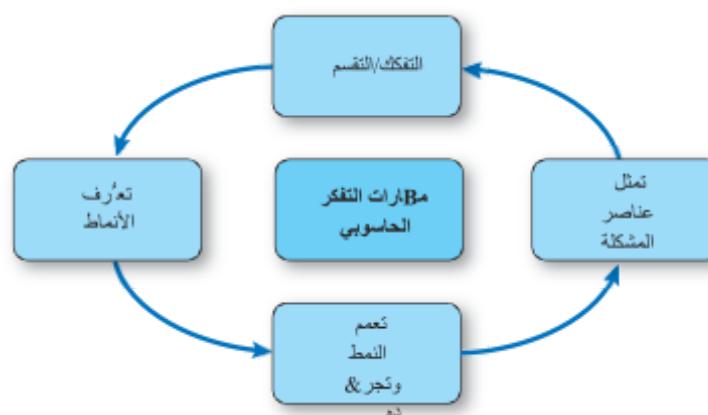
البرمجة ليست مجرد مسألة تعلم كيفية استخدام لغة البرمجة التي تحظى بشعبية أو طلب كبير في الوقت الحالي، بل هي تعلم كيفية حل المشكلات من خلال التفكير بطريقة منطقية وفهم ما هي لغة البرمجة، وما يمكنها فعله وكيفية استخدامها.

### مهارات التفكير الحاسوبي

تعتمد برمجة الكمبيوتر 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.

### المهارات

- مهارات التحليل واتخاذ القرار



الشكل 4.1 مهارات التفكير الحاسوبي







## الوحدة 4

### البرمجة

### نتائج التعلم أ

#### التفكير

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

يستخدم الجميع عملية التفكير كل يوم، غالباً 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
- 3 جمع المكونات المناسبة
- 4 تحضير المكونات
- 5 طهي المكونات بالترتيب الصحيح 6
- 6 طهي المكونات بالطرق الصحيحة 7
- 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 تفكير كل منها بشكل أكبر، إذا لزم الأمر، حتى تصبح الخطوات المطلوبة لحل كل مهمة سهلة الفهم نسبياً. في البرمجة، تتضمن عملية التفكير المراحل الأربع الآتية:

#### تحديد ووصف المشكلات والعمليات

في هذه المرحلة، ستقوم بسرد المشكلات والعمليات بشكل موجز، باستخدام لغة تناسب 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 بفكّر المشكلات والعمليات المعقّدة إلى خطوات منفصلة يمكن إعادة تجميعها بشكل صحيح عند وضعها معاً. لا يوجد حد محدد لعدد الخطوات المدرجة أو عدد المستويات التي يمكن تفكيرها. سوف تستمر ببساطة في تفكير 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 بفكيرها إلى مجموعة من الخطوات المنظمة. يجب أن يكون هذا واضحاً بما يكفي لتتبعه أنت أو الآخرون.

#### إيصال أهم سمات المشكلات والعمليات للأخرين

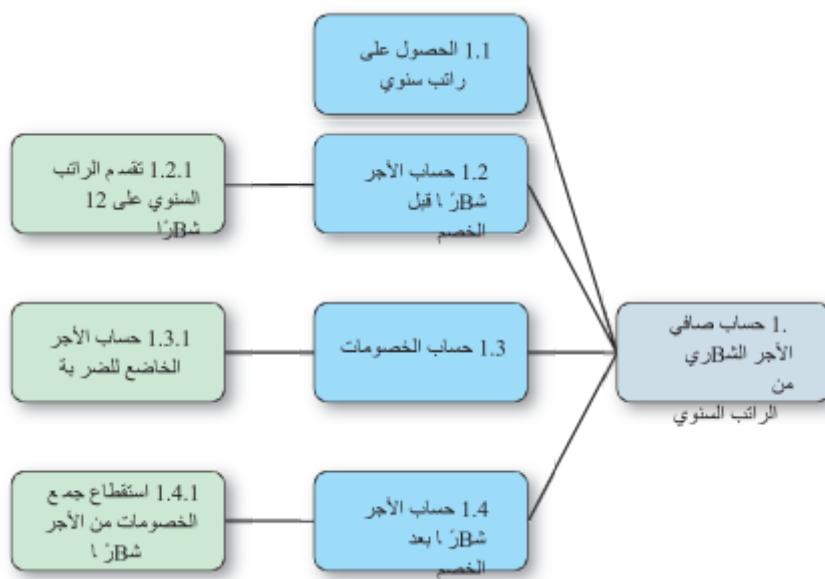
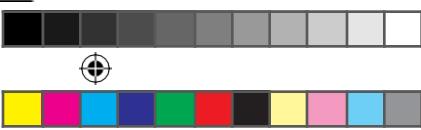
في هذه المرحلة، ستناقش المشكلات والعمليات مع الآخرين. قد يشمل ذلك مبرمجين آخرين أو العميل. بمجرد أن تقوم بفكير مشكلة معقدة، يصبح من الممكن البدء في النظر إلى الخطوات المتضمنة لمعرفة ما إذا كانت هناك أي أنماط متكررة.

## المهارات

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







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

### فكرة ملية

بصفتك مبرمجاً، يجب أن تكون مهارات الاتصال الخاصة بك مرنة. ستحتاج إلى تعديل التسليم الخاص بك لتلبية متطلبات 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 للأخرين، لأن وجود فهم واضح للمشكلة أمر ضروري لنجاحك النهائي في حلها.

### تعرف الأنماط

تعرف الأنماط هو القدرة على رؤية السمات المتكررة داخل المشكلة نفسها وبين المشكلات المختلفة. على سبيل المثال، قد تتطوّر 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.

تعرف الأنماط هو عملية تعتمد على خمس خطوات رئيسية.

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
- تسلیط الضوء على العناصر الموجودة في أماكن متعددة
- تعرف تلك العناصر أو الميزات كأنماط.

2 تحديد الفروق الشائعة بين العمليات أو المشكلات. ويشمل ذلك:

- فحص المشكلات والعمليات
- سرد العناصر أو الميزات الموجودة في كل مشكلة أو نظام
- تسلیط الضوء على ما تفرد بها كل واحدة
- تعرف 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.

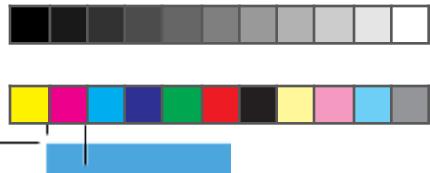
4 وصف الأنماط التي تم تحديدها.

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.



## الوحدة 4

### البرمجة

### نتائج التعلم أ

#### تعظيم النمط وتجريده

يحدث تعظيم 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 مشابهة تتكرر في أنماط التصميم. تشمل كل مرکبة على أربع عجلات ومحورين وهيكل وألية 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). بدلاً من ذلك، حاول تحديد العناصر المشتركة والعلاقات بين هذه العناصر.

هناك جزءان في هذه المرحلة من التفكير الحسابي.

تحديد المعلومات المطلوبة لحل مشكلة محددة: ويمكنك 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 كثيراً أو تظل ثابتة لفترة معقولة في المشكلة أو النظام (على سبيل المثال، معدل الضريبة الأساسي هو 20 في المائة)
- **العمليات الرئيسية** – 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 قيمة 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 و2,000,000 دولار).
- **المخرجات** – تشير إلى المعلومات المقدمة للمستخدم بتنسيق مطلوب، يتم تحديده عادةً من قبل العميل كجزء من متطلباته.

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

### استخدامات تطبيقات البرامج

تطبيقات البرمجيات (غالباً 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

### مناقشة

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

### المصطلح الرئيس

الأثار – الآثار المحتملة لشيء ما.



## الجدول 4.1 استخدامات وأثر تطبيقات البرامج

الفئة الاستخدام	الاحتياجات التي تم الوفاء بها	الممثلة	الآثار
الألعاب	ألعاب الفيديو التي يمكن استخدامها للترفيه أو التعليم أو المساعدة في التعافي بعد الصدمة.	أكتيفجين كول أوف ديوتي بايور ماس إيفكت يوبيسوفت أساسنز كريد بوب كاب بېغۇل مايكروسوفت ماينكرافت	العزلة الاجتماعية المحتملة مشاكل صحية (لها تأثير في ممارسة الرياضة البدنية) الصحة النفسية (كآدأة للاسترخاء) إدمان محتمل
الترفيه	التطبيقات التي تساعد المستخدمين على الاسترخاء والاستمتاع باشكال مختلفة من الوسائط، مثل الموسيقى أو الفيديو أو الكتب من خلال التنزيل أو الشراء أو كلها.	أبل آيتونز مايكروسوفت ميديا بلاير تطبيق أمازون كيندل	العزلة الاجتماعية المحتملة المشاهدة/الاستماع بحسب الحاجة (استهلاك أكثر مرنة)
الإنتاجية	تطبيقات مثل جداول البيانات وقواعد البيانات ومعالجات النصوص وبرامج العرض 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 فقدان) وتمكين الاسترجاع السريع، عادةً عبر الإنترنت.	دروب بوكس جوجل درايف أبل آي كلاود	تقليل مخاطر فقدان البيانات تكرار البيانات الوصول المرن إلى البيانات
مهام متكررة أو خطيرة	التطبيقات المستخدمة لأتمتة المعدات في الشاحنات ذاتية القيادة (التعدين) وتصنيع السيارات	صناعة الطاقة	تقليل المخاطر الجسدية للفرد المزيد من الرضا الوظيفي (وظائف أقل تكراراً ومللاً)
وسائل التواصل الاجتماعي	تطبيقات مصممة لتوصيلك بأشخاص آخرين، للمساعدة في التواصل ومشاركة الأفكار والأحداث والصور ومقاطع الفيديو.	X (المعروف سابقًا باسم تويتر) فيسبوك سناب شات واتساب بنترست. إنستغرام وردربريس بلوجر	مهارات العمل الجديدة تحسين الإنتاجية تكلفة مخفضة

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

• ما فئة الاستخدام التي تتنمي إليها هذه التطبيقات؟

• ما المشكلات التي يحلونها؟

• ما الآثار المترتبة على استخدام هذا النوع من البرامج؟

## تطبيق النظرية

## المصطلح الرئيس

النظام الثنائي – نظام أرقام يستخدم فقط الرقمن 0 و 1 لتكوين الأرقام (المعروف أيضًا باسم "الأساس 2" على سبيل المثال، "1010" في النظام الثنائي).





## الوحدة 4

## البرمجة

## نتائج التعلم أ

### المهارات

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

### المصطلحات الرئيسية

اللغات ذات المستوى المنخفض والمتوسط 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 والتايالندية والهولندية عالية المستوى).)

وحدة المعالجة المركزية (CPU) – "الدماغ" المركزي للحاسوب، عادةً ما يتحكم في موارد الحاسوب ومدخلاته ومخراجهاته، 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 المقاطع.

### ميزات وخصائص لغات البرمجة

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

مع مرور الوقت، جعلت اللغات الجديدة ذات المستوى المنخفض والمستوى المرتفع البرمجة عملية أكثر قابلية لفهم. ونتيجة لذلك، قلت 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 وعلي المستوى

لغة عالية المستوى	لغة منخفضة المستوى
"طالب" BTEC في كود مصدر: ++C <pre>cout &lt;&lt; "BTEC student";</pre>	طالب BTEC في كود الآلة Intel x86 (موضح بالنظام الثنائي):  B4 09 BA 09 01 CD 21 CD 20 42 54 45 43 20 73 74 75 64 65 6E 74 24

بينما يمكننا على الأرجح قراءة كود C++ بشكل أكثر راحة، يمكن للحاسوب معالجة المكافئ منخفض المستوى بسهولة أكبر بكثير حيث أن تعليمات كود الآلة تتحدد 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 معقّدة إلى حد كبير. اللغات البرمجية منخفضة المستوى مثل لغة الآلة (التي غالباً ما تكتب بالنظام الثنائي، وهو نظام أساسه 2، أو النظام السادس عشر، وهو نظام أساسه 16 أو لغة التجميع، تحفي القليل جدًا من هذه التعقيدات عن المبرمج. لكي يتمكن المبرمج من برمجة الحاسوب على هذا المستوى، يجب أن يكون على دراية جيدة بهيكليّة المعالج.

وبالمقارنة، تستخدم اللغات عالية المستوى مثل Microsoft Visual Basic.NET و C++ التجزير لإخفاء تعقيدات البنية من المبرمج. في هذه اللغات، قد يُترجم أمر واحد إلى مئات التعليمات المعقّدة ذات المستوى المنخفض التي يمكن المعالج 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

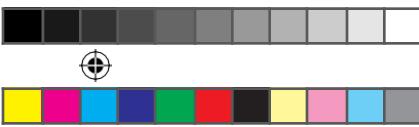
تحسين قابلية قراءة الكود

3 إنتاج كود يسهل تصحيحه

4 السماح باستخدام أدوات تطوير البرامج الأكثر مرونة

5 إنتاج كود يمكن نقله





## بحث

يُنسب مصطلح "الخطأ" بشكل شائع إلى رائدة الحاسوب غريس هوبير التي عثرت في عام 1945 على فراشة أصبحت محاصرة بين نقاط الاتصال في مقاييس 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.

توفر اللغات ذات المستوى المنخفض التحكم النهائي في أجهزة الحاسوب. ومع ذلك، فهي تستغرق وقتاً طويلاً كما أنها معقدة الاستخدام. في المقابل، فإن اللغات عالية المستوى تلخص صعوبات التحدث إلى أجهزة الحاسوب مباشرة وتتوفر فرصاً أكثر سرعة لتطوير البرامج. ومع ذلك، غالباً ما يكون البرنامج النهائي أقل كفاءة وأبطأ سرعة وأكبر حجماً مما قد يكون عليه إذا تم إنتاجه بلغة منخفضة المستوى.

## نماذج البرمجة

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

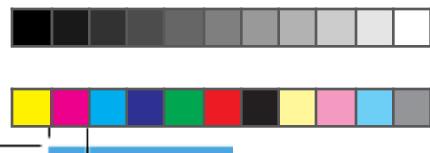
يمكن أن تتضمن بعض لغات البرمجة إلى نماذج متعددة. على سبيل المثال، يُشيع استخدام "لغة روبي" بشكل كلغة برمجة نصية، ولكنها تحتوي أيضاً على العديد من الميزات كائنية التوجّه (OO). تعتمد لغة مايكروسوفت في جوال ببساطة دوت نت، والتي يصنفها الكثيرون على أنها لغة تعتمد على الأحداث، بشكل كبير أيضاً على الفئات (مثل الأزرار والنماذج ومربعات الحوار) التي تمثل جوهر نظام تشغيل Windows. وبالتالي، يمكن اعتبارها أيضاً لغة موجهة للકائنات.

الجدول 4.3 نماذج لغة البرمجة المختلفة

نماذج البرمجة	لغات البرمجة	الميزات والخصائص
البرمجة الإجرائية	بيسك، سي، فورتران	غالباً ما تكون اللغات الإجرائية هي الأولى التي يتعلّمها المبرمج. غالباً ما تُعتبر أداة للأغراض العامة وتستخدم لإنشاء العديد من أنواع التطبيقات المختلفة. تتم كتابتها عادةً في مجموعة من الخطوات المحددة جيداً 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، وكل منها
		<pre>#include &lt;stdio.h&gt; #include &lt;string.h&gt;  int main () {     int a;     int b;     int c;      puts ("Enter first number");     scanf ("%d", &amp;a);     puts ("Enter second number");     scanf ("%d", &amp;b);      c = a + b;     printf ("%d + %d = %d", a,b,c);      return 0; }</pre>

الشكل 4.3 كود برنامج لغة سي يعرض مجموع رقمين تم إدخالهما



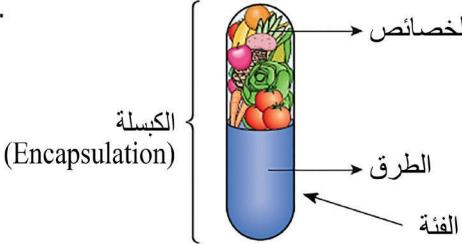


## الوحدة 4

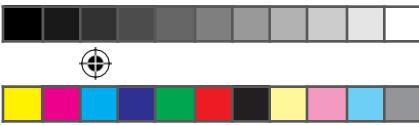
### البرمجة

### نتائج التعلم أ

الجدول 4.3 متابعة

الميزات والخصائص	لغات البرمجة	نماذج البرمجة
<p>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 وموقع التجارة الإلكترونية وأنظمة قواعد البيانات وواجهات المستخدم.</p> <p>في اللغات كائنية التوجه ، يتم إنشاء الكائنات من فئات يتم تصميمها عادةً على غرار "أشياء" في العالم الحقيقي مثل العملاء والحسابات المصرافية والمنتجات والطلبات وما إلى ذلك. تعمل كل فئة كخريطة برمجية، حيث تقوم بتغليف (أو اختواء) حالة الشيء (بياناته أو خصائصه) (سلوكاته) (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 التغيرات التي تحدث في العالم الحقيقي دون أن يكون لها تأثير سلبي في الحل بأكمله. وهذا يجعل اللغات كائنية التوجه جذابة للغاية للمطوريين عندما يفكرون في متطلبات معالجة الصيانة المستمرة.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C++</li> <li>• Microsoft C#</li> <li>• Oracle</li> <li>• Java™</li> <li>• PHP</li> <li>• Ada</li> <li>• Python</li> <li>• Ruby</li> </ul>	كائنية التوجه (OO)
 <p>الشكل 4.4 الكبسنة</p>		
<p>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).</p> <p>عادةً ما تعلم البرنامج التي تعتد على الأحداث بشكل غير متسلسل مع المستخدمين القادرين على تحديد العمليات التي يريدون تنفيذها بدلاً من اتباع المدخلات المحددة مسبقاً لبنيّة برنامج أكثر صرامة.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مايكروسوفت فيجوال بيسك</li> <li>• بات، باتيون، روبي، جافا</li> </ul> <p>سكنريبت</p>	القائمة على الأحداث Event-driven (ED)
<p>يركز المطوريون 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-&gt;-فتح، فسيتم عرض مربع حوار فتح ملف.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• لغة الآلة</li> <li>• لغة التجميع (يشار إليها أحياناً بشكل غير رسمي باسم "المجمع")</li> </ul>	الآلة
<p>هذه هي لغات البرمجة ذات المستوى الأدنى والتي توفر التحكم في الأجهزة الأساسية للألة. ويجب كتابة كود الآلة لعملة وحدة معالجة مركزية معينة، مثل 32x86 (أو 64x86) بت. (لا يمكن تشغيله بسهولة على منصات مختلفة دون التحويل إلى تعليمات وحدة المعالجة المركزية للنظام الأساسي الجديد أومحاكاة تعليمات وحدة المعالجة المركزية الأصلية).</p> <p>وتشتخدم لغة التجميع سلسلة من أساليب الاستذكار الملائمة للأشخاص لتمثل تعليمات وحدة المعالجة المركزية الأساسية. أما الوسائل المساعدة للذاكرة، فهي وسائل تساعد الناس على تذكر المفاهيم المعقدة، عادةً من خلال التمثيل البصري أو الأقوال أو القوافي التي يسهل تذكرها. في لغة التجميع، تعلم الوسائل المساعدة للذاكرة على تحسين قابلية القراءة وزيادة الإنتاجية. على سبيل المثال، عند إضافة 4+2 في لغة التجميع:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>mov</b> يعني نقل، <b>add</b> يعني إضافة و <b>int</b> يعني مقاطعة (20 int ينهي البرنامج)</li> <li>• عبارة عن سجلات (مناطق ذاكرة عالية السرعة) داخل وحدة المعالجة المركزية.</li> </ul>		
<p>تأتي الوسائل المساعدة للذاكرة هذه في <b>شكل أكواد تشغيل ومعاملات</b>. تصف أكواد التشغيل العملية التي يتم تنفيذها والمعاملات هي القيم التي تتم معالجتها بواسطة العملية.</p> <p>في لغة الآلة، يبدو هذا الكود نفسه معيّراً عنه بالنظام ست عشرى هكذا:</p>		



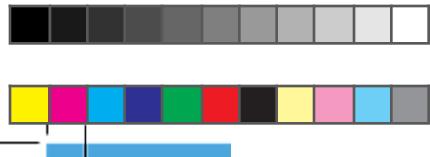


## نتائج التعلم أ

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. غالباً ما تُستخدم لغات الآلة عندما تكون السرعة أمراً حيوياً أو عندما يكون الوصول منخفض المستوى إلى أجهزة الحاسوب أو الاتصال بالإلكترونيات المتصلة أمراً مهماً. على سبيل المثال، يمكن استخدامه في آلات البيع وشاشات العرض الأمامية وألعاب الفيديو
لغات الترميز	HTML (لغة ترميز النص التشعبي) XML (لغة الترميز القابلة للتوسيع)	الشكل 4.5 الترميز هو شكل من أشكال اللغة المستخدمة لتحديد تنسيق محتوى المستند بطريقة منتظمة باستخدام علامات خاصة على سبيل المثال، يتم استخدام <P> في HTML للإشارة إلى بداية ونهاية الفقرة، كما هو موضح في الشكل 4.5.
البرمجة النصية	Perl Java Script Ruby PHP	يمكن استخدام لغات الترميز الأخرى لتمثيل هيكل البيانات المعقدة بطريقة محايدة للمنصة. على سبيل المثال، إدخالات من مكتبة رموز وجهات المطارات الدولية، كما هو موضح في الشكل 4.6. غالباً ما يتم استخدام XML كتنسيق مفضل لنقل البيانات بين أنظمة الحاسوب والتطبيقات المختلفة، مثل عند تصدير و استيراد البيانات بين أنظمة قاعدة البيانات العاملة التي عادة ما تكون غير متوافقة.
البرمجة الروبوتية		الشكل 4.6 يُستخدم الترميز لإظهار بنية البيانات تم استخدام أنواع مختلفة من لغات البرمجة لأغراض مختلفة. يتم استخدام JavaScript في تصميم الويب لأنواع 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. غالباً ما يتم استخدام Perl و Ruby على الكمبيوتر 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 لمعرض أول 255 بait من ملف aFile على الشاشة.
		الشكل 4.7 نموذج برنامج روبي





### مناقشة

في مجموعات صغيرة أو أزواج، نقاش 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 حدتها بشكل صحيح.

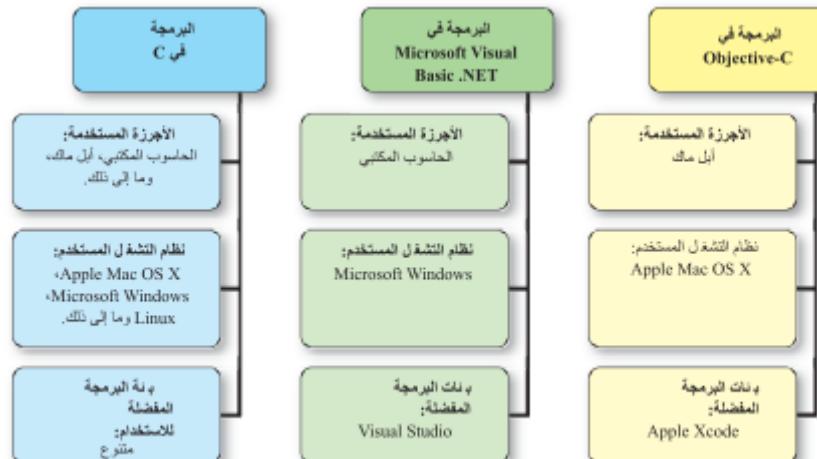
### مقارنة وتباين لغات البرمجة

هناك العديد من العوامل التي يجب مقارنتها وموازنها 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 مدروسة 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.

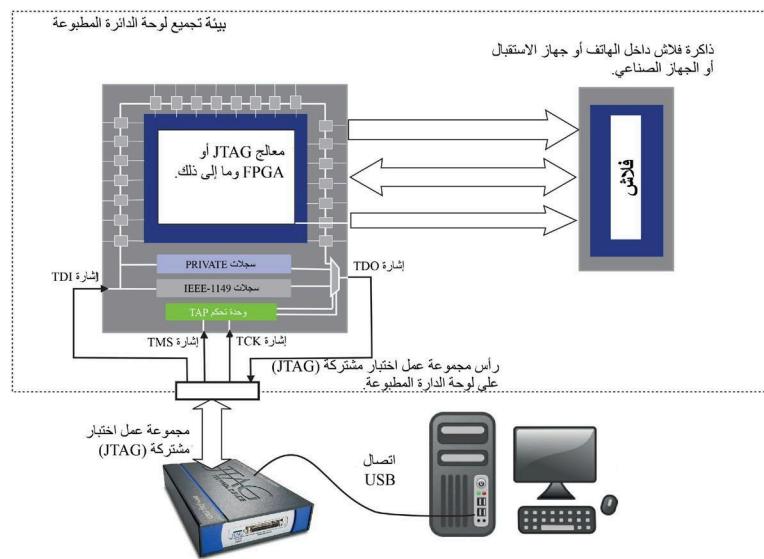
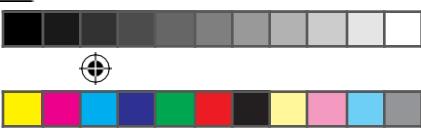


الشكل 4.8 متطلبات الأجهزة والبرامج المتباعدة لغات البرمجة المحددة

### الأجهزة الخاصة المطلوبة

عند برمجة حلول للأجهزة الخارجية، من الشائع جدًا توصيل حاسوب مكتبي بجهاز خاص، عادةً واجهة البرمجة التسلسليّة (SPI) أو مجموعة عمل الاختبار المشتركة (JTAG). عادةً ما يتم توصيل هذا الجهاز الخاص بجهاز حاسوب مكتبي عبر ناقل تسلسلي عالي (USB) أو كابل 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.





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

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

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

#### مجالات التطبيق المفضلة

بعض لغات البرمجة مناسبة بشكل أفضل لبعض مجالات التطبيق.

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

يتم استخدام Java لإنشاء تطبيقات لـ صفحات الويب وتطبيقات Android للأجهزة المحمولة. يعني نهج الكتابة مرة واحدة والتشغيل في أي مكان (WORA) أنه مدمج في العديد من الأشكال المختلفة لأجهزة التلفيف 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 XNA Microsoft، التي تُعتبر مجموعة شائعة من الأدوات المستخدمة في تطوير وإدارة ألعاب الفيديو.

يتم استخدام Objective-C لإنشاء تطبيقات الجوال لأجهزة نظام التشغيل iOS الخاصة بأجهزة آبل، مثل iPhone وiPad ذلك إلى وما.

#### المصطلح الرئيس

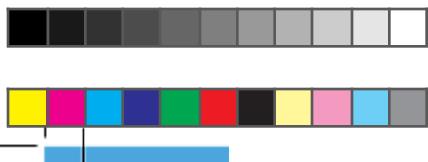
جمع البيانات المهمة – عملية تلقائية تحاول استعادة ذاكرة الوصول العشوائي المحجوزة بواسطة برنامج تخزين البيانات، على سبيل المثال معرف (متغير أو كائن) لم تعد هناك حاجة إليه.

#### وقت التطوير

يعتبر وقت التطوير اعتباراً مهماً عند اختيار نموذج البرمجة. على سبيل المثال، كما رأينا، البرامج المكتوبة باستخدام لغة الآلة ولغة التجميع تكون فعالة وتحتاج إلى سرعة كبيرة، ولكن وقت التطوير عند







## الوحدة 4

### البرمجة

### نتائج التعلم أ

استخدام هذه اللغات قد يكون أطول كثيراً 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 بالمميزات التي تدعى 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 مقاييسًا مقبولاً، ولكن هذا قد لا يأخذ في الاعتبار عدد الأخطاء ذات الصلة التي يتم إنشاؤها. بالإضافة إلى ذلك، إذا علم المبرمج أن انتاجيته تقاس بعدد أسطر الكود (LOC) الذي ينشئه في الساعة، فقد يشجعه ذلك على كتابة كود مطول بشكل مفرط.

#### سهولة التطوير

كما ذكرنا سابقاً، 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 تلقائياً. على سبيل المثال، يقوم Microsoft Visual Basic.NET بتحويل نماذج الإدخال التي تم إنشاؤها باستخدام وظيفة السحب والإفلات إلى كود برنامج تلقائياً.

يمكن أن تؤثر جودة الأدوات الأخرى المنتاحة داخل محرر لغة البرمجة أيضاً 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 هيكل برمجية مختلفة بألوان محددة. على سبيل المثال، قد يظهر التعليق باللون الأخضر، وسلسلة النص باللون الأحمر وهكذا. يجد معظم المطوريين 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 ونقطة التوقف.

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

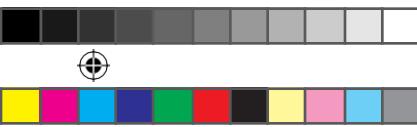
بعض النظر عن لغة البرمجة أو النظام الأساسي أو أدوات التطوير التي تستخدمها، ستحتاج إلى تطوير وإظهار السلوك المهني المناسب لصناعة البرمجة. وتشمل هذه السلوكيات:

- أن تكون منضبطاً - يجب عليك تحديد أهداف التنمية ذات الصلة والعمل وفقاً لجدول زمنية واقعية
- احترام الآخرين وآرائهم، خاصة عندما يقومون لك ملاحظات أساسية حول برنامجك ومدى ملاءمتها 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

- 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 وبناء للاعترافات والنزاعات والمساعدة في إدارة توقعات عملائك.

بحث

فَكْرٌ مُلِيّاً



## البني والتقنيات وتنفيذها بلغات مختلفة

بناءات لغات البرمجة هي اللبنات الأساسية المستخدمة لإنشاء برنامج. ستسخدمها بطرق مختلفة وتطبق تقنيات متنوعة لحل المشكلات التي تُعطى لك. شيء واحد ستكشفه في وقت مبكر جداً هو أن العديد من البنية 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 وتبين بنائها وتقنياتها. ومع ذلك، تم كتابة عينات الأكواد الأكبر في هذه الوحدة بلغة Microsoft C#، وهي لغة شائعة جداً في مجال تطوير البرمجيات. مع تقدم مهاراتك، ستجد أنه من السهل نسبياً تحويل هذه العينات البرمجية إلى لغة هدف أخرى.

### كلمات الأوامر

مفهوم الكلمات المحفوظة (أو الأوامر) هو في صميم معظم لغات البرمجة. لا يمكن للمبرمج استخدام هذه الكلمات المحفوظة لتسمية الأشياء (انظر المعرفات). بدلاً من ذلك، يتم استخدامها لأمر إجراء معين، مثل افتح ملف، 'مسح الشاشة' أو 'وضع نص على الشاشة'. يمكن أن تختلف كمية الكلمات المحفوظة والغرض منها اختلافاً كبيراً 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 شيوعاً 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 الإلكتروني في المتجر أن يضمن إضافة معدل أي ضريبة مبيعات حالية إلى السعر. تختلف ضرائب المبيعات في البلدان حول العالم، ولكن الطريقة التي تدار بها في البرنامج هي نفسها. لن تتغير هذه القيمة مع كل عملية بيع، لذا يمكن تعديليها قيمة ثابتة.

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

- اسم
- نوع بيانات.

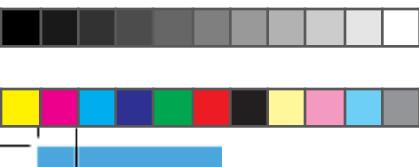
يجب عليك دائماً اختيار اسم معقول وهادف. على سبيل المثال، سيكون اسم المتغير الجيد لتخزين اسم المستخدم هو 'username'. لا يمكن استخدام بعض الأسماء لأنها محفوظة من قبل اللغة لاستخدام معين، عادة لأنها كلمة أمر. تختلف هذه الكلمات المحفوظة بين لغات البرمجة المختلفة، لذا كن حذراً.

### م الموضوعات ذات صلة

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







## الوحدة 4

### البرمجة

### نتائج التعلم أ

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

### مواضيع ذات صلة

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

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

تحتوي معظم لغات البرمجة أيضاً 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 تقصر على الاستخدام في كتلة الكود (مثل الدالة) التي تم التصريح بها فيها.

### أنواع البيانات

تدعم جميع لغات البرمجة تقريباً 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 شيوعاً من البيانات المستخدمة هي:

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

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.

توصي بعض اللغات بأنها ذات كتابة قوية وأخرى بأنها ذات كتابة ضعيفة (أو فضفاضة). هذا يحدث فرقاً جوهرياً في رسمية لغة البرمجة. تتطلب لغات البرمجة ذات النوع القوي أن تكون البيانات وأنواع البيانات متسلقة عند استخدامها.

على سبيل المثال، في جافا (Java)، إذا تم إعلان متغير كعدد صحيح، فيجب استخدامه فقط لتخزين المتغيرات الصحيحة، والإقدام على خطأه. هذا لأن جافا لغة ذات نوعية قوية. ومع ذلك، فإن لغة C غير صارمة في تحديد الأنواع: حيث ستقوم بتحويل البيانات تلقائياً 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 وغالباً ما يجمعون بين عدد من تراكيب اللغة.

نظهر أمثلة شائعة لأنواع الجمل الأساسية مع مكافئات لغوية مباشرة في الجدول 4.5 في الصفحة الآتية.

### المصطلحات الرئيسية

**منطقية (Boolean)** – شكل من أشكال البيانات المنطقية سميت على اسم عالم الرياضيات في القرن التاسع عشر، جورج بول. **حساس لحالة الأحرف** – عندما تعرف لغة برمجة على الفرق بين رموز الأحرف الإنجليزية الكبيرة والصغرى، 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.





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

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

الجدول 4.5 أنواع الجمل، أغراضها وتعبيراتها في لغات مختلفة

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

## المصطلحات الرئيسية

### بني التحكم

عادةً ما يتم بناء الخوارزميات التي تتحكم في البرامج باستخدام مزيج من ثلاثة كتل بناء برمجية أساسية تُعرف بـ**بنيات التحكم**. هيكل التحكم هذه هي **التسلسل والاختيار والتكرار**.

### العوامل المنطقية

العوامل هي رموز خاصة تستخدم لأداء مهام خاصة في البرنامج. تعمل العمليات المنطقية مثل "And"

و"Not" و"Not Or" وما إلى ذلك وفقاً لمبادئ منطقية، ويتم استخدامها لدمج الشرط في عبارات "if" واللحقات المختلفة. على سبيل المثال، يظهر العامل المنطقي "And" (&&) في مثال حالة الجملة "if" الموضح في الكود الراهن 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 كيلومتراً. 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 .NET)، يتم استخدام علامة "=" الواحدة لاختبار المساواة، بينما في لغات أخرى (PHP، C#, C++)، يتم استخدام "==" بدلاً من ذلك. عليك استغراق وقتاً في فحص الأنواع المختلفة من العوامل المتاحة في لغة البرمجة المستهدفة.

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

ال اختيار - الإجراءات المختارة ببناء على الحالات المقمنة والتي يتم تقييمها على أنها صحيحة أو خاطئة.

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

## موضوعات ذات صلة

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





الوحدة 4

البرمجة

نتائج التعلم أ

### م الموضوعات ذات صلة

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

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

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 سطراً 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.

### نصائح

```
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 يمكن لمبرمج  
public static float calcAreaCircle(float radius)  
{  
    return PI * radius * radius;  
}
```

تحتوي جميع لغات البرمجة تقريباً على  
دالات مكتبة يمكن للمبرمج  
عند حل المشكلات المعقدة، تسمح دالات  
النهاية بارتكاب الأخطاء الشائعة  
ولكن الحاسمة على البيانات، مثل تنسيق

مظيرها أو العثور على طول السلسلة أو  
مرربع الرقم. يمكنك أيضًا تنزيل وتثبيت  
دالات الطرف الثالث من الموقع  
الإلكترونية ذات السمعة الطيبة لتوسيع  
لغات البرمجة.

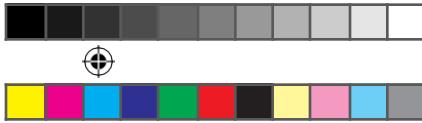
الشكل 4.11 كود لحساب مساحة الدائرة بمعلومية نصف القطر

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 ب التقسيم 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 هيكل بيانات معينة يختلف بين لغات البرمجة المختلفة، إلا أن العديد منها شائع جًـا. تشمل هيكل البيانات الشائعة هذه السلسلة، والمصفوفة (أحادية وثنائية الأبعاد)، والمكبس، والانتظار والسجل.





أحياناً، يمكن البرمجة بشكل أكثر كفاءة من خلال اختيار واستخدام هيكل بيانات محددة، خاصةً عندما يتم دمج ذلك مع هيكل التحكم في التكرار (الحالات). (يصبح مطورو البرمجيات على دراية بهيكل البيانات المختلفة في أثناء تعلمهم لغات البرمجة المختلفة، ويرد في ما يأتي بعض هيكل البيانات الأكثر شيوعاً).

#### (النص) أو (السلسلة)

هذه بنية بيانات تُستخدم لتخزين مجموعة من الرموز إذ يتطلب الرمز الواحد على الأقل بait واحد من ذاكرة الوصول العشوائي. قد تكون السلسل ذات 'طول ثابت' (على سبيل المثال، تحتوي فقط على عشرة رموز). بدلاً 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 مرتنة.

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

البيان					
5	4	3	2	1	0
#	h	t	r	ا	ء

يتم توضيح هذا المثال في سلسلة #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 سلسلة C

تستخدم بعض اللغات مصفوفة ثابتة أحادية البعد من الرموز لمحاكاة سلسلة نصية، بدلاً 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. يستخدم مصطلح 'substring' لوصف جزء من سلسلة أكبر، على سبيل المثال 'Ear' هو من جزء '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 مرنة 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

بيانات 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





## الوحدة 4

### البرمجة

### نتائج التعلم أ

يبو 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، [4] هي 17.70 Temperature هي 4.13 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 صيغ من البيانات. تخيل أننا ما زلنا نريد تخزين سبع درجات حرارة قصوى يومية بالدرجة المئوية لمحطة طقس محلية، ولتكننا 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

قد يختلف الترتيب الفعلي للفهرس 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] هذه لأن المؤشرات لا تعكس ترتيب الإعلان الخاص بالمصفوفة.

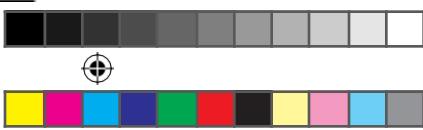
كما كان من قبل، من الممكن الوصول إلى العناصر الفردية أو العناصر في المصفوفة باستخدام كلا المؤشرين، على سبيل المثال، [4][1] Temperature هي القيمة الموجودة حيث ينافي العمود 4 والصف: 1.

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

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





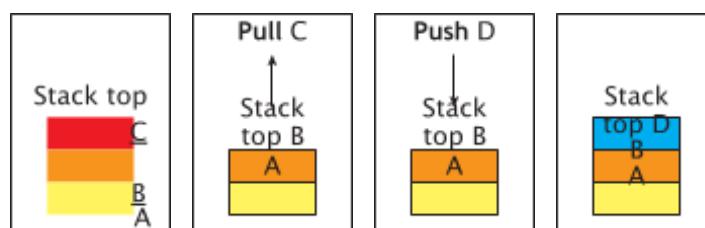
**المصطلح الرئيس**

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

**المكدس (STACK)**

يُعرف المكدس بأنه هيكل بيانات يعتمد على طريقة **LIFO** لديها عمليتان أساسيتان: الدفع والسحب (يُعرف أحياناً 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

يمكنا 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);
            }

            //use for command to continue
        }
    }
}

```

الشكل 4.15 عملية المكدس في C





## الوحدة 4

### البرمجة

### نتائج التعلم أ

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

الشكل 4.15 متابعة

#### المصطلحات الرئيسية

الخوارزميات المتكررة - جزء من كود البرمجة الذي ينفذ نفسه بشكل متكرر حتى يصل إلى حالة نهاية 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.

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. غالباً ما يتم تضمين المكدسات في مكتبة لغة البرمجة، مع جميع الأساليب اللازمة لمعالجتها.

#### قائمة الانتظار (FIFO)

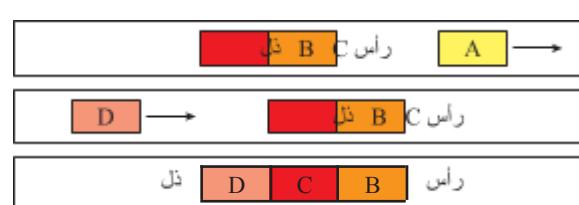
على عكس المكدس، تُعرف قائمة الانتظار البسيطة باسم بنية بيانات **FIFO** ولديها عمليتان أساسيتان:

- 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، تعتبر قوائم الانتظار جزءاً حيوياً 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.

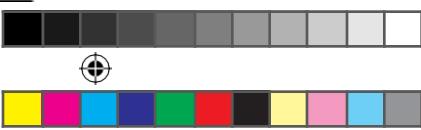


```
using System;
using System.Collections;
using System.Linq;
using System.Text;

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#





```
//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 لأنّه 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 الطالب

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

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



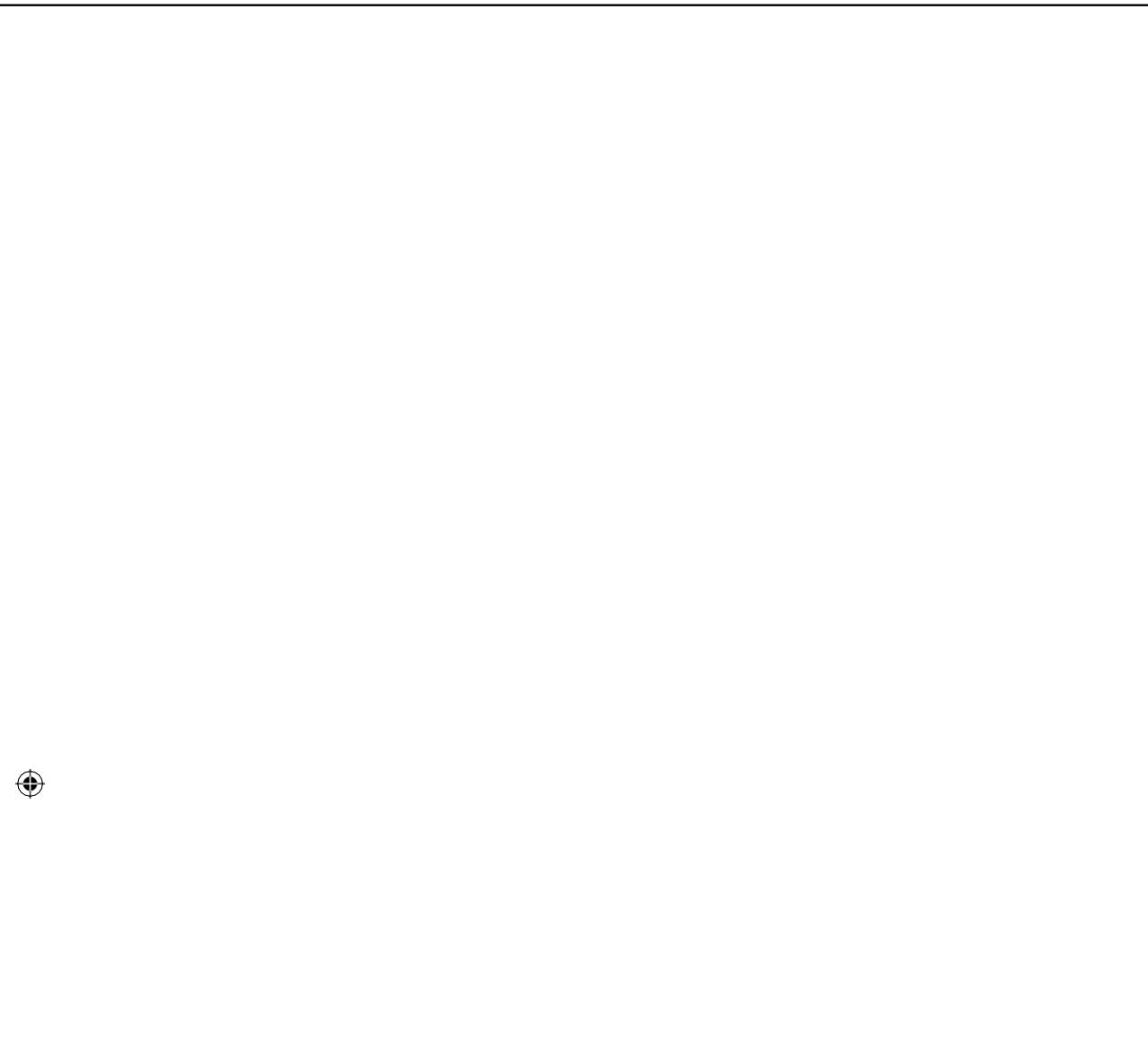




الوحدة 4

البرمجة

نتائج التعلم أ



```

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();
        }
    }
}

```

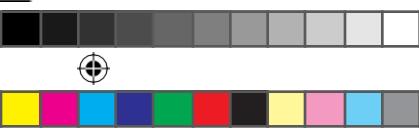
**الشكل 4.18** بنية سجل أو هيكل (سجل) بسيط في C# باستخدام 'struct'

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

#### معالجة السلسل

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





### إيجاد طول سلسلة نصية بعدد الرموز

في الشكل 4.19، يتم استخدام خاصية الطول لكانن 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 الرموزين 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 السلسلة الفرعية

### سلسلتين دمج (Concatenating two strings)

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

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



```
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 ملفاً، 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;

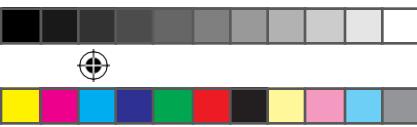
namespace ConsoleApplication1
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            //exception handling
            try
            {
                // attempt to read the named file
                using (StreamReader file = new StreamReader("c:/customer.txt"))
 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





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 تعرّض العثور على الملف النصي المحدد.

تدعم معظم لغات البرمجة الحديثة (مثل Microsoft C# و PHP و Ruby وما إلى ذلك) أيضاً الاتصال بقواعد البيانات العلائقية مثل Microsoft SQL و MySQL. هذا يدعم معالجة البيانات الأكثر تعقيداً.

#### معالجة الأحداث

معالجة الأحداث – تصف عملية استخدام دالة مكتوبة خصيصاً 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 شيوعاً 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 بيئه وحدة التحكم أو واجهة سطر الأوامر (CLI)، كما هو موضح في

الشكل 4.24.

#### المصطلحات الرئيسية

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

**واجهة سطر الأوامر (CLI)** – نمط تقديم 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 Linux Microsoft وحدة أو Microsoft®.

```
//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);
    }
}
```







```
//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

## م الموضوعات ذات صلة

لتعجب معالجة الأحداث القائمة على  
النماذج دوراً منها في تطوير تطبيقات  
الأجهزة المحمولة، كما هو موضح في  
الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة  
المحمولة.

في هذا المثال، يتم استخدام حدث لمدّة ثانية واحدة لتوفير ساعة في الوقت الفعلي على شاشة وحدة التحكم. هذا مثل لمودج الناشر-المشترك في C# يحدد الناشر الحدث والمفوض. بمجرد أن يقوم الناشر باستدعاء أو تفعيل الحدث، يتم إخبار 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:

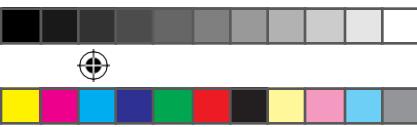
يمكن أن تختلف قواعد إنشاء أسماء المعرفات بشكل كبير بين لغات البرمجة.  
يمكن لبعض المعرفات استخدام رموز معينة فقط (مثل عدم وجود مسافات) (أو لا يمكن أن تبدأ برمز معينة) مثل الأرقام من 0 إلى 9 بالإضافة إلى ذلك، غالباً ما يتم تقديم المشورة الأسلوبية، على سبيل المثال لا تختصر أو تستخدم الاختصارات عند تسمية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

## نصائح

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







يوضح الجدول 4.10 هذه التقنيات الأكثر شيوعاً في C#.

الجدول 4.10 توثيق الكود في C# Microsoft

Microsoft C#	مفهوم التوثيق
<code>int userAge;</code>	المعرفات ذاتية التوثيق
<code>// stores user's age</code>	تعليقات سطر واحد
<code>/* This section of code validates the user's age when entered. */</code>	تعليقات متعددة الأسطر
<code>const double PI = 3.14159;</code>	استخدام الثوابت

## بحث

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

## موضوعات ذات صلة

توافر أيضاً 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

## مبادئ المنطق المطبقة على تصميم البرنامج

في الحوسية، 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 معقّدة تمكنك من اختبار البيانات بشكل مناسب وبناء خوارزميات قوية لحل أكثر المشكلات تعقيداً.

تشمل مبادئ المنطق المستخدمة في الحوسية 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 المطوريين على فهم ووصف الحقائق الأساسية في مشكلة ما وعلاقتها ببعضها البعض بدقة. على سبيل المثال، الاستدلال هو العملية المستخدمة للوصول إلى استنتاج منطقي من مقدمات (مواقف) يعتقد أو يُعرف أنها صحيحة. يمكن رؤية ذلك في المثال الآتي:

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

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

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







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:

•  $\Sigma$  (الرمز اليوناني سيجما)

•  $\Phi$  (الرمز اليوناني فاي)

•  $\neg$  (رمز البرهان) يعني 'يثبت' أو 'ينتج'.

كتابه التأكيد  $\Phi \vdash \Sigma$  تعني 'من  $\Sigma$ ، أعلم أن  $\Phi$ '. ببساطة أكثر، يعني أن  $\Sigma \vdash \Phi$ . 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.

#### جدول 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.

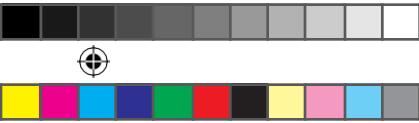
في جدول الحقيقة لهذا المثال، يستخدم 1 لتمثيل 'true'، بينما 0 يعني 'false'. الرمز ' $\neg$ ' يعني 'او' المنطقية. الشرطي الموجود أعلى 'O' يعني 'لا' منطقياً. هذا يعني أنه يمكننا التعبير عن هذه العبارة المنطقية كالتالي:  $(U.P).O \neg = L$  أو تسجيل الدخول الناجح = اسم المستخدم وكلمة المرور وعدم الإغلاق. 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 التوقيفات الممكنة والترتيب الصحيح الوحيد (الصف بالخط العريض)

U	P	O	L (U.P). O <sup>-</sup>
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





### المنطق الاقترائي

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

- الشمس حارة.
- اثنان زائد ثلاثة يساوي ستة.

كلتا الجملتين عبارة عن افتراضات ولديهما قيمة حقيقة إما "صحيحة" وإما "خطأ". 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 مقتراحات أكثر تعقيداً باستخدام الروابط. هناك خمسة روابط أساسية. يحتوي كل منها على شكل كلمة ورمز، كما هو موضح في الرسوم البيانية أدناه.



IF\_AND\_ONLY\_IF (ضمنياً أو) IF\_THEN

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

على سبيل المثال، يمكن التعبير عن الجملة، "إذا كان لدى مال (Money) أو تذكرة (Ticket)، يمكنني مشاهدة فيلم (Film) كما يأتي: M".  $\nabla \rightarrow T$  بعبارة أخرى: F صحيح إذا كانت M أو T صحيحة.

في مثال آخر، يمكن التعبير عن عبارة "إذا لم يكن لدى مال (Money)، فعند استحقاق دفعه مستحقة مباشرة (Direct Debit)، يجب أن تحدث غرامة مصرافية (Bank Fine) على النحو الآتي: 'DD'  $\rightarrow M \rightarrow BF$ ". بعبارة أخرى: إذا كانت M خطأ، 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 الاقترائي لاشتقاق معرفة جديدة من الحقائق الموجودة.

يُستخدم تعديل إضافي يسمى المنطق الديناميكي المقترن (PDL) logic dynamic propositional للعرض وظيفة الخوارزميات. تم تصميم المنطق الديناميكي المقترن 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 المساعدة في تنظيم البيانات وتحديد العلاقات المتباينة بين مجموعات البيانات المختلفة. وهذا يسمح لك بالبحث بسهولة وتصفية البيانات المعقدة المحتملة. تحتوي بعض لغات البرمجة على أنواع بيانات تدعم وظائف نمط المجموعة، ويمكن استخدام هذا المنطق لتكون أذونات المستخدم. على سبيل المثال، قد يكون لديك مجموعة عناوين من الأشخاص بحقوق وصول مختلفة في برنامج معين. المجموعة A هي مجموعة المسؤولين، والتي تحتوي على جون، أحمد، جو. يمكن التعبير عن هذا على أنه المجموعة A = {جون، أحمد، جو}. المجموعة B هي المجموعة المالية التي تضم كلير وجو ونيام، وفيق. يمكن التعبير عن هذا على أنه المجموعة B = {كلير، جو، نيام، فيق}. يمكننا تمثيل هذه

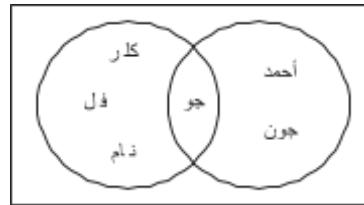
### المصطلحات الرئيسية

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

**التصصفية** – تضمين قيم معينة أو استبعادها عند تشغيل البحث.







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.

## المهارات

- مهارات التحليل واتخاذ القرار

## مناقشة

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

## المصطلحات الرئيسية

- 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.

## جودة التطبيقات البرمجية

عند مواجهة المشكلة نفسها، يمكن للمبرمجين المختلفين التوصل إلى حلول مختلفة تماماً. يحدث هذا عادةً لأن حل المشكلات هو عملية شخصية للغاية ومعظم لغات البرمجة تتمتع بمرونة كافية للسماح بمجموعة متعددة 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 القراءة وسأطاف التخزين والكتابية 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 الآلية حيث يمكن أن تكون مشاكل التورقية حاسمة، على سبيل المثال أنظمة التحكم في حركة المرور أو أنظمة توجيه الcars).

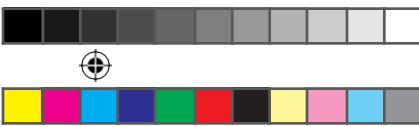
### قابلية الصيانة

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 دائماً مقاييس يجب القيام بها بين كتابة الكود بكفاءة لتنقلي تكاليف التطوير الأولية والنظر في المدة التي ستستغرقها الصيانة المستقبلية.

### قابلية النقل

قابلية النقل هي مقاييس 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 Windows، بينما يمكن نقل البرامج المكتوبة بلغة C لاستخدامها في أنظمة تشغيل Microsoft أو Linux مع تغييرات قليلة في الأكواد الخاصة بالمنصة.





## مناقشة

## 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 موثوقاً. هذا أكثر أهمية في البيانات التي تعتمد فيها سلامة الأشخاص على موثوقية البرنامج، مثل أنظمة السلامة في محطة الطاقة أو اكتشاف الاصطدام في أنظمة التحكم في حركة الطائرات.

## المتانة

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

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)، فسيشارك المستخدمون طوال عملية التصميم. سيساعد تقييمهم المستمر على تحسين التصميم عدة مرات قبل قبوله بالكامل. تسمح التقنيات الشائعة، مثل التطوير السريع للتطبيقات (RAD) Development Application Rapid، للمطور بتغيير مخططات التخطيط والتدقق والتفاعل للتطبيق بسرعة لتقديم 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 'مظهراً وإنحساماً' واقعياً إلى حد ما للتطبيق في وقت مبكر من عملية التطوير.

تضمن 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 الإعاقة 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 والحواسوب Human-Computer Interaction (HCI) أيضًا أن تساعد في تصميم واجهات التطبيق، بما في ذلك كيفية تأثير سيدلوكولوجيا المستخدم، وخاصة سلوكه، على استخدامه للتطبيق.

## 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؟

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

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

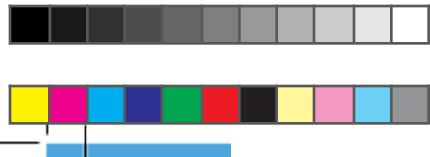
## تقييمي تمرин 4.1

A.P1, A.P2, A.P3, A.M1, A.D1

تطلق مدرسة محلية حملة للترويج للبرمجة. لقد طلب منك كتابة منشور مدونة مناسب للطلاب يشرح ويعزز تطبيق مهارات التفكير الحاسوبي عند حل المشكلات وتطوير تطبيقات البرامج لجعل منشور المدونة مفيداً قدر الإمكان لجمهورك المستهدف، يجب عليك شرح مبادئ برمجة الحاسوب، خاصة كيفية استخدام اللغات المختلفة لإنشاء حلول. يجب عليك أيضاً مناقشة المبادئ الأساسية لتصميم البرامج وكيفية تطبيقها لإنتاج البرامج عالية الجودة التي يحتاج إليها جمهورك المستهدف ويستخدمها يومياً.







## الوحدة 4

## البرمجة

## نتائج التعلم بـ

### تمرين تقييمي 4.1 متابعة

اختتم منشور مدونتك بتحليل وتقدير 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 أخطأ 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.).

## المهارات

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

## تصميم حل برمجي لتلبية متطلبات العميل

# ب

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

## المصطلح الرئيس

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

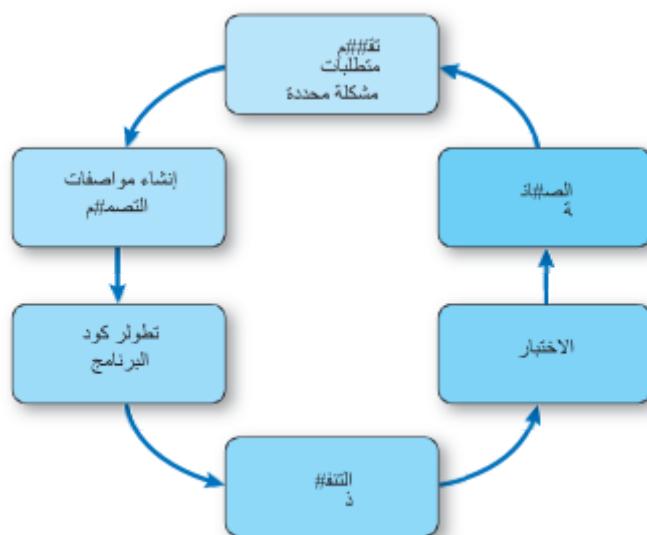
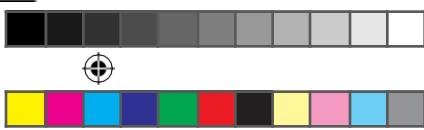
## دورة حياة تطوير البرمجيات

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

دورة حياة تطوير البرمجيات (SDLC) هي نموذج مفاهيمي. إنه يصف المراحل المستخدمة لإدارة







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 في تطوير البرمجيات.

### المصطلحات الرئيسية

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 يتبع 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.

### خطوة بخطوة: دورة حياة تطوير البرمجيات (6 خطوات SDLC)

#### خطوة 1: تقييم متطلبات مشكلة محددة

يجب أن تفهم تماماً 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 عدداً 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 حسبتها، 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 والجدول 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.

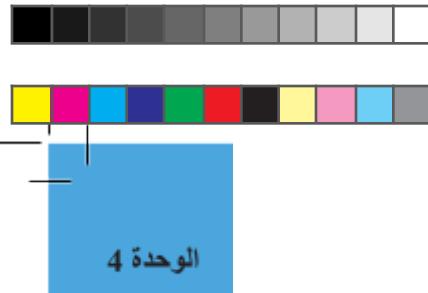
#### خطوة 2: إنشاء مواصفات التصميم

يجب أن تتضمن مواصفات التصميم الكلمة العناصر الآتية.

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







## 6 خطوات

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

- المدخلات: هي القيم التي يتم إدخالها في البرنامج وكيف سيتم إدخال هذه القيم (على سبيل المثال يدوياً أو تلقائياً 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 والفارأة 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 يستغرقه العملية، بما في ذلك الأهداف التي يجب إنجازها خلال مدة المشروع. يجب أن تتضمن أيضاً "المعالم" المتفق عليها، وهي نقاط محددة مسبقاً 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 أحياناً 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 المونقة المطلوبة لمطور البرامج رؤية واضحة جداً لماهية البرنامج وكيف يجب أن يعمل. ويجب على المطورأخذ مواصفات التصميم واستخدام لغة البرمجة المختارة بأكبر قدر ممكن من الكفاءة لإنشاء كود في البيئة التجارية، يتم تحقيق ذلك عادةً باستخدام خطوات منفصلة، تُعرف باسم "نقطة القصة". هذه تقسم الأجزاء المختلفة من البرنامج الذي يتم العمل عليه إلى ساعات عمل، حيث تعادل ساعة واحدة نقطة قصة واحدة. هذا يعني أن الميزات الأكثر تعقيداً ستعادل المزيد من نقاط القصة. ينتج مطورو البرامج التجارية عموماً كود البرنامج على أساس 60/40، 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 وأحياناً نوع الأجهزة
- كتابة أكواد الحل من مواصفات التصميم
- تصحيح الكود للتأكد من تحديد الأخطاء البسيطة وإزالتها قبل بدء الاختبار الرسمي.

## 5 الاختبار

بعد الاختبار عملية أساسية تضمن أن أي برنامج يلبي تماماً متطلبات العميل ويعمل بطريقة دقيقة وموثوقة وقوية. هناك نوعان شائعان من الاختبارات: اختبار الصندوق الأبيض وختبار الصندوق الأسود.

- عادةً ما يتم إجراء اختبار المربع الأبيض بواسطة المطور الذي أنتج البرنامج. يتضمن تتبع حالات الاستخدام من خلال منطقة كود البرنامج وإكمال جداول التتبع.
- يتم إجراء اختبار الصندوق الأسود بواسطة مستخدم (أو مختبر داخلي ليس لديه وصول إلى الكود) وفقاً لحالة الاستخدام. لا يتعرض المستخدم لكود البرنامج ولا يحتاج إلى معرفة كيفية عمل البرنامج. أنت، بصفتك مطوراً، تهتم فقط بالنتيجة التي يحصل عليها المستخدم. يتيح الاختبار تحسين البرنامج (جعله أكثر دقة أو تحديداً وتحسينه) (جعله يعمل بشكل أسرع أو أكثر كفاءة).





## 6 خطوات

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

## 6 الصيانة

- الصيانة هي عملية مستمرة، ويؤدي ذلك إلى تصحيح كود البرنامج بناءً على الاختبار و/أو ملاحظات المستخدم.
- قد تعمل الصيانة على تكيف 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 تعديلاً على الكود الحالي.
- وبدأً من ذلك، قد تعمل الصيانة على توسيع الحل من خلال تضمين وظائف إضافية. على سبيل المثال، إذا طلب العميل خيارات قائمة جديدة تماماً لتلبية متطلبات جديدة تماماً، فسيكون هذا توسيعاً لتضمين وظائف إضافية.

## المهارات

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

قد تتكرر العملية الكاملة لدورة حياة تطوير البرمجيات مراراً وتكراراً. أداء أي حل مبرمج سيترافق في النهاية بمرور الوقت مع تغير احتياجات العميل أو ظروف العمل. يمكن أن تؤدي الصيانة النشطة إلى اطالة عمر البرنامج، ولكن في النهاية، ستم إعادة تنفيذ دورة حياة البرنامج وسيتعين تقييم متطلبات الحل الجديدة.

## 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 تحليلاً كاملاً 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 والقيود التي قد تؤثر في الحل. عادةً ما يتم إنشاؤها في أثناء التحقيق الأولى والمناقشة مع العملاء من خلال طرح الأسئلة الخمسة: من، مَاذا، 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 وتعيدها، 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؟

## نصائح

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

## المصطلحات الرئيسية

- 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، سينتضم السياق تفاصيل مثل الخلفية والتاريخية للمشكلة.

- ما فوائد حل هذه المشكلة؟
  - ما تأثير عدم حل هذه المشكلة؟
  - ما الغرض من الحل المطلوب؟
  - ما تعقيدات المشكلة التي تحتاج إلى حلها؟
  - ما طبيعة التفاعل بين المستخدمين المستهدفين والحل؟
  - ما مستوى التعاون الذي سيحصل عليه مصممو البرمجيات من المستخدمين والعملاء الحاليين عند حل المشكلة؟
-



## الوحدة 4

### البرمجة

### نتائج التعلم بـ

- 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 'ماذا؟' 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 تعریف 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 تعریف المشكلة الذي ينشئه المطور بناء على إجابات العميل على سؤال 'ماذا؟' سؤال:

قد يكون لدى العميل حسابات تجارية مخترقان 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 بضاعتنا عن طريق اختيار الحساب الصحيح من القائمة المتاحة على الشاشة.

جملة تعریف المشكلة هذه واضحة ومحضرة، وتتصف المشكلة الدقيقة التي يجب حلها باستخدام المصطلحات الصحيحة لقطاع العميل.

### تطبيق النظرية

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

1 ما فوائد حل هذه المشكلة؟

2 ما تأثير عدم حل هذه المشكلة؟

### ميزات البرنامج

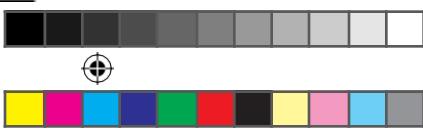
يعد وصف ميزات حل البرنامج المقترن جزءاً أساسياً من تصميم الحل. يتضمن ذلك مهام البرنامج الرئيسية، وأي تخزين مطلوب للبيانات والمدخلات والمخرجات المطلوبة.

### المهام الرئيسية للبرنامج وتنسيقات الإدخال والإخراج

عند النظر في قيم الإدخال والإخراج المطلوبة، يجب عليك أيضاً التفكير في التنسيقات المطلوبة. على سبيل المثال، تم إطلاع أحد المطوريين على إنشاء برنامج بسيط للتحويل بين ثلات عملات اعتماداً على اختبار







المستخدم. على سبيل المثال أي ثلات عمليات من الروبية أو اليورو أو الدرهم أو الباht أو الليرة أو الريال أو الدينار. قام المطور بإنشاء تمثيل مرئي للمدخلات المطلوبة والعمليات والمخرجات وتخزين البيانات، كما هو موضح في الشكل 4.27 (العمليات 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 التسميات، من المعتاد استخدام رقم عددي و A لرمز أبجدي و X لأي رمز.

### الرسوم التوضيحية التخطيطية

سيحتوي تصميم الحلو 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 كالتالي:

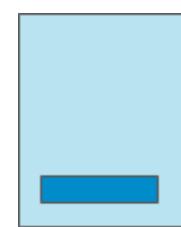
- تخطيط الشاشة، توضح كيفية تنظيم العناصر على "الصفحة" الافتراضية
- واجهات المستخدم، والتي توضح كيفية تفاعل المستخدم مع التطبيق
- عناصر التنقل، توضح كيف سينتقل المستخدم بين "الصفحات" الافتراضية المختلفة.

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

### المصطلح الرئيس

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

The wireframe shows a website layout. At the top left is a logo with the text '(home link)'. The top navigation bar includes 'A-Z Index | Directories' and other menu items. The main content area has a heading 'Nostrud exercit ation' and the text 'Lorem ipsum dolor sit amet'. Below this is a 'Member Log In' section with fields for 'Email:' and 'Password:', and links for 'Forgot your password?' and 'Whats this?'. To the right of the log in is a sidebar with the text 'Not Enjoy these elements: sub ea commodo consequat' and some bullet points: ':sum', ':ea commodo', and ':consequat'. The bottom of the page features a footer with a logo and the text 'A-Z Index | Directories'.



link)	Nostrud exerci tation Lorem ipsum dolor sit amet
Account Set-up	
Email:	Already a member? Please <a href="#">LOG IN</a>
Passwor	d: Confirm
>Password:	
I agree to the <a href="#">terms of service</a> .	

Search this site



الشكل 4.28 تخطيطان محتملان للشاشة لتطبيق واحد



## الوحدة 4

### البرمجة

### نتائج التعلم بـ

الجدول 4.12 مزايا وعيوب الرسوم البيانية التوضيحية

العيوب	المزايا
قد تتطلب أدوات التصميم الإلكترونية التسجيل أو الشراء.	يمكن تسريع عملية الإنشاء عندما يتم إنشاء الرسوم التوضيحية باستخدام أدوات التصميم الإلكترونية.
يمكن أن يكون مستهلكاً للوقت إذا كان يجب تكرارها من خلال عدد من مراجعات التصميم.	يمكن أن تكون سهلة الإنشاء وسريعة التغيير، خاصة إذا تم إنشاؤها إلكترونياً.
يمكن أن يكون من الصعب تكرار المظهر على الشاشة بدقة.	السماح للمصمم بإرشاد المستخدمين عبر مسار التطبيق. قد يساعد ذلك في تحديد مواضع الارتباط أو الصعوبة في أثناء تحسين التصميم.
	السماح للعميل بمشاهدة النماذج الأولية للتجربة المقصودة المستخدمة 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 المطوروون 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 تكون تطبيقات البرامج من العديد من الخوارزميات المختلفة، التي يتم تنفيذها في كود البرنامج باستخدام مزيج من العديد من ترکيبات البرمجة والوظائف والإجراءات المختلفة.

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

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

### الكود الزائف

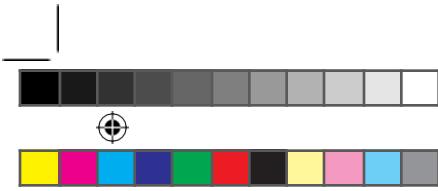
الكود الوهمي هو مخطط غير رسمي للخوارزمية، ويُعتبر عنه بلغة طبيعية. يمكن تحويله إلى لغة البرمجة المستهدفة. على سبيل المثال، يوضح الشكل 4.29 عملية تحقق بسيطة من عمر مستخدم يتراوح بين 18 و 60. يجب ألا يحتوي الكود الوهمي على أي أوامر أو بناء جملة اللغات البرمجة.

```
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

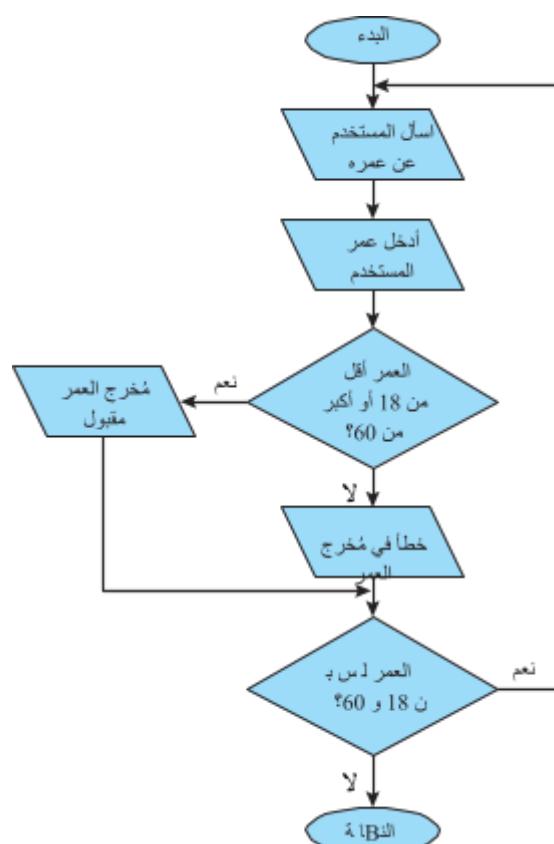






### المخططات الانسيابية (Flowcharts)

المخطط الانسيابي هو تمثيل بياني للخوارزمية، يوضح إجراءاتها و منطقها 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 عبر عنه كمخطط انسيابي

### مخططات الأحداث

مخططات الأحداث أو جداول الأحداث تُستخدم لتسجيل الأحداث في جدول بسيط. كل 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 يدوياً، إلا أن هناك العديد من الأدوات المجانية عبر الإنترنت التي تدعم إنشائها بطريقة "السحب والإسقاط" سهلة الاستخدام.





## الوحدة 4

### البرمجة

### نتائج التعلم بـ

#### هياكل البيانات

يجب أن يوضح أي حل برمجي هياكل 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، ثلاثية 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 يفقد عند فصل الطاقة، على سبيل المثال عند إيقاف تشغيل الحاسوب.

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

أكثر أشكال تخزين البيانات غير المتطابرة شيوعًا هو ملف البيانات. وهي خاصية مدعاومة 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 بفواصل.
- XML (لغة الترميز القابلة للتوسيع).

يوضح الجدول 4.13 كيف يمكن تحديد بيانات العميل نفسها في ASCII و CSV و XML للمقارنة.

الجدول 4.13 مقارنة بين تنسيقات الملفات المختلفة المستخدمة لتخزين البيانات البسيطة

التنسيق	مثال على تخزين البيانات	نوع الملف
ASCII	CustomerAcc Lastname Firstname Location 00000001 Jones Alex London 00000003 Willis Claire Swindon	CustomerAcc Lastname Firstname Location 00000001 Jones Alex London 00000003 Willis Claire Swindon
CSV	CustomerAcc,Lastname,Firstname,Location 00000001,Jones,Alex,London 00000003,Willis,Claire,Swindon	CustomerAcc,Lastname,Firstname,Location 00000001,Jones,Alex,London 00000003,Willis,Claire,Swindon

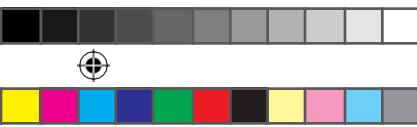


تبدأ وثيقة XML بعلامة XML توضح إصدارها. يتم 'حظر' كل عميل أو فصله عن الآخرين باستخدام زوج من علامات البدء والنهاية للعميل. يتم وضع كل جزء من البيانات في زوج من العلامات الافتتاحية والختامية التي تصف السمة، على سبيل المثال CustomerAcc.

```
<?xml version="1.0">
<Customer>
<CustomerAcc>00000001</CustomerAcc>
<Lastname>Jones</Lastname>
<Firstname>Alex</Firstname>
<Location>London</Location>
</Customer>
<Customer>
<CustomerAcc>00000003</CustomerAcc>
<Lastname>Willis</Lastname>
<Firstname>Claire</Firstname>
<Location>Swindon</Location>
</Customer>
```

XML





## نتائج التعلم بـ

غالباً ما يتأثر اختيار تسيير 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 تاريخيه.

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 سيتمكن الوصول إلى البيانات (مثل القراءة، الكتابة أو الإلحاد؟)
- إذا تم تحديث البيانات أو حفظها وما إلى ذلك، كيف سيحدث ذلك؟
- ما تتنسيق الملف الذي سيتم استخدامه (مثل ASCII أو CSV أو XML؟)
- أين يجب تخزين الملف (مثل اسم الوسائط والمجلد؟)

قد تتطلب الحلول الأكثر تعقيداً 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 علاقية بدلاً من ملفات البيانات.

### المصطلح الرئيس

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

### نصائح

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

### هيأكل التحكم

تشمل هيأكل التحكم التسلسلات والاختيارات والتكرارات. تحتوي خوارزمية التحقق الموضحة في الشكلين 4.29 (الصفحة 40) و 4.30 (الصفحة 39) على جميع هيأكل التحكم الثلاثة. يجب أن يظهر الحل البرمجي بوضوح نطاق هيأكل التحكم المختارة وكيفية استخدامها لحل المشكلات المعقدة كجزء من خوارزمية المخططات الانسيابية والكود الزائف هي تقنيات جيدة لاستخدامها في تسليم الضوء على هذه التفاصيل.

### 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 أيضاً غير مفهوم. التتحقق هو العملية التي تتحقق مما إذا كانت القيمة المدخلة منطقية ومعقولة قبل معالجتها.

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

من المهم جداً بناء قواعد التتحقق في الحل، للتتحقق مما إذا كانت المدخلات المختلفة منطقية وتنمنع الناتج غير الدقيق، أي أخطاء وقت التشغيل أو تعطل التطبيق القائل. هناك عدة أنواع مختلفة من التتحقق.

### فحص النطاق

يقيّم فحص النطاق ما إذا كانت البيانات المدخلة ضمن نطاق الحد الأدنى إلى الحد الأقصى الصالحة. على سبيل المثال، إذا كان العميل مقيداً بشراء ما يصل إلى عشرة من عنصر معين، فإن النطاق الصالحة سيكون من 0 إلى 10. سيتم اعتبار الإدخال خارج هذا النطاق الشامل غير صالح. الشفرة النموذجية لبرنامج C# لإجراء هذا النوع من التتحقق 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 إدخالاً صالحًا منطقياً وسيمر عبر التتحقق.

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

### المصطلح الرئيس

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







```
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 جيداً 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 رمزاً لعنوان المستخدم الفريد).

الشكل 4.32 يظهر مقتطف C# يحد من إدخال الرموز إلى طول أقصى محدد مسبقاً 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();

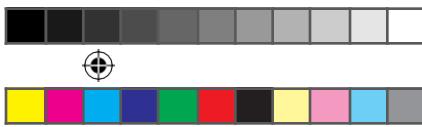
    messageLength = message.Length;

    //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 التتحقق من صحة فحص الطول النموذجي في C#





### 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 فارغاً أو غير محدد.

### تحقق من النوع

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

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 عدداً صحيحاً (رقماً كاملاً). إذا لم يمنع المبرمج إدخال أنواع بيانات غير صحيحة، فقد يتسبب ذلك في حدوث خطأ قاتل في أثناء وقت التشغيل.

### 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 تتبّع التنسيق PO1 3AX.

PO 0 هو المنطقة، مثل GL (غلوستر) - يجب أن تكون هذه الرموز أحرف إنجلزية كبيرة، أحرف أبجدية، أو رمز أو رمزي.

- 1 هو الحي، عادة ما يكون بين 1 و 20 لكل منطقة - يجب أن يبلغ هذا الرمز ما يصل إلى رقمين.
- 3 هو القطاع، وعادة ما يعطي ما يصل إلى 3000 عنوان - يجب أن يكون هذا رقمًا واحدًا.
- AX هي الوحدة، وعادة ما تقطي ما يصل إلى 15 عنواناً - يجب أن تكون هذه الرموز أحرف إنجلزية كبيرة، أحرف أبجدية، مكونة من رمزي.

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

الرمز البريدي؟ 4TH GL2 (الرمز البريدي صالح) الرمز البريدي؟ 1AA W1A (الرمز البريدي صالح)  
الرمز البريدي؟ 24TH GL2 (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 التأكيد من أن الرمز يحتوي على خمسة أرقام ويببدأ بالرقم 1. وبالمثل، تحتوي الرموز البريدية لباكستان على خمسة أرقام، ولكن يمكن أن يكون الرقم الأول أي شيء بين 1 و 9، أي رمز يبدأ بالرقم 0 سيكون غير صحيح حتى لو كان يتكون من 5 أرقام.

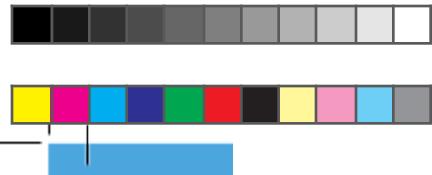
### التحقق رقم (Check digit)

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 لمواقع الرموز ينتج عنه قيمة رقم تحقق مختلفة وبفشل الاختبار. تُستخدم أرقام التحقق في الغالب لاكتشاف الأخطاء في القيم المدخلة مثل الباركود وأرقام الحسابات المصرفية وأكواد تسجيل البرامج.

---



رقم الكتاب الدولي المعياري ذو العشرة أرقام (ISBN-10) يستخدم رقم تحقق. على سبيل المثال، كان الإصدار السابق من هذا الكتاب رقم ISBN-10 هو 1846909287. يتم التعامل مع الرقم الأخير (7) كرقم تتحقق. يمكنك تحديد ما إذا كان هذا الرمز صحيحاً 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 أيضاً رقم التتحقق.

## **خطوة بخطوة: التحقق من صحة الرقم**

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

#### **الجدول 4.14 رقم التحقق لكتاب الدولي للطلاب**

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

## 2 أصنف المحاجم الفرعية في جميع الأعمدة:

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

3 قسمة الناقم على باحث

قسمة على 25 = 11 المتبقي 0

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

المصطلح الرئيس

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

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

الترجمة

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 ببناء 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 تعibir "try...catch" throw... الذي يمكن العثور عليه في العديد من اللغات، بما في ذلك C++ Microsoft C# Oracle Java و PHP تعمل تقنية معالجة الأخطاء هذه عن طريق محاولة تنفيذ عملية ما، والتقاط أي أخطاء محتملة (أو اختيارياً) إلقاء استثناء مناسب. يمنع هذا النهج التطبيق من فشل العملية بطريقة غير محسومة، 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، تحسباً لإدخال المستخدم '0' (صفر) كرقم ثانٍ. تم القيام بذلك لأن قسمة رقم على صفر يمكن أن تولد خطأ خطيراً على منصة الحاسوب وقد تؤدي إلى تعطل وقت التشغيل. باستخدام كتلة "try...catch" يمكن تجنب ذلك من خلال عرض الاستثناء الذي تم اكتشافه، والذي يعد في هذه الحالة خطأ "DividebyZero".



```
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 C# Microsoft باستخدام كتل try و catch.





## 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 المحتل.

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

- عرض رسالة خطأ على الشاشة وأو رمز خطأ
- الحق تقاصيل الخطأ بملف سجل إلكتروني يمكن عرضه بشكل منفصل
- إرسال بريد إلكتروني إلى المطور يتضمن تقاصيل الخطأ.

## اختيار اللغة

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

## فضضيل العميل

قد يعبر عميلك عن تفضيله للغة برمجة معينة.

## الملاعة العامة

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

## بحث

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

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

إذا كنت تقوم بإنشاء لعبة فيديو، يمكنك استخدام ('C C#'. Microsoft XNA، الذي يمكن من تطويرألعاب الفيديو لنظام التشغيل Microsoft Windows و هوائف Xbox Windows) إلى أن تكون مفضلة بسبب إطار عمل.NET الواسع.

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، بعد C خياراً برمجياً شائعاً للتحكم في تفاعل Arduino أو Raspberry Pi مع الأجهزة الخارجية.

## قابلية النقل

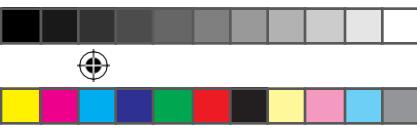
بعض لغات البرمجة أكثر قابلية للنقل من غيرها. وهذا يعني أن الكود البرمجي المكتوب يمكن ترجمته (تحويله إلى كود الآلة أو النظام الثنائي) ليعمل على العديد من وحدات المعالجة المركزية المختلفة. لغة C هي لغة برمجة ناضجة ولذلك يتواجد عدد لا يحصى من برامج التحويل البرمجي لترجمتها، بما في ذلك تلك التي تقوم بالتحويل المتبادل من منصة أجهزة إلى أخرى. على سبيل المثال، يمكن لبرنامج التحويل البرمجي للغة C على منصة Windows Microsoft X86\_64 إنشاء كود آلة ليعمل على جهاز Android (وحدة المعالجة المركزية ARM)، مثل الهاتف المحمول أو الجهاز اللوحي، وغيرها.

قالت شعبية Java من بعض مخاوف قابلية النقل. هذا لأن كود Java، عند ترجمته إلى كود بait "مسنّق بنائياً" عن المعالج، يمكن تشغيله في الآلات الافتراضية الخاصة اللغة 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 اختبار لغة البرمجة. من غير المحتمل أن لا تحتاج الحلول المبرمجية إلى صيانة أبداً. الأسباب الأكثر شيوعاً للصيانة هي الأخطاء والتغييرات في احتياجات العميل أو المستخدم. يمكن أن





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

### التوصي (Extensibility)

التوصي يصف قدرة الحل على النمو (أو التوسيع) مع تغير احتياجات العميل أو المستخدمين بمرور الوقت. بعض الأساليب البرمجية، مثل البرمجة كائنية التوجه (OOP)، قابلة للتوصي بشكل خاص. يرجع هذا الأمر إلى أن طبيعتها القائمة على الفئات تعكس بشكل وثيق المواقف والعمليات والبيانات في العالم الحقيقي، مما 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 مطوري خارجيين بعقود قصيرة الأجل لمدة المشروع، فإن اختيار اللغة مقيد بالخبرة المتاحة داخل الشركة. غالباً ما يتم تشجيع المطوريين على توسيع مجموعة مهاراتهم وهذا يعني أنه قد يتم إرسالهم في برامج دراسية من قبل مدربיהם كجزء من تطويرهم المهني المستمر (CPD) ومع ذلك، غالباً 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 الحرجية.

### الوقت

يعتمد طول الوقت المستغرق في التطوير على تعقيد المشكلة و اختيار لغة البرمجة والأدوات المستخدمة لحل المشكلة. تم تصميم معظم بنيات 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 يمكن 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) أيضاً على استخدام مقتطفات الكود القابلة لإعادة الاستخدام وإنشاء واجهة مستخدم بالسحب والإفلات. هذا يعني أن لغات البرمجة التي تدعم التطوير السريع للتطبيقات (RAD)، مثل .NET، يمكن أن يكون لها تأثير مفيد في وقت التطوير.

### الدعم

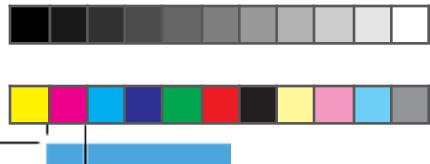
يمكن تنزيل العديد من لغات البرمجة وأدوات التطوير مجاناً من الإنترنت. وهذا يسمح للمطوريين ببناء حلول تجارية بتكاليف قليلة. ومع ذلك، قد لا يكون هناك أي دعم فني لهذه اللغات والأدوات المجانية. بالإضافة إلى ذلك، قد لا يتم تحديثها أو صيانتها. لهذا السبب، من المهم عند اختيار لغة برمجة أن تعرف أن التكنولوجيا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

## المصطلح الرئيس

**النموذج الأولي** – نموذج عملى للحل المطلوب أو مكونات الحل. قد لا يشتمل على جميع الوظائف ولكنه يسمح للعملاء والمستخدمين باختبار ومراجعة الحل المقترن. ثم يتم الاستفادة من التعقيبات في تحسين النموذج الأولي التالى وتستمر العملية حتى يصبح المنتج النهائي جاهزاً.







**فَكْرٌ مُلِيئًا**

ينطوي تصميم أي تطبيق على كميات كبيرة من التخطيط، لا سيما من حيث التحقيق في متطلبات العميل وفيها وتعقيدات لغة البرمجة المختارة. يجب ألا يقتصر أي حل مفترض على سرد ميزات البرنامج التي تحتاج إلى مراعاتها فحسب، بل يجب أن يكون فحصاً شاملًا لجميع العوامل التي شكلت حلّك، 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.

يمكن ربط تكلفة تطوير المشروع بعدد من العوامل. العديد من هذه العوامل مرتبط 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 الازمة 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، و اختيار لغة البرمجة يلعب دوراً رئيساً في تقديرات التكلفة.

**البرامج المحددة مسبقاً و مقتطفات الكود**

في بعض الأحيان يكون من الممكن دمج برامج محددة مسبقاً 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 مسبقاً والتي يمكن الرجوع إليها أو ببساطة "يسقطها" في الحل في أثناء تطويره. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أيضاً تنزيل شفرة الطرف الثالث ودمجها مع القليل من الصعوبة التقنية.

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

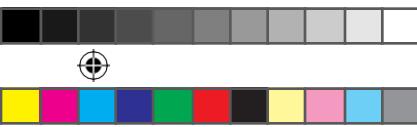
يجب على المطوريين دائمًا التتحقق من أن استخدامهم لبرنامج أو مقتطف كود محدد مسبقاً لا ينتهك شروط الاستخدام التي حددتها المطور الأصلي. على سبيل المثال، قد يقدم المطور الكود الخاص به "مجانيًا للاستخدام" طالما لم يتم استخدامه في حل مطور تجاريًا. إذا استخدم مطور آخر هذا الكود في منتج تجاري ينتجه، فسيعتبر 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.
يوفّر المال (إذا كانت البرامج/ال코드 مجانية ولا تتطلب ترخيصاً إضافياً).	قد لا يكون الكود قابلاً للتعديل (في بعض الحالات، قد يمنع المطور الأصلي التعديل بشكل صريح).
من المحتمل أن يتم اختبار الكود مسبقاً لذا يجب أن يكون خاليًا من الأخطاء.	قد يؤدي ذلك إلى مشكل 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 مسبقاً.
قد يوفر الكود وظائف إضافية قد تكون مفيدة في المستقبل.	قد تحتوي البرامج المحددة مسبقاً 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 التخلّي عنه.







### الأصول الجاهزة والأصلية

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

- الرسوم - مثل PNG، أو JPEG أو BMP.
  - الرسوم المتحركة - مثل HTML5، SWF Flash Adobe وملفات GIF المتحركة.
  - الصوت - مثل WAV، MP3.
  - فيديو - مثل AVI، MP4.
  - مثل - **والخطوط الخط أنواع** 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 (للسounds 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 الرئيسية لعملية تصميم البرامج في تلقي الملاحظات من الأفران وعميلك. تصميم التطبيق هو عملية تكرارية - أي أنها تكرر عملية معينة عدة مرات حتى تقترب من الائتمال. ويمكن استخدام الملاحظات في تحسين عملية معاودة إجراء العملية.

جمع الملاحظات حول تخطيط الشاشة، وواجهة 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 يجدها المستخدمون والاحتفاظ بها. سيساعدك أيضًا على اكتساب الثقة في قدراتك على حل المشكلات، ويسعّجك على النظر في أفكار تصميم بديلة ويفوّي قدرتك على اتخاذ القرارات وتبرير التغييرات لآخرين.

### فكرة ملئياً

في سياق تطوير حل البرنامج الخاص بك، ستلتقي تعليقات من أفرانك ومستخدمي الاختبار والعميل. يمكن أن تكون وجهات نظر وآراء الآخرين مفيدة للغاية، لأنها عادة ما تكون غير متخيّلة ويمكن أن توفر حكمًا محايًداً 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 تتتمكن من استخدامها لتحسين المنتج النهائي وأن تكتسب مهارة في حل المشكلات.

### المصطلحات الرئيسية

نوع الخط - تصميم الأبجدية، أي الأشكال الفعلية للحروف والرموز.  
"Times New Roman" و "Arial" هما مثلاً لنوع الخط.  
الخط - كلمة تستخدم لوصف الملف الرقمي الذي يحتوي على الخط. على سبيل المثال، ملف 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.

### مواضيع ذات صلة

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





### خطة الاختبار

يجب أن يكون الاختبار جزءاً 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 متحملة عند حوافر النطاق المقبول.

- خاطئ - البيانات التي لا يجب إدخالها (مثل النص بدلاً من الأرقام).

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

### م الموضوعات ذات صلة

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

### القيود الفنية والتصميمية

قد تكون مهاراتك في حل المشكلات محدودة بمجموعة متنوعة من القيود التقنية والتصميمية. يجب أن تتعكس 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 مسبقاً من قبل العميل؟ قد يحدث هذا إذا كان لديهم خبرة مع التطبيقات المكتوبة بلغات برمجة معينة.

### فكّر ملياً

يوضح تصميمك للحلول قدرتك على نقل أفكارك ومقاصدك بدقة لآخرين من خلال الكلمة المكتوبة والمنطقية. هذا صحيح سواء كنت تتوافق مع العميل عبر البريد الإلكتروني أو تكتب كودا زائفًا أو تجمع ملاحظات المقابلة أو تتشى مخطوطات انسيابية لتمثيل الخوارزميات المعقدة.

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

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

- تستخدم نبرة إيجابية وجذابة

- تختار مستوىً مناسباً من اللغة التقنية التي يفهمها جمهورك المستهدف

- تجنب استخدام المصطلحات غير الضرورية

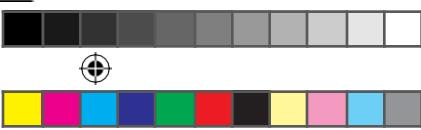
### وقفة التفكير هل يمكنك شرح نتائج التعلم هذا؟ ما العناصر التي وجدتها أسهل؟

**تنمية** 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؟







# ج) تطوير حل برمجي لتلبية متطلبات العميل

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

## المهارات

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

## تطوير حلول البرمجيات

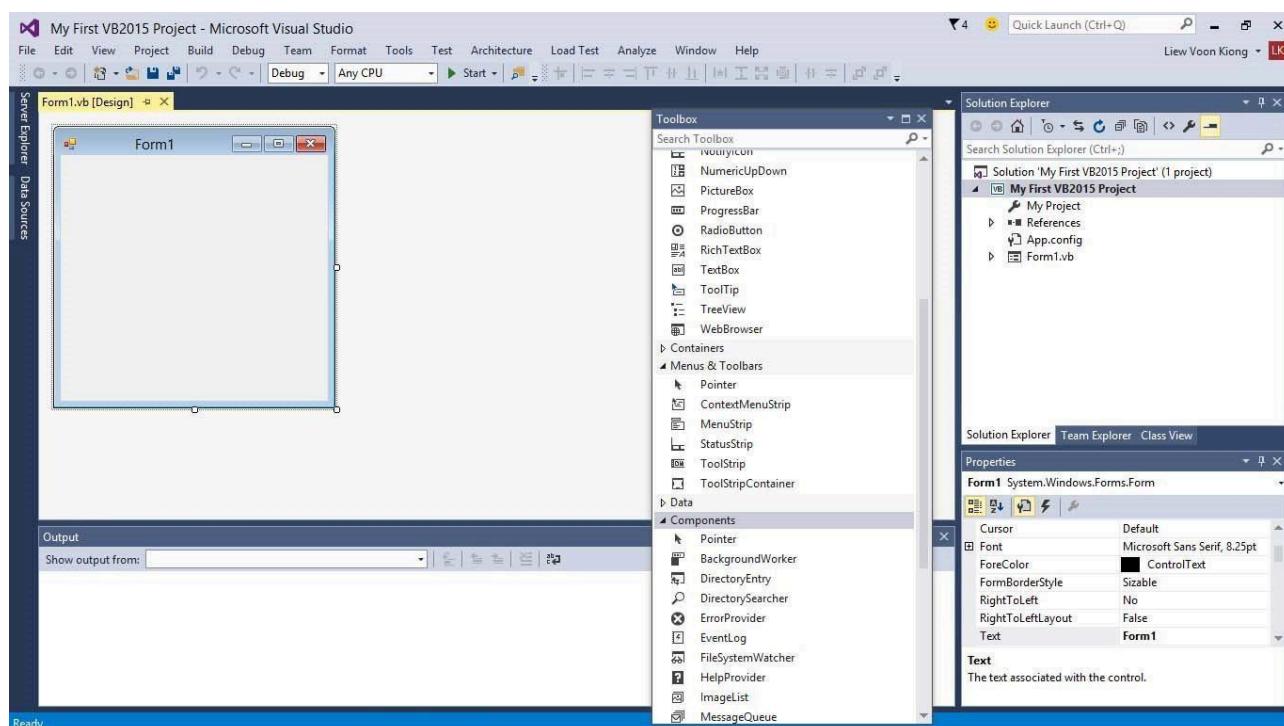
يمكن أن تستغرق عملية تطوير حلول البرمجيات وقتاً طويلاً. ومع ذلك، فقد أزالت أدوات التطوير الحديثة العديد من الصعوبات لكل من المبرمجين المبتدئين وذوي الخبرة. سيكون لديك العديد من الخيارات المتاحة لك عند تطوير تطبيقك. خطوتنا الأولى هي اختيار بيئة التطوير الخاصة بك.

### بيئة التطوير

تستخدم عملية تطوير البرمجيات بيانات تطوير متكاملة (IDEs). تساعد بيانات التطوير المتكاملة (IDEs) في تحسين الإنتاجية من خلال السماح للمطورين بإدارة المشاريع وتحرير وتجميع وتصحيح وتنفيذ الكود، كل ذلك من داخل مجموعة البرامج نفسها. وأحياناً، تكون بيئة التطوير المتكاملة (IDE) خاصة بلغة البرمجة المختارة. على سبيل المثال، يستخدم Microsoft Visual Studio إصدارات Microsoft Visual Basic.NET أو التجارية Express Studio المجانية، كما هو موضح في الشكل 4.36.

## م الموضوعات ذات صلة

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



الشكل 4.36 بيئة التطوير المتكاملة Microsoft Visual Basic.NET.





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

- نظام تشغيل لينكس، محرر النصوص نانو، خادم الويب أبيتشي HTTPD مع وحدات PHP5 المثبتة.
- تشغيل نظام Microsoft Windows، Notepad ++، Microsoft IIS Web Server ثبات 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) - يحدد 'الهيكل الرئيس' للكود القياسي الذي يعمل كنقطة انطلاق للمبرمجين لكتابة تطبيقاتهم.

**2** الإكمال التلقائي للكود - التوافر المتباينة التي تقترح الكود الذي يمكن للمبرمج استخدامه لإنتهاء سطر الكود الحالي، وغالباً ما تقدم عدداً من الخيارات المختلفة، كاملة مع التعريفات والاستخدامات.

**3** مقتطفات الكود - أقسام قصيرة من الكود التي يمكن إدراجها في برنامج من مكتبة من الروتينات المكتوبة مسبقاً، غالباً 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.

#### مثال عملي: اختبار البرمجيات

**الخطوة 1:** تضع أنا خطة اختبار وتحتار بيانات اختبار مناسبة، والتي تشمل بيانات نموذجية، ومنظرفة وخاطئة.

**الخطوة 2:** تدخل أنا بيانات اختبار العينة الخاصة بها وأختيارات المستخدم في جدول النتائج. ثم تسجل النتائج التي تتوقع رؤيتها.

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

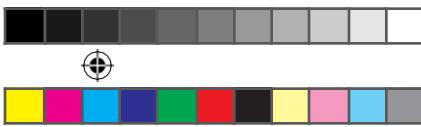
**الخطوة 4:** تقارن أنا بين المخرجات المتوقعة والفعالية لترى ما إذا كانت مختلفة.

**الخطوة 5:** تقوم أنا بتحديد أي تناقضات وتعد النظر في كود البرنامج لإصلاح الأخطاء الدلالية التي حددتها الاختبار.

**الخطوة 6:** تعيد أنا 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.







## نتائج التعلم ج

### م الموضوعات ذات صلة

لاختبار البرمجيات، تحتاج إلى خطة اختبار وبيانات اختبار، والتي تم مناقشتها سابقاً في هذه الوحدة. يتم أيضاً مناقشة اختبار البرمجيات في الوحدة 7: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة، والوحدة 13: اختبار البرمجيات.

### نصائح

إصلاح الأخطاء في إصدار من برنامج غالباً 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، بدلاً من اختبار الجوانب التي كانت التغييرات الأخيرة تهدف إلى إصلاحها فقط).

### المهارات

• مهارات الإدارة الذاتية والتخطيط

### م الموضوعات ذات صلة

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

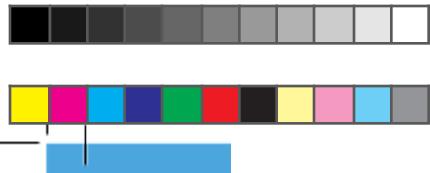
### مراجعة الحلول البرمجية

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

- ما مدى ملاءمتها للفئة المستهدفة والغرض المقصود؟
- هل يلبي الاحتياجات الأساسية للعميل؟
- ما مدى سهولة استخدامه؟
- هل الحل البرمجي ذو جودة عالية؟
  - أن يكون موثوقاً -
  - قابل للاستخدام - فعال
  - في الأداء - سهل
  - الصيانة
  - قابل للنقل إلى منصات أخرى؟
- هل تحتوي لغة البرمجة المختارة على قيود أضررت بالحل؟







### م الموضوعات ذات صلة

يتم أيضًا مناقشة المراجعة بمزيد من التفصيل في الوحدة ٧: تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة.

### فكرة ملئية

التقييم هو مهارة أساسية ستطورها في عملك كمبرمج. خذ ما تعلمنه من تقييم برامج الآخرين وأكواهدهم وتنمر على تقييم برامجك الخاصة. قد تجد هذا صعباً في البداية لأنك تستحضر 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 قدراتك على تقديم توصيات مستنيرة وتبريرها. سيسنح لك ذلك أيضًا مزيجًا من الثقة في اتخاذ القرارات حيث ستتمكن من تحليل أساليبك الخاصة لاتخاذ قرار معين أو التوصية به.

- هل كانت هناك أي قيود أخرى أثرت في الحل؟ وقد تتضمن:

- الوقت المتاح للتطوير أو الاختبار -
- مهاراتك الشخصية ومعرفتك
- مشكلات 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 المتابنة، أي جعل البرنامج أكثر مرونة ضد أخطاء المستخدم والمدخلات السيئة وما إلى ذلك ومنعه من العمل بشكل متقطع أو التقطيع
- تحسين كفاءة الكود، أي جعل البرنامج ينفذ الخطوات بشكل أسرع أو يستخدم موارد أقل أو تزداد استجاباته 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 ومهارات 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 ملاءمتها للمتطلبات الأساسية.

• عرض السلوكيات الشخصية وتأثيرها في النتائج، والتي تشمل الاحتراف، وآداب السلوك، ودعم الآخرين، والقيادة المناسبة في الوقت المناسب، والمساعدة والمسؤولية الفردية.

.

• تقييم النتائج المساعدة في تقديم توصيات وقرارات مبررة عالية الجودة.

• مهارات الإعلام والاتصال، مثل القدرة على نقل المعنى المقصود، واستخدام اللهجة واللغة للاتصالات الفظوية والكتابية، والاستجابة بشكل بناء لمساهمات الآخرين.

### B.P4, B.P5, B.M2, C.P6, C.P7, C.M3, BC.D2, BC.D3

### تقييمي تمرин 4.2

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

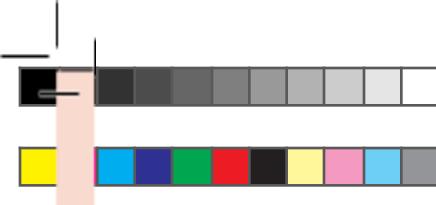
العميل ليس لديه أفكار ثابتة حول كيفية حل المشكلة أو أي لغة برمجة يجب استخدامها. ومع ذلك، فقد قدم قائمة بالمدخلات المطلوبة، ووصفًا للمخرجات التي يجب إنشاؤها والإجراءات التي يجب أن يقوم بها التطبيق.

حق في المشكلة وحل 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 المقترن. 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 منه مدير التنفيذ التصميم وتطوير الحل البرمجي.





## نتائج التعلم ج

## تمرين تقييمي 4.2 متابعة

استخدم لغة برمجة مناسبة وميزات مناسبة لبيئة التطوير المختارة لإنتاج الكود المطلوب. بالإضافة إلى ذلك، تحتاج إلى اختبار روتينات المكتبة وتقديم روتينات فرعية لتحسين كفاءة برنامجك.

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

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

أخيراً، يجب عليك تقييم التصميم والبرنامج المحسن النهائي، ومقارنتهما مع متطلبات العميل لمعرفة ما إذا كنت قد لبّيت احتياجاتهم الأساسية بالكامل. يجب عليك إظهار المسؤولية الفردية والإبداع والإدارة الذاتية الفعالة في جميع مراحل مشروع تطوير البرمجيات.

## الخطيب

- 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 الاقتراح موصوف بشكل جيد في تصميم البرمجيات؟

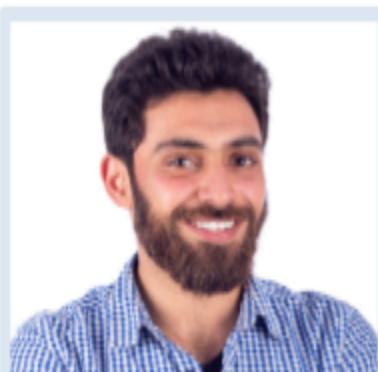
## التنفيذ

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

## المراجعة

- يمكنني شرح المهمة وكيف تعاملت معها، مبرراً 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).





فَكِّر فِي

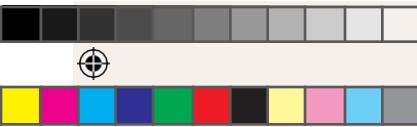


## المستقبل

عبد الله خوري

مبرمج مبتدئ في فريق تطوير البرمجيات

لقد عملت في الفريق لمدة تزيد قليلاً عن عام، في ذلك الوقت، عملت على برامج مختلفة وقد تعلمت الكثير بالفعل، بعض المهام البرمجية التي نتعامل



## تعرف الوحدة

بعد 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 والتقييمات، لتحقيق مجموعة من الأهداف أو تقديم فوائد للعملاء أو المستخدمين.

يتم تنظيم وإدارة معظم أنشطة البنية التحتية لـTAKNOLOGIYA 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، يتم مراجعة المشروع بأكمله بشكل طبيعي.

في هذه الوحدة، ستتطور مهاراتك وتعرف منهجيات المشروع المختلفة التي تعطي هيكلًا لأنشطة المشروع. ستسخدم أيضًا مهاراتك الإبداعية لبدء وتنفيذ مشروع تكنولوجيا المعلومات الذي تختره.

### التقييم

ستخضع لتقييم سلسلة من الواجبات بحسب معلمك.

### كيفية إجراء التقييم

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 ومخاطبات 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.

ستخضع هذه الوحدة لتقييم داخلي لسلسلة من المهام التي سيحددها معلمك. ستجد خلال هذه الوحدة، أنشطة تمرن تقييمي ستساعدك على العمل حتى تصل إلى تقييمك. علماً بأن إنجاز هذه الأنشطة لا يعني أنك قد حققت درجة محددة، ولكنه يعني أنك قمت بأبحاث وتحضيرات مفيدة ستكون ذات صلة بمهامك النهائية. لإنجاز المهام في واجبك بنجاح، يلزم التأكد من استيفائك لكافة معايير درجة النجاح في التقييم. ويمكنك القيام بذلك خلال العمل على الواجب.

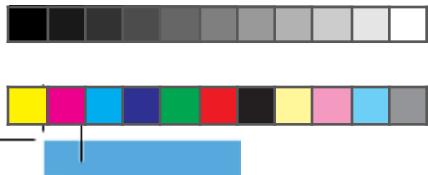
إذا كنت تهدف إلى تحقيق درجة التفوق أو الامتياز، يجب عليك أيضًا التأكد من تقييم المعلومات في مهمتك بالأسلوب الذي تتطلبه معايير التقييم ذات الصلة.

### 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
A.P1 شرح خصائص المنهجيات المختلفة المطبقة في مشاريع تكنولوجيا المعلومات باستخدام التعريفات المناسبة. تمرين تقييمي 9.1	N.T1 نتائج التعلم 1 التحقيق في مبادئ ومنهجيات إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات على النحو المستخدم في القطاع	
A.P2 شرح هيكل إدارة المشاريع المطبقة في مشاريع تكنولوجيا المعلومات المختلفة. تمرين تقييمي 9.1	A.M1 مقارنة خصائص المنهجيات والهيكل المختلف المطبقة في مشاريع تكنولوجيا المعلومات باستخدام التعريفات المناسبة. تمرين تقييمي 9.1	A.D1 تقييم خصائص المنهجيات والهيكل المختلف المطبقة في مشاريع تكنولوجيا المعلومات باستخدام التعريفات المناسبة. تمرين تقييمي 9.1





الوحدة 9

## ادارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات

## معايير التقييم – متابعة

نتائج التعليم بـ تنفيذ إجراءات البداية لمشروع من مشاريع تكنولوجيا المعلومات

B.M2

B.P3

اجراء تقييم منسق لحلين على الأقل تم بحثهما بشكل كافٍ لمشكلة من المعلومات مع سرد بعض التناقضات، بناءً على موضوع معين والتوصية بالحل المفضل.

تمرين تقييمي 9.2

تمرين تقييمي 9.2

B.P4

إعداد دراسة جدوى لمشروع تكنولوجيا المعلومات مع سرد بعض التناقضات وتحديد الحل المفضل. تمرين تقييمي 9.2

**BC.D2**  
تقييم حلين مدروسين واقعيين على الأقل بشكل منسق شامل لإحدى مشكلات تكنولوجيا المعلومات حول

نتائج التعليم ج التخطيط لمشروع تكنولوجيا المعلومات وتنفيذها ومرaciته موضوع معين وتبرير اللجوء للحل المفضل باستخدام سلاسل منطقية من الاستدلال.  
والتحكم فيه، باستخدام منهجية مناسبة

تمرين تقييمي 9.2

C.M3

C.P5

تخطيط تنفيذ مشروع من مشروعات إدارة المشاريع المناسبة بشكل سليم ومتنسق لتنفيذ تكنولوجيا المعلومات، مع سرد بعض مشروع قائم على تكنولوجيا المعلومات.

تمرين تقييمي 9.2

تمرين تقييمي 9.2

C.P6

بدء تنفيذ مشروع من مشروعات تكنولوجيا المعلومات وإدارته مع سرد بعض التناقضات وأو الإغفالات.

تمرين تقييمي 9.2

C.P7

مرaciة تنفيذ مشروع تكنولوجيا المعلومات وإدارته مع سرد بعض التناقضات وأو الإغفالات.

تمرين تقييمي 9.2

نتائج التعليم د إغلاق المشروع من خلال التفكير في نجاح الأداء الشخصي ونتائج المشروع

D.M4

D.P8

التوصية بإدخال تحسينات على مهارات وسلوكيات إدارة المشروع المطبقة في إثناء تنفيذ مشروع من مشاريع تكنولوجيا المعلومات.

تمرين تقييمي 9.3

شرح كيفية استخدام مهارات إدارة المشاريع في إدارة مشروع تكنولوجيا المعلومات.

تمرين تقييمي 9.3

D.P9

شرح كيفية تطبيق السلوكيات ذات الصلة في إثناء إدارة مشروع تكنولوجيا المعلومات.

تمرين تقييمي 9.3

**D.D4**  
ابداء 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، نقاش أمثلة على المشاريع التي شاركت فيها. أينما كانت ناجحة؟ أوهما فشل؟ لماذا فشل؟  
ماذا تعلمت عن المشاريع وإدارة المشاريع؟ اذكر مثلاً واحداً على الأقل لشيء حدث بشكل خاطئ وما ستفعله  
لتتجنب ارتكاب نفس الخطأ في مشروعك التالي.



## نتائج التعلم

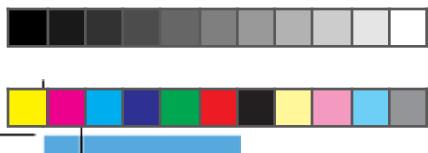
ستتعلم في هذه الوحدة:

- أ) التحقيق في مبادىء ومنهجيات إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات على النحو المستخدم في القطاع
- ب) تنفيذ إجراءات البداية لمشروع من مشاريع تكنولوجيا المعلومات
- ج) التخطيط لمشروع تكنولوجيا المعلومات وتنفيذ ومراقبته والتحكم فيه، باستخدام منهجية مناسبة
- د) إخلال المشروع من خلال التفكير في نجاح الأداء الشخصي ونتائج المشروع



التعاون في مشروع





## تكنولوجيا المعلومات على النحو المستخدم في القطاع

### المهارات

- المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- التحليل
- اتخاذ القرار

تستخدم جميع المنظمات في عالم العمل تقريباً 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 منهجية التي تناسب على النحو الأمثل مع الطريقة التي تعمل بها المؤسسة؟
- أي منهجية هي المفضلة سواء لدى المؤسسة بأكملها، أو مدير المشروع.

في بعض الحالات، قد يؤثر العميل أيضاً في اختيار منهجية.

### المصطلحات الرئيسية

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

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

**المشكلة** – حدث حالي قد يؤثر سلباً أو إيجاباً في عملية (عمليات) المشروع أو نتيجته.

**توسيع النطاق** – الطلبات الإضافية التي قدمها العميل أو المستخدم بعد بدء المشروع، والتي لم يتفق عليها في أثناء بدء المشروع.

**مخطط جات** – تمثيل مرن لخطة تطوير مع الأنشطة المخصصة بوقت محدد.

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

### الغرض من المشروع

تبدأ معظم المشاريع بسبب 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 التسويقيات 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 ونتائج المتوقعة. يجب تسجيل تعريف المشروع رسمياً والموافقة عليه من جميع أصحاب المصلحة.

لماذا تعتبر هذه الاتفاقية الرسمية مهمة؟ تفشل العديد من المشاريع بسبب التوسيع في النطاق، ويحدث التوسيع 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.

إذاً يجب دائماً توجيه أي طلبات تغيير إلى مدير المشروع للنظر فيها بعناية. وإذا تم قبولها، يجب تسجيلها رسمياً. 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.

### تاريخ بدء المشروع وانتهائه

بمجرد تحديد المشروع ومعرفة مدير المشروع للمطلوب، سيدأ في التخطيط للمشروع. سيقوم بتصصيل المهمة الإجمالية حتى يعرف الأنشطة المحددة المطلوبة ومتى يجب الانتهاء منها. يتم ذلك غالباً باستخدام برامج إدارة المشاريع المتخصصة أو مخططات جات التي أنشئت في برامج مثل Microsoft Excel.





سيشمل هذا العمل تحديد المراحل الأساسية. تحدد هذه الأمور نقاطاً في الجدول الزمني الذي يجب في إطاره إنجاز أنشطة محددة. سيفي معظم مدير 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 متوقعاً.

سيشمل هذا التخطيط أيضاً ما يأتي.

- إنشاء خطة اتصالات تحدد كيف ومتى سيتم إخبار 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 اكمال المشروع بنجاح.

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

### المصطلح الرئيس

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

### وقفة للتفكير

**تلخيص** فكر في الموعد النهائي الذي حدّته 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 لأنتمة فوانتير العمالة.
- ستكون قدرة النظام على إنشاء الفوانتير هدفاً أساسياً. وبالمثل، يجب أن يكون النظام قادرًا على إنتاج بيانات لملحقة المدفوعات المتأخرة.
  - ومع ذلك، قد لا تكون القدرة على تحليل شاطئ العمالة (مثلاً 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 تعقيداً. على سبيل المثال، تحتوي دورة الحياة في الشكل 9.1 على خمس مراحل أو فترات رئيسية. وتتجذر الإشارة إلى أن الطريقة التي تُنفَّذ سخائف 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:





## الوحدة 9

إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات

نتائج التعلم أ

فـ اـ لـ خـ اـ لـ



مـ اـ تـ حـ بـ قـ اـ رـ اـ لـ



التطبيق

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

التنفيذ

### وقفة للتفكير

والترتيب الذي يتم به؟

تلميح هل انتقلت مباشرة إلى منتصف المشروع أم فكرت ملياً في ما تحتاج إلى القيام به وهل خططت لمهامك مسبقاً؟

توسيع الأفق بمجرد الانتهاء من المشروع، هل فكرت في مدى نجاح المشروع وما تعلمت 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.



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.

### **الخطيط**

تستكشف مرحلة الخطط:

- 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 والرقابة - لحفظ 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 يبذله في المشاريع التي تعمل عليها؟ كم من الوقت تستغرقه التأكيد من أن مخرجات مشاريعك ذات نوعية جيدة؟ على سبيل المثال، هل تقوم بمراجعة عملك المكتوب؟ هل تتحقق من القواعد النحوية؟ هل تهتم بالتفاصيل مثل التأكيد 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.

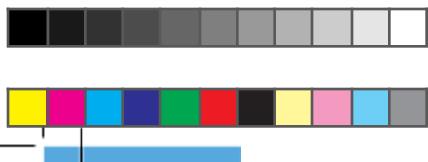
### **المراقبة والتحكم**

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

### **الإغلاق**

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





## الوحدة 9

## إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات

## نتائج التعلم أ

- وأحد مع أصحاب المصلحة الخارجيين (مثل العملاء والورديين، الخ).
- وآخر مع أصحاب المصلحة الداخليين، حيث يتم النظر في التعلقات 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؟

## المهارات

- المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- التفكير الناقد
- حل المشكلات
- اتخاذ القرار

## المصطلحات الرئيسية

- دراسة الجدوى - تقرير مكتوب عن تحقيق في مشكلة أو فرصة متاحة، ويجب أن تتضمن المبررات والفوائد.
- وثيقة بدء المشروع - وثيقة تسجل المخرجات الرئيسية للمشروع والخطط الأساسية وأي مخاطر محددة ذات صلة بالمشروع.

## أ2 خصائص منهجيات إدارة المشاريع

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

### المشاريع في البيئات الخاضعة للرقابة (®PRINCE2)

®PRINCE2 هي واحدة من المنهجيات الفياسية 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 غالباً وظائف مدير المشروع معلنة مع تحديد كشرط أساسي أو مؤهل مرغوب فيه.

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

### المشروع بدء (Starting Up the Project/SP)

تنضمن هذه العملية:

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

### المشروع بدء (Initiating the Project/IP)

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

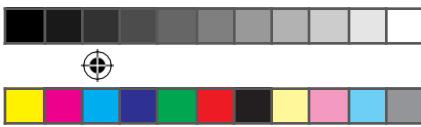
- تحسين دراسة الجدوى للتركيز على المخرجات الرئيسية. يُصنف كل منتج أو مخرج على أنه إما "أساسي" وإما "مرغوب فيه" وإنما "سيكون رائعاً ولكنه ليس ضروريًا".
- يتم فحص أنشطة التخطيط لتحديد وتحقيق أي مخاطر محتملة وتحديد أي ضوابط ضرورية للمشروع.
- تحديد أي ملفات مشروع ضرورية.
- يتم إضفاء الطابع الرسمي على جميع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

### المشروع توجيه (Directing the Project/DP)

قبل بدء المشروع، يجب الحصول على الموافقات الآتية:

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





بمجرد بدء المشروع، سيكون هناك توجيه مخصص إضافي من مدير المشروع. في نهاية المشروع، سيبدأ مدير المشروع الإغلاق الرسمي للمشروع.

### مرحلة في التحكم (Controlling a Stage/CS)

تتضمن هذه العملية عدداً من الإجراءات التي تضمن تقديم 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 تصيب 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.

### المنتج تسليم إدارة (Managing Product Delivery/MP)

عند إدارة تسليم المنتج، يلزم عدد من العمليات المحددة. ويشمل ذلك القبول المستمر والإعداد والتسلیم لجزء العمل اللازم لدعم مراحل النشاط الفردي.

### المرحلة حدود إدارة (Managing Stage Boundaries/SB)

تشمل هذه العملية ما يأتي:

- تحديد المراحل ثم تحديثها وتقديم المشورة لمجلس المشروع بشأن هذه التعديلات.
- تحديث دراسة الجدوى لتوضيح 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 أيضاً إنشاء خطة استثناء لإدارة أي أنشطة إضافية غير متوقعة قد تكون مطلوبة.

### المشروع إغلاق (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 تواافق 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 الرئيسية

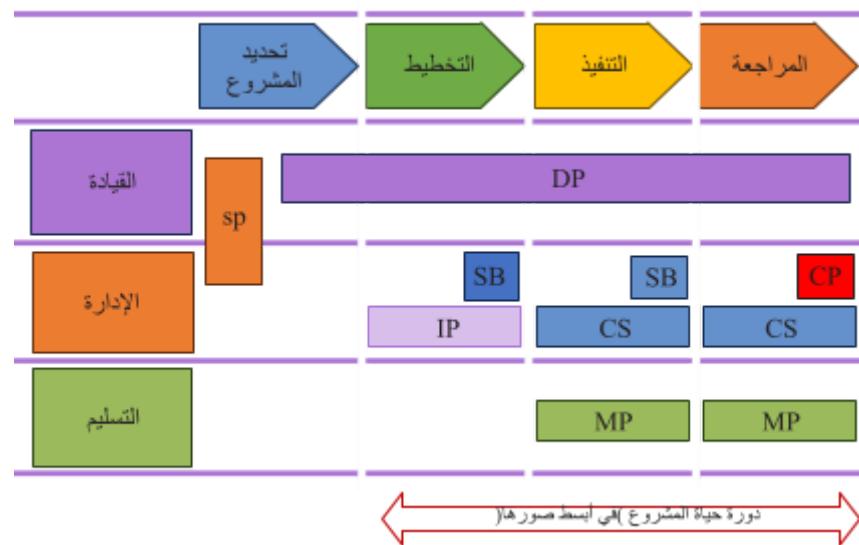
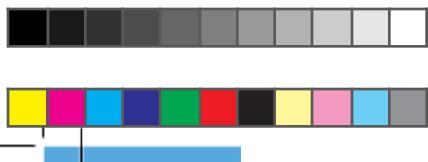
حزم العمل – مجموعة من الأنشطة اللازمة لتحقيق نتيجة.

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

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







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

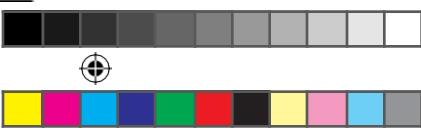
### فوائد وقيود PRINCE2

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

الجدول 9.1 فوائد وقيود PRINCE2

القيود	الفوائد
<ul style="list-style-type: none"><li>يتطلب موظفين لديهم التدريب والمؤهلات المناسبة</li><li>يتطلب من أصحاب المصلحة المشاركة في المشروع</li><li>يمكن أن تكون تكلفة التدريب والتأهيل عاملًا مقيدًا للبعض المنظمات.</li><li>في حالة غياب أعضاء الفريق في أثناء المشروع، يمكن أن يكون هناك تأثير في كفاءة إدارة الاتصال مع العمالء وأصحاب المصلحة بسبب وجود انقطاع في الاستمرارية</li><li>يعتقد بعض الناس أن متطلبات التوثيق الخاصة بمنهجية PRINCE2 مفرطة.</li><li>كما أن هناك أيضًا بعض الانتقادات بأن استخدامه للأدوات والعمليات المتاحة محدود جدًا (عند مقارنته ببعض المنهجيات الأخرى).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>كإطار عمل، PRINCE2 قابل للتطوير - وهذا يعني أنه يمكن استخدامه لأي حجم من المشاريع</li><li>متطلبات التدريب تعني أن الموظفين المؤهلين سيكون لديهم فهم مشترك للمنهجية</li><li>يساعد المشاريع على البقاء على المسار الصحيح</li><li>يمكن استخدامه في كل من المشاريع البسيطة والمعقدة</li><li>يشجع أفضل الممارسات، التي ينبغي أن تضمن جودة أفضل للمشروع ونتائج المشروع</li><li>يركز على مخرجات المشروع</li><li>يمكن تكييفه بحسب الحاجة</li><li>يوفر مفرادات مشتركة بحيث يستخدم كل فرد في الفريق المصطلحات نفسها</li><li>يشجع على مشاركة أصحاب المصلحة، ما يمكن أن يساعد على إدارة توقعات أصحاب المصلحة</li></ul>





**وقفة للتفكير** PRINCE2 هي شهادة معترف بها في إدارة المشاريع وتعتبر مطلوبة بشدة في عالم العمل، ما السبب الكامن وراء هذه الحالة في رأيك؟

**تلخيص** ما الفوائد التي يجلبها الشخص الحاصل على شهادة PRINCE2 إلى المشروع؟

**توسيع الأفق** ما فائدة استخدام منهجية مشروع قبلة للتوصّل لدعم المشروع؟

### التطبيقات السريع التطوير (Rapid Application Development/RAD)

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

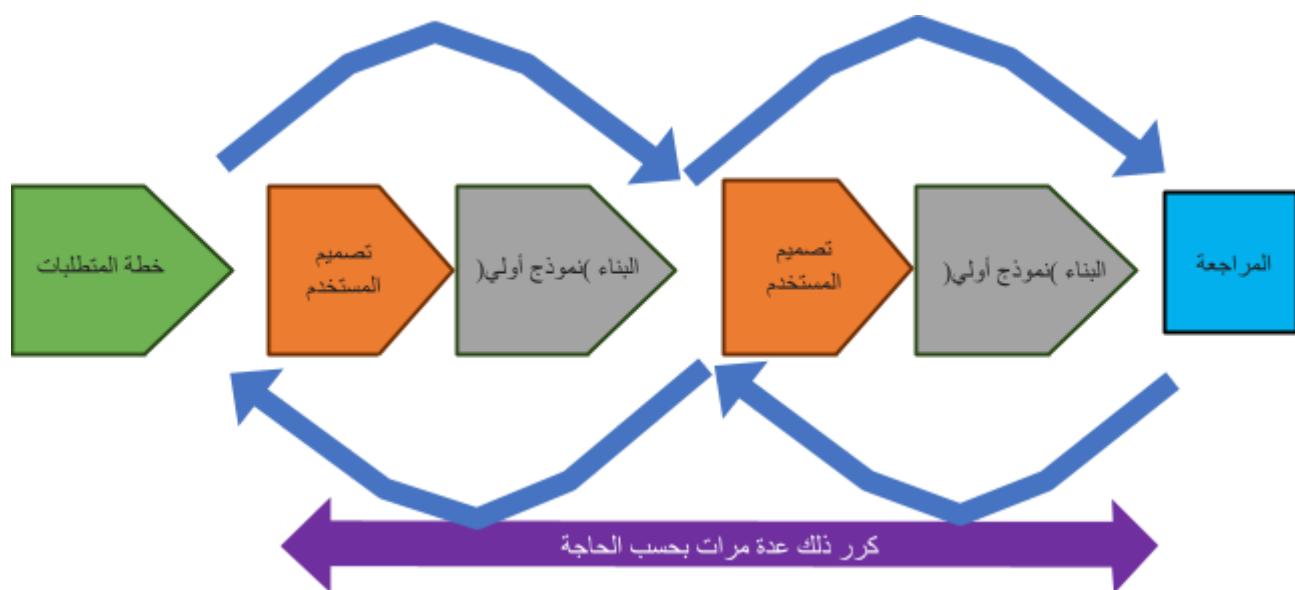
تعتبر منهجية التطوير السريع للتطبيقات (RAD) مناسبة للتطبيقات قصيرة المدى وكثيرة الحجم للمؤسسات التي تتطلب موارد عالية الميزانية. كما أنها تعمل بشكل جيد للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة حيث يمكن لفريق التطوير الوصول بسهولة إلى المستخدمين.

التطوير السريع للتطبيقات (RAD) هو عملية تطوير مستمرة يتم فيها تقسيم المشروع إلى فترات قصيرة من النشاط. غالباً 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.

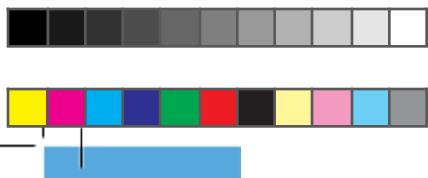
تنطلب هذه منهجية مستويات عالية من التفاعل بين المطوريين والعملاء/المستخدمين.

#### المصطلح الرئيس

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







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

#### تخطيط المتطلبات

يجتمع فريق المشروع، بما في ذلك المديرين والمطوريين، 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 فعلياً 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 (مثلاً قواعد البيانات وطرق تخزين البيانات الأخرى) التي يحتاج الحل للتفاعل معها.

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

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

- يمكن أيضاً استخدام أدوات هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسوب (CASE). يرد في ما يأتي بعض الأمثلة:
- أدوات لتحليل الأعمال والنماذج، مثل نماذج علاقات الكيانات (ERMs). هذه المخططات هي نماذج عرض رسومية للبيانات وعمليات النظام. وهي توضح كيفية ارتباط مكونات النظام معاً.
  - أدوات التطوير والتصميم والبناء، مثل Debugger GNU Debugger. GNU Debugger هي وحدة تحكم تفاعلية تقوم بتحليل التعليمات البرمجية، وتتحقق كل سطر لتحديد الأخطاء.
  - أدوات التحقق من التعليمات البرمجية، مثل التتحقق باستخدام قوائم المراجعة، والإرشادات التفصيلية للكود، وبرامج الأقران والأدوات التي تحل التعليمات البرمجية دون تنفيذها.

أدوات التتحقق من صحة التعليمات البرمجية، مثل التتحقق باستخدام قوائم المراجعة، والإرشادات التفصيلية للكود، وبرامج الأقران والأدوات التي تحل التعليمات البرمجية دون تنفيذها.

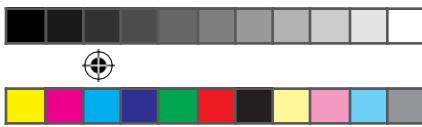
- أدوات إدارة التكوين، مثل أنظمة إدارة المحتوى (CMS)، التي تدير التحكم في الإصدار، وتدير التغييرات، وفي النهاية، إصدار البرامج. يمكن تشغيل بعض وظائف CMS تلقائياً.
- المقاييس وأدوات القياس، مثل تحليل التعقيد Big O. تقوم هذه الأدوات بتحليل التعليمات البرمجية باستخدام معايير موجودة مسبقاً لقياس مستويات 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 لتخفيض الأنشطة وإدارة الجداول الزمنية والمراحل الرئيسية والحفاظ على المشاريع على المسار الصحيح.
- موادر لشاشات الحاسوب لتحديد الشكل الذي ستبدو عليه العناصر التفاعلية (الشاشات).
- موادر 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.







## 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 معاً للتأكد من أنها تعمل كحل واحد (تكامل الوحدة)
- اختبار الحل بالكامل
- إطلاق الحل النهائي (المعروف باسم cutover) - 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 وتنقل جميع الأنشطة إلى النظام الجديد. سيشمل هذا أيضاً تدريب المستخدم.

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

## فوائد وقيود التطوير السريع للتطبيقات (RAD)

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

الجدول 9.2 فوائد وقيود التطوير السريع للتطبيقات (RAD)

القيود	الفوائد
<ul style="list-style-type: none"><li>• إذا كانت الموارد شحيحة، فقد تحدث مشكلات مع الفرق المختلفة التي تحتاج إلى الموارد نفسها في الوقت نفسه.</li><li>• مع وجود الكثير من الفرق الصغيرة التي تعمل في وقت واحد، قد يكون من الصعب التحكم في المشروع.</li><li>• عندما تكون الفرق معتادة على العمل بطريقة منظمة للغاية، فإنها قد لا تتكيف بشكل جيد مع نهج أكثر مرؤنة وأقل رسمية.</li><li>• يمكن أن يؤدي استخدام الكثير من الفرق الصغيرة إلى تعارض التصميم أو سوء التصميم بسبب الاختلافات في النهج.</li><li>• عندما يتم إشراك الكثير من الفرق التي تتعاون بشكل وثيق مع المستخدمين النهائيين، أو عندما يكون هناك عدد كبير جداً من أصحاب المصلحة، ستتباين جميع العمليات. يمكن أن يؤدي ذلك إلى نقص في القدرة على التوسيع. لذلك فإن المنهجية تعمل بشكل أفضل مع الفرق المتوسطة أو الصغيرة.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• يمكن للعملاء/المستخدمين رؤية المنتج في أثناء تطويره. هذا يعني غالباً أنهم أكثر انخراطاً في العملية وأنهم يشعرون أن لديهم منتاجاً بجودة أفضل في نهاية المشروع.</li><li>• تحدد أي مشكلات أو سوء فهم بسرعة ويمكن تصحيحها قبل أن تزداد المشكلات تقدماً.</li><li>• تحكم أفضل في المخاطر والوقت والميزانية لأن الأنشطة تتم في فترات قصيرة وبالتالي يسهل الإشراف عليها.</li><li>• في بعض الحالات، يمكن طرح الوظائف المكتملة قبل اكتمال النظام بأكمله.</li></ul>

تعد منهجة 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؟

## وقفة للتفكير



فك في كيفية تأثير ذلك في المواعيد النهائية المنفق عليها.

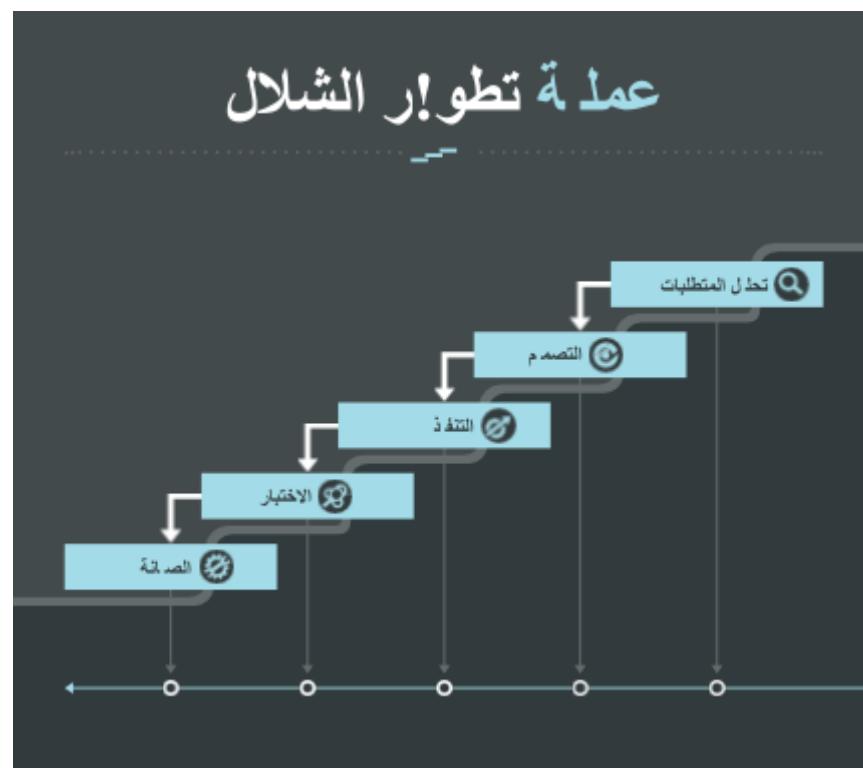
توسيع الأفق ما الذي يتغير على القيام به لإدارة هذه العملية لتجنب تفويت المواعيد النهائية؟





### المخطط الانحداري

منهجية الشلال (Waterfall) منظمة لغاية ولها مراحل ثابتة. يُطلق عليها منهاجية الشلال (Waterfall) لأنها، كما هو الحال مع الشلالات، بمجرد أن يتذبذب الماء للأسفل، لا يمكنه التذبذب 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 منهاجية الشلال (Waterfall) مناسبة تماماً للمشاريع قصيرة المدى مثل تطوير موقع إلكترونية أو قواعد البيانات أو الشبكات. هذا لأن أهداف مثل هذه المشاريع عادة ما تكون واضحة.

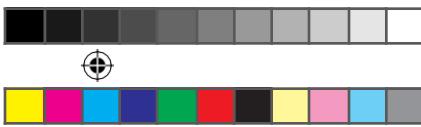
يتم تضمين المراحل الخمس التالية في منهاجية الشلال (Waterfall).

#### تحليل المتطلبات

النشاط الرئيسي 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 الإدارية، 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، وأى عمليات جديدة تحتاج إلى إضافتها وأى تقارير أو مخرجات نظام ستكون مطلوبة).





- 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 تم 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 يلبي النظام الاحتياجات المستقبلية (بقدر ما هي معروفة).
  - وستستخدم مجموعة من أساليب تقصي الحقائق (مثل الملاحظة والاستبيانات والمقابلات وفحص الوثائق).

سُوئِّلَتْ بعْدَ ذَلِكَ نَتَائِجَ التَّحْلِيلِ بِاسْتِخْدَامِ النَّصُوصِ وَالرَّسُومِ الْبَيَانِيَّةِ، وَسَتَشْمَلُ هَذِهِ الْأَمْرُورِ النَّمَاذِجَ، وَالْمَخَطَّطَاتِ، وَقَوَاعِدِ الْعَمَلِ.

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

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. غالباً ما تتضمن القواعد التجارية بيانات حول العمل بأخلاقيّة أو بطريقة مستدامة.

## المصطلحات الرئيسية

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

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

**قواعد العمل** - عبارات تصف العمليات المنقق عليها والعمليات والقيود التي تعمل الشركة وفقاً لها.

## التصميم

المرحلة التالية هي تصميم النظام الجديد. وسيشمل ذلك:

- تضمين الرسوم البيانية مع النص الداعم الذي يمثل خطة هندسة نظام الجديد
  - تحديد كيفية تنظيم البيانات باستخدام الرسوم البيانية مثل نماذج العلاقات بين الكيانات
  - توثيق كيفية عمل العمليات الجديدة باستخدام المخططات الانسيابية والتقييمات المشابهة الأخرى.
- واجهة المستخدم (UI) سيتم تصميمها أيضاً، غالباً ما يتم استخدام برامج تمثل نماذج أولية لشاشات المستخدم والتنقل بينها.

## التنفيذ

يتم بعد ذلك استخدام وثائق التصميم لتطوير النظام.

- سيتم اختبار المكونات الفردية (المعروف بالوحدات) (لتتأكد من أنها تعمل بشكل صحيح، قبل أن يتم تجميعها معًا لتشكيل النظام الكامل).
- سيحتاج فريق المشروع أيضاً إلى التتحقق من أن النظام الجديد سيتكامل مع أي برنامج تستدمه المؤسسة بحيث لا يتغير.

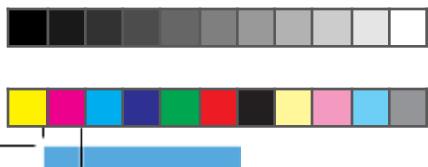
## الاختبار

سيتم فحص النظام بشكل شامل للكشف عن أي مشكلات وعيوب حتى يمكن إصلاحها. سيستخدم فريق المشروع في البداية بيانات مختلفة 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 الرئيسية

**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 المرنّة (Agile).

**التكرار** - عملية تكرار سباق السرعة

حتى تنتهي مهمة أو ميزة أو منتج واحد.

يوجد إستراتيجيات مختلفة لهذا الترحيل، تشمل إيقاف نظام واحد في نهاية اليوم ثم البدء في استخدام النظام الجديد في اليوم التالي، أو ربما تشغيل النظمين 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
<ul style="list-style-type: none"><li>• مناسب للمشاريع الثابتة قصيرة المدى</li><li>• يُستخدم حين يكون المشروع ونطاقه متوقعين نسبياً</li><li>• سهل الفهم للغاية لأنه يحتوي على هيكل واضح</li><li>• من السهل التحقق من بناء المشروع على المسار الصحيح</li><li>• يُنشيء الكثير من الوثائق الفصلية والرسوم البيانية التي تكون متأخّة بعد ذلك لدعم الأنشطة</li><li>• وتكون هذه الوثائق متأخّة بعد ذلك للفحص عند مراجعة المشروع</li><li>• نظرًا لأن كل مرحلة تكتمل قبل بدء المرحلة التالية، تكون مخرجات كل مرحلة مرنّة وبالتالي يمكن التحقق من كونها كاملة ودقيقة</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• قد يكون من الصعب تحديد متطلبات المستخدم بشكل صريح في بداية المشروع</li><li>• تتمتع المنهجية بمرونة أقل من بعض المنهجيات الأخرى</li><li>• قد تؤدي التغييرات الصغيرة التي يجب إجراؤها في أثناء تنفيذ المشروع إلى تأخيرات كبيرة وإضافة تكاليف إلى المشروع.</li><li>• لا يمكن لفريق المشروع إعادة النظر في المراحل السابقة، لذا فإن هذه المنهجية تتخطى على عصر المخاطرة، مما يمكن أن يؤثر في التقدم بمجرد بدء المشروع، يكون هناك تفاعل قليل جدًا مع العميل/الزبون.</li><li>• يمكن أن يشعر العميل/المستخدم بالانفصال عن العملية والمنتج النهائي</li></ul>

## الإدارة المرنّة (Agile)

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

تشابه مراحل الإدارة المرنّة (Agile) مع المنهجيات الأخرى. وتشمل تحديد المتطلبات وأنشطة التصميم وتنفيذ التصميم والاختبار ونشر النظم. 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.



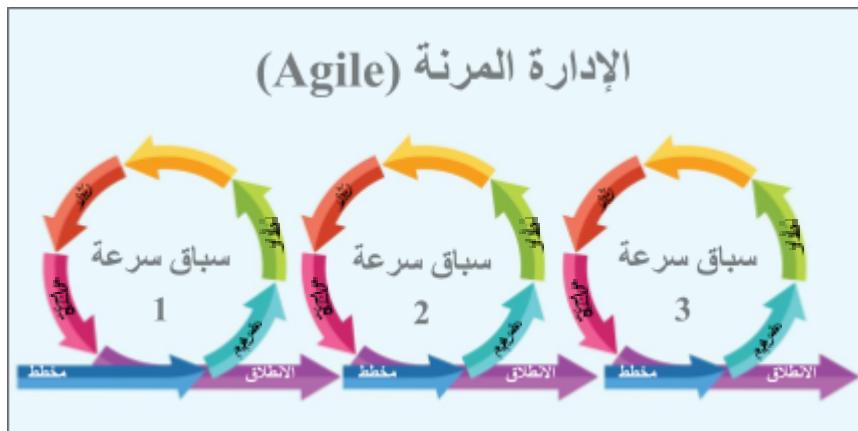
**وقفة للتفكير** إذا كانت منهجية الشلال (Waterfall) لا تسمح لفريق المشروع بإعادة النظر في المراحل السابقة، فما الخطوات التي يجب أن يتخذها فريق المشروع مع تقدم كل مرحلة؟

**تلخيص** 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؟







الشكل 9.5 تستمر سباقات الادارة 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 جزءاً من المشروع.

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

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 دائماً كلها
- حل معدل 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 تقييدات مثل الأجهزة أو البرامج التي ستحتاج إلى شرائها. سيتم أيضاً اختيار أعضاء فريق المشروع وحساب تكاليفهم. سيتم بعد ذلك أيضاً إضافة حصة من النفقات العامة التشغيلية للمؤسسة لإعطاء التكلفة الإجمالية. بعد ذلك، سيضاف الرابع المتوقع، والذي سيعطي رقماً نهائياً للمشروع يمكن مشاركته مع العميل لتأمين التمويل. وأخيراً، سيتم إنشاء خطة عالية المستوى أو خارطة طريق تتضمن تواريخ رئيسية مثل تاريخ تسليم المشروع.

#### المصطلح الرئيس

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

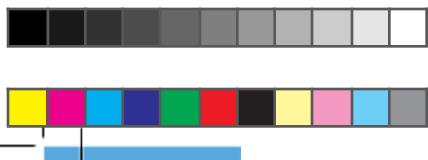
#### المرحلة 2 - البداية

خلال هذه المرحلة، ستتم النزدة الأولية والخطيط 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 أحياناً البناء)

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





## الوحدة 9

## إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات

## نتائج التعلم أ

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 سباقاً سريعاً.

يتكون كل سباق سريعة 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 الأشطة وتحديد أي تغييرات مطلوبة وتسجيلها. هذا ما يُعرف بمراجعة نهاية التكرار. ثم يتم عرض المخرجات على أصحاب المصلحة للحصول على تعليقاتهم.

للتأكد منبقاء السباقات على المسار الصحيح، هناك اجتماعات يومية مع فريق التطوير. تسمى هذه بالمجتمعات السريعة. الفكرة هي أنها قصيرة جدًا بحيث لا يحتاج أحد إلى الجلوس.

عند التخطيط لسباق السرعة، هناك بعض النقاط والمذكرات التي يجب مراجعتها. وتزد هذه في الجدول

.9.4

الجدول 9.4 ملاحظات حول ما يجب فعله عند التخطيط لسباق سريعة

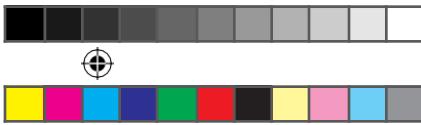
لا تفعل	افعل
<ul style="list-style-type: none"><li>لا تفترض أن كل شخص لديه فهم مشترك للمشكلة أو الأنشطة</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>قم بإشراك الفريق بأكمله في عملية التخطيط</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>لا تخطط بشكل مفرط للسباق لأن عملية التخطيط من المفترض أن تكون نظرة عامة فقط</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>تأكد من تحديد المهام الأكثر أهمية وإعطائها الأولوية</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>لا تتجاهل المناقشات حول القضايا التي قد تبدو صغيرة - إذا تم التغاضي عنها فقد تسبب في مشكلات أكبر في المستقبل</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ناقش كل مهمة من المهام بعمق، بما في ذلك أي شيء يمكن أن يحدث بشكل خاطئ</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>لا تنس أنك قد تحتاج إلى ضبط المهام عند مواجهة العقبات</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>قم بانهاء الاجتماعات بمشاركة الخطة المتفق عليها، بما في ذلك كيفية تخصيص المهام</li></ul>



◀ اجتماع سريع عن المشروع، حيث يتم مراجعة التقدم وتوزيع المهام.







#### 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 وتبأ عملية إعداد المستخدمين (على سبيل المثال، من خلال تقديم التدريب.)
  - يجب إعداد البيانات التي ستتشكل جزءاً 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

تحدد 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.

#### بحث

عندما تقرأ عن منهجة الإدارة المرنة (Agile) على الإنترنت وفي الكتب، ستجد أيضاً إشارات إلى منهجة Scrum. تعرف منهاجاً Scrum وكيف تتماشي مع الإدارة المرنة (Agile).

#### المرحلة 6 - التقادم

معظم حلول تكنولوجيا المعلومات ستصبح أقل فائدة مع مرور الوقت. هذا لأن حلوأً أخرى ستأتي مع المزيد من الوظائف أو الميزات الأفضل. وعلى الجانب الآخر، قد يصبح المنتج أقل فائدة بسبب تغير المتطلبات التنظيمية. في النهاية، سيتم إعادة تطوير المنتج أو استبداله بمنتج مختلف أو سحبه تماماً باعتباره قديماً.

#### مزايا وقيود منهجة الإدارة المرنة (Agile)

كما هو الحال مع المنهجيات الأخرى، تتمتع الإدارة المرنة (Agile) بمزايا وقيود. وترتدى هذه في الجدول 9.5.

الجدول 9.5 فوائد وقيود الإدارة المرنة (Agile)

#### مناقشة

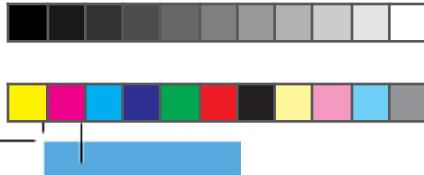
القيود	الفوائد
• تعتمد بشكل كبير على العمل الجماعي الفعال لضمان النجاح	• منهجة مرنة للغاية تسهل لفرق بالتكيف بسرعة مع أي تغييرات ضرورية
• تتطلب التزاماً كاملاً وجهداً من كل عضو في الفريق	• يتم إنتاج مخرجات واضحة ومرئية في نهاية كل تكرار يمكن مشاركتها مع أصحاب المصلحة
• تتطلب مطورين ذوي خبرة ليكونوا جزءاً من فريق التطوير لضمان اتخاذ القرارات الصحيحة	• أسهل كثيراً في تخطيط الأنشطة وتخصيص الموارد لأن كل نشاط قصير ومركز
	• تُطرح المنتجات في السوق أولاً وبعدها تخضع لإصدارات مستمرة حيث تنتهي الإصدارات المتكررة بامكانات جديدة

لقد تعرّفت في هذه الوحدة مجموعة من منهجات إدارة المشاريع. أدخل على شبكة الإنترنت وأبحث عن بعض الأمثلة للمنظمات المعروفة التي تستخدم منهجة الإدارة المرنة (Agile) كأساس لخطيط مشاريعها. قم بتدوين بعض الملاحظات حول كيفية استخدام هذه المنظمات لهذا النهج ومناقشتها مع نظرائك.



---





### أ3 هيئات إدارة المشاريع

في هذا الجزء سندرس بعض الهيئات والمصطلحات التي تدعم إدارة المشروع. ويجب أن تكون على دراية أنه لن تتناول بالضرورة كل هيكلاً 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 مشابهة نسبياً.

#### 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 تزيد 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
- التتحقق من مستويات المخزون
- التتحقق 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.

لتتمكن 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).

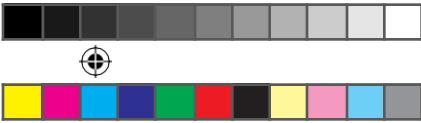
#### المتطلبات غير الوظيفية

ستشمل المتطلبات غير الوظيفية للموقع الإلكتروني ما يأتي:

- وقت الاستجابة - على سبيل المثال: سرعة تحميل الصفحات
- قابلية التوسيع - على سبيل المثال، القررة 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: الاستقدادة من تقنيات تسجيل الدخول الآمنة مثل المصادقة الثنائية (التي تتطلب أكثر من طريقة لتحديد الهوية لمنع إذن الوصول إلى النظام)، واختبار موقع الكتروني بانتظام للتأكد من أنه لا يحتوي على أي نقاط ضعف
- استخدام التشفير - على سبيل المثال، لحماية البيانات الحساسة مثل التفاصيل الشخصية وكلمات مرور المستخدمين







## نتاج التعلم أ

- 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، منسقة
  - الموثوقية - على سبيل المثال: معالجة الأخطاء حتى لا يتعطل موقع الكتروني، والتأكد من نسخ موقع الكتروني احتياطياً والتأكد من أنه في حالة وقوع كارثة، توجد خطة لاستعادة موقع الكتروني وبياناته
  - سهولة الوصول - على سبيل المثال، ضمان إمكانية استخدام الأفراد ذوي الإعاقات الموقع الإلكتروني
  - التوافق - على سبيل المثال: ضمان عمل موقع الكتروني على أنواع مختلفة من الأجهزة المحمولة مثل مختلفة متصفحات وعبر: Firefox و Chrome و Safari و Edge
  - سهولة الصيانة - على سبيل المثال: التأكد من وجود وثائق واضحة لكل من المطورين ومن يقومون بصيانة النظام ووجود تحكم واضح في الإصدار يتبع أي تغييرات أجريت على موقع الكتروني.
- وسيتم تطبيق العديد من هذه المتطلبات غير الوظيفية أيضاً على أنواع أخرى من المشاريع، بما في ذلك تطوير البرامج وتطبيقات الأجهزة المحمولة. حتى أنها يمكن أن تتطابق على مشاريع البنية التحتية والشبكات. الاهتمام بالمتطلبات غير الوظيفية سيسمح في استقرار الموقع الإلكتروني أو البرنامج أو الشبكة، ويعزز رضا المستخدم ويساعد على ضمان النجاح النهائي للمشروع.
- ### 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 المعتمد أن يكون شخص واحد أكثر من دور أو مسؤولية. على سبيل المثال، سيقوم المطور الرئيسي أيضاً بكتابة الكود كمطور وقد يلعب دوراً في نشاط الاختبار. ما يزال من المفيد فهم الأدوار المختلفة والنظر في الأنشطة النموذجية التي يقوم بها كل دور.

## المهارات

المهارات المعرفية: العمليات  
والاستراتيجيات المعرفية:

- التفكير الناقد
- حل المشكلات
- اتخاذ القرار

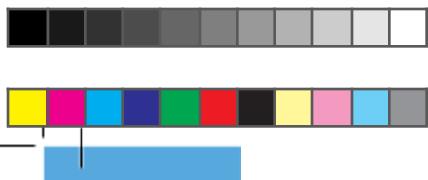
## مدير المشروع

يشرف مدير المشروع على المشروع. ليس من غير المعتمد أن يكون مدير 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، وتخفيض 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 أمراً صعباً. سيكون مدير المشروع قد طوروا مهاراتهم في الاستماع والتفاوض حتى يتمكنا من مساعدة مجموعات أصحاب المصلحة المختلفة على إيجاد حل وسط عند الضرورة.
- إدارة الاتصالات عبر الفريق - اعتماداً 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 ويمر 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 مسؤولاً عن الأنشطة التشغيلية لأعضاء الفريق في أثناء تلك المدة. إذا كان المشروع مدته ستة أشهر، فسيطبق الشيء نفسه. من المهم ملاحظة أن أعضاء فريق المشروع غالباً ما يكون لديهم مدير إدارة منفصل يتحمل المسؤولية النهائية عنهم وسيقوم بإجراء مراجعات الأداء السنوية.







## الوحدة 9

## إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات

## نتائج التعلم أ

- 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 رئيسيين في الفريق أو قد تكون مشكلات في الميزانية بسبب الحاجة إلى موارد إضافية من الموظفين لتسريع المشروع. يتوقع 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.

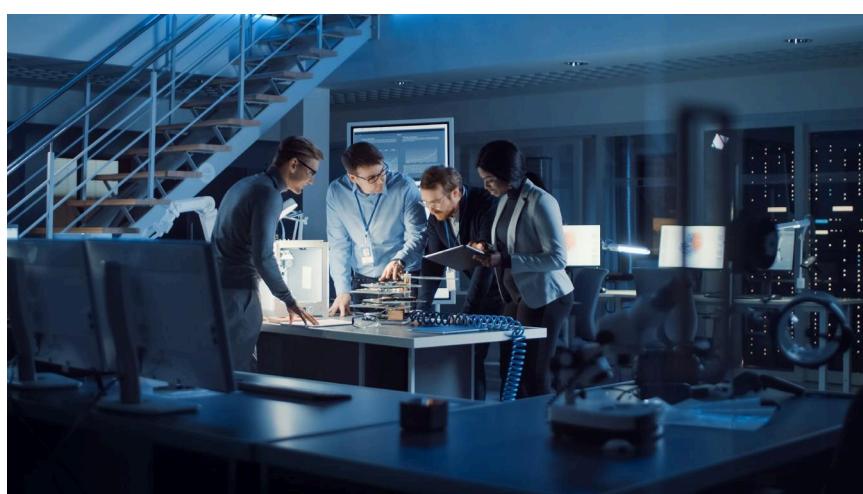
### مهندس النظام

- سيكون عضو الفريق محيطًا بالأجهزة والبنية التحتية التي ستندفع 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 متواافق مع التقنيات الحالية.
  - وإذا كانت هناك حاجة إلى أجهزة وبنية تحتية جديدة، فإن مهندس النظام سيضمن أن يكون تصميم التكنولوجيا مناسًيا لتلبية متطلبات النظام هذا الدور مهم بشكل خاص لأنظمة التصنيع، حيث أنه من الضروري أن تعمل الأجهزة والبرامج معًا بنجاح.

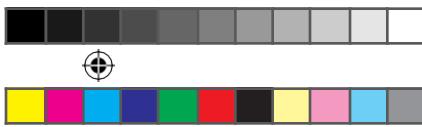
### مهندس الإلكترونيات

تحتوي معظم الأجهزة الإلكترونية اليوم على لوحة دوائر تعمل على تشغيل برمج حاسوب محددة جدًا للتحكم في وظائفها. وهذا يعني أن مهندسي الإلكترونيات ومطوري البرامج يجب أن يعملوا معاً بشكل متكرر.

- حيث يقوم مهندسو الإلكترونيات بتصميم المكونات والدوائر والأنظمة.
- ويرمي مطورو البرامج الواجهات ويطورون البرامج لإدارة البرامج الثابتة، فالبرامج الثابتة هي التقنية التي توفر واجهة بين قطعة من الأجهزة والبرامج التي تعمل على الجهاز.

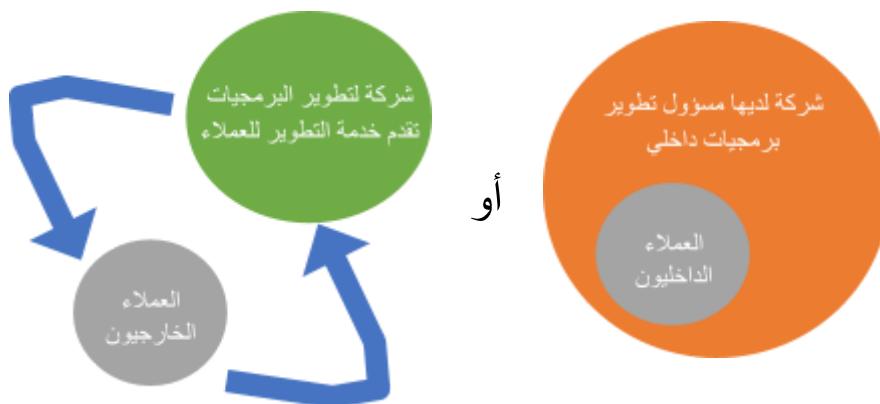






### مالك المنتج

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 فرقاً 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 متذبذب بالجزئية 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 وتاريخ 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 وأحتياجاتهم ومتطلباتهم.

### المطور الرئيس

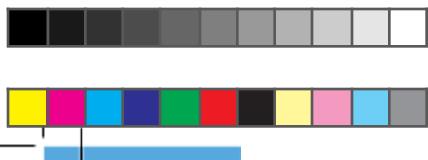
عادةً ما يكون المطور الرئيس أحد المطورين الأكثر خبرة في الفريق. وغالبًا ما يكون قد عمل في القطاع لسنوات عديدة. وبالإضافة إلى خبرتهم التطويرية، سيكون لديهم أيضًا فهم جيد لمجموعة متنوعة من التقنيات.

وهذا يعني أن المطور الرئيس يمكنه تحمل المسؤلية عن بنية المشروع الأساسية وأنه قادر على العمل مع التخصصات الأخرى. عند الحاجة، سيعمل المطور الرئيس أيضًا ك وسيط بين الإدارة وفريق التطوير. بالإضافة إلى ذلك، سيقوم في كثير من الأحيان بتوجيه المطورين المبتدئين.

### المطور

المطورين دور محدد للغاية. وبناءً على تعليمات المطور الرئيس، يركزون على كتابة كود البرنامج. إذا توافرت فرق متعددة من المطورين تعمل على جانب مختلفة من الحل، فسيجتمعون في البداية لاتفاق على الجوانب الرئيسية لتطوير البرامج والنظر في الأماكن التي قد تتدخل فيها أنشطتهم.





## المصطلحات الرئيسية

**المتغيرات** – مناطق الذاكرة المخصصة على أنها مخازن مؤقتة لإدخالات المستخدم في البرنامج، وتستخدم أيضًا لتخزين نتائج الحساب مؤقتًا.

**مجموعة الاختبار** - مجموعة من حالات الاختبار التي تقدم معاذلًا على الاختبار الدقيق لبرنامج أو وظيفة.

على سبيل المثال، فكر في برنامج تجمع فيه المدخلات وتحزن على أنها متغيرات. وعند انتهاء البرنامج، يتم تحرير الذاكرة ويتم إتلاف البيانات. إذا كان فريقك يقوم بإنشاء برنامج تستقبل المدخلات نفسها، فمن المنطقي تخزين المدخلات في متغير يحمل الاسم نفسه. هذا يجعل ضم الأجزاء المختلفة من الحل معاً أسهل بكثير.



مجموعة من المطورين يتعاملون مع مشكلة كتابة الكود، ويعملون معاً لإيجاد أفضل حل.

ويتوقع من المطورين اختبار كل وحدة أو مكون مكتمل بشكل كامل. سيتم إجراء الاختبار غالباً باستخدام بيانات وهمية، يختارها أو يبتكرها المطورون.

على سبيل المثال، إذا كان الإدخال يجب أن يكون بين قيمتين 10 و(20)، سيختار المطور قيمة اختبار 9 و10 و15 و20 و21 (في كلا جانبي حدود البيانات المتوقعة والحدود نفسها والقيمة في منتصف النطاق). سيختارون أيضاً القيم الأخرى التي يجب رفضها، مثل الأحرف والرموز. ستتعامل الأنظمة المكتوبة جيداً مع قيم الإدخال الصحيحة وغير الصحيحة.

وفي النهاية، سيتم اختبار النظام بأكمله باستخدام البيانات الحقيقة المقدمة من العميل من خلال مالك المنتج.

### قائد اختبار ضمان الجودة

كما هو الحال مع دور المطور الرئيسي، عادةً ما يكون قائد اختبار ضمان الجودة (QA) أحد أكثر المشاركين خبرة في فريق الاختبار. ويتحمل مسؤولية إنشاء خطط الاختبار وإعداد حالات الاختبار وأوّل مجموعات الاختبار التي ستشتمل في اختبار وظائف النظام المطور.

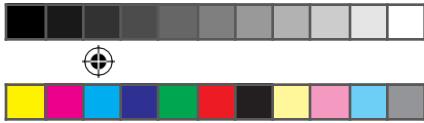
ويقوم قائد اختبار ضمان الجودة أيضاً بتفويض العمل إلى أعضاء فريق الاختبار وسيعمل كموجة لمزيد من المختبرين المبتدئين لمساعدتهم على تطوير مهاراتهم.

### 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.







## نتائج التعلم أ

- 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 الرئيسية 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 مختبر 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 فني دعم تكنولوجيا المعلومات مسؤولية ضمان أن أنظمة تكنولوجيا المعلومات ستلبي احتياجات المؤسسة. ويشمل ذلك:

- الحفاظ على تشغيل البنية التحتية لเทคโนโลยيا 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

برنامِج مصغَّر (Patch) — برنامج صغير مصمم لمعالجة أي ثغرات أمنية في جزء من البرنامج أو حتى في نظام التشغيل.



## المستخدم

يلعب المستخدمون عدداً من الأدوار في عملية التسليم. على سبيل المثال، سيقومون بما يأتي:

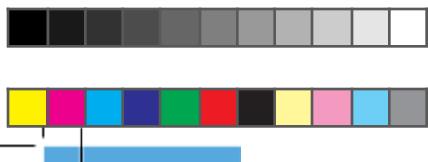
◀ اختبار منفذ فني تكنولوجيا المعلومات للتحقق من الاتصال بين منفذين.

- 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.



## 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 سيلي احتياجات المستخدمين والمؤسسة على حد سواء.

### بيانات 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 الحقيقة لاختبار عمل مكون محدد على النحو المقصود.
- ستكون البيانات نسخة من البيانات الحقيقة. يتم استخدام نسخة لضمان عدم تلف بيانات العميل/المستخدم أو فقدانها في أثناء عملية الاختبار.
- لن يتم استخدام البيانات التي تم إنشاؤها بواسطة فريق المشروع.
- إذا كان المنتج موقعاً إلكترونياً 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.

### فكرة ملخص

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. ويجب التطوير الأشخاص الذين يتمتعون بالإبداع، والقدرة على حل المشكلات، ولديهم أفكار مبتكرة ويسعدون بجمع المعلومات. وتتجذب 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.

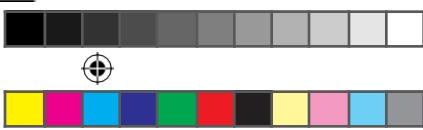
ومن الممارسات الشائعة طرح المنتج ليلاً، أو في عطلة نهاية الأسبوع، في وقت لا يُستخدم فيه النظام. عادةً ما يكون هذا الأمر تغييراً مباشراً، حيث يتوقف استخدام نظام واحد في وقت محدد في يوم محدد، وببدأ استخدام نظام جديد بدلاً منه.

حيث تُستخدم الأنظمة باستمرار، قد يكون من الأكثر فائدة طرح أجزاء من النظام واحداً تلو الآخر. على سبيل المثال، قد يبدأ النشر بوظيفة المبيعات، تليها الحسابات، تليها التصنيع وما إلى ذلك. وهذا ما يُعرف بالـ**التغيير 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 النظاريين. يمكن هذا المؤسسة من إجراء فحص نهائي أخير قبل تفعيل وتشغيل النظام الجديد بشكل كامل. هذه الإستراتيجية ليست مناسبة لأنظمة الكبيرة التي تضم آلاف المستخدمين. وإنما تناسب المؤسسات الأصغر.



## تمرين تقييمي 9.1 ,A.D1 A.M1, A.P2, A.P1

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

- هيكل إدارة المشاريع المطبقة

- تقييم منهجية الشلال (Waterfall)، بما في ذلك شرح فوائداتها وقيودها كمنهجية للمشروع.

### الخطيط

- وضع خطة للمهمة. وضع قائمة بكل ما مستحتاج إلى القيام به وضع جدول زمني لموعد إنجاز العمل.

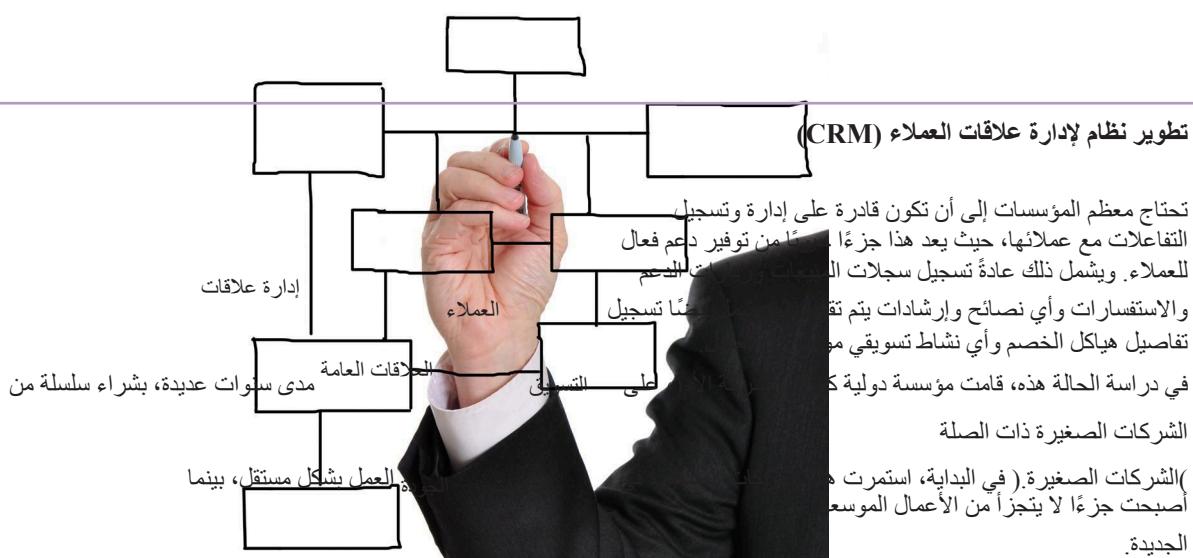
### التنفيذ

- قم بإنشاء الشرائح. تأكد من أنك قد غطيت كل المحتوى المطلوب.

### المراجعة

- اقرأ الشرائح الخاصة بك. تحقق من التدقيق الإملائي والنحوى وتتأكد من أن محتوى الشرائح واضح ومنطقي.

## دراسة حالة



جميع الشركات تقريراً تتفاعل مع العملاء أنفسهم.

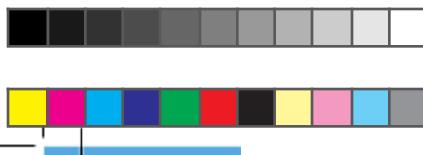
العميل تم إجراؤها على معلومات العملاء في أحد

الأمم أنـها بحاجة إلى دمج البيانات من جميع الأنظمة المنفصلة التي يحتفظ بها كل جزء من أجزاء المؤسسة. كان هذا ضرورياً لأن التغييرات التي الأنظمة لم يتم تحديثها في

الأنظمة الأخرى. لذلك فقدت بيانات الشركة سلامتها.







كان نطاق المشروع هو إنشاء نظام واحد بوظائف يمكن أن تدعم أنشطة جميع الشركات داخل الشركة الأم. في هذا النظام الجديد، سيكون العميل موجوداً مرة واحدة فقط وستخزن جميع الأنشطة والتفاعل مع ذلك العميل في نقطة مركزية. هذا يعني أنه يمكن لجميع الشركات المرتبطة مشاركة معلومات العميل (مثل: أسماء جهات الاتصال، وأرقام الهواتف وعنوانين البريد الإلكتروني). سيعني ذلك أيضاً أن جميع الشركات ستكون على علم إذا تم تغيير بيانات جهة الاتصال.

تم إسناد المشروع إلى وكالة تطوير أنظمة إدارة علاقات العميل "CRM" لديها فريق مكون من 15 مصمماً ومطوراً 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 الرئيسية التي تمت مواجهتها هي أن كل جزء من المؤسسة بأكملها لديه احتياجات مختلفة تماماً، 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 وقتاً طويلاً مع الفريق المخصص لهم. وقاموا معاً بدراسة تدفقات المعلومات واحتياجات البيانات وتقدير حجم المعاملات التي سيتم إجراؤها يومياً على النظام. كما قاما بتسجيل الأنظمة والعمليات الحالية في سلسلة من الرسوم البيانية.

لقد ناقش جميع مصممي النظام هذه المخططات، وقد استخدموها المعلومات لتصميم حل يناسب جميع أجزاء الأعمال.

خلال مرحلة تنفيذ المشروع، حرصت وكالة التنمية على الإخبار بتقدم سير العمل إلى أصحاب المصلحة الذينتمكنوا من رؤية كيفية تطور وظائف النظام المقترن. وهذا يضمن عدم وجود مفاجآت أخرى في المستقبل لأن شيئاً ما كان مفقوداً أو لا يعمل على النحو المطلوب.

استغرق المشروع بأكمله حوالي عامين حتى يكتمل.

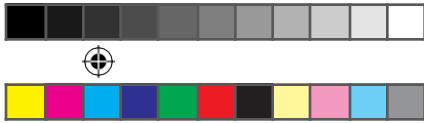
كان المشروع ناجحاً لأن فريق المشروع بذل جهداً حقيقياً لفهم أصحاب المصلحة في المشروع واحتياجاتهم. تم تصميم التواصل بين فريق المشروع وأصحاب المصلحة بعناية لتعزيز المشاركة. في الواقع، تم إشراك أصحاب المصلحة منذ بداية المشروع للتأكد من أن المنتج النهائي سيلبي احتياجاتهم ويوفر الفوائد المطلوبة. هذا مثل جيد على عمل مهندسي حلول تكنولوجيا المعلومات بجد في إنشاء جمع المعلومات لتلبية المتطلبات الفنية والتجارية المناسبة.

### اخبر معلوماتك

- 1 ما رأيك في الدوافع الرئيسية لهذا المشروع؟
- 2 ما الفائدة الرئيسية من دمج البيانات من الشركات الصغيرة المختلفة؟  
3 ما مدى أهمية مشاركة أصحاب المصلحة في نجاح هذا المشروع؟







## تنفيذ إجراءات البداية لمشروع من مشاريع تكنولوجيا المعلومات

هناك العديد من الأسباب التي قد تستدعي الحاجة إلى مشروع تكنولوجيا المعلومات. بعض من الأكثر شيوعاً 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 وتنطع إلى الابتكار. في أي مؤسسة، من المهم أن تتمتع بالقدرة على معرفة الموعد والمكان الذي تستدعي فيه الحاجة وجود مشروع لتكنولوجيا المعلومات وبده العمل اللازم.

**وقفة للتفكير** عند بدء تأسيس المشروع، يحتاج مدير المشروع إلى الاستفادة المثلثيّة من الموظفين المتاحين. ما الذي تعتقد أنهما بحاجة إلى معرفته؟

**تلميح** فكر في الأنشطة النموذجية خلال مرحلة بدء المشروع. ما الذي يتبعه 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 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

## 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 باهضة الثمن. لذلك من المهم للغاية التأكد من أن أي مشروع مقترن 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 حالياً.

على سبيل المثال، إذا كان المستخدم يحتاج إلى تطبيق برمجي لجهاز حاسوب شخصي أو حاسوب محمول، فإنه سيفبدأ بمقارنة الوظائف والميزات للمنتجات المتاحة حالياً في الفئة والسعر المناسبين. لن يكون هناك جدوى من إنشاء منتج برمجي جديد ومكافٍ تماماً لأن هناك منتج مشابه موجود بالفعل. يجب أن يحتوي أي منتج جديد على ميزات وأو وظائف لا يتمتع بها أي منتج مماثل.

لتركيز البحث بشكل فعال، يجب تحديد المشكلة المركزية أو الموضوع الرئيس للمشروع مسبقاً. 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 المتوفرة على شبكة الإنترنت باستخدام عدد من المصادر للتأكد من موثوقية المعلومات.

• المجالات المهنية مفيدة بشكل خاص إذا كان من المحتمل أن يكون المنتج مرتبطة بموضوع محدد مثل الصحة أو النقل أو التحاليل الجنائية الحاسوبية. وقد تساعد القراءة عن أحد القطاعات على تحديد بعض القضايا الرئيسية بالإضافة إلى بعض الفرص المهمة.

• يمكن أن تكون قواعد بيانات المنتجات مفيدة أيضاً، وكذلك موقع المقارنة. غالباً ما تتوفر هذه معلومات تقنية (على سبيل المثال، أنظمة التشغيل التي تعمل معها منتجات معينة).

### المهارات

مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح الفكري:

- القدرة على التكيف

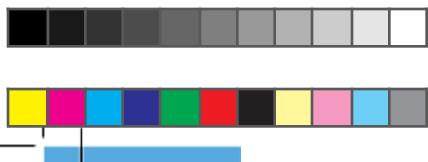
مهارات المعرفية: الإبداع:

- الإبداع

مهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- الاستدلال المنطقي/الحججة





• 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 تعرifات المشكلة.

يجب أن يكون تعريف المشكلة دائمًا بسيطًا قدر الإمكان، بحيث يكون المقصود واضحًا لجميع أصحاب المصلحة. تستخدم أفضل تعرifات المشكلات لغة بسيطة وتتضمن فقط النقاط الرئيسية دون تفاصيل غير ضرورية. ومع ذلك، يجب أن تكون مفصلة بما يكفي لتوفير جميع المعلومات الضرورية.

خذ بعين الاعتبار تعريف المشكلة التالي: المنتج مطلوب لفواتير البيانات وإشعارات التسلیم وتسجيل الصنائع 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 التسلیم الواردة من الموردين أو ملاحظات التسلیم 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 تسلیم 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.

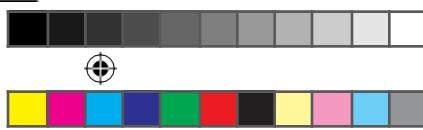
#### اختبار صحة الافتراضات

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 المشروع.

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
- سيمكن 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.





الإجراءات الرئيسية لاختبار صحة افتراضات فريق المشروع هي:

1 طرح أسئلة لتوضيح مدى الفهم

التفكير في تفسيرات بديلة

3 تشجيع أعضاء الفريق على التحدث

4 بناء فهم مشترك.

### التفكير في الاتجاه المعاكس

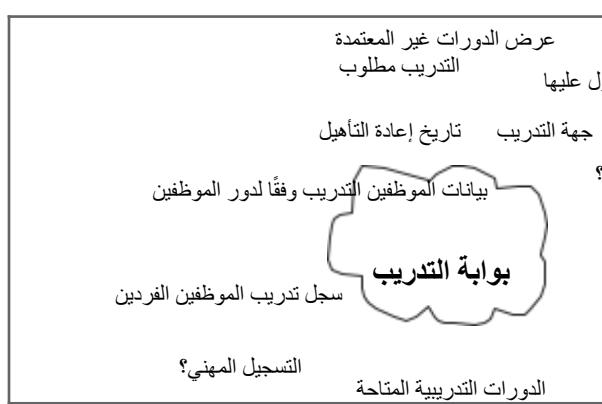
التفكير العكسي هو طريقة لتحدي وجهات النظر من خلال طرح سلسلة من الأسئلة التي ترتكز على أسوأ سيناريو. على سبيل المثال، بدلاً من طرح السؤال "ماذا يريد المستخدم أو العميل؟"، ركز على السؤال "ما الذي لا يريد المستخدم أو العميل؟"

باستخدام هذا النهج، سيتبادل أعضاء فريق المشروع أفكاراً 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 يتتجنب هذه النتائج.

### العصف الذهني ورسم الخرائط الذهنية

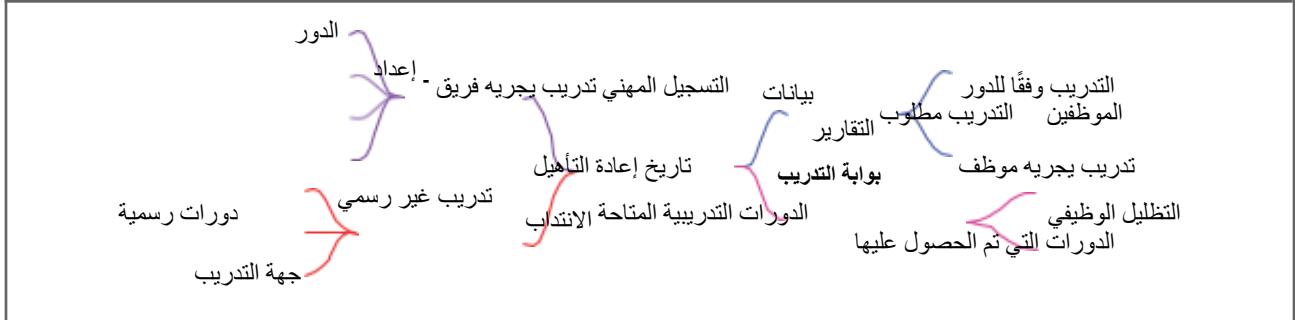
تُستخدم هذه التقنيات معاً بشكل متكرر. العصف الذهني هو أسلوب حل المشكلات يُمكن المجموعات من العمل معًا لحل المشكلات. ويسمح لجميع الأعضاء بأن يكونوا عفويين، وأن يساهموا بأفكارهم وأن يساعدوا على تحديد الحلول الممكنة.

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.

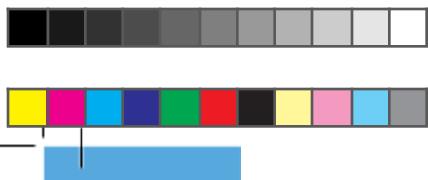


الشكل 9.7 سينتج عن مخططات العصف الذهني عادةً مجموعة كبيرة من الأفكار. ولا حاجة لاتخاذ قرارات بشأن الأفكار في هذه المرحلة.

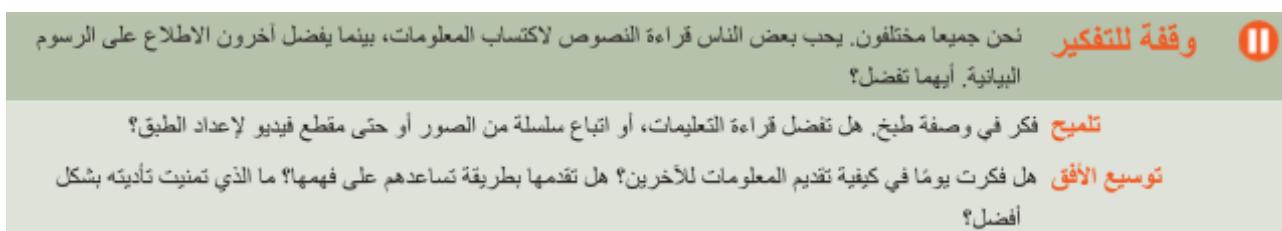
وينتاج عن العصف الذهني سلسلة من الأفكار. لكن كيف ترتبط هذه الأفكار معاً؟



الشكل 9.8 خريطة ذهنية تبدأ في ربط الأفكار بحسب الموضوع أو العنوان.



للإجابة عن هذا السؤال، يُعاد تصور مخطط الصفوف الذهني كخريطة ذهنية (على النحو الموضح في الشكل 9.8 حيث يُعاد تنظيم جميع الاقرارات لإظهار الروابط بين مفاهيم البيانات).

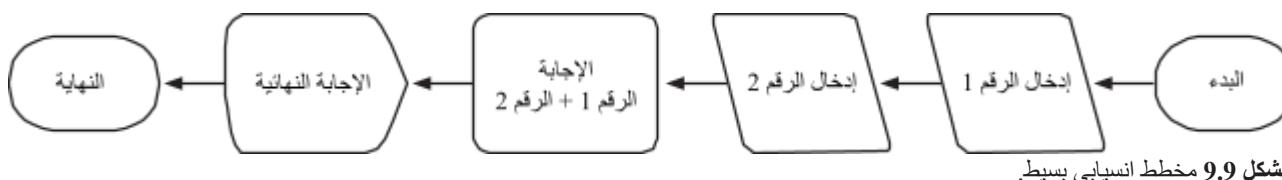


#### رسم مخطط

يتفق معظم الناس على أن الرسوم البيانية أو المخططات أسهل كثيراً في الفهم من الأوصاف المكتوبة للعمليات والأفكار. ومن أكثر مخططات إدارة المشاريع شيوعاً (المستخدمة في جميع المنهجيات) هي المخططات الانسيابية ومخططات علاقات الكيانات (ERDs) ومخططات تدفق البيانات.

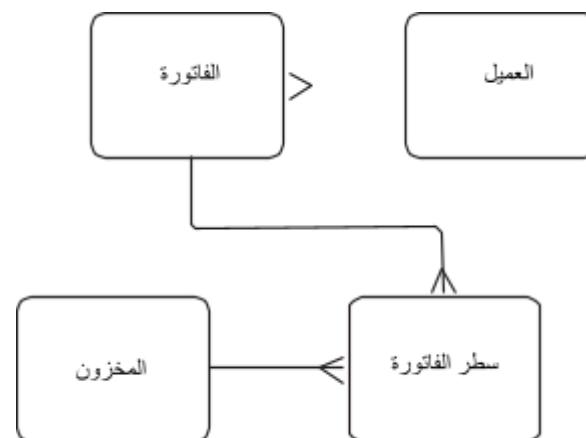
#### المخططات الانسيابية

يتم استخدام المخططات الانسيابية لتوضيح العمليات. وهي تعرض المدخلات المتوقعة والعمليات (في شكل حسابات) والمخرجات. وتحظى أشكال المخطط الانسيابي المستخدمة في المثال الوارد في الشكل 9.9 بموذجية لتلك المستخدمة في معظم برامج الرسم التخطيطي، على الرغم من إمكانية وجود تباين في الأشكال المستخدمة في الكتب المختلفة وفي الأمثلة عبر الإنترنت.



#### مخططات علاقات الكيانات (ERDs)

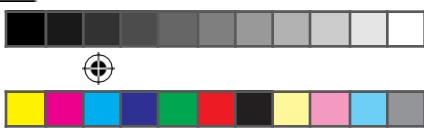
تسمى مخططات علاقات الكيانات (ERDs) أحياناً بنماذج علاقات الكيانات (ERMs). ويتم استخدامها لإظهار الاتصال بين عناصر البيانات. وتستخدم بشكل خاص في الأنظمة التي تتضمن قواعد بيانات.



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.







## نتائج التعلم بـ

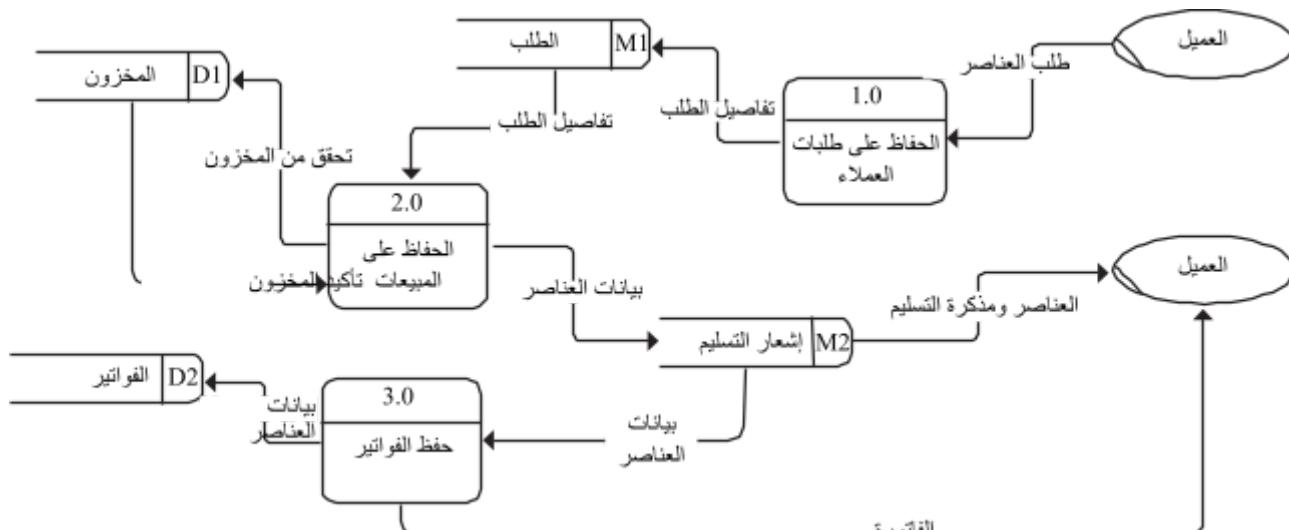
فكرة في مخطط علاقات الكيانات في الشكل 9.10. يستخدم هذا النوع من المخططات خطأً لتوصيل عناصر البيانات. تعني الشوكة الموجودة في نهاية السطر "العديد". هذه هي الطريقة التي سيتم بها قراءة المخطط:

- 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 كثيراً 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.

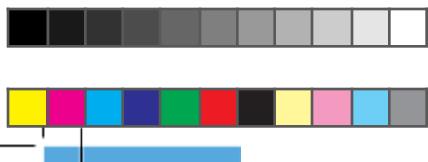
ألق نظرة على مخطط تدفق البيانات لنظام مبيعات بسيط في الشكل 9.11. وهذا يوضح كيفية معالجة طلب العميل.

- يُخزن الطلب قبل أن يستخدمه موظف المبيعات الذي يتحقق من توفر المخزون.
- إذا كان متوفراً، فستنشأ ذكرية تسليم.
- ثم يتم إرسال العنصر وذكرة التسليم إلى العميل.
- يتم بعد ذلك استخدام إشعار التسليم بواسطة موظف الفواتير لرفع الفاتورة، والتي يتم إرسالها أيضاً إلى العميل.

لاحظ أربعة أشياء حول هذا الرسم التخطيطي.

- تُسمى مخازن البيانات (الطلب، المخزون، الفواتير، ذكرة التسليم) (أما M (يدوية) وإما D (رقمية)، حيث تعني M متجرًا يدوياً أو مستندًا بينما تعني D مخزناً رقمياً).
- يوجد خط عبر زاوية العميل. هذا يعني أن العميل ينكرر في الرسم التخطيطي.
- يتم عرض اتجاه تدفق المعلومات، ويتم تضمين ما يتطرق أيضًا.
- يتم ترقيم كل مربع عملية.





## الوحدة 9

## إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات

## نتائج التعلم بـ

### المهارات

المهارات المعرفية: العمليات

والاستراتيجيات المعرفية:

• التحليل

• اتخاذ القرار

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 مسبقاً. وهذا للتأكد من وجود نقطة نهاية وحتى لا تستمر المناقشة لمدة أطول مما هو ضروري.
- تدوين الملاحظات - بحيث يمكن إعادة النظر في النقاط الرئيسية 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

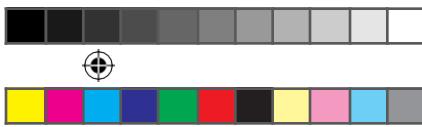
لون القبعة	الغرض
أبيض	تركز القبعة البيضاء على الحقائق وتتضمن جمع المعلومات، مع الأخذ في الاعتبار المعلومات المتاحة بالفعل والأمر الذي ما يزال يتغير اكتشافه (ما المعلومات المفقودة).
أحمر	تركز القبعة الحمراء على المشاعر والغرائز، ما يسمح لفريق المشروع بالتفكير بعاطفة حول إبداعات الإعجاب وعدم الإعجاب.
أصفر	القبعة الصفراء مخصصة للتفاؤل والتركيز على القيم والفوائد والإيجابيات.
أخضر	القبعة الخضراء مخصصة للإبداع ودراسة البديل والآفاق 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؟

### إجراءات التخفيف - الإجراءات المقيدة

لتتجنب أو حل مشكلة ناشئة أو معروفة.

### المصطلح الرئيس





## المصطلح الرئيس

**لوحة القصصية** – تمثل مرئي لسلسلة من الشاشات المتصلة التي تشكل برنامجاً أو صفحة ويب أو تطبيقاً.

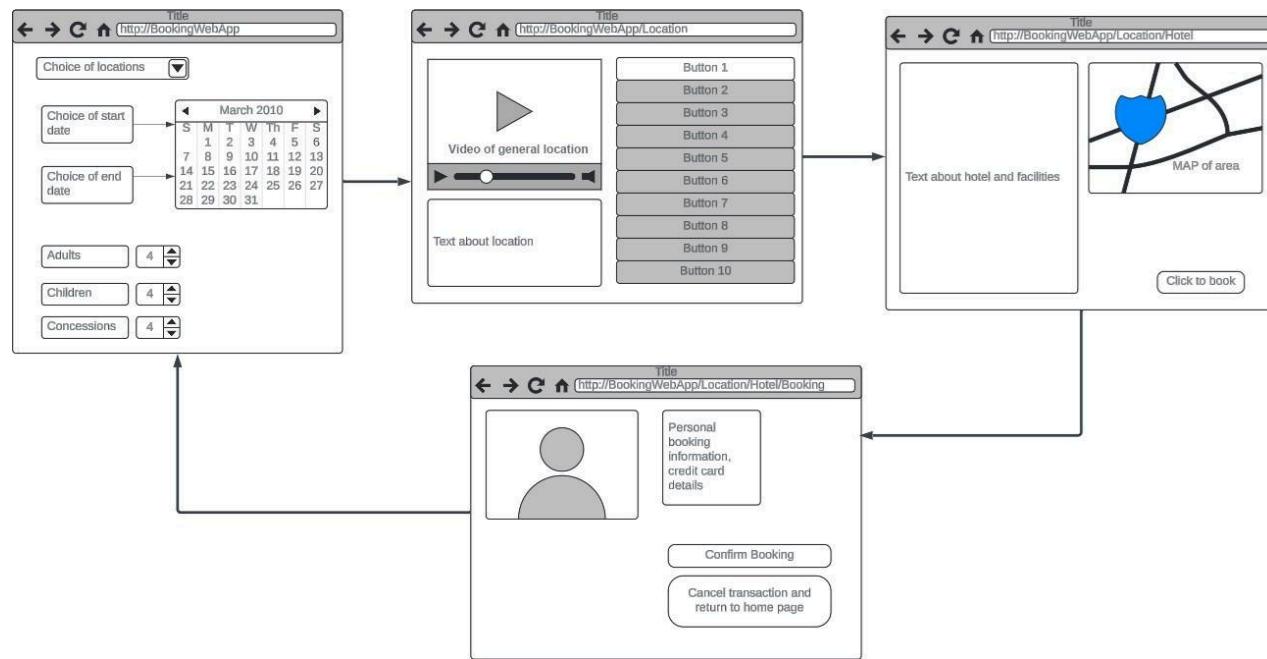
الفائدة الرئيسية من استخدام هذه الطريقة هي أنها تسمح لفريق المشروع بالتركيز على مشكلة بطريقة مختلفة. ويمكن أن يساعد استخدامها الفريق على التحرك نحو الحل.

### 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 مناسباً، قد تتضمن صوراً 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، جنباً إلى جنب مع أنظمة المعالجة وتجميعاتها (أي أجزاء النظام وكيفية تركيبها معاً). (وغالباً ما يتم دعمها من خلال مخطط انسيابي عالي المستوى).

### التكليف

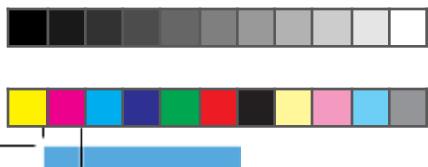
عادةً ما يتم طرح مخطط لتكليف المشروع كجدول بيانات. ويجب أن يوضح هذا تفاصيل جميع تكاليف المواد والموارد للمشروع، بالإضافة إلى ميزانية المكونات والخدمات المختلفة مثل التصميم أو التنفيذ أو الاختبار أو التدريب.

### المعلومات الفنية الأولية

يجب أن تتضمن المعلومات الفنية الأولية معايير الأداء التفصيلية (مثل ما سيتم تضمينه وما لن يتم تصميمه في نتائج المشروع). سيوفر هذا مقاييس معروفة يمكن من خلالها قياس نجاح أو فشل المشروع.







## المهارات

المهارات المعرفية: العمليات

و والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل

- اتخاذ القرار

بـ 2 دراسة الجدوى  
بمجرد تحديد تعريف المشروع، يجب تحديد جدوى المشروع. يتم ذلك عادةً باستخدام دراسة جدوى تتضمن عدداً من التقييمات المختلفة.

الغرض الرئيس من هذا العمل هو تحديد الموارد والمهارات المطلوبة لإنتاج منتج أو خدمة أو نظم تكنولوجيا المعلومات. إذا تم الحكم بأن هذه الموارد والمهارات غير متوفرة وأن المشروع غير قابل للتنفيذ أو غير مجدٍ اقتصادياً، فلن يمضي المشروع قدماً.

### تقييم المهارات

التحقق من توفر المهارات الازمة سيشمل تقييم الكفاءات الفنية لفريق المشروع (انظر أدناه). كما سيشمل تقييم المهارات التالية.

- التحليل - يتعلق بمرحلة جمع المعلومات في المشروع، ولكن يجب أيضاً تطبيقه على أي مشكلات تظهر طوال المشروع. ويجب أن يكون أعضاء الفريق قادرين على تحليل المشكلة حتى يتم فهمها بالكامل. قد يكون من الخطأ وضع افتراضات حول ماهية المشكلات الحقيقية، دون دراستها بدقة.
- البحث - سيكون من غير المعتمد 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 لل المشكلات 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 الخطا للحصول على المعلومات.
- الإبداع - الحل الأكثر وضوحاً 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 مسانته الخاصة في فريق المشروع، بدلاً 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.

II

**وقفة للتفكير** فكر في مشروع شاركت فيه حيث كنت تعمل مع شخص آخر على الأقل. هل تشعر أن كل من شارك في المشروع أسلهم بالقدر نفسه من الوقت والجهد؟ ماذا فعلت؟

**تبليغ** هل تحمل الجميع المسؤلية وأنجزوا مهامهم في الوقت المحدد؟ ما الأسباب التي قدموها لعدم اكتمال مهامهم؟ هل كانت أسبابهم مقبولة؟

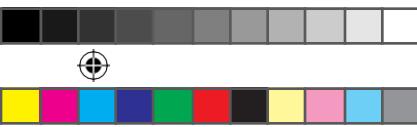
**توسيع الأفق** كيف أثر ذلك في بقية الفريق؟

### 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؟







### التقييم الاقتصادي

التقييم الاقتصادي هو عملية تحليل تكاليف وفوائد وجدو المشروع. ففي بعض الحالات قد تفوق الفوائد المحتملة التكاليف اللازمة لتحقيقها.

قد يكون تحديد الفوائد أمرًا صعباً، خاصة إذا كان من المحمّل 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 قدماً في مشاريع تكنولوجيا المعلومات دون اعتبار السياق 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 نظام التعامل 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 الرئيسية الأخرى تلك التي تتناول:

- حقوق الطبع والنشر (على سبيل المثال: ما يتعلق بالوسائل المستخدمة على موقع 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؟  
الآن نظرنا 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 فحصاً لمدى نجاح الحل المقترن 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 المقترن مع الأهداف التنظيمية للمستخدم ومع البيئة التي تعمل فيها المؤسسة.







ويتضمن هذا النوع من التقييم طلب التعليقات من المستخدمين المحتملين حول المقترنات. ما رأيهم؟ ما مدى شعورهم بأن الحل المقترن سيلي احتياجاتهم ويحل مشكلاتهم؟ سيساعد إشراك المستخدمين المحتملين على ضمان تمعنهم 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 امكانية 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.

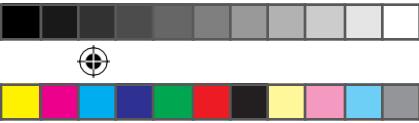
◀ يجب جمع مخلفات التكنولوجيا معاً. يجب بعد ذلك تفكيك الأجهزة لاسترجاع أي شيء يمكن إعادة استخدامه.



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.







◀ غرفة خادم حديثة. بالإضافة إلى الحاجة إلى الطاقة لتشغيل الخوادم، هناك حاجة أيضاً إلى تقنية التبريد.

ويجب أيضاً تقييم اختيار المواد المستخدمة لتحديد ما إذا كان ممكناً (أو واجباً) 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 أيضاً.

### وقفة للتفكير

كيف تخلص حالياً من التقنيات القديمة أو المواد الاستهلاكية مثل خراطيش الطابعة؟

**تلميح** هل تفكّر في كيفية التخلص منها؟ هل تأخذهم لإعادة التدوير أم تضعهم في النفايات المنزلية؟ هل تتصرف بمسؤولية؟

**توسيع الأفق** فكر في الصورة الأكبر. ماذا تعتقد أنه يحدث لأجهزة الكمبيوتر والشاشات والأجهزة القديمة عندما تقوم المؤسسات بتحديث تقنياتها؟ استخدم الانترنت 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 ستبقي الخوادم آمنة أم أنها بحاجة إلى تحديث.

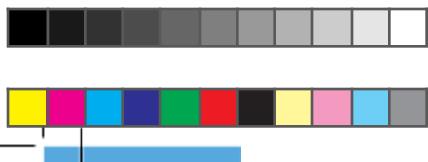
وسيشمل تقييم الأمان أيضاً فحص التحكم في مصدر البرامج (المعروف أيضاً باسم التحكم في الإصدار). هذه هي العملية التي تتم فيها إدارة التغييرات على التعليمات البرمجية وتتبعها باستخدام أنظمة إدارة التحكم بالمصادر (SCMs).

سيشمل التقييم اختبار الاختراق لتحديد ما إذا كانت البرامج أو النظام أو منتجات الشبكة بها أي ثغرات أمنية ونقط ضعف يمكن استغلالها. وفي هذا النوع من الاختبارات، تتممحاكاة الهجوم الإلكتروني للكشف عن أي نقاط ضعف. ولا ينبغي أن يحدث هذا النوع من التقييم خلال مرحلة الجوى فحسب، بل يجب أن يستمر طوال مدة التنفيذ لضمان أن يكون المنتج النهائي قوياً وأمناً.

### المصطلح الرئيس

اختبار الاختراق - سلسلة من الأنشطة المصممة لاختبار الثغرات الأمنية للبرامج أو نظام التشغيل أو الموقع الإلكتروني.





### تقييم سهولة الاستخدام

تحقق تقنيات قابلية الاستخدام من أن الحل المقترن سيكون سهل الاستخدام وأن واجهات المستخدم ستتوفر تكاملاً سلسلاً ومتناهياً مع الأنظمة الأخرى.

يجب أن يكون النظام أيضاً بديهياً ومتوفراً للستخدام. لن يتم تحقيق الكثير من خلال إنشاء منتج جديد لا يشبه الأنظمة الأخرى التي سيعمل معها المستخدم جنباً إلى جنب مع النظام الجديد.

يجب أن يبدو الحل وكأنه امتداد للأنظمة الأخرى، بدلاً من أن يكون تجربة جديدة تماماً يتبعين 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 الإنترن特 وابحث عن موقع إلكتروني بديل يحتوي على محتوى مماثل.

افحص الموقع بعناية. هل هو أفضل من الموقع الإلكتروني الذي تستخدمنه حالياً 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؟

### المهارات

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحسان بالمسؤولية:

- التوجيه الذاتي
- المسؤولية

مهارات التواصل الشخصي: التقييم الذاتي الأساسي الإيجابي:

- المراقبة الذاتية/التقييم الذاتي/التعزيز الذاتي

### بـ 3 متطلبات المشروع

بمجرد الانتهاء من دراسة الجدوى، سيبدا فريق المشروع في تحديد متطلبات المشروع. يجب توثيق هذه المتطلبات بعناية لعدد من الأسباب.

• للتتأكد من أن جميع أصحاب المصلحة لديهم فهم مشترك للمشروع وما يفترض تحقيقه.

• للتتأكد 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 لسبعين. أولاً، يوفر معياراً يمكن مقارنة المنتج النهائي به. بالإضافة إلى ذلك، هو وثيقة مرجعية يمكن الرجوع إليها إذا كان هناك أي استفسار لاحقاً 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

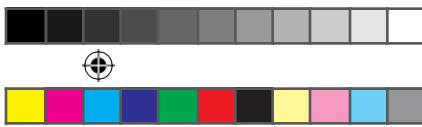
• نظرة عامة على المستوى الأعلى

• مراجع لمصادر المعلومات المستخدمة لتحديد متطلبات المشروع.

### الوصف العام

يوفر الوصف العام نظرة ثاقبة لمنظور المشروع. سيشرح ما إذا كان المشروع قد تمتناوله 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.





## الجدول 9.7 وجهات نظر المشروع

منظور تنظيمي	منظور المستخدم	منظور المهام	
التاكم من أن العمليات والنتائج تدعم الأهداف التنظيمية مثل تحقيق الربح.	السماح للمستخدمين بإدارة مهامهم في الوقت المناسب وطريقة فعالة دون أخطاء.	القدرة على تنفيذ مهام محددة للغاية.	ما الغرض الرئيس من المشروع؟
تمكين المؤسسة من تحقيق أهداف مهمتها.	زيادة الرضا الوظيفي لأن الوظيفة أسهل في الأداء.	يمكن تحقيق جميع المهام بكفاءة وبدقة.	كيف سيتم قياس كل نجاح؟
لتزامن مع أهداف العمل والمراحل الرئيسية.	في أسرع وقت ممكن.	في أسرع وقت ممكن.	ما مدى السرعة التي يجب أن يتم بها تسلیم الحل؟

## مواصفات المتطلبات

تُكتب بعد ذلك مواصفات المتطلبات لتشمل:

- تفاصيل تصميم المكونات المختلفة.
- أمثلة موثقة لتصاميم الواجهة المقترنة، 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 قريباً من الأنظمة الحالية للاستفادة من المستخدمين وتقليل بعض عناصر التدريب).
- جدول زمني عالي المستوى يحدد ما سيتم القيام به ومتى، ويحدد المراحل الرئيسية 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.

## المصطلح الرئيس

مواصفات المتطلبات – وثيقة تسجل النتائج المتوقعة لنشاط التطوير، المتفق عليها مع العميل.

## معايير النجاح

ستصبح جميع الميزات والوظائف الموضحة في متطلبات المشروع أساساً لمعايير النجاح. يجب إدراج هذه. يجب أن يكون هناك أيضاً شرح لكيفية اختبار هذه المعايير وكيف سيتم إثبات تحقيق الهدف العام للمشروع.

## الخطيط لمشروع تكنولوجيا المعلومات وتنفيذه ومراقبته والتحكم فيه، باستخدام منهجة المناسبة

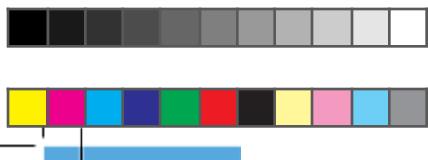
عندما يتم اتخاذ القرار بأن المشروع يجب أن يمضي قدماً، ويتم البدء في العمل على بدء المشروع، تبدأ مرحلة التنفيذ. في هذه المرحلة، تكون المخرجات معروفة، وتم تحديد الميزانيات والجداول الزمنية، كما تم تحديد قيود التصميم.

### ج 1 مراحل المشروع

تتضمن مراحل المشروع فهم وإدارة المفاهيم والمتطلبات في كل مرحلة من مراحل دورة حياة المشروع. هناك اعتباران رئيسيان يجب فحصهما.







## المهارات

- المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- التفسير
- المهارات المعرفية: الإبداع:
- الإبداع
- مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحسان بالمسؤولية:
- التوجيه الذاتي
- المسؤولية
- مهارات التواصل الشخصي: التقييم الذاتي الأساسي الإيجابي:
- المرافق الذاتية/التقييم الذاتي/التعزيز الذاتي

### 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 المفضل أن يقسم فريق التطوير متطلبات المستخدم الأكبر إلى متطلبات وظيفية وغير وظيفية أكثر تحديداً.

#### 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 ستكون من مهام محددة يتم تنفيذها بواسطة الوظيفة المعنية.

#### المبيعات

- إعداد بيانات وفاتير 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 شهراً) ومتوسطة الأجل (1-5 سنوات) وطويلة الأجل (+5) سنوات (بناءً على التحليل وخطط الشركة).

#### إعداد التقارير المالية

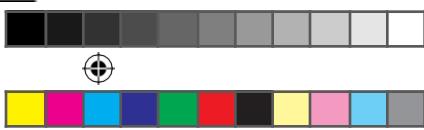
- إعداد البيانات المالية مثل بيانات الدخل الشهيرية والفصليّة والسنوية، والميزانيات العمومية التي تقدم نظرة عامة على الأصول والخصوم التنظيمية.
- بيانات التدفق النقدي لتوضيح كيفية تدفق الأموال عبر المؤسسة على مدار العام.

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".







### المتطلبات غير الوظيفية

كما ذكرنا سابقاً، بالإضافة إلى المتطلبات الوظيفية، هناك أيضاً متطلبات غير وظيفية يجب مراعاتها. هذه الأمور ليست ما يُتوقع أن تنفذ المهمة ولكنها متطلبات حول كيفية توقع عمل البرنامج.

- وقت الاستجابة - يحتاج البرنامج إلى قراءة وكتابة سريعة لقاعدة البيانات.
- قابلية التوسيع - 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 فعالة للأخطاء والتحقق من مدخلات البيانات الرئيسية.
- 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 لفنته 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.

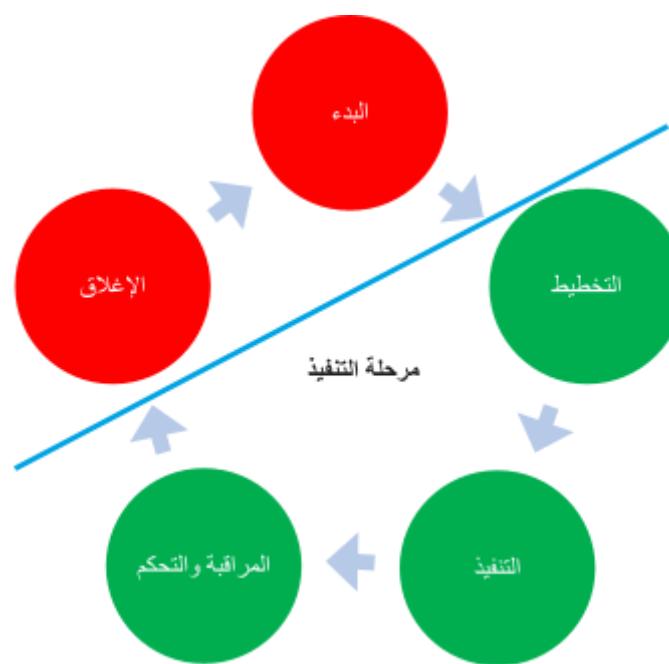
سيُوضع أصحاب المصلحة الرئيسيين والعميل بعد ذلك على المستند.

من هذا المستند، سيتم وضع معايير النجاح. سيتم بعد ذلك مقارنة الحل النهائي بقائمة معايير النجاح (المعايير التي ستقتضي بالمشروع عاليه).

### فهم ما يتم تغطيته في أثناء التنفيذ

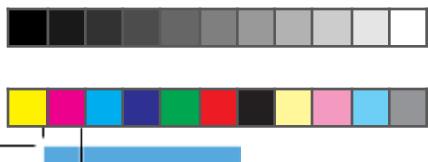
تغطي مرحلة تنفيذ دورة حياة المشروع الأنشطة الرئيسية الثلاثة الموضحة في الشكل 9.13:

- 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 وأليها ليست كذلك.





## الوحدة 9

### إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات

## نتائج التعلم ج

هذا يعني أنه بمجرد بدء المشروع وحتى إغلاقه رسمياً، تكون جميع المراحل المتداخلة جزءاً من تنفيذ المشروع.

في أثناء التنفيذ، من المحتمل أن يكون معظم النشاط مع الأعضاء الفنيين لفريق المشروع. سيظل مدير المشروع مشاركاً في المشروع، لكن نظراً لعدم وجود ضمان بأنه سيمتثل بأي معرفة أو خبرة فنية، فسيتخد الأعضاء الفنيين في الفريق غالباً قرارات التصميم والتنفيذ.

ستتم مشاركة التواريف والقرارات الرئيسية مع مدير المشروع الذي سيقوم بتسجيلها رسمياً 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. أسلوب نفسك: كيف يمكن لمدير المشروع التصرف لحل مشكلة أو المساعدة في حل إذا لم يكن على علم بالمشكلة لأنه لم يشارك أي شخص في فريق المشروع مخالفة؟

**II وقفة للتفكير** يحتاج مدير المشاريع إلى معلومات من فريق المشروع لطمانتهم  
بشكل

**تعلم** تقدم المشروع ما الذي يحتاج مدير المشروع إليه معرفته؟  
ما نوع المعلومات التي تعتقد أنها ستكون مطلوبة؟ كيف تعتقد أنه يجب  
مشاركتها؟ هل تعتقد أن جميع أعضاء الفريق يجب أن يشاركون في  
الاتصال؟

**توسيع الأفق** هل هناك أي معلومات لن تكون مفيدة لمدير المشروع؟

## المهارات

- المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
  - حل المشكلات
  - التفسير
  - اتخاذ القرار
- مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح الفكري:
  - القدرة على التكيف
- مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحسان بالمسؤولية:
  - المسؤولية
  - الأخلاقيات

## ج 2 عمليات إدارة المشاريع النموذجية

هناك عدد من عمليات إدارة المشاريع الرئيسية 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 الفردية 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.

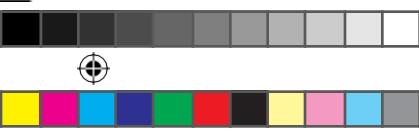
**II وقفة للتفكير** فكر في بعض مشاريع المدرسة أو الكلية التي كنت جزءاً منها. اكتب  
أمثلة

**تعلم** على خطأ ما قد حدثت في تلك المشاريع؟ 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؟

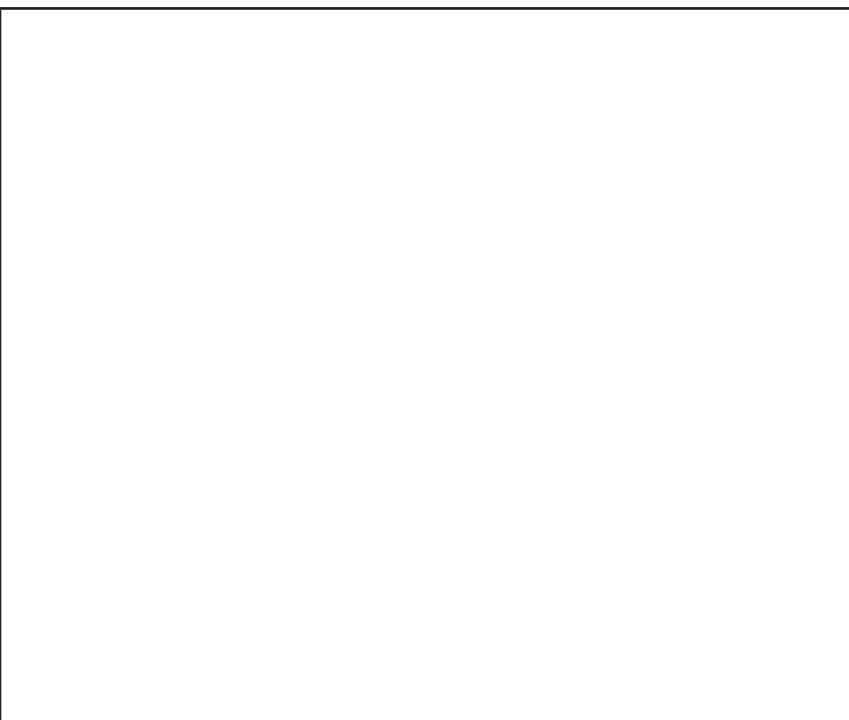




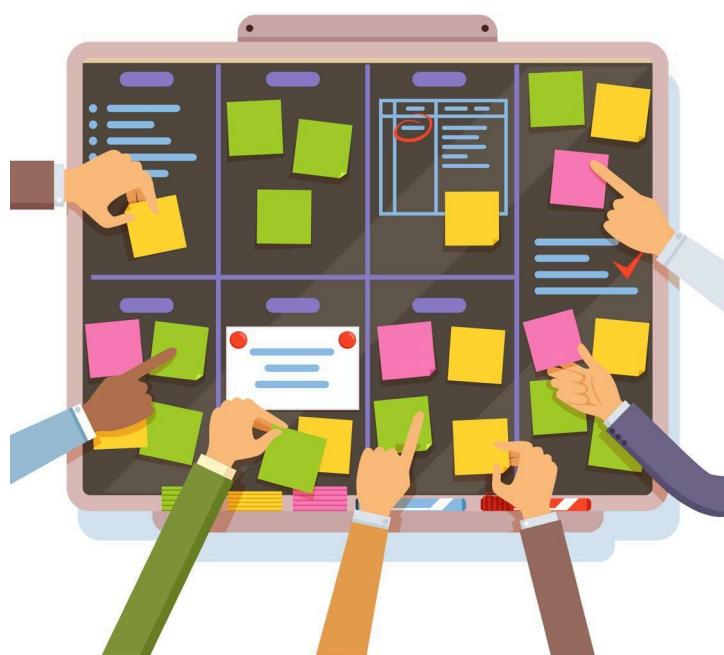


### ترتيب أولويات العمل

يمكن أن يكون تحديد أولويات الأنشطة والمهام أمرًا صعباً. 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 يساهم 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)؟

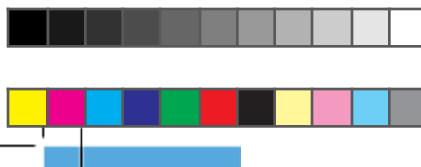
بعد تحديد أولويات العمل نشاطًا استباقيًّا. لذلك يجب أن يكون فريق المشروع على استعداد لمراجعة هذا الجانب من مشروعهم بانتظام وتعديل ما يقومون به بحسب الحاجة.

## المصطلح الرئيس

**العائق** - العقبة الذي يظهر مع تطور المشروع، ما قد يعني أنه من الصعب التغلب في المشروع.

### تحليل وإدارة الحواجز والقيود

في سياق المشروع، يوجد عدد من العوائق والقيود التي يجب أن يكون فريق المشروع على دراية بها. ونرد أمثلة على كليهما في الجدول 9.8.



## الوحدة 9

## إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات

## نتائج التعلم ج

الجدول 9.8 حواجز المشروع وقيوده

القيود	الحواجز
التكليف: عادة ما يتم تحديد المبلغ المالي للمشروع في بداية المشروع. هذا هو ما يوافق العميل على اتفاقه، ومن غير المرجح أن يرحب العميل في إنفاق المزيد، ما لم يكن هناك سبب وجيه للغاية.	ال 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 التأكيد من أن الاتصالات تتم في الوقت المناسب وبشكل مناسب.
الجودة: بالنسبة لجميع المشاريع، سيكون هناك توقيع بشأن جودة المنتج النهائي. على سبيل المثال، لن يرغب أي عميل في واجهات مستخدم تفتوي على أخطاء إملائية سخيفة ولا تدعم المستخدم بارشادات حول المدخلات المتوقعة. وبالتالي، يجب أن تكون الشبكة الجديدة متاحة في جميع المواقع المعنية التي تم تصميمها لدعها. بعد الاختبار الدقيق أمرًا حيوياً لضمان تلبية توقعات الجودة.	افتراضات خاطئة: دوماً ما يُشكّل خطر احتمال وضع افتراضات خاطئة سواءً كان من بضعها العميل أو المستخدمين أو أعضاء فريق المشروع بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يلعب التحيز الشخصي دوراً ضاراً، لا سيما إذا أراد أعضاء الفريق القيام بهممهما ما بطريقة محددة لأنها نجحت معهم من قبل. المناقشات الجماعية هي أفضل طريقة للتغلب على هذه الحواجز.
الموارد: قد يكون من الصعب تطوير منتج إذا لم يُمنَع فريق المشروع الموارد المناسبة لإنجاز المشروع. يجب تقييم مستوى الموارد الصحيح والموافقة عليه وتأكيده في بداية المشروع. التدريب: أحد الموارد الرئيسية التي يمكن التغاضي عنها أحياناً هو الحاجة إلى تدريب فريق المشروع. يجب أن يتتأكد مدير المشروع من أن جميع أعضاء فرق المشروع لديهم المهارات المناسبة. إذا لم يحدث ذلك، فقد يؤدي ذلك بسهولة إلى فشل المشروع.	مقاومة التغيير من المستخدمين المقترجين: 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 للتغيير وجهة نظرهم هي إشراكهم في المشروع وطرح آرائهم وإشراكهم في الاختبار والتعقب، مما سيشجعهم على المشاركة.
النطاق: نطاق المشروع هو قيد رئيس. لا يشمل هذا الأمر فحسب ما يدرج ضمن أجزاء المشروع وما لا يدرج ضمنه، بل أيضًا جميع مكوناته، مثل: الجداول الزمنية والمهام والأهداف والنتائج. كما هو الحال مع التكاليف، لا يتوقع أن يتغير نطاق المشروع.	عدم الوضوح: يمكن أن يكون هذا عائقاً، خاصةً 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 خطأ.
	متطلبات المشروع غير المحددة بشكل جيد: ربما لم يتم تعريفها بشكل كافٍ أو ربما لم يكن هناك تحليل كافٍ في المراحل المبكرة.

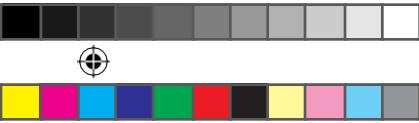
## الاجتماعات ورصد التقدم

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 للجتماع غرض. على سبيل المثال، قد يكون الغرض من الاجتماع مع العميل هو رصد التقدم. لذلك، سيحل الاجتماع مدى تقدم تطوير المنتج مقابل الجدول الزمني الأصلي. كما سيتم استخدامه للتحقق من إنجاز كافة المعالم ذات الصلة.

يجب أن يكون لل الاجتماعات وقت بدء ووقت انتهاء، ويجب بذل كل جهد ممكن للتأكد من الالتزام بهذه المواعيد، وإلا فسيكون من السهل إضاعة الوقت.





## نتائج التعلم ج

تنطوي الاجتماعات الناجحة على جدول أعمال، أو على الأقل قائمة بالموضوعات/القضايا التي ستتم مناقشتها. وتوزيع جدول الأعمال قبل الاجتماع يمنح المشاركون فرصة للتفكير في الموضوعات مسبقاً وينظمهم فرصة للاستعداد.

تشمل الموضوعات النموذجية للجتماع ما يأتي:

- مهمة أو ميزة محددة المنتج المقترن
- مشكلة ناشئة تحتاج إلى تحليل وربما معالجة
- اجتماع رصد لدراسة القدر 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 ممكناً دائماً (على سبيل المثال: عندما يحصل أحد أعضاء الفريق على وظيفة جديدة). من الجيد استخدام الاجتماع لتقديم عضو جديد في الفريق رسميًا. فهذا يمنحك أعضاء الفريق الآخرين فرصة لمشاركة ما يفعلونه.

تنتهي معظم الاجتماعات بجملة "هل من موضوعات أخرى." يمنح هذا المشاركون 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.
- غالباً ما تحتوي غرف الاجتماعات في المكاتب على جداول زمنية وعادة ما تحتاج إلى الحجز مسبقاً 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 المشاركون تهنيئاً ولطفاً طوال الاجتماع. وهذا يعني عدم مقاطعة الحديث والسامح لجميع المشاركون بالإسهام في المناقشة.
- يجب على المشاركون التزام الانتباه والإنصات للأخرين. يجب أن يكونوا حذرين بشأن إرسال إشارات غير لفظية تظهر أنهم قلقون، مثل العبث، أو تحريك الأوراق، أو التقر بأسابيعهم على الطاولة. وهذا يعطي رسالة خاطئة حول تركيزهم في الاجتماع.
- قم بإيقاف تشغيل الأجهزة الإلكترونية مثل الهاتف والأجهزة اللوحية ما لم يكن هناك سبب وجيه لبقائها قيد التشغيل. إذا كان هذا ضروريًا للغاية، يجب على المشاركون الاعتذار للأخرين في الاجتماع مسبقاً، والحفاظ على جهازه في وضع الصامت ومغادرة الغرفة للرد عليه إذا رن.
- يرأس مدير المشروع معظم الاجتماعات المشروع.

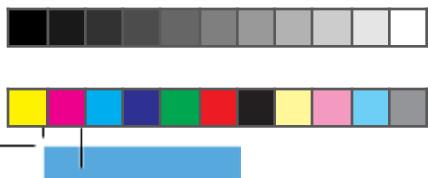
## المصطلحات الرئيسية

آداب السلوك - هي قواعد للسلوك وطريقة للقيام بالأشياء تتضمن مجموعة من القواعد المتفق عليها مسبقاً.

رناسة الاجتماع - عملية إدارة الاجتماع بالحفاظ على تركيز المناقشات وضمان تسجيل الرسائل الرئيسية من الاجتماع أو تدوينها.







## II وقفه للتفكير

فکر في أدائك الخاص في المجتمعات، هل شارك برأيك؟ هل تستمع عندما يتحدث الآخرون؟ هل تحاول التدخل؟ لماذا من المهم معاملة الجميع

تلميغ كوفي ظلّ يقع ملائج بالخرير لائلوك؟

توسيع الأفق ماذا يحدث في المجتمع إذا تحدث الجميع في وقت واحد؟

## ميزانيات المشروع واستخدام الموارد

بعد الحفاظ على ميزانية المشروع على المسار الصحيح وضمان استخدام موارد المشروع بحسب الحاجة جزءاً مهماً من عملية إدارة المشروع. فتجاوز الميزانية، يعني تخفيض الربح النهائي الذي تحققه الشركة. ولسوء الحظ، في جميع الحالات تقريباً، إذا تم تجاوز الميزانية، فلا يمكن أن تطلب من العميل دفع المزيد.

### المهارات

- المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- اتخاذ القرار
- مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحسان بالمسؤولية:
- التوجيه الذاتي
- المسؤولية
- مهارات التواصل الشخصي: التقييم الذاتي الأساسي الإيجابي:
- المراقبة الذاتية/التقييم الذاتي/التعزيز الذاتي

## تخطيط عمليات إدارة المشاريع ومراقبتها

إذا لم تكن هناك خطط رسمية للمشروع، فمن غير الواقعى التفكير في إمكانية مراقبة المشروع بشكل فعال. يرد في ما يأتي أمثلة للتخطيط 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 Microsoft Project® أو ClickUp® أو Monday® أو Write®. مخطط يكون أن يمكن ذلك، ومع جانت البسيط الذي تم إنشاؤه في جدول بيانات أيضاً أداة فعالة لإنشاء خطة مشروع، دون الحاجة إلى شراء برامج إضافية.

## خطة الموارد

تركز خطة الموارد على الموارد الأساسية التي ستكون مطلوبة للمشروع. ستنضم هذه الخطة تفاصيل ما يأتي.

## الكيفية التي سيستخدم بها الإنترنط في المشروع

لا يمكن القليل من شأن هذا الأمر أبداً. سواء كان البحث عن منتجات مشابهة لحل المقترن، أو المنتديات والمجتمعات التقنية للانضمام إليها، فإن الإنترنط أداة أساسية لدعم المشاريع، وهي في الغالب مجانية. غالباً ما ينضم مطورو البرمجيات إلى مجتمعات المطوريين مثل GitHub®, GitLab®, مجتمع بايثون®, Who Women®، أو مجتمع قيم Overflow® Stack للحصول على دعم الأقران.

مثل للتواصل، مماثلة مجتمعات توفر Cisco Community® و Linux Foundation® و Reddit® و Techist®، وأيضاً لأمن تكنولوجيا المعلومات هناك منظمات مثل: Intelligence® Security و Cyber JOCSA و (الجمعية الأردنية التوعوية لحماية المعلومات) (R)، مجلس الأمن السيبراني البريطاني ® و منتدى الأمن السيبراني البريطاني .

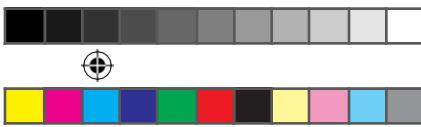
يمكن لهذه المجموعات تقديم دعم لا يقدر بثمن لكل من محترفي تكنولوجيا المعلومات المبتدئين وذوي الخبرة.

ويلعب الإنترنط دوراً مهماً جداً كمورد للمشروع، خاصة عندما تعلم الفرق عن بعد. هذا لأن الإنترنط يمكن الأشخاص في موقع مختلف من العمل معاً 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 مصدراً رائعاً لنقديم الأفكار والأساليب الممكنة لأعضاء فريق المشروع.







### الموارد البشرية

يجب أن تحدد الخطة عدد الأشخاص الذين سستدعي الحاجة وجودهم في أثناء المشروع ومجموعة المهارات التي ستحتاجون إليها. وهذا يحتاج إلى التخطيط والاتفاق مسبقاً. على سبيل المثال، لا يمكن لمدير المشروع أن يكتفي بافتراض أن مختبر البرامج المطلوبين سيكونون متاحين عند الحاجة إليهم. نظراً لأن عالم الحوسبة وتكنولوجيا المعلومات شاسع جداً، فإن عدداً قليلاً جداً 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 تحدياً 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 يومياً 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، لأنها يسمح لهم برؤية تطوير المشروع عملياً.

### المعدات

من الضروري أن توضح خطة الموارد المعدات التي سيطلبها 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 جزءاً من حزمة أساسية.

### المصطلحات الرئيسية

**المتعاقدون/المستقلون** - الأفراد الذين لا توظفهم المؤسسة توظيفاً مباشراً، ولكنهم يقومون بمهاراتهم وخدماتهم لمدة زمنية محددة.

**تحليل المسار الحرج** - أداة مرنية لتحديد الأولويات للأنشطة المختلفة.

### وقفة التفكير

قبل البدء في المشروع، كم من الوقت تقضيه في التحضير؟ هل تفكّر في الموارد التي تحتاج إليها لإنجاز المشروع؟ ماذا تفعل إذا كنت لا تملك الموارد المناسبة؟

**تلخيص** من الذي ستطلب منه المساعدة؟ فكر في أفرادك.

**توسيع الأفق** هل هناك أي طرق أخرى يمكنك من خلالها توفير الموارد لمشروعك؟  
فكّر في الوصول إلى الكتب. فكر في الموارد الرقمية.

### الخطة الزمنية

توجد أدوات لتخطيط الوقت تستخدمنا عادةً في إدارة المشاريع، وهاتان الأدوات هما مخططات جانت وتحليل المسار الحرج.

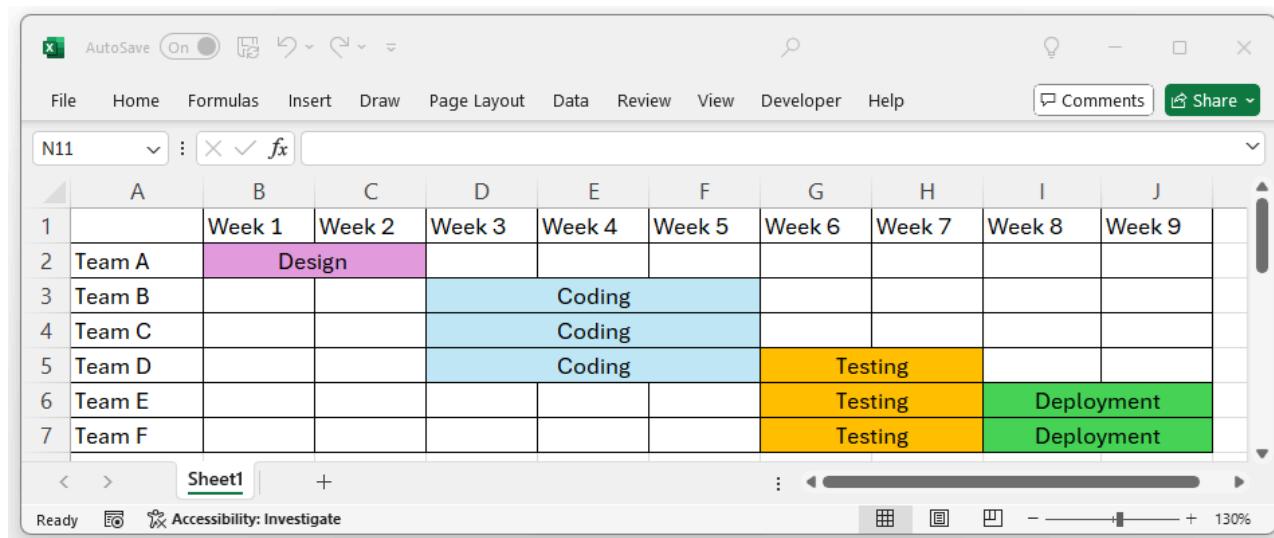




## الوحدة 9

### مخططات جانت (Gantt)

تمكّن مخططات جانت مدير المشروع من إنشاء نظرة عامة مركبة لأنشطة المشروع التي تتم خلال مدة المشروع.



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 أساسى للغاية. من المحتمل أن يكون لكل فريق مخطط

جانت الخاص به مع تقسيم أنشطته بشكل أكبر بحسب أعضاء الفريق.

ماذا يخبرك جدول البيانات هذا؟

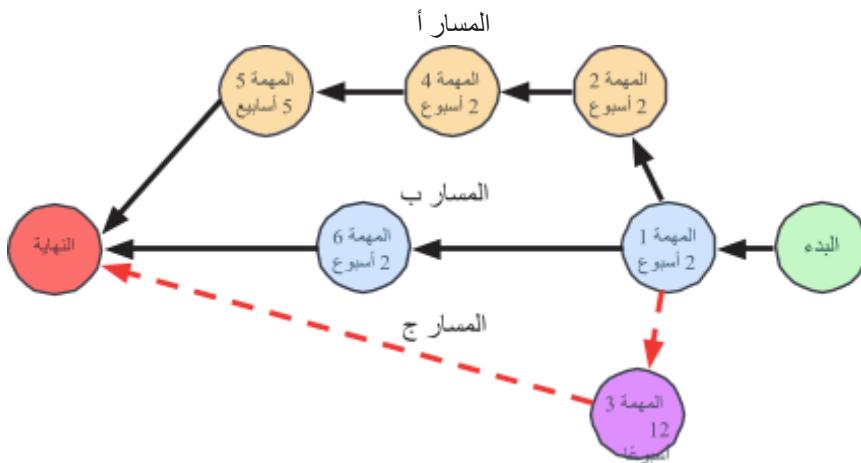
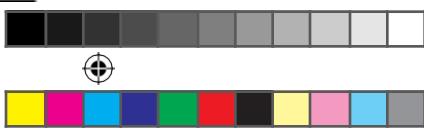
- في الأسبوعين الأول والثاني، ينشط الفريق (أ) فقط في تصميم الحل.
  - في الأسبوع الثالث، والرابع، والخامس، تعمل الفرق (ب) و(ج) و(د) بنشاط على كتابة كود للحل.
  - في الأسبوعين السادس والسابع، ينتقل الفريق (د) من كتابة الكود إلى اختبار الحل؛ وفي الوقت نفسه، يقوم الفريقان (ه) و(و) أيضاً بختبار الحل.
  - في الأسبوع الثامن، تتم إزالة الفريق (د) من النشاط، ولكن يشارك الفريقان (ه) 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 متاحاً الآن للقيام بأعمال أخرى في مشاريع أخرى. كل الوقت الفارغ قبل بدء النشاط في هذا المشروع وبعد انتهاء النشاط السابق سيعني أنه يمكن لفرق 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 بسيطاً نسبياً وبالتالي يسهل التنبؤ بها. 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 مواهمة جميع الأنشطة بالشكل الصحيح من حيث الوقت المطلوب.







الشكل 9.15 مخطط المسار الحرج. يوضح هذا الأمر خيوط النشاط الثلاثة الازمة 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 أسبوعاً من النشاط - المهمة 1 (2) أسبوع، المهمة 2 (2) أسبوع، المهمة 4 (2) أسبوع، المهمة 5 (5) أسبوع.
- المسار ب يشمل 4 أسبوع من النشاط - المهمة 1 (2) أسبوع، المهمة 6 (2) أسبوع.
- المسار ب يشمل 14 أسبوعاً من النشاط - المهمة 1 (2) أسبوع، المهمة 3 (12) أسبوع. قد يتكون فقط من مهمتين، ولكن المهمة 3 هي مهمة كبيرة جداً وتتطلب عملاً أكثر بكثير من أي من المسارين الآخرين.

لذلك، يعد المسار ج هو المسار الحرج.

### تطبيق النظرية

فك في إعداد وجبة إفطار. تتكون الوجبة من ثلاثة مكونات. إعداد الخبز محمص 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 أولاً لأنه يستغرق وقتاً أطول.

### طوارئ المشروع

الطوارئ هي مقدار الوقت أو الميزانية الإضافية التي تدرج 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
- الاحتياط بجزء من الميزانية لاستخدامه في حالة ظهور أي شيء غير متوقع
- ضمان توفر مهارات إضافية في حالة حدوث أي شيء لأحد أعضاء فريق المشروع.

### المصطلح الرئيس

الطوارئ - مقدار الوقت أو الميزانية الإضافية المدرجة في الخطة لإدارة الأحداث غير المتوقعة.



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 أسبوعين للحاق، على تمديد المشروع إلى 12 أسبوعاً. هذا لا يعني أن المشروع سيستغرق 12 أسبوعاً، فقد يستغرق 9 أسابيع فقط كما كان مخططاً في الأصل إذا لم ظهر أي مشكلات.

الشكل 9.16 خطة المشروع التي تتضمن الطوارئ. تمت إضافة مدة تعويضية في نهاية كل مرحلة، ما يضيف إلى طول المشروع بأكمله.

**وقفة للتفكير** فكر في عمل المشروع الموضح في الشكل 9.16. سيتم إخبارهم أن المشروع سيستغرق 12 أسبوعاً. ما فائدة المبالغة في تقدير الوقت الذي يستغرقه؟

**تعلم** فكر في رد فعل العميل إذا اكتمل المشروع قبل المحدد.

**توسيع الأفق** ماذا يعني هذا الأمر في أنشطة تخطيطك؟ كيف يمكنك تضمين حالات الطوارئ في أنشطتك؟ على سبيل المثال، هل تحتفظ بفائز احتياطي من المدخلات للأحداث غير المتوقعة؟

## قيود المشروع

تم بالفعل عرض قيود وعوائق المشروع. ومع ذلك، من المهم التفكير فيها في سياق التخطيط والمراقبة. بالإضافة إلى الحاجز والقيود التي تم التفكير فيها بالفعل (النطق، والاتصالات، والميزانية، وتوقعات الجودة، والموارد، وما إلى ذلك)، هناك اعتبارات أخرى يمكن أن تضع قيوداً على المشروع.

## الوقت

دائماً ما يكون الوقت هو القيد الرئيس للمشروع. وغالباً 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 المنقحة عليها معقولة وممكنة وكذلك رصد التقدم المحرز مقارنة بما هو وارد في هذا القيد.

## الاستدامة

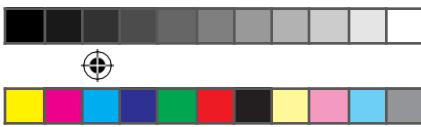
تشمل قيود الاستدامة التأثير الذي قد يحدثه المشروع في البيئة (على سبيل المثال: بسبب استخدامه للطاقة) وإنتاجه للنفايات (وكيفية إدارة

## م الموضوعات ذات صلة

انظر إلى الجزء الخاص بتحليل وإدارة الحاجز والقيود في نتاج التعلم بـ.

ذلك). لا ينبغي أن تكون إدارة ومراقبة استدامة المشروع فكراً ثانوية. بل يجب أن يكون اعتباراً بارزاً في جميع مشاريع تكنولوجيا





### السمعة التنظيمية

السمعة التنظيمية شديدة الأهمية لجميع المنظمات وهي قيد رئيس لأي مشروع، وغالباً ما ترتبط بقضايا الاستدامة. هناك العديد من الأمثلة على الإنترن特 لمنظمات تأثرت سمعتها (و عملياتها) 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 قيوداً 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 والتتنوع وممارسات التوظيف ونوعية الحياة.

• المساواة والتتنوع - تسهم مشاريع تكنولوجيا المعلومات في المساواة والتتنوع من خلال الإبتكار والإبداع. تعمل تكنولوجيا المعلومات على تسهيل الوصول إلى المعلومات والفرص وتمكين التطوير الشخصي والنمو، لا سيما في ما يتعلق بالتعلم والتوظيف.

• ممارسات التوظيف - أدى توسيع تكنولوجيا المعلومات والإنترنوت في عالم العمل إلى اتساع مجموعة المهارات والمواهب المتاحة للمنظمات ( خاصة أنه أصبح من الممكن الآن العمل عن بعد). وأنما

ذلك فرص عمل لمن يعانون إعاقة جسدية )وكذلك من يعانون بهم).

• جودة الحياة - تسهم تكنولوجيا المعلومات في التوظيف والأمن والسلامة والاقتصاد الشخصي والصحة والتعليم والتعلم. لذلك يمكن القول أن تكنولوجيا المعلومات يمكن أن تسهم مساهمة إيجابية في نوعية حياة الناس.

### الاعتبارات الأخلاقية

في عالم تكنولوجيا المعلومات، تشمل قيود المشروع الأخلاقية قضايا مثل منتجات تكنولوجيا المعلومات ذات التصميم الإدماني أو الأمان 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 المتغيرة واستخدام الذكاء الاصطناعي (AI) لأنماط التسويق والإعلان.

### المهارات

مهارات التواصل الشخصي: الافتتاح

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.

**وقفة للتفكير** فكر في أخلاقيات الحوسنة وتكنولوجيا المعلومات. ما نوع القضايا

الأخلاقية التي تعتقد أن فرق المشاريع بحاجة للتفكير فيها؟

**تلخيص** على سبيل المثال، على من تقع مسؤولية التأكد من أن البرامج الجديدة

تؤمن معلومات تحديد الهوية الشخصية بشكل صحيح؟

**توسيع الأفق** تعرف على مبدأ "الأمان بحسب التصميم" في ما يتعلق بمشاريع البرامج.







## م الموضوعات ذات صلة

الى نظرية على جزء التقييم القانوني في  
نتائج التعلم ب واكتشف المزيد عن  
التشريعات الجديدة في الأردن.

**القيود القانونية**  
اعتماداً 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 عملياتها في الاتحاد الأوروبي. لقد فعلوا ذلك حتى لا يخاطروا بغرامات ضخمة لفشلهم في تلبية متطلبات اللائحة العامة لحماية البيانات. كان من القيود الرئيسية أمام هذه الشركات هو أن نقل البيانات الشخصية من إحدى دول الاتحاد الأوروبي إلى الولايات المتحدة أصبح غير قانوني.

ومع ذلك الحين، وقعت الشركات والمؤسسات الكبيرة على التشريعات المنقحة، ولا سيما لوائح حماية البيانات (الكافية) (الولايات المتحدة الأمريكية). 2023 وقد وضع هذا متطلبات جديدة لإدارة البيانات وحمايتها للمنظمات الأمريكية العاملة في المملكة المتحدة. وأصبح هذا ممكناً 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 دفاعاً من وجهة نظر القانون.

## مراقبة المشروع والتحكم فيه

مراقبة المشروع جزء أساسي من عملية إدارة المشروع. يجب 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 المحيط 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 المستندة 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 سلباً في عمليات المشروع أو نتائجه، والمشكلة هي حدث حالياً يؤثر سلباً أو إيجاباً 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 الازمة.
- يمكن أن تؤثر كل هذه الأمور بشدة في نجاح المشروع.



**وقفة للفكر**

هل فكرت يوماً في المخاطر وأنت على وشك بدء مشروع؟ أم ذلك تفترض فقط أن كل شيء سيكون على ما يرام ولا تفكّر في ما يمكن أن يحدث بشكل خاطئ؟

**تلخيص** ماذا يجب أن تفعل قبل أن تبدأ مشروعًا؟ على سبيل المثال، هل يجب عليك اتخاذ خطوات للتحفيز 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 و التعامل معها قبل (أو عند) ظهورها. وإذا تم ذلك بشكلٍ فعال، يمكن لفريق المشروع تجنب الحاجة إلى إدارة الأزمات ومن المرجح أن يكتمل مشروعهم بنجاح.

**تجنب إدارة الأزمات**

معظم المنظمات لديها خطة استمرارية، وصممت 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 القياسي. 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 البياناتاحتياطيًا يومياً أو حتى أسبوعياً. قد تقوم المنظمات الكبيرة التي تجري آلاف المعاملات يومياً بنسخ البيانات احتياطيًا كل ساعة، أو حتى كل ثلاثة دقائق، لأن كمية البيانات التي يمكن أن تفقدتها 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 المتعلقة (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 متخصصين - سيكون هذا هو الحال إذا تم دعمهم وإبقائهم على اطلاع كامل بكل ما يحدث وشعروا بأنهم جزء مهم من العملية.
- ومن المرجح أيضاً أن تحفز الموظفين بقلل مخاطر المرض، وخاصة الإجهاد.
- بناء أكبر قدر ممكن من المرونة للمشروع. وضع بعض الخطط الاحتياطية.

**المصطلحات الرئيسية**

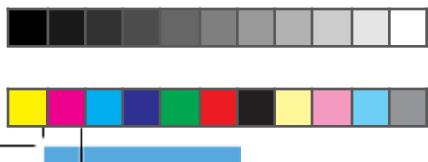
إدارة الأزمات - عملية الاستجابة لحالات الطوارئ المفاجئة التي لم تكن متوقعة.  
خطة الاستمرارية - عملية التخطيط لكيفية استمرار العمليات في حالة حدوث أزمة أو كارثة أخرى.

الميزة التنافسية - القررة 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  
 • التزاهة



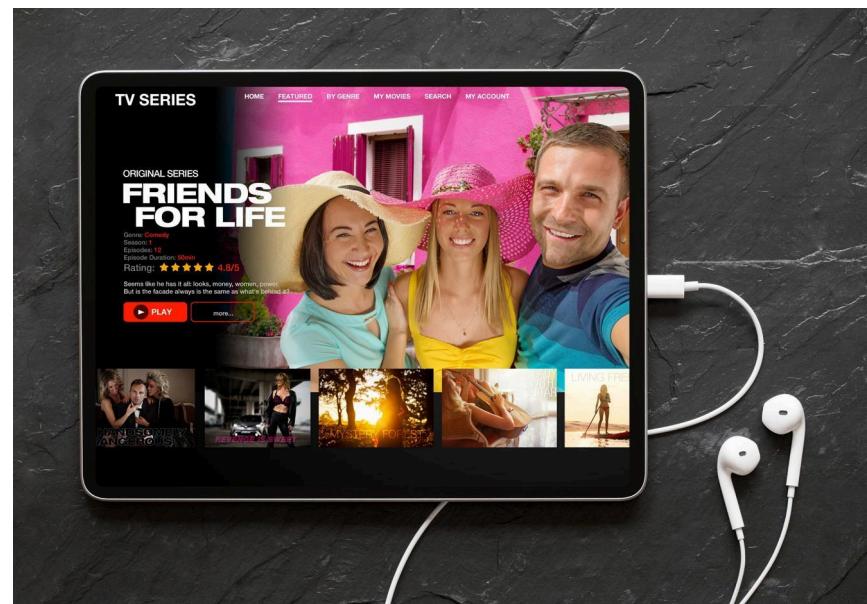


### المخاطر كأحداث مستقبلية

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 وليس سلبية. على سبيل المثال:

- يمكن أن توفر المشكلات المتعلقة بسلسلة التوريد الخاصة بالمشروع فرصاً للعثور على موردين جدد **بنكفاءة أقل**.
- يمكن أن تشكل المخاطر المحتملة على السمعة من وسائل التواصل الاجتماعي السلبية لمؤسسة ما فرصة للمنافسين لتحسين عملياتها الخاصة وتصحّح أي مشكلات قد تسبب مشكلات.

مثل آخر يمكن استخلاصه من جائحة كوفيد-19. خلال هذه الأزمة، كانت هناك زيادة هائلة في استخدام مثل والبث الاتصال خدمات® Zoom و Teams® و Netflix® و Spotify® و PayPal® و منصات 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 شيوعاً.



◀ تُعتبر خدمات البث التي يتم الوصول إليها عبر الأجهزة المحمولة وسيلة شائعة للغاية للوصول إلى المحتوى الرقمي.

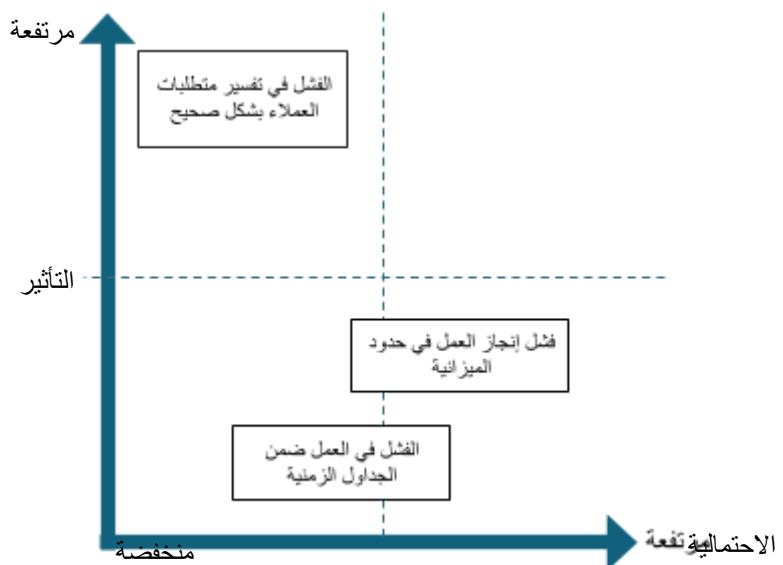
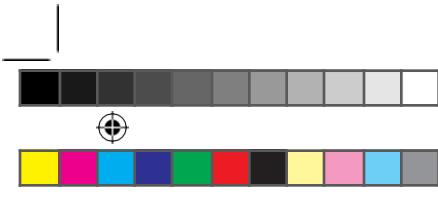
### خطورة أو شدة المشكلة

من الأهمية بمكان مراعاة شدة أو خطورة المشكلة، ويقاس 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، يحسب 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 لمصروفات المخاطر التي يمكن استخدامها لحساب المخاطر عددياً، 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 الخطير على مشروع معين يعمل عليه.





ال  
ش  
ك  
9.  
17  
ر  
س  
ب  
ن  
ي  
ب  
ض  
ح  
ك  
ف  
ت  
ب  
م  
د  
ب  
ر  
ل  
م  
ش  
و  
ل  
خ  
ط  
م  
خ  
ط  
ا  
خ  
ي  
ال  
ت  
ب



يشير الرسم البياني إلى أن مدير المشروع قد قرر ما يأتي:

- هناك احتمال ضئيل أن متطلبات العميل لم تُفسر بشكل صحيح، ولكن يُقال أنه إذا كان هذا هو الحال، فإن التأثير في المشروع سيكون كبيراً.
  - احتمالية عدم العمل ضمن الجداول الزمنية المخطط لها متوسطة وأن التأثير في هذه المناسبة سيكون منخفضاً
  - احتمالية عدم الالكمال ضمن الميزانية أعلى من احتمالية عدم العمل ضمن الجداول الزمنية وأن تأثيرها سيكون أعلى أيضاً.

سيكون هذا النوع من المخططات مقبولاً لدعم تقييم المخاطر المشروع بسيط أو صغير. ومع ذلك، فإن المشاريع الأكبر والأكثر تعقيداً ستتطلب على الأرجح تقييماً باستخدام تقنية رياضية حيث يتم ضرب احتمال المخاطرة في عامل التأثير.

فکر ملیا

فكـر في بعض الكوارث الطبيعية التي ظهرت في الأخبار. على سبيل فـكر في كيفية تأثير هذه الأحداث الجوية في المشاريع بطرق مختلفة. على المثال، منذ عام 2023، كانت هناك بعض الظواهر الجوية القاسية الموثقة سبيل المثال، فـكر في الأضرار التي لحقتها بأنظمة الطاقة والبني التحتية، في جميع أنحاء العالم، وقد شملت العوـاصف المدمرة ودرجات الحرارة وكيفية تأثير هـم في المجتمعات (على سبيل المثال: بالتبـيب في نزوح السكان القياسيـة والمستويـات الاستثنـائية من الأمـطار التي تسبـبت في فيضـانات بـسبب الحرائق والفيضـانـات).  
واسـعة والانهيـارات الأرضـية الخطـيرة وسلـسلـة من حرائق الغـابـات.

في الواقع، قد يكون بعض المخاطر أو القضايا التي تظهر تأثير ضئيل للغاية. على سبيل المثال، إذا لم يكن إدخال المستخدم الرئيس مناخيًا لمدة ثلاثة أسابيع بسبب المرض، فلن يؤدي ذلك إلى إيقاف المشروع، على الرغم من أنه قد يؤدي إلى عدم تسلیط الضوء على بعض المشكلات. ومع ذلك، إذا فقد فريق المشرف عما قيمته يوم واحد من التعليمات البرمجية، فسيكون التأثير أكثر حدة.

قد يكون من الصعب تقييم بعض المخاطر. على سبيل المثال، عندما يتعلّق الأمر بنشر نتائج المشروع، قد تكون هناك مقاومة واسعة من المستخدمين. على الجانب الآخر، قد لا تتوافق مقاومة على الإطلاق، وهذا الأمر لا يعني أنه يجب تجاهل المخاطر. كما ذكرنا سابقاً، يمكن معالجتها من خلال إشراك المستخدمين في عملية تخطيط المشروع.

تقييم المخاطر و القضايا

عند ظهور المخاطر والمشكلات، سيقيم مدير المشروع وفريق المشروع كل خطر وكيفية تأثيره في المشروع ويعجب أن يحدث هذا طوال المشروع.



## الوحدة 9

## إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات

## نتائج التعلم ج

### المهارات

المهارات المعرفية: العمليات  
و والإستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- اتخاذ القرار

في بعض الحالات، يمكن أن تكون الخطورة المتتصورة 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 مدир 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 حرجاً.

Risk Register - Project 3A							
	Impact Levels	Impact Area	Priority Levels	Resolution targets			
3	Low	Administration	Low	Resolve when time allows			
4	Medium	Finance	Medium	Resolve within 1 week			
5	High	Security	High	Resolve within 3 days			
6	Critical	Project Continuity	Highest	Resolve within 1 day			
Date reported	Risk Title	Description	Impact	Action description	Owner	Status	Date resolved
9 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
10 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
11 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 يُتخذ للتخفيف من المخاطر

### إدارة المخاطر والقضايا

بمجرد تحديد المخاطر وتقييمها، يجب إدارتها.

غالباً ما يتم تجاهل المخاطر منخفضة المستوى إلى حد كبير، أو على الأقل إعطاؤها أولوية أقل بكثير. على سبيل المثال، غالباً ما يعتبر توسيع النطاق خطراً منخفض المستوى. هذا لأنه إذا تمت إدارة احتمالية توسيع النطاق بعناية، فلا ينبغي أن يمثل ذلك تهديداً حقيقياً 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 حلّه. لذلك غالباً ما يعتبر خطراً متوسطاً أو مرتفعاً.

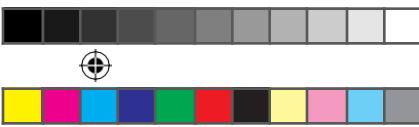
ينشأ الصراع الأكثر شيوعاً في فريق المشروع عندما يبدأ عضو أو عضوان في الفريق في الشعور بأنهم يقومون بالجزء الأكبر من العمل. يجب معالجة مثل هذه النزاعات بسرعة من خلال محاولة فهم سببها الجذري.

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
  - حينما أمكن، يتم اتخاذ خطوات لمنع أو القضاء على تهديد الخطير من الحدوث في المقام الأول
  - تم تطوير تدابير التخفيف لتقليل احتمالية حدوث الخطير و/أو تقليل التأثير المحتمل للخطير
  - عندما يتعرّز حل المخاطر بسهولة، يتم نقلها إلى طرف ثالث للمساعدة.
- الإستراتيجية الرئيسية لتعزيز المخاطر وتحليلها وحلها وإدارتها هي التحضير بقدر الإمكان مسبقاً. لا تدع المشكلات تتضاعف وقم بوضع خطط طوارئ حينما أمكن ذلك.





**م الموضوعات ذات صلة**

ألي نظرة على الجزء الخاص بتعريفات المشروع في نتاج التعلم أ، ولا سيما الجزء الفرعى الخاص بالتنفيذ.

**عمليات تنفيذ المشروع وإدارته**

في هذا الجزء سندرس مرحلة تنفيذ المشروع و عمليات الإدارة المطلوبة لتجنب أي مشكلات وتحقيق النجاح.

**وقفة للتفكير** هل يمكنك تذكر ما يأتي مباشرة قبل مرحلة التنفيذ في دورة حياة المشروع وبعدها؟

**تلخيص** فكر في التحضيرات الالزامية قبل تنفيذ المشروع.

**توسيع الأفق** فكر في كيفية تأثير الأخطاء في المراحل السابقة على تنفيذ المشروع.

**المهارات**

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحساس بالمسؤولية:

- التوجيه الذاتي
- المسؤولية
- الإنقاجية

**العمليات التي يجب إدارتها طوال مرحلة التنفيذ**

يتم تحديد العمليات التي يجب إدارتها طوال مرحلة التنفيذ في الجدول 9.9.

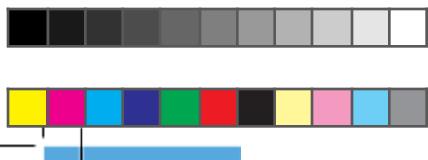
من الضروري توثيق أكبر قدر ممكن من المعلومات حول مرحلة تنفيذ المشروع. سيساعد القيام بذلك في أثناء إغلاق المشروع، حيث سيسمح لك بتقييم الأداء الشخصي لأعضاء فريق المشروع بشكل صحيح، جنباً إلى جنب مع نتائج المشروع.

**الجدول 9.9** عمليات المشروع وكيفية إدارتها

المكون	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 اختياري.
التكلفة	يجب تحديد كل تكاليف داخل المشروع وأخذها في الاعتبار. يجب أن تشمل هذه التكاليف النفقات الرئيسية مثل ساعات العمل وتكاليف البرامج أو التكنولوجيا الأخرى. يمكن أن تشمل أيضاً 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 مسبقاً. 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 بتقدير جدوى إجراء التغيير من خلال تقدير مقدار الوقت الإضافي الذي سيطلبه التغيير وحساب تكلفة ذلك. ثم يقومون بإنشاء عرض أسعار وارساله إلى العميل. (إذا كان التغيير طفيفاً نسبياً، 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 العمال 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.







## الوحدة 9

## إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات

## نتائج التعلم ج

### الجدول 9-9 متابعة

المكون	ماذا وكيف
المخاطر والقضايا	كما هو مقترن 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. غالباً ما تحدث هذه عندما لا يسير شيء ما على ما يرام ويكون تحقيقه أكثر صعوبة مما كان يعتقد في الأصل. في مثل هذه الظروف، غالباً ما يتم استدعاء آشخاص آخرين للمساعدة. قد يكون هذا أكثر صعوبة مما يبدو، حيث أن إدخال آشخاص جدد في العمل يمكن أن يسبب تأخيرات إضافية. يمكن أن تختفي جودة العمل أيضاً. إحدى العمليات التي تتأثر عادةً بمشكلات التوقيت هي مرحلة الاختبار. نظراً لأن هذا يأتي قرب نهاية المشروع، سيحاول بعض مديري المشاريع اللحاق بالركب عن طريق الحد من دقة الاختبار. هذا الأمر غير مقبول تماماً وسيخبرك العديد من مطوري المنتجات 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 الاختارات الفاشلة. ستعدني أدلة الاختبار هذه نشاط إغلاق المشروع. بمجرد أن يكون العميل راضياً عن المنتج، يتم الحصول على الموافقة على القبول رسميًا وينتهي المشروع.

## دراسة حالة



### رقمنة البيانات

في السنوات الأخيرة، اتخذت صناديق المستشفى خطوات رقمنة سجلاتها الطبية للأمهات الحوامل. تم القيام بذلك لتسيير 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 ومواصلة المشروع مع مبادئ منهجية PRINC2.

كان لدى الصندوق مزيج من السجلات الرقمية والورقية، مما اضطر الموظفين إلى تكرار التسجيل عبر كلا النظمتين، مما أدى إلى مشكلات في جودة البيانات. وكان لهذا التكرار تأثير واضح في كفاءة الموظفين والخدمة.

قبل المشروع، كانت ثقة الموظفين منخفضة جدًا، مما أثر تأثيراً كبيراً 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 وتمكن تحقيق المراحل الأساسية والمواعيد النهائية للمشروع. ▶ مريضة في مستشفى الولادة. تناولت الاجتماعات اليومية المخاطر والقضايا، لضمان إغلاقها بسرعة. أما الاجتماعات نصف الشهرية فتناولت التحديات العامة.

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).

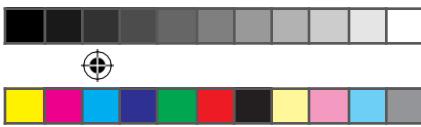
النساء الآن يحصلن على جميع المعلومات ذات الصلة ولديهن سيطرة أكبر على حملهن. يستخدمون التطبيق للإجابة على استفساراتهم وأسئلتهم.

### اخبر معلوماتك

- 1 ما الدوافع الرئيسية لهذا المشروع؟
- 2 ما الذي كان على فريق المشروع القيام به لتحسين الاستيعاب؟ 3 ما الفوائد الرئيسية التي قدمها المشروع لوحدة الأمومة؟





**تقييمي 9.2****B.P3, B.P4, C.P5, C.P6, C.P7,  
تمرين 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. ستحسّن طريقة العمل الجديدة للموظفين باختيار إما أن يكونوا في المكتب وإما في العمل عن بعد 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 بموenne الموافقة على تثبيت تطبيق على جهازه المحمول. سيتم استخدام التطبيق كجدول زمني لتمكن الشركة من تتبع ساعات العمل في مشاريع مختلفة. يجب أن يكون التطبيق مناسباً لكل من أجهزة <sup>®</sup>Apple و <sup>®</sup>Android. إجراء البحث وإعداد تقرير الجدوى الذي:

- يشارك نتائج بحثك ويشرح كلا الخيارات المحددين
- يقدم توصية للحل المفضل ويبين توصياتك
- ينشئ خطة مشروع لطرح البرنامج على 30 جهازاً
- 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.

**الخطيط**

- وضع خطة للمهمة. وضع قائمة بكل ما مستحتاج إلى القيام به ووضع جدول زمني لموعد إنجاز العمل.

**التنفيذ**

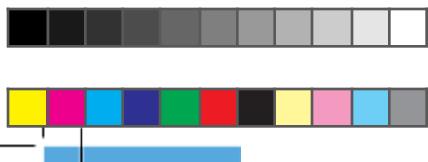
- قم بإجراء البحث.
- قم بتوثيق النتائج الخاصة بك في تقرير الجدوى.
- اشرح كيف سيتم تنفيذ الخطة ومراقبتها.

**المراجعة**

- اقرأ تقريرك. تحقق من التدقيق الإملائي والنحوى وتأكد من أن محتوى التقرير واضح ومنطقي.







## إغلاق المشروع من خلال التفكير في نجاح الأداء

### الشخصي ونتائج المشروع

#### المهارات

- مهارات التواصل الشخصي: الافتتاح الفكري
- المسؤولية الشخصية والاجتماعية
- مهارات التواصل الشخصي: التقييم الذاتي الأساسي الإيجابي:
- المراقبة الذاتية/التقييم الذاتي/التعزيز الذاتي

يمكن أن يكون التفكير في نجاح المشروع فرصة تعليمية حقيقة لجميع أعضاء فريق المشروع. من الناحية المثالية يجب أن يشاركونا جميعاً.

يجب أيضاً 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.

#### د ١ 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 حقاً لدراسة:

- جميع عمليات المشروع ومهارات إدارة المشاريع المستخدمة
- السلوكيات التي أظهرها مدير (مدير) 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 مكوناً من الأشخاص المناسبين ذوي المهارات المناسبة؟

يجب أن تقييم 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 أيضاً مراجعة مزيج المهارات المتاحة عند تنظيم الفرق للمشاريع المستقبلية.

#### هل كان هناك عدد كافٍ من الموظفين أو هل هناك حاجة إلى جلب موظفين إضافيين؟

يجب أن تقييم 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 تقييم 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 المستخدمة؟
- ما البرنامج المستخدم؟ هل كان يحتوي على الوظائف الضرورية؟
- ما أدوات الرسم التخطيطي المستخدمة؟ على سبيل المثال، DFDs أو ERDs أو المخططات الانسيابية أو التأثير السلكي. هل كانت مفيدة في تمثيل متطلبات الحل؟
- هل كان هناك أي شيء مفقود؟ وما سبب ذلك؟





## التنفيذ

- كيف كان أداء الفرق الفردية؟ هل كان توازن فريق التطوير صحيحاً من حيث المهارات وعدد الأشخاص؟
- هل كان توزيع المهام عادلاً ومحققاً؟ هل تم تخصيص المهام للأشخاص ذوي المهارات المناسبة؟
- هل كان تخصيص الوقت مقابل المهام مناسباً؟ إن كان الجواب "لا"، اذكر السبب؟ هل تم تخصيص الكثير من الوقت أم لم يكن كافياً؟
- كيف كانت وتيرة سير العمل؟ هل كان ذلك صحيحاً؟ سريعة جداً؟ بطئية جداً؟
- هل كانت هناك أي مشكلات غير متوقعة يرثب 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 على 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 أدواراً معينة داخل المشروع؟  
يجب أن تدرس المراجعة أيضاً المشروع من منظور الأدوار الوظيفية بدلاً من المهام أو العمليات. هذه هي الأسلمة النموذجية التي يمكن طرحها:

- هل كان هناك عدد كافٍ أو إضافي من المصممين والمبرمجين والمخبرين 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 المعدة والمُستخدمَة 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 حقيقة عن تطوير المشروع؟

هل تم توفير وثائق كافية للتخليل 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 أعلى الكثير من المعلومات المفيدة التي ستتمكن مدير المشروع من:

- دراسة قرارات التخطيط للمشاريع المستقبلية
- دراسة كيفية بناء فرق العمل
- دراسة استخدام برامج مختلفة.

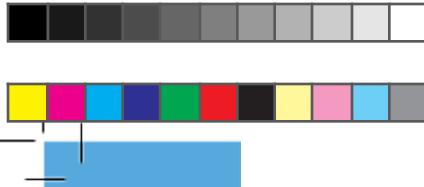
**وقفة للتفكير** ما الأشياء الأخرى التي قد توفر دروساً قيمة لفريق المشروع الذي أنهى مشروعه؟ هل يمكنك التفكير في خمسة أخرى؟



**تلميح** أعد قراءة الجزء. هل تم تفويت أي مشكلات؟

**توسيع الأفق** هل يمكنك التفكير في المزيد من نقاط التعلم غير المذكورة أعلى؟ يمكنك استخدام الإنترنت للعثور على أمثلة لمزيد من الدروس التي يمكن تعلمها من عمليات إلحاد ومراجعة مشروع تكنولوجيا المعلومات.





### السلوكيات المطبقة خلال المشروع

يجب أن تدرس المراجعة أيضاً مهارات المشروع والسلوكيات المستخدمة في إثناء المشروع. على وجه التحديد، يجب أن يتضمن تقديرًا لتخفيط الوقت والتواصل ومهارات حل المشكلات.

#### المخطط الزمني

يجب مراجعة مهارات تخفيط الوقت لتحديد ما إذا كان جميع أعضاء فريق المشروع قادرين على تخفيط وقتهم بشكل فعال والوفاء بالمواعيد النهائية.

سؤال: ما مدى فعالية تخفيط الوقت؟

يعتمد الاتفاق على الجداول الزمنية للمشروع على أفضل التوقعات. مع الخبرة، سيصبح مدير المشروع 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 المحدد لها، فستتأثر المهمة التالية ثم المهمة التي تليها) مثل إسقاط مجموعة من قطع الدومينو).

سؤال: هل تمكن فريق المشروع من إبقاء المشروع على المسار الصحيح؟

قد يكون البقاء على المسار الصحيح أمراً صعباً، خاصة مع المشاريع الكبيرة حيث يوجد عدد كبير من أعضاء فريق المشروع. كثيراً ما يفترض مدير المشروع أن وجود العديد من الأعضاء في فريق المشروع سيساعد على الحفاظ على سير المشروع في المسار الصحيح. ولكن إذا كان الفريق يضم أشخاصاً لديهم مهارات غير ملائمة، فعددهم لن يفيد.

سؤال: في حالة تعطل المشروع، ماذا حدث ولماذا؟ إنها نقطة تعلم حقيقة 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.

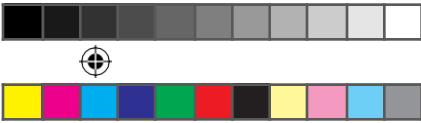
### المهام المنجزة

◀ تخفيط الوقت باستخدام لوحة المشروع مع ملاحظات المهام الموضوعة عبر اللوحة مع تقدم المشروع.

#### التواصل

يجب مراجعة مهارات الاتصال القراءة والكتابة لتحديد ما إذا كان جميع أعضاء فريق المشروع لديهم المهارات الالزامية للتواصل مع بعضهم البعض، شفهيًا وكتابيًا.





## نتاج التعلم د

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 وجدتها مفيدة؟ وأي طرق اتصال وجدها الفريق غير مفيدة، يجب عدم استخدامها في مشاريع أخرى.

اسأل: ما مدى فائدة المجتمعات؟

هل كان هناك الكثير أو القليل جداً؟ ماذا عن طول الاجتماعات؟ هل كانت طويلة جداً أم قصيرة جداً؟ 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 الرئيسية لنظام 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 يتتأكد مدير المشروع دائمًا من أن التحليل يغطي جميع المجالات المتوقعة لأنظمة العمليات 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.

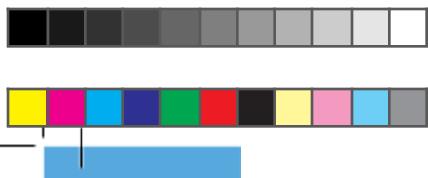
اسأل: ما مدى فعالية عمل الفريق معاً؟

هل عمل الفريق بشكل جيد؟ إن كان الجواب "لا"، انظر 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 مرنة أعضاء الفريق؟

عندما ظهرت المشكلات، هل تمكن الفريق من التعافي بسرعة؟ كيف أسهم كل عضو في الفريق في تعزيز مرنة الفريق بشكل عام؟ المرنة غالباً 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.





**وقفة للتفكير** في قسم سلبي، تعرفت على بعض تقنيات حل المشكلات، ما الذي يمكنك تذكره؟

**للمزيد** إذا كنت لا تستطيع التذكر حقاً، فارجع إلى قياعات 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. اعتماداً 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 وبالسلسل 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 أيضاً اتخاذ قرار بشأن كيفية و وقت جمع التعليقات من خارج فريق المشروع الذين لديهم اهتمام بنتائج المشروع. سيشمل أصحاب المصلحة هؤلاء المستخدمين الذين يتظرون رؤية النماذج الأولية أو ينتظرون المساعدة في اختبار النظام. قد يشملون أيضاً العمالء والموردين (على سبيل المثال، مُصنّع منتجات تكنولوجيا المعلومات).

**وقفة للتفكير**

نصيحة على جهاز حاسوب؟

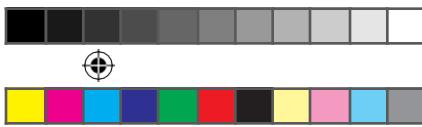
**للمزيد** هل فكرت يوماً في المدة التي تستغرقها لإنجاز مهام محددة؟ كم من الوقت تستغرق قراءة صفحة من كتاب أو كتابة صفحة

واستخدام تباعد بين الأسطر بمقدار 1.5؟ يكتب معظم الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 16 و 17 عاماً حوالي 45 كلمة في الدقيقة.

**توسيع الأفق** اكتشف المدة التي تستغرقها لكتابية صفحة واحدة بناءً على المعلومات أعلاه ووقت نفسك في المرة القادمة التي تكتب فيها صفحة من النص. ما مدى قربك من التقدير؟ إذا كنت تكتب تقريراً من عشر صفحات، فكم من الوقت سيستغرق ذلك؟







إذا لم تكن جيداً جداً في إدارة الوقت، يمكنك أن تطلب من معلمك بعض النصائح حول كيفية التحسين. يمكنك أيضاً إجراء دورة تدريبية حول إدارة الوقت، والتي ستساعدك على فهم كيفية البقاء على المسار الصحيح وماذا تفعل إذا كان من السهل تشتيت انتباحك.

#### مهارات الاتصال والقراءة والكتابة

عند الضرورة، يحتاج أعضاء الفريق إلى الاستجابة بفعالية للتعليقات التي يقدمها المستخدمون أو الزملاء أو أصحاب المصلحة الآخرين سواءً شفهياً أو كتابياً. ويحتاجون أيضاً إلى أن يكونوا قادرين على إنتاج مستندات صحيحة من الناحية الواقعية وسهلة الفهم والقراءة.

يمكن أن تكون كتابة وتقسيم الوثائق والتواصل أمراً صعباً. 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 ستتطورها خلال حياتك العملية. ستحسن الاتصالات المكتوبة والشفوية بمرور الوقت عند استخدامها وزيادة الثقة.

الجدول 9.10 كلمات وعبارات نموذجية في وثائق المشروع – مختلطة

#### مناقشة

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.

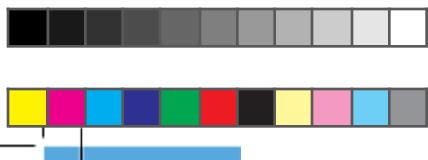
١٠ وقفه للتفكير ماذا على أعضاء الفريق أن يفعلوا إذا لم يفهموا معنى أي كلمات أو

عبارات في الجدول 9.10؟ ماذا سنفعل؟

تمرين فكر في الأدوات التي يمكنك استخدامها لمساعدتك على الفهم.

توسيع الأفق هل هناك أي أدوات أخرى يمكنك استخدامها ربما لم تجر بها من قبل؟





## المهارات

المهارات المعرفية: العمليات  
و والإستراتيجيات المعرفية:

- التفكير الناقد
- حل المشكلات
- الاستدلال المنطقي/الحججة
- اتخاذ القرار

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الإحساس بالمسؤولية:

- المسؤولية
- المبادرة
- الإنtagجية

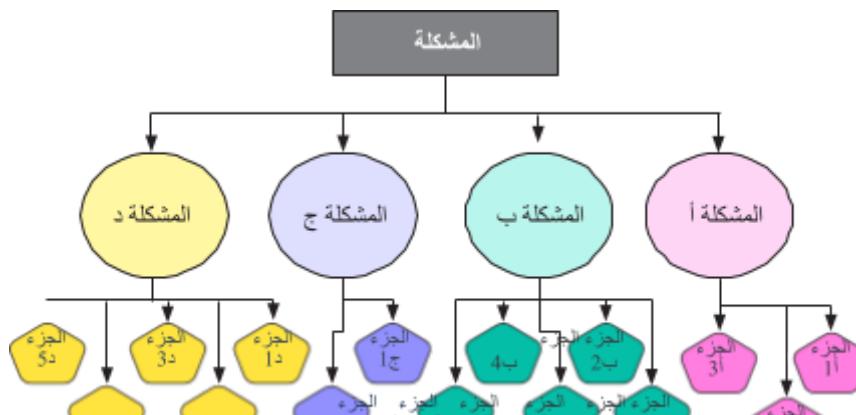
## م الموضوعات ذات صلة

انظر إلى الجزء الخاص بمنهجية الإدارة المرننة (Agile) وأنواع الحلول المختلفة في نتاج التعلم A.

## 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 إلى أجزاء: الجزء (1) A2 (والجزء 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 بـ، التي تحتوي على خمسة أجزاء، قد يجدون العديد من الحلول المختلفة للعناصر الفردية. لكن لحل المشكلة، يجب أن تعمل جميع الحلول عندما يتم دمجها معاً. إذا كان أي حل لا يعمل مع الحلول الأخرى، فإن هذا الجزء من الحل ليس خياراً.

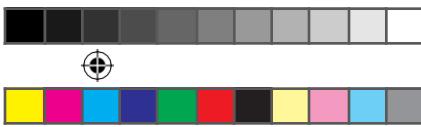
## السلوكيات الأخرى

هناك عدد من السلوكات 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 المؤثوية والتأنق من اكتمال العمل في الوقت المحدد والرد على أي استفسارات بسرعة.





حتى يكونوا محترفين، يجب أن يكون أعضاء فريق المشروع مهذبين ويتحدثون جيداً - سواء عبر الإنترنت أو شخصياً. ولا تنسى أن أعضاء فريق المشروع يمثلون مؤسستهم في كل مرة يتصلون فيها بأي شخص خارج المؤسسة.

طريقة ارتداء الملابس هي أيضاً 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). غالباً 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 المناوشات
- عدم السب أو مقاطعة الزملاء أو النميمة في العمل
- فهم الحدود واحترام خصوصية الآخرين
- احترام المساحات المشتركة مثل: مناطق الاستراحة أو المطبخ أو مطعم الموظفين.

#### القيادة

لا تقتصر القيادة على إخبار الناس بما يجب عليهم فعله. يتعلق الأمر أيضاً بـ:

- الاستماع والتعلم من المحبيطين بك
- إيجاد حلول للمشكلات
- إلهام الآخرين ومساعدتهم على التحسن
- وضع مثال جيد، سواء لفريقك أو للقيادة الآخرين.

القادة الجيدون يتمتعون بالوعي الذاتي والصدق. ويعاملون الآخرين بلطف ويلهمونهم الثقة. سيذكر 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 القاء اللوم على شخص آخر. اعترف بالخطأ وكن جزءاً من إصلاحه. ستعلم المزيد في ذلك الشأن على المدى الطويل.

#### فَكْرٌ ملِيّاً

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 حالياً 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.



**تمرين تقييمي 9.3 ,D.D4 D.M4, D.P9, D.P8**

في هذا التمرين التقييمي، ستقوم بمراجعة مهارات إدارة المشروع الخاصة بك بناءً على مهام تمرين تقييمي سابق. إن كيفية تقديم الأدلة الخاصة بك أمر متترك لك.

ينبغي لك:

- شرح كيفية استخدامك لمهارات إدارة المشاريع
- شرح السلوكيات التي طبقتها
- شرح مهارات إدارة المشاريع التي يمكنك تحسينها.

**التخطيط**

- وضع خطة للمهمة. وضع قائمة بكل ما ستحتاج إلى القيام به وضع جدول زمني لموعد إنجاز العمل.

**التنفيذ**

- فكر في ما حققته.

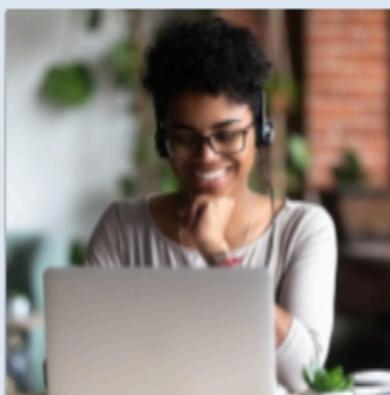
- ما الدروس التي تعلمتها عن إدارة المشاريع؟

**المراجعة**

- أقرأ مراجعتك. تحقق من التدقيق الإملائي والنحوبي وتأكد من أن مراجعتك منطقية.
- ناقش مراجعتك مع معلمك.







## فَكْرٌ فِي

# المستقبل

نايا موسى

مسؤولة 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 محظوظاً للعمل في شركة JTTelecoms المحلية القريبة من المكان الذي أعيش فيه. عملت مع سعيد، مدير المشروع الأول الذي كان يشرف على مشاريع التركيب الجديدة.

ما استمتعت به حقاً في تجربتي العملية هو فرصة العمل مع الأشخاص الذين شاركوا في مجموعة متنوعة من المشاريع. بعض المشاريع كانت كبيرة وأخرى أصغر كثيراً. وشملت تركيب نظام اتصالات داخلي في مبنى صغير من الشقق.

كانت وظيفتي شبيهة حقاً حيث أصبحت سريعاً جزءاً من الفريق وتم الوثيق بي للعمل على تحديث وثائق المشروع (بما في ذلك خطط المشروع) بعد الاجتماعات الاحتياطية اليومية. كما طلب 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 مسؤولاً 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 مسؤولاً. في نهاية مدة التدريب، عُرضت عليّ وظيفة دائمة في JTelecoms وتمت دعوتي للعودة إلى الشركة عند اكتمال دراستي. بعد ذلك بعامين، أصبحت مسؤولاً مؤهلاً 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 لأنك لا يوجد مشروعان مماثلان على الإطلاق. وسيكون لكِ فرصه وتحدياته. يرد في ما يأتي أهم المهارات التي ستحتاج إليها.

- **التنظيم** – بصفتك مسؤولاً مشروع، ستحتاج إلى أن تكون منظماً للغاية. استخدم دفتر ملاحظات لجدولة أنشطتك ولتحديد الأنشطة المُنفذة. 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 وأخطار مدير المشروع في حالة تأخر أي مواعيد نهائية.
- **التواصل** – ستحتاج إلى التواصل جيداً، كتابياً وشفهياً، نظراً إلى أنك ستشارك المعلومات مع جميع أنواع الأشخاص بما في ذلك أصحاب المصلحة والعملاء وفرق المشروع والمعاقدين. لا بد أن تتأكد دوماً من استعدادك قبل بدء أي نشاط تواصل، ويجب عليك أيضاً إنشاء سجل لنتائج أي محادثات حتى يمكن إضافتها إلى وثائق المشروع.

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





## تعرف 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 تحديًّا 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 وأساليب 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 فعالة بنسبة 100%， يجب عليك أيضًا فهم الإجراءات التي يجب اتباعها لجمع الأدلة في حال وقوع حادث أمني.

ستتعرف في هذه الوحدة على تهديدات الأمن السيبراني المختلفة الحالية وطرق الحماية التي يمكن استخدامها لمواجهتها، وستتحقق أيضًا في الآثار الأمنية لأنظمة الحاسوب المتصلة بالشبكة. ستتعلم كيفية وضع خطة الأمان والحماية الإلكترونية للمؤسسة معينة، وستتطرق 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 بحًّا أو تدربيًّا مفيدًا في إطار استعدادك لواجبك النهائي.

إنجاز المهام في واجبك بنجاح، لا بد من التأكيد من استيفائك لجميع معايير درجة النجاح للمستوى، وبإمكانك القيام بذلك بإتمام الواجبات التي تُكَافَّ بها. إذا كنت تهدف إلى تحقيق درجة التفوق أو الامتياز، عليك التأكيد من تقييم المعلومات في واجبك بالأسلوب الذي تتطلبه معايير التقييم ذات الصلة، على سبيل المثال، تتطلب منك معايير التفوق التحليل والمناقشة، وتتطلب معايير الامتياز التقييم والتقويم.

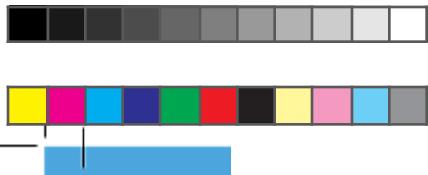
سيتألف الواجب المحدد الخارجي من مهام بحثية وعملية مصممة لتلبية المعايير الواردة في جدول معايير التقييم، وسيتطلب منك هذا الواجب الاستجابة في سيناريو يفصل مؤسسة بعينها، وستحتاج إلى إعداد تقارير رسمية تتضمن:

- استكشاف تهديدات الأمن السيبراني وتغيرات النظام والكيفية التي يمكن بها للمؤسسة تنفيذ تدابير أمنية لحماية نفسها منها
- تقييم أنواع الشبكات بالمؤسسة وتغيرات الموجودة بها
- برنامج لتنفيذ خطة الأمن السيبراني وتقييمها لمؤسسة محددة
- فحص إجراءات جمع الأدلة الجنائية بعد وقوع الحادث الأمني

### التقييم

مُنْقَمِّ داخليًّا باستخدام تقييمات

Pearson المحدثة



الوحدة 11

## الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

## معايير التقييم

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

الامتياز	التفوق	النجاح
		<b>نتائج التعلم أ</b> فهم تهديدات الأمن السيبراني وثغرات النظام وأساليب الحماية الأمنية
<b>AB.D1</b> تقييم فعالية التدابير المستخدمة لحماية المؤسسات من تهديدات الأمن السيبراني مع مراعاة المتطلبات القانونية. تمرين تقييمي 11.1 تمرين تقييمي 11.2	<b>A.M1</b> تقييم الأثر الذي يمكن أن تسببه تهديدات الأمن السيبراني في أنظمة تكنولوجيا المعلومات في المؤسسات مع مراعاة المتطلبات القانونية. تمرين تقييمي 11.1	<b>A.P1</b> شرح تهديدات الأمن السيبراني المختلفة التي يمكن أن تؤثر في أنظمة تكنولوجيا المعلومات في المؤسسات. <b>11.1</b> <b>A.P2</b> شرح ثغرات النظام التي يمكن أن تؤثر في أنظمة تكنولوجيا المعلومات في المؤسسات. تمرين تقييمي 11.1 <b>A.P3</b> شرح الكيفية التي يمكن بها للمؤسسات استخدام تدابير أمان البرامج والأجهزة لمواجهة التهديدات الأمنية. تمرين تقييمي 11.1
		<b>نتائج التعلم ب</b> استكشاف الآثار الأمنية لأنظمة المتصلة بالشبكة
<b>CD.D2</b> تقييم خطة الأمان السيبراني، بما في ذلك آثارها في السياسات الداخلية ومزودي الخدمات الخارجية. تمرين تقييمي 11.3 تمرين تقييمي 11.4	<b>B.M2</b> تحليل الآثار الأمنية لمختلف الأنظمة المتصلة بالشبكة. تمرين تقييمي 11.2	<b>B.P4</b> شرح الكيفية التي يمكن بها تأمين أنواع الشبكات ومكوناتها المختلفة. <b>11.2</b> <b>B.P5</b> شرح كيفية تأثير الأمان السيبراني في البنية التحتية للشبكات ومواردها. تمرين تقييمي 11.2
		<b>نتائج التعلم ج</b> وضع خطة حماية الأمان السيبراني لمؤسسة محددة
	<b>C.M3</b> تحديد أسباب اختيارات التدابير الأمنية المستخدمة للدفاع عن أنظمة تكنولوجيا المعلومات لإحدى المؤسسات. تمرين تقييمي 11.3	<b>C.P6</b> إجراء تقييم لمخاطر ثغرات النظام. <b>11.3</b> <b>C.P7</b> وضع خطة حماية الأمان السيبراني لنظام تكنولوجيا المعلومات في إحدى المؤسسات. تمرين تقييمي 11.3
		<b>نتائج التعلم د</b> فحص إجراءات جمع الأدلة الجنائية بعد وقوع الحادث الأمني
	<b>D.M4</b> تحليل كيفية تنفيذ الإجراءات الجنائية على نظام مشبوه. تمرين تقييمي 11.4	<b>D.P8</b> شرح الإجراءات الجنائية لجمع الأدلة بعد وقوع حادث أمني. تمرين تقييمي 11.4





## نتائج التعلم أ

## بدء النشاط



بالتعاون في مجموعة صغيرة، نقاش 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 اكتشفت المشكلة وكيف تم التعامل معها؟ ما عواقب المشكلة الأمنية؟ كيف تحمي نفسك من الهجمات المستقبلية؟

## نتائج التعلم



ستتعلم في هذه الوحدة:

- أ ) فهم تهديدات الأمن السيبراني وتغيرات 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.

## فهم تهديدات الأمن السيبراني وتغيرات النظام وأساليب الحماية الأمنية

جميع أجهزة الكمبيوتر، بما فيها الأجهزة الرقمية مثل: الهاتف وأجهزة الكمبيوتر المحمولة والأجهزة اللوحية معرضة لمجموعة واسعة من تهديدات الأمن السيبراني والتهديدات الجديدة الناشئة بصفة دائمة. ومن الضروري حماية أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الرقمية باستخدام مجموعة متنوعة من الطرق لحفظ على أمانها قدر الإمكان.

### 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 بابتلاف أو تدمير البيانات أو المعدات المادية كشكل من أشكال الانتقام، على سبيل المثال، إذا فصل موظف أو سُرّح من عمله، فقد يحذف معلومات مهمة من أنظمة الكمبيوتر الخاصة بالشركة.

- قد يتمكن الموظفون من الحصول على وصول غير مصرح به إلى البيانات التي لا ينبغي لهم الوصول إليها، مثل: كشف 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 الكمبيوتر، كأن يكون ذلك عن طريق قفل الأبواب

### المهارات

المهارات المعرفية/العمليات

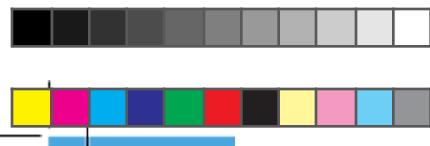
والاستراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- التفسير

### المصطلحات الرئيسية

الأمن السيبراني – حماية أجهزة وبرامج الكمبيوتر ( بما في ذلك الأجهزة المحمولة مثل الهاتف الذكي) والبيانات التي تخزنها من خطر تلفها أو كشفها أو تعطيلها أو خسارتها، ويُعرف أيضًا باسم أمان الكمبيوتر أو تكنولوجيا المعلومات. الوصول غير المصرح به – الوصول إلى أنظمة الكمبيوتر والبيانات المخزنة فيها من جانب الأشخاص الذين لا يُسمح لهم بالوصول إلى تلك الأنظمة والبيانات.





## الوحدة 11

### الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

### نتائج التعلم أ

وتقييد الوصول، إلى السماح للزوار أو الموظفين بسرقة الأجهزة. وتنسخ الأجهزة المحمولة غير المؤمنة 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 يُقْبِل 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 بتعریض الشركة لتهديدات أمنية خارجية بزيارة موقع الكتروني غير موثوق أو فتح مرافق لرسائل البريد الإلكتروني من مصادر غير موثوقة.

- يمكن لزوار المؤسسة أن يشكلوا تهديداً لذا، يجب وضع الإجراءات المناسبة للتحقق من أن الزوار لديهم سبب مشروع لوجودهم في المبنى و عدم 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 روّيه ما يُعرض على الشاشة سوى الموظفين والعملاء المعينين فقط.

قد لا تكون بعض التهديدات الداخلية ناتجة عن تخريب الموظفين أو إهمالهم، ولكن بسبب قوى لا يمكنهم السيطرة عليها مثل: الحرائق والفيضانات والزلزال والكوارث الطبيعية الأخرى أو النشاط السياسي.

### التهديدات الخارجية

تُتَفَّقَّد تهديدات الأمان الخارجية بأساليب مختلفة:

#### البرامج الخبيثة (أو الضارة)

وتشمل الآتي:

- برامج التجسس تجمع هذه البرامج المعلومات (عن عادتك في تصفح الإنترنت غالباً) 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 وتمرره إلى المجرمين. يمكن استخدام مسجلات المفاتيح لجمع أسماء المستخدمين وكلمات المرور.

- البرامج الدعائية - نوع من أنواع البرامج الضارة يعرض إعلانات متبقية 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 ضاراً جداً ومدمراً لنظام الحاسوب، وعادةً ما تصيب برامج الفدية الضارة جهاز حاسوب عبر مرفق بريد إلكتروني ثم تنقل ملفات المستخدم عن طريق تشفيرها. وبعد ذلك، يطلب من المستخدم دفع فدية لتزويده بالفتح اللازم لفك تشفير الملفات.

- الفيروسات - تنتشر هذه الأنواع من البرامج الضارة عبر أنظمة الحاسوب والشبكات. ويمكن للعدوى الأولية التسلل لنظام بطرق مثل مرافق البريد الإلكتروني أو من خلال زيارة الموقع الإلكتروني 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 للمتسليلين بالوصول إليه من بعد.

- فيروس حسان طروادة: برنامج يبدو أنه شرعي وغير ضار، ولكنه يخفي برنامجاً ضاراً.

### المصطلح الرئيس

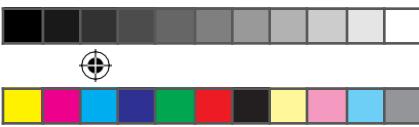
**الموقع الإلكتروني غير الموثوقة** –  
الموقع الإلكتروني الضارة التي تدعوك لتنزيل برامج ضارة على حاسوبك أو تسعى للحصول على معلومات منك بخداعك.

### المصطلحات الرئيسية

**البرامج الضارة** – برامج ذات مقصد ضار (سيئ) وقد تسبب 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 تخصص له، وعادةً ما تُشفِّر البيانات باستخدام مفتاح يلزم توافره لفك تشفير البيانات.





## 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 ملفات البريد الإلكتروني واستخدمت شيفرة Trojan التي استهدفت أجهزة الكمبيوتر التي تعمل بنظام Windows. Microsoft وعملت العدوى على تشفير ملفات الكمبيوتر لغافك 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 Windows Microsoft تم تصحيحها. أما المستخدمون الذين لم يطبقوا التصحيح، أو كانوا يستخدمون إصدارات غير مدعومة من Windows، مثل Windows XP، فقد أصيبت أجهزة الكمبيوتر الخاصة بهم. 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.

## اخبر معلوماتك

- 1 ما رأيك في تأثير مثل هذه العدوى في شبكات الكمبيوتر التي تستخدمها الخدمات الصحية الوطنية؟  
لماذا تعتقد أنهم استهدفوا؟

## المصطلح الرئيس

القرصنة هي العملية التي يحاول فيها شخص ما (المتسلل) الوصول إلى نظام حاسوبي بشكي، ويمكن القيام بذلك لمجموعة من الأسباب. يحب بعض الأفراد محاولة اختراق الأنظمة ك GAMMA فقط ويتعزم البعض الآخر سرقة البيانات أو تدميرها. تُنفذ الحكومات أو الشركات لأنشطة القرصنة أيضًا. القرصنة لأسباب تجارية هي محاولة لسرقة البيانات التي من شأنها أن تمنح المنافس ميزة، على سبيل المثال تقاصيل المنتج الجديد أو التسويق أو معلومات العملاء. وقد تستخدم الحكومات هجمات القرصنة لمحاولة جمع معلومات سرية من دول أخرى، مثل الأسرار العسكرية أو السياسية.

المتسلل – شخص يحاول الحصول على وصول غير مصرح به إلى نظام حاسوب باستخدام مجموعة متنوعة من الأساليب المختلفة.

## التخريب

يحدث هذا عندما لا تقوم البرامج الضارة أو المختربة 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، مما يتسبب في حدوث اضطراب وربما حتى الإصابة أو الوفاة عن طريق تعطيل الأنظمة المهمة.

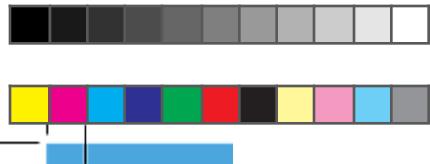
## دراسة حالة

## 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 الحقيقة. ما يؤدي إلى إيقاف الموقع وتحويله إلى وضع غير متصل بالإنترنت فعلياً. وتستخدم النسخة الشائعة من هذه الهجمات أعداً كبيرة من أجهزة الكمبيوتر (غالباً ما تكون مصابة ببرامج ضارة في ما يُعرف باسم شبكة الروبوتات) لإغراق خادم الويب المستهدف. كما أن استخدام العديد من أجهزة الكمبيوتر المختلفة في الهجوم يجعل من الصعب على خادم الويب التمييز بين حركة المرور المشروعة والضارة. ويُطلق على هذه الهجمات أحياناً اسم هجوم قطع الخدمة الموزع (DDoS). وننوه لأن العديد من المؤسسات مثل Amazon تعتمد بشكل كبير على مواقعها الإلكترونية لإنجاز أعمال تجارية، فإن هجمات قطع الخدمة تشكل تهديداً خطيراً. ثمة عدد من الأسباب التي تدفع الأشخاص إلى القيام بهجمات قطع الخدمة.

## اخبر معلوماتك

- 1 ماذا يمكن أن يكون الدافع لهجوم قطع الخدمة؟  
2 لماذا يشن الأشخاص هجمات قطع الخدمة على الشركات الكبيرة مثل Amazon بدلاً من الشركات الصغيرة؟



## الوحدة 11

### الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

### نتائج التعلم أ

#### دراسة حالة

##### التصيد الاحتيالي

يُعد التصيد الاحتيالي تهديلاً للهندسة الاجتماعية وهو شائع جداً وغالباً ما يستهدف مستخدمي الخدمات المصرفية عبر الإنترنت. حيث يُعد المجرمون صفحة ويب تشبه صفحة تسجيل الدخول لخدمة بنك شرعي عبر الإنترنت. ثم يرسلون رسالة بريد إلكتروني إلى أعداد كبيرة من الأشخاص (غالباً 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 يُدخل 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.

##### اختر معلوماتك

- 1 هل سبق لك أن تعرضت لهجوم تصيد احتيالي؟
- 2 إذا تمكنت من اكتشاف أنه كان هجوم تصيد احتيالي، فكيف عرفت ذلك؟

**وقفة التفكير** ما الأسباب المختلفة التي تجعل الناس يحاولون اختراق الأنظمة؟ هل لدى المتسلين دائمًا نية خبيثة؟ ابحث عن معنى مصطلح «قرصان القبعة البيضاء» لمعرفة ماهيته ولماذا يتم هذه الفرصة أحياناً.



##### تلخيص المكاسب المالية ليست الدافع الوحد للفرصة.

**توسيع الأفق** فكر 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 مهاجمة خارجي خداع موظف داخلي للافصاح عن معلومات الشركة التي يجب أن تظل آمنة وسرية. ويمكن أن يكون هذا الهجوم بسيطاً مثل قيام المهاجم بالاتصال بالشركة، مدعياً 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 فعالاً للغاية.

##### تأثير التهديدات

يتسبب مصدر التهديد الذي ينجح في الحصول على وصول غير مصرح به إلى نظام الكمبيوتر في حدوث خسارة للمؤسسة بشكل أو بآخر. قد تتضمن الخسارة التي تكبدتها المؤسسة عدة أنواع مختلفة.

##### الخسارة التشغيلية

عندما تتعرض أنظمة المؤسسة لهجوم سبيراني، فمن المحتمل جداً أن تحدث بعض الأعطال، مما 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 نسبياً، 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 الكمبيوتر الخاصة بالمؤسسة. وتعتمد معظم المؤسسات بشكل كبير على أنظمة الكمبيوتر، لذلك من المحتمل جداً أن يكون لتطبيقاتها تأثير كبير في قدرتها على إدارة عملياتها. على سبيل المثال، ستتعاني شركة التصنيع التي تعتمد على أنظمة التصنيع المحوسبة من خسارة في الإنتاج التصنيعي. وسيتعاني الموقع الإلكتروني الذي يتعرض لهجوم حجب الخدمة (DOS) نقصاً في توافر الخدمة، أما الذي يتعرض لهجوم المتسلين فقد يعاني فقدان بيانات الخدمة المهمة.





### 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 تتسبب المؤسسة في خسارة مالية إن اضطررت إلى توظيف خبراء متخصصين في الأمان السيبراني للتحقيق في المشكلات الأمنية وحلها واستبدال المعدات التي تعرضت للسرقة أو التلف أو التدمير. واعتماداً على نوع الهجوم وتأثيره، قد تكون الشركة مسؤولة عن دفع تعويضات للعملاء الذين يعانون عدم توافر منتجاتها أو خدماتها. على سبيل المثال، يجب القانون شركات خطوط الطيران والسكك الحديدية في بعض البلدان على دفع تعويضات للعملاء في حالة تأخر رحلاتهم. وقد تواجه الشركات أيضاً غرامات كبيرة في حالة فقدان البيانات الشخصية في هجوم بسبب التزامها القانوني بالحفظ 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 الكمبيوتر 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 عرروا 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 الطعام.

### المصطلحات الرئيسية

**الهجوم السيبراني** – محاولة خبيثة لتعطيل أجهزة الكمبيوتر 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.

### مستويات التأثير

يعتمد مدى تأثير الهجوم الناجح في المؤسسة بقدر كبير على قيمة الخسارة التي تتسبب بها. 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 الأمان السيبراني عبر الزمن

الأمن السيبراني يتغير باستمرار والتهديدات الأمنية تتفاوت. إذا تحافظ مؤسسات الأمان السيبراني على مواكبة أحدث التهديدات والحلول، وتقدم تحديثات منتظمة لعملائها.

**وقفة للتفكير** ماذا يمكن أن يكون تأثير الهجوم عبر الإنترنت عليك؟

ماذا سيحدث في حالة تدمير جميع البيانات الموجودة على الكمبيوتر المحمول أو الكمبيوتر الذي تستخدمه في المنزل أو في المدرسة/الكلية؟

ماذا لو تم اختراق حساب بريدك الإلكتروني؟ أو حساب وسائل التواصل الاجتماعي خاصتك (مثل فيسبوك)؟

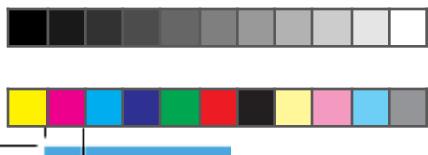
**تعلم** راجع الوقت والجهد اللازمين لاستبدال البيانات المفقودة.

**توسيع الأفق** ماذا لو تمت سرقة بعض البيانات المالية الخاصة بك في الهجوم، مثل أرقام الحسابات المصرافية أو بطاقات الائتمان؟

هل أنت على علم بسياسة بنكك بشأن الأموال المسروقة منه في هجوم إلكتروني؟







## الوحدة 11

## الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

## نتائج التعلم أ

### المهارات

- المهارات المعرفية/العمليات
- والاستراتيجيات المعرفية
- التفكير الناقد
- التحليل

### م الموضوعات ذات صلة

لمعرفة المزيد عن تشغيل جدار الحماية،  
راجع الجزء تدابير الأمان المادي في  
صفحة 145.

### ثغرات النظام

يمكن للمتسللين والبرامج الضارة استغلال الثغرات الأمنية لخرق الإجراءات الأمنية للنظام الحاسوبي. ويكون 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. وتتوفر 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 مصادبة إلى ظهور برامج ضارة، كالفيروسات المنتقلة، 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

تتمثل 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 سيرفر (Windows Server) ولينكس (Linux). باستخدام أذونات الملفات والمجلدات، يمكن منحمجموعات 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، وُئِرِفَ هذه بامتيازات نظام التشغيل. من الناحية المثالية، يجب تقييد المستخدم من القيام بأي شيء يشكل خطراً أمنياً للحصول على الحماية المثلثي. على سبيل المثال، يجب إلا يمكن المستخدمون من الوصول إلى موجه الأوامر، أو أن يكونوا قادرين على استخدام مشغل الأوامر (run command)، أو أن يكونوا قادرين على تثبيت البرنامج. وإذا فشل مسؤول النظام في تطبيق هذه الإعدادات بشكل صحيح، فقد يشكل ذلك خطراً أمنياً.

### سياسة كلمات المرور

يعُين 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 خطراً أمنياً جسيماً. 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 بدلاً من ذلك. تشمل الثغرات الأخرى المتعلقة بالبرامج ما يأتي: **حقن لغة الاستعلام المهيكلة (SQL)**: هذه طريقة شائعة لمحاكمة موقع التجارة الإلكترونية، إذ تحتوي هذه المواقع على خادم ويب يشغّل تطبيقات قواعد البيانات لحفظ على معلومات حول المنتجات

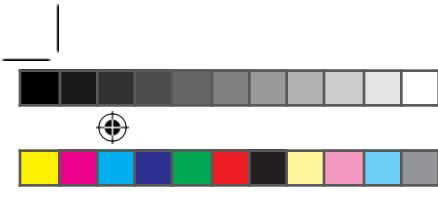
### مناقشة

ناقشت 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.





## نتائج التعلم أ

## دراسة حالة

بين عامي 2005 و2007، نفذ 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 جنباً إلى جنب مع تقنيات أخرى. في سلسلة من الهجمات، سرق غونزاليس وشريكه أكثر من 170 مليون رقم بطاقة وأداروا موقعها الإلكتروني حيث تم بيع البيانات المسروقة. تم القبض على غونزاليس في عام 2008 وعثر بحوزته على 1.6 مليون دولار نقداً. حُكم عليه بالسجن لمدة 20 عاماً.

## اختر 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 يستخدم 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 ينفي أن تظل سرية، مثل تفاصيل بطاقات ائتمان العملاء. ويمكن لأوامر SQL أن تتسبب في إسقاط جداول من قاعدة بيانات الموقع الخلفية، مما يمنع خاصية البحث من العمل بشكل فعال على الموقع. تنتقل 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 التحديث 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 تُعالج 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 الكمبيوتر يعمل بنظام تشغيل لم يتم تديثه، أو بنسخة قديمة من نظام التشغيل التي لم يعد مطور النظام يدعمها، فقد تسنم هذه الثغرات للمهاجمين بالوصول إلى النظام. على سبيل المثال، ما يزال نظام Windows XP مستخدماً على العديد من أجهزة الكمبيوتر حول العالم، لكن تحديثات الأمان لم تعد تصله من شركة Microsoft® وفي حال اكتُشفت ثغرة أمنية جديدة، لن تحصل أجهزة الكمبيوتر التي تعمل بنظام Windows XP على الحماية.

## ثغرات الأجهزة المحمولة

بالنسبة للعديد من المؤسسات، توفر الأجهزة المحمولة فرصاً وتحديات. فير غرب 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 أيضاً على التحديثات التي ينتجها صانعها الأصلي (OEM)؛ ويكون المستخدم الفردي هو المسؤول عن تطبيق هذه التحديثات أو توقف تطبيقها. وعلى النقيض من ذلك، فإن التحديثات لأجهزة الكمبيوتر داخل النظام الحاسوبي المتصل بالشبكة لدى المؤسسة تكون تحت







## الوحدة 11

## الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

## نتائج التعلم أ

### الثغرات الأمنية المادية

بحسب نوع المؤسسة وأماكن تواجد الحواسيب، قد تكون الأنظمة عرضة للسرقة أو الفقدان. وينطبق هذا بشكل خاص على الأجهزة المحمولة وأجهزة الكمبيوتر المحمولة، والتي ربما تحتوي على معلومات حساسة تخص الشركة. بالإضافة إلى أجهزة الكمبيوتر، تمثل أجهزة USB وشريحة الذاكرة أيضًا خطراً كبيراً، فهي معرضة بسهولة للفقدان أو السرقة. وكما ذكر سابقاً، يمكن استخدام مجموعة متنوعة من أساليب الهندسة الاجتماعية لجمع كلمات المرور من المستخدمين غير المشتبهين.

### المصطلح الرئيس

إنترنت الأشياء (IoT) – مصطلح عام يشير إلى التكنولوجيا التي تسمح للأجهزة اليومية (مثل: كاميرا الفيديو أو ترمومتر التدفئة أو المصاكيح) بتنضم إلى جهاز الحاسوب فيها ما يتيح لها إرسال البيانات واستقبالها عبر الإنترن特.

يمثل المستخدمون ثغرة رئيسية 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، مما يجعله مرئياً 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 الازمة للوصول إلى مجلد معين؛ ولكن يجب عليهم الامتناع عن ذلك.

### ثغرات التقنيات الجديدة

توفر التقنيات الجديدة فرصاً جديدة لمجرمي الإنترنط.

### الحوسبة السحابية

ترتبط العديد من الثغرات الأمنية التي تم النظر فيها حتى الآن بحوسبة خادم العميل التقليدية، حيث يتم الاحتفاظ بالخادم وإدارتها داخل المؤسسة. ولكن، تبني المؤسسات بشكل متزايد نماذج الحوسبة السحابية، التي تخزن فيها الملفات وتتعدد 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 الضرورية لحفظ أمان النظام، ولكن من المهم أن تختار المنظمة مزود خدمة حوسبة سحابية يمكن الوثوق بها لحفظ أمان بياناتها.

### 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 بالإنترنط للأفراد مراقبة منازلهم أو مكاتبهم عن بعد. وإن تمكن المجرمون من اختراق هذه الأجهزة، يمكنهم معرفة متى يكون المنزل أو المكتب خاليًا، وقد يكونون قادرين على تعطيل أي أنظمة إنذار أيضًا.

### 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؟



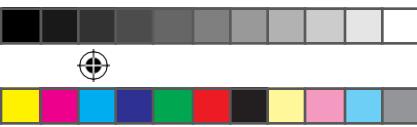
**تلخيص** تُعد مواقع الأخبار أو الصحف مثل هذه أماكن ممتازة لبدء البحث.

- *New York Times*<sup>®</sup>: [www.nytimes.com](http://www.nytimes.com)
- *The Australian*<sup>®</sup>: [www.theaustralian.com](http://www.theaustralian.com)
- *Telegraph*<sup>®</sup>: [www.telegraph.co.uk](http://www.telegraph.co.uk)
- *The Guardian*<sup>®</sup>: [www.theguardian.com](http://www.theguardian.com)
- *BBC News*<sup>®</sup>: [www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk)

**توسيع الأفق** فكر كيف يمكن 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؟







## نتائج التعلم أ

## المسوّليّات القانونيّة

## المهارات

المهارات المعرفية/العملية

والاستراتيجيات المعرفية

• التفكير الناقد

• التحليل

## نواقف 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 البسيطة. 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 الكمبيوتر. 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 رئيسية 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 لمدة التي تكون فيها ضرورية فقط.
- يجب الحفاظ على أمانها.

تمنح اللائحة العامة لحماية البيانات (GDPR) للأفراد عدة حقوق تتعلق بالبيانات الخاصة بهم المخزنة على أنظمة الكمبيوتر، وتشمل هذه الحقوق ما يأتي:

- الحق في أن يتم إبلاغهم بجمع بياناتهم.
- الحق في الوصول إلى البيانات المخزنة عنهم عند الطلب.
- الحق في حذف البيانات (يمكن للأفراد طلب حذف البيانات المسجلة عنهم).
- الحق في الاعتراض على استخدام بياناتهم لأغراض معينة، مثل رسائل البريد الإلكتروني الترويجية.

## إساءة استخدام الكمبيوتر

يُستخدم هذا التشريع لجعل عمليات الاختراق ونشر الفيروسات والإجراءات ذات الصلة غير قانونية. في المملكة المتحدة، يحدد قانون إساءة استخدام الكمبيوتر، الذي تم تمريره في عام 1990، عدداً من الإجراءات المختلفة على أنها غير قانونية، وهي كالتالي:

- الوصول غير المصرح به إلى بيانات الكمبيوتر
- الوصول غير المصرح به بقصد ارتكاب جرائم أخرى
- إثبات أعمال غير مصرح بها بقصد تعطيل نظام الكمبيوتر
- إثبات أعمال غير مصرح بها بقصد إحداث أضرار جسيمة
- تنفيذ تعديل غير مصرح به لبيانات الكمبيوتر
- صنع أو توريد أو الحصول على أدوات لاستخدامها في جرائم إساءة استخدام الكمبيوتر

وقد تم استخدام هذا القانون كنموذج لسياسات مماثلة في دول أخرى حول العالم.

## فَكْرٌ ملِيّاً

لم تمثل حماية البيانات أهمية لفرد برأيك؟  
فكر في ظروفك الخاصة. لم تعد حماية البيانات ذات أهمية بالنسبة لك؟ لماذا؟  
تعتبر قضية مهمة لشركة أو مؤسسة؟  
ما العاقب التي قد تترتب على انتهاك  
شركة أو مؤسسة لقوانين حماية  
بيانات؟ ما قوانين حماية البيانات في  
بلدك؟ هل تختلف عن تلك المدرجة هنا؟

## بحث

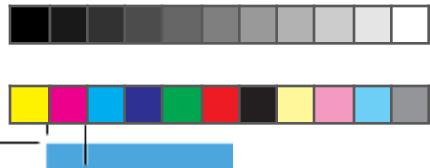
تعرف قوانين حماية البيانات التي تؤثر  
فيك، ما مبادئها الرئيسية؟ ما الحقوق التي  
تمنحها هذه القوانين للأفراد؟

## تشريعات الاتصالات

في المملكة المتحدة، يسمح القانون لأصحاب العمل باعتراض الاتصالات المرسلة عبر شبكاتهم الخاصة. وب يأتي 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، وعادةً ما يتم تضمين ذلك في عقد عملهم).







## الوحدة 11

## الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

## نتائج التعلم أ

### دراسة حالة

في فبراير 2014، أنهم مواطن بريطاني يعاني حالات طبية معقدة بما في ذلك متلازمة أسبيرغر باختراق أنظمة الحاسوب الأمريكية، بما في ذلك مكتب التحقيقات الفيدرالي والجيش الأمريكي ووكالة الدفاع الصاروخية. ويُزعم أنه كان يحاول العثور على أدلة بشأن الأجهزة المجهولة (UFos) وقد وجهت إليه اتهامات في الولايات المتحدة بخرق أعداد كبيرة من أنظمة الحاسوب وقد يواجه عقوبة سجن طويلة. فلم تنجح محاولات تسليمها من المملكة المتحدة إلى الولايات المتحدة، ويرجع ذلك في الأساس إلى المشكلات الصحية التي يواجهها.

#### اختر معلوماتك

ابحث عبر الإنترنت للعثور على حالات أخرى مماثلة. لماذا يرى أيك ينجدب القراءة 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 عمداً تحقيق فوائد مالية أو غيرها بوسائل غير قانونية. على سبيل المثال، قد يستخدم المجرمون طرقاً 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 الكمبيوتر والتحكم في من يمكنه الوصول إليها جزءاً مهمًا من حماية أنظمة الحاسوب. يجب أن تبقى غرف الكمبيوتر، حيث توجد الخوادم والمعدات الحساسة الأخرى، مغلقة ويتطلب 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 للت INCIDENT، خاصة في المساحات المكتبية المشتركة أو المبنية. يجب الاحتفاظ بالأكبال والمعدات الشبكية الأخرى في خزانة مغلقة لمنع الوصول غير المصرح به.

هناك عدة طرق أخرى يمكن من خلالها الحفاظ على أمان هذه المواقع:

- **القياسات الحيوية:** يمكن استخدامها بدلاً 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.

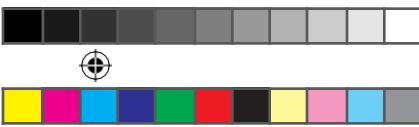
- **الدواون التلفزيونية المغلقة (CCTV):** تسمح لموظفي الأمن بمراقبة مساحات واسعة من المبنى ويمكن تسجيل اللقطات لتكون دليلاً. يمكن أيضًا ربط أنظمة CCTV بأنظمة تعرف الوجه لتنبع الحركة داخل المبني.

- **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 والنواخذ أو تشمل أجهزة استشعار الحركة للكشف عن وجود شخص في جزء من المبنى في وقت لا







## نتائج التعلم أ

### 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 يُشَغَّل تلقائياً بواسطة نظام التشغيل بالمؤسسة. تقوم بعض المؤسسات بعمل نسخ احتياطية على وسائط خارجية (مثل محرك أقراص USB خارجي) وت تخزين محرك الأقراص خارج الموقع. التخزين خارج الموقع مهم للحماية من الكوارث مثل الحرائق أو الفيضانات، ويستخدم النسخ الاحتياطي السحابي بشكل متزايد، حيث تنسخ الملفات عبر الإنترنت إلى موقع بعيد. تشارك النسخ الاحتياطية السحابية التخوفات الأمنية نفسها مع الخدمات الأخرى القائمة على السحابة، حيث تنتقل مسؤولية أمان وسلامة البيانات إلى طرف ثالث (مزود الخدمة).

### المهارات

المهارات المعرفية/العمليات  
والاستراتيجيات المعرفية:

- حل المشكلات
- التفكير الناقد

### تدابير أمان البرامج والأجهزة

ن哉ً لـتعدد طرق الهجمات على الأنظمة، يتطلب الأمر مجموعة متنوعة من تدابير الأمان في البرمجيات والأجهزة لـالحفاظ على أمان النظام.

#### برامج مكافحة الفيروسات

تُستخدم لـالدفاع ضد مجموعة من التهديدات البرمجية الخبيثة تـعتمد برامج مكافحة الفيروسات على عدد من التقنيات لـمحاولة تـعـرـف الفيروسات في الملفات.

- **توقيعات الفيروسات:** لكل ملف فيروسي معروف نمط يمكن تمييزه من خلاه؛ وـتـعـرـف هذه الأنماط بتـوقـيعـاتـ الفـيـروـسـاتـ. يقوم بـرـاجـمـ مـكـافـحةـ الفـيـروـسـاتـ بـفـحـصـ كلـ مـلـفـ عـلـىـ الـحـاسـوبـ وـمـقـارـنـتـهـ بـتـوقـيعـاتـ الفـيـروـسـاتـ الـذـيـ لـيـتـمـكـنـ مـنـ تـحـديـدـ ماـ إـذـاـ كـانـ أيـ مـنـ الـمـلـفـاتـ يـحـتـويـ عـلـىـ فـيـروـسـاتـ. وـنـظـرـاـ لـظـهـورـ فـيـروـسـاتـ جـديـدةـ مـنـ حـينـ لـآـخـرـ، فـمـنـ الـمـهـمـ أـنـ يـتـمـ تـحـديـدـ قـائـمـةـ توـقـيعـاتـ الفـيـروـسـاتـ باـسـتـمرـارـ.

- **الموجـهـاتـ:** توـقـيعـاتـ الفـيـروـسـاتـ تـتـعـرـفـ عـلـىـ الـفـيـروـسـاتـ الـمـعـرـوفـةـ فـقـطـ. هناـ يـأـتـيـ دورـ الـمـوـجـهـاتـ وـالـتيـ تـسـتـخـدـمـ لـلـبـحـثـ فـيـ الـمـلـفـاتـ عـنـ أـنـوـاعـ الـأـوـامـرـ أـوـ الـتـعـلـيمـاتـ الـتـيـ لـيـتـمـعـرـفـ عـلـيـهـاـ فـيـ الـتـطـبـيقـاتـ غـيرـ الـضـارـةـ وـالـتـيـ تـتـشـيرـ إـلـىـ أـنـ الـمـلـفـ مـشـبـوهـ.

- **الـتـهـدـيـدـاتـ الـمـحدـدـةـ:** بمـجرـدـ تـحـديـدـ فـيـروـسـ أوـ مـلـفـ مـشـبـوهـ، يـحـتـاجـ بـرـاجـمـ مـكـافـحةـ الفـيـروـسـاتـ إـلـىـ الـتـعـالـمـ مـعـهـ بـشـكـلـ مـنـاسـبـ. فـيـ بـعـضـ الـحـالـاتـ، قدـ يـقـومـ بـرـاجـمـ مـكـافـحةـ الفـيـروـسـاتـ بـحـذـفـ الـمـلـفـ بـبـيـسـاطـةـ. وـفـيـ حـالـاتـ أـخـرىـ، قدـ يـضـعـ الـمـلـفـ فـيـ مـجـدـ "ـالـعـزـلـ"ـ وـالـذـيـ يـحـدـ شـدـةـ مـنـ تـصـرـفـاتـ الـمـلـفـ وـلـكـهـ لـيـحـذـفـهـ. وـقـدـ تـكـونـ بـعـضـ إـصـابـاتـ الـفـيـروـسـاتـ صـعـبةـ الـإـزـالـةـ، وـهـذـهـ قـدـ تـنـتـطـلـ بـدـءـ تـشـغـلـ الـحـاسـوبـ فـيـ الـوـضـعـ الـآـمـنـ أـوـ إـسـتـخـدـمـ قـرـصـ إـنـقـاذـ قـادـرـ عـلـىـ إـعادـةـ تـشـغـلـ الـحـاسـوبـ باـسـتـخدـامـ نـظـامـ تـشـغـلـ مـخـتـلـفـ لـإـزـالـةـ الـمـلـفـاتـ الـفـيـروـسـاتـ بـشـكـلـ دـائـمـ.

#### جدار حماية البرامج والأجهزة

إـحـدـيـ الـطـرـقـ الـتـيـ يـمـكـنـ مـنـ خـالـلـهـ أـنـ تـحاـولـ الـتـهـدـيـدـاتـ الـخـارـجـيـةـ الـوـصـولـ إـلـىـ أـنـظـمـةـ الـحـاسـوبـ الـخـاصـةـ بـالـمـؤـسـسـةـ هـيـ عـبـرـ رـابـطـ خـارـجـيـ إـلـىـ الـإـنـتـرـنـتـ. تـقـوـمـ جـدـارـ الـحـماـيـةـ بـتـحـلـيلـ الـبـيـانـاتـ الـوـارـدـةـ وـالـصـادـرـةـ مـنـ وـإـلـىـ شـبـكـةـ الـمـنـطـقـةـ الـمـحـلـيـةـ (ـLـA~N~)ـ الـخـاصـةـ بـالـمـؤـسـسـةـ إـلـىـ شـبـكـةـ الـإـنـتـرـنـتـ وـمـنـهـاـ بـهـدـفـ حـذـفـ الـبـيـانـاتـ الـمـشـبـوهـ وـيـمـكـنـ تـنـفـيـدـ جـدـارـ الـحـماـيـةـ فـيـ الـبـرـامـجـ وـتـشـغـلـهـاـ عـلـىـ أـجـهـزةـ الـحـاسـوبـ الـفـرـديـةـ. فـيـ الـمـؤـسـسـاتـ، تـكـونـ جـدـارـ الـحـماـيـةـ عـادـةـ جـهـازـاـ مـادـيـاـ وـاحـدـاـ يـقـومـ بـتـحـلـيلـ الـبـيـانـاتـ لـجـمـيعـ أـجـهـزةـ الـحـاسـوبـ عـلـىـ شـبـكـةـ الـمـحـلـيـةـ (ـL~A~N~)ـ وـتـسـتـخـدـمـ جـدـارـ الـحـماـيـةـ عـدـدـاـ مـنـ التـقـنـيـاتـ الـتـحـلـيلـيـةـ الـمـخـتـلـفـةـ.

- **تصفـيـةـ الـحـزمـ وـفـحـصـهـاـ:** تـتـضـمـنـ هـذـهـ التـقـنـيـةـ النـظـرـ إـلـىـ كـلـ حـزمـةـ مـنـ الـبـيـانـاتـ فـيـ أـثـنـاءـ مـرـورـهـاـ عـبـرـ جـدـارـ الـحـماـيـةـ، وـبـنـاءـ عـلـىـ الـقـوـادـعـ الـتـيـ يـحـدـدهـاـ جـدـارـ الـحـماـيـةـ أـوـ مدـيرـ الـشـبـكـةـ، يـسـمـحـ بـمـرـورـ الـحـزمـ عـبـرـ جـدـارـ الـحـماـيـةـ أـوـ يـحـذـفـهـ. يـمـكـنـ أـنـ تـشـمـلـ الـقـوـادـعـ أـشـيـاءـ مـثـلـ عـنـوانـ بـرـوـتـوكـولـ الـإـنـتـرـنـتـ (ـI~P~)ـ الـمـصـدـرـ وـالـوـجـهـةـ، أـوـ مـنـفـذـ الـشـبـكـةـ، أـوـ بـرـوـتـوكـولـ الشـبـكـةـ.

- **الـلـوـعـيـ بـطـبـقـةـ الـتـطـبـيقـاتـ:** تـمـلـ هـذـهـ التـقـنـيـةـ عـلـىـ مـسـتـوىـ التـطـبـيقـ بـدـأـ مـنـ مـسـتـوىـ الـحـزمـةـ، حـيثـ تـطبـقـ الـقـوـادـعـ لـكـلـ تـطـبـيقـ وـتـرـفـضـ أـيـ اـتصـالـاتـ تـخـالـفـ الـقـوـادـعـ. عـلـىـ سـبـيلـ الـمـثالـ، يـمـكـنـ إـعـادـ جـدـارـ حـماـيـةـ لـحـظـرـ تـطـبـيقـاتـ الـشـبـكـةـ، مـثـلـ الـاتـصالـ عـنـ بـعـدـ بـجـهـازـ طـرـفيـ.

### المصطلحات الرئيسية

الـحـزمـةـ – وـحـدةـ بـيـانـاتـ تـمـ تـحـولـلـهـ إـلـىـ "ـحـزمـةـ"ـ صـغـيرـةـ أـوـ "ـحـزمـةـ"ـ تـتـنـقـلـ عـبـرـ مـسـارـ الـشـبـكـةـ.

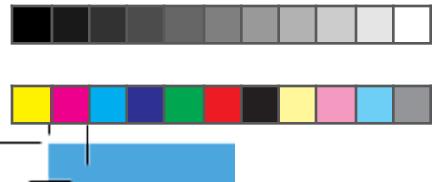
عنـوانـ بـرـوـتـوكـولـ الـإـنـتـرـنـتـ (ـI~P~)ـ – عنـوانـ رـقـمـيـ يـعـرـفـ جـهـازـ الـحـاسـوبـ تـعـرـيفـاـ فـرـيـداـ عـلـىـ إـحـدىـ الـشـبـكـاتـ.

الـمـنـفـذـ – فـيـ سـيـاقـ جـدـارـ الـحـماـيـةـ، يـعـدـ منـفـذـ الـشـبـكـةـ مـيـزةـ بـرـمـجـيـةـ تـسـمـحـ بـتـحـديـدـ الـتـطـبـيقـاتـ الـمـخـتـلـفـةـ الـمـتـحـصلـةـ بـالـشـبـكـةـ.

الـبـرـوـتـوكـولـ – بـرـوـتـوكـولـ الشـبـكـةـ هوـ مـجـمـوعـةـ مـنـ الـقـوـادـعـ الـتـيـ تـحـكـمـ كـيـفـيـةـ إـجـراءـ نـوعـ مـعـيـنـ مـنـ الـاتـصالـاتـ عـبـرـ الشـبـكـةـ.







## الوحدة 11

### الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

### نتائج التعلم أ

• **قواعد الدخول والغزو:** 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 الحقيقة للأجهزة الموجودة على الشبكة المحلية لمنع المتسللين من خارج الشبكة المحلية من تعرف عنوان 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 إزعاجاً مفرطاً للمستخدمين المصرح لهم.

• **إجراءات تسجيل دخول المستخدم:** الطريقة القياسية لمصادقة المستخدم هي مزيج من اسم المستخدم وكلمة المرور. فتعزز اسم المستخدم النظام بالمستخدم، ويُستخدم كلمة المرور السرية لحماية الحساب من الوصول غير المصرح به. في بعض المؤسسات، لا يعتبر استخدام اسم مستخدم وكلمة مرور بسيطين أمراً 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 تجرب 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 مزيجاً من رموز الأحرف الأبجدية والأرقام والرموز. كلما كانت كلمة المرور أكثر تعقيداً، كلما كان من الصعب على المستخدمين تذكرها. يُنصح بتحريك كلمات المرور كل بضعة أشهر للحفاظ على أمانها، ولكن قد يكون ذلك مزعجاً للمستخدمين.

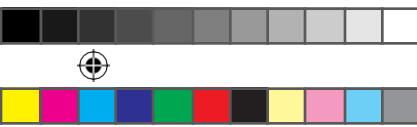
• **كلمات المرور النصية والرسومية:** تُعتبر كلمات المرور الرسومية بدلاً قوياً لكلمات المرور النصية، وهي جيدة بشكل خاص على الأجهزة التي تعمل باللمس، حيث يقوم المستخدم برسم نمط لفتح الجهاز.

• **المصادقة البيومترية:** تستخدم القياسات البيومترية سمات جسدية فريدة لمصادقة المستخدم الفردي، مثل بصمات الأصابع، أو مسح القرحية أو الشبكية، أو التعرف 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 القرحية. وتتضمن أحدث الهواتف المحمولة ماسحاً 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 تمكّن المتسلل من الوصول إلى البيانات البيومترية أو سرقتها، فقد يتسبّب ذلك في مشكلات كبيرة، إذ لا يمكن تغيير البيانات البيومترية مثل كلمة المرور.

• **التحقق بخطوتين:** يُعرف هذا النوع من المصادقة أيضاً بالمصادقة الثانية (2FA)، ويُستخدم بشكل شائع حيث تتطلب المصادقة أماناً أعلى من مجرد اسم المستخدم وكلمة المرور (التي تسمى أحياناً المصادقة الأحادية). يتضمن التحقق بخطوتين إدخال المستخدم لكلمة مرور واستخدام طريقة ثانية للمصادقة مثل القياسات الحيوية أو زر أمان مميز. يوفر التتحقق بخطوتين طبقة إضافية من الأمان.

• **رموز الأمان:** هي أجهزة صغيرة (تشبه أحياناً بطاقة الائتمان أو سلسلة المفاتيح) توفر الخطوة الثانية في عملية التتحقق 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





## نتائج التعلم أ

المصادقة. بعض أنواع هذه الرموز يتصل بالحاسوب عبر مقبس USB، بينما تستخدم أنواع أخرى من الرموز تقنية الاتصال قریب المدى (NFC) حيث يكون الرمز عبارة عن بطاقة أو علامة لا تحتاج إلا إلى تقريرها من قارئ NFC المتصل بالحاسوب.

- **المصادقة القائمة على المعرفة:** تستخدم هذه الطريقة شكل شائع كجزء من عملية التحقق متعددة الأجزاء (كتلك المطلوبة عند تسجيل الدخول إلى موقع مصرفي) أو لاسترداد كلمة المرور المنسيّة، والتي تتطلب تقديم الإجابة الصحيحة عن سؤال معين. عند إعداد حساب، عادةً ما يقدم المستخدم إجابة عن بعض الأسئلة المفهرة مسبقاً (مثل "ما اسم المدينة التي ولدت فيها؟" أو "ما اسم أول حيوان ألف 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، وتتوفر إصدارات منه أيضاً لأنظمة Linux وأنظمة التشغيل الأخرى. يضمن كيربيروس عدم إرسال كلمات المرور عبر الشبكة دون تشفيرها أولاً. 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 بداخل كلمة المرور الخاصة به، تُشفّر 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 الموقع الإلكتروني الذي تحتاج إلى ضمان اتصالات آمنة وموثقة، 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 الموقع الإلكتروني التي ترغب في استخدام هذا النوع من المصادقة الحصول على شهادة رقمية، والتي توفرها هيئة الشهادات. تعتمد هذه العملية على عملية التشفير بالفتح 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 لتقييد 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 أدوات الملفات في Windows موضوعاً معيّداً نسبياً، حيث تختلف الأذونات قليلاً بين الملفات المخزنة محلياً وتلك الموجودة على الخوادم (تسمى أدوات الملفات NTFS، وبين المجلدات المشتركة عبر الشبكة) (تسمى أدوات المجلدات المشتركة). يوفر نظام التشغيل لينكس أدوات مشابهة تُعرف باسم أدوات ملفات لينكس، أو أحياناً أدوات الملفات الثمانية في لينكس، لأنها تتضمن 8 مستويات تترواح 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.

## المصطلحات الرئيسية

**الاتصال قریب المدى (NFC) – طريقة اتصال لاسلكية تستخدمها خدمات مثل آبل باي ومدفوعات البطاقات اللاتلامسية، إذ يجب وضع جهاز (مثل بطاقة الشخص وقارئ البطاقات) (بالقرب من بعضهما) في نطاق بضعة سنتيمترات (ليتمكننا بذلك من نقل كميات صغيرة من البيانات).**

**الشهادة الرقمية –** يجب أن ينضم 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.

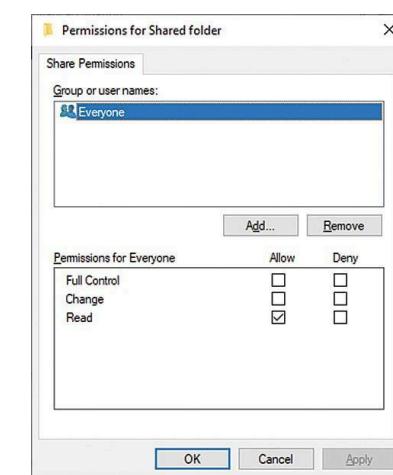
## مناقشة

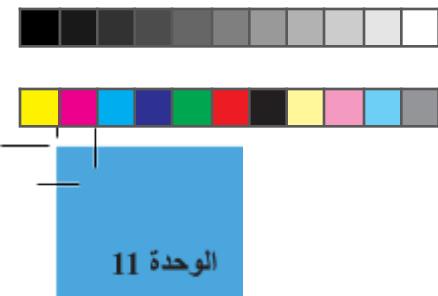
## الحوسبة الموثوقة

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.



ناقش مزايا وعيوب استخدام المصادقة  
البيومترية للوصول إلى أحد المواقع  
الإلكترونية.





### الغرض من التشفير واستخداماته

الغرض من التشفير هو إخفاء البيانات حتى يتمكن المستخدم أو المستلم المقصود فقط من قراءتها. وهناك العديد من التقنيات المختلفة لتشفيير البيانات، وتستخدم لأغراض مختلفة، بعضها مذكور أدناه. وتعتمد معظم تقنيات التشفير على مفتاح - والذي يكون عبارة عن رقم ثانٍ - لتشفيير البيانات وفك تشفيرها.

### تخزين كلمات المرور

تحتاج أجهزة حاسوب الخادم عادةً إلى تخزين كلمات مرور المستخدمين المعتمدين. وإذا تمكّن المتسّللون من الوصول إلى قاعدة بيانات كلمات مرور المستخدمين، فقد تكون العاقب وخيمة. لذلك، يجب دوماً تشفير كلمات المرور المخزنة للحفاظ على أمانها حتى إذا تمكّن المتسّللون 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 لتنشيط التطبيقات البرمجية مثل Windows Microsoft أو FairPlay أو iTunes. الذي يستخدم للوصول إلى خدمات الموسيقى والأفلام عبر الإنترنت مثل Apple Spotify و iTunes.

### تشفيير الملفات والمجلدات والأقراص

تسمح أنظمة التشغيل مثل Windows Microsoft للمستخدمين بتشفيير 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 متاحاً 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 وأزيل القرص الصلب وتم توصيله بجهاز حاسوب آخر، فمن الممكن تجاوز نظام الأذونات والوصول إلى الملفات (وهو ما يُعرف بالهجوم غير المتصل بالإنترنت). (ينطبق هذا أيضاً على الأقراص الصلبة المسروقة من أجهزة الحاسوب المكتوبة والخادم). 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 سُرقها. وإذا نسي المستخدم كلمة المرور الخاصة به واضطر إلى إعادة تعيينها، فلن تكون الملفات المشفرة الخاصة به متاحة بعد ذلك.

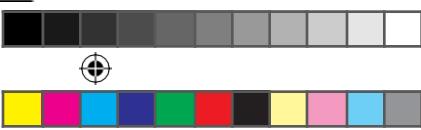
الحل الأفضل، خاصة لأجهزة الحاسوب المحمولة (التي تكون عرضة للفقدان أو السرقة)، هو تشفير القرص الصلب بالكامل. يمكن القيام بذلك في نظام Windows Microsoft باستخدام ميزة تسمى BitLocker، وهي متاحة في إصدارات Enterprise أو Pro من Windows، ولكنها غير متاحة في إصدارات Home. تعمل ميزة BitLocker بالتعاون مع شريحة TPM الموجودة في اللوحة الأم للحاسوب. لتشفيير 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، ستتلقى الوصول إلى حاسوبك، لذا يتم إنشاء مفتاح استرداد أيضاً. 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.

### تشفيير 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







## نتائج التعلم أ

• **مضمنة في الأجهزة:** تُنقل محادثات الهاتف المحمولة باستخدام بيانات رقمية مشفرة، وتحتاج هذه المحادثات في نظام الاتصالات المتنقلة العالمي (GSM) باستخدام خوارزمية تشفر A5/1. ولكن، لم تعد خوارزمية A5/1 آمنة؛ حيث ثبت أنه من الممكن كسر التشفر وفك تشفر بيانات الهاتف المحمول، مما يسمح بالتنصت على المحادثات في الوقت الحقيقي.

• **الموجه أوبيون (Tor):** أداة مجانية ومفتوحة المصدر مصممة لحماية خصوصية المستخدمين عند استخدام الانترنت؛ وذلك عن طريق إخفاء موقع المستخدمين واستخدامهم (بما في ذلك الموقع التي يزورونها، والمشاركات عبر الإنترنت، والمراسلات الفورية) (من أي شخص يراقب الشبكة أو يحل حرقة البيانات).

**الشبكات الافتراضية الخاصة (VPN):** بشكل عام، توجد الشبكات الخاصة -التي لا يمكن أن يصل إليها إلا فرد أو مؤسسة-. داخل مبني أو موقع معين، وتُعرف عادةً بشبكة المنطقة المحلية (LAN)، في حين أن الانترنت هو شبكة واسعة النطاق (WAN) مفتوحة للجمهور. لذلك، إذا كانت هناك مؤسسة تمتلك مكتبين أو مواقعين متفرقين جغرافياً، وكل منها يحتوي على شبكة LAN خاصة به، يمكن ربطهما عبر الانترنت. ولكن حرقة البيانات بينهما تسير عبر شبكة عامة وليست خاصة، مما يجعلها عرضة للاعتراض. تتيح شبكة VPN للمؤسسة تحويل الاتصالات التي تتم عبر شبكة الانترنت العامة إلى اتصالات خاصة باستخدام التشفر. غالباً ما تسمح المؤسسات للعاملين عن بعد 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 النفقة لإنشاء اتصالات افتراضية من نقطة إلى نقطة عبر الانترنت.

**بروتوكول نقل النص التشعبي الآمن (HTTPS):** هو النسخة الآمنة من بروتوكول HTTP الذي يستخدم لطلب وتقديم صفحات الويب على الانترنت. ويُستخدم بروتوكول HTTPS للشهادات الرقمية لضمان أن صفحة الويب التي تزورها آمنة. ويقوم بتشغير 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 الانترنت باستخدام بروتوكول HTTPS. وتتضمن إنشاء زوج من المفاتيح المرتبطة رياضياً، مفتاح عام ومتاح خاص. ويُعرف هذا

## المصطلحات الرئيسية

**المصدر المفتوح** – نوع من برامج الحاسوب التي تتوافر فيها شفرة المصدر المستخدمين 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 الانترنت من خلال تغليف البيانات المراد إرسالها وتشغيرها، قبل إدراجها في حزم البيانات القياسية. ويقوم البروتوكول أيضًا بالمصادقة على مستخدمي الاتصال والتفاوض على مفاتيح التشفر التي مستخدمة لتشغير البيانات المرسلة وفك تشغيرها.

دراسة حالة

هجوم سان برناردينو

في ديسمبر 2015، لقي أربعة عشر شخصاً 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 آشخاص آخرون متورطين في الهجوم. (قتل الإرهابيان اللذان نفذوا الهجوم برصاص الشرطة).

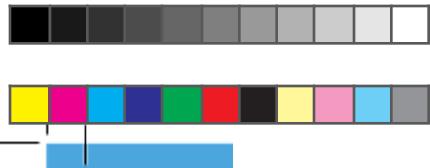
ومع ذلك، كشف النقاب في عام 2014 عن أن مكتب التحقيقات الفيدرالي وأجهزة الأمن البريطانية كان لديها طرق الوصول إلى جميع المعلومات على أجهزة آبل والهواتف الذكية الأخرى. ورداً على ذلك، قامت شركة آبل بتحسين تشغيلها في الإصدار 8 من نظام تشغيل iOS، ما منع مكتب التحقيقات الفيدرالي من الوصول إلى هاتف الإرهابي. فطلب مكتب التحقيقات الفيدرالي من شركة آبل فتح الهاتف. ورفضت الشركة ذلك، مشيرةً إلى أن سياسة الشركة تقضي بعدم توسيع 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 طرقًا خارجيًا (يُقال إنه شركة Cellebrite) قد مكنته من الوصول إلى جميع البيانات الموجودة على الهاتف.

وأشارت القضية العديد من الأسئلة التقنية والأخلاقية حول ما إذا كان ينبغي لشركات التكنولوجيا إنشاء "منفذ خلفي" في منتجات التشفر الخاصة بها بغرض السماح للوكالات الحكومية بالوصول إليها في حالات مثل إطلاق النار في سان برناردينو، وما إذا كان من مصلحة عملائها حماية طرق التشفر الخاصة بهم بأي ثمن.

اختر معلوماتك

- 1 هل تعتقد أن رغبة مكتب التحقيقات الفيدرالي في الوصول إلى المعلومات على هاتف الإرهابي هو أمر صائب؟
- 2 هل يجب أن يكون للحكومة الحق في الوصول إلى بياناتها؟ إذا كنت لا تفعل شيئاً يخالف القانون، فما الذي لديك لتخفيه؟ 3 لماذا تريد شركة آبل حماية طرق التشفر الخاصة بها؟ هل تعتقد أن الشركة كانت محققة في حجب المعلومات؟





## الوحدة 11

### الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

### نتائج التعلم أ



الشكل 11.2 العملية عند الوصول إلى موقع الكتروني باستخدام بروتوكول HTTPS

بالتشفيير غير المتماثل لأن مفاتيح مختلفة تُستخدم لتشفيير 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 الكتروني باستخدام بروتوكول HTTPS، يتم اتباع العملية 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؟

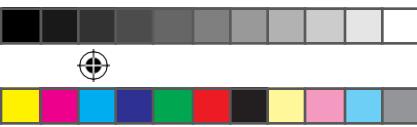
يستخدم نظام المفاتيح العامة/الخاصة مفاتيح غير متماثلة، حيث تُستخدم المفاتيح المختلفة لتشفيير البيانات وفك تشفيرها، ما تشتهر المفتاح المتماثل وكيف يختلف؟

**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؟







## نتائج التعلم أ

### 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 الرadio حتى يمكن 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 رابطاً بين الشبكة اللاسلكية القائمة على الرadio والشبكة المحلية السلكية والإنترنت. في الشبكة المنزلية، غالباً ما يُعرف هذه النقاط باسم أجهزة التوجيه ذات النطاق العريض. معرف SSID هو اسم شبكة Wi-Fi، وعندما يبحث المستخدم عن شبكات WLAN 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 أساسياً جيداً من الأمان، إذ يمكن للمهاجم الذي يمتلك الأدوات الصحيحة العثور بسهولة على معرف SSID حتى إذا لم يتم بثه.

#### تصفيية 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 نظراً إلى أنه يجب تحديد وإدخال عنوان MAC لأي جهاز جديد يرث في الانضمام إلى الشبكة في قائمة الأجهزة المسموح بها في نقاط الوصول. ولن تمنع تصفيية عناوين MAC مهاجمًا مصممًا ذو 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 لتشغير جميع البيانات المرسلة عبر الشبكة اللاسلكية. تم تطوير معايير مختلفة للتشغير اللاسلكي على مر الزمن.

الشكل 11.3 معرفات مجموعة الخدمة (SSIDs) المدرجة على الجهاز

• **WEP** (سياسة المكافئ السلكي) كان المعيار الأصلي لتشغير شبكات Wi-Fi، لكنه يمكن كسره خلال دقائق باستخدام أدوات متاحة بشكل شائع، إذ يستخدم WEP مفاتيح قصيرة نسبياً (64 أو 128 بت) ويُستخدم المفتاح نفسه لكل حزمة بيانات.

• **WPA** (الوصول المحمي عبر Wi-Fi) هو معيار تم تقديمها حوالي عام 2003 لمعالجة نقاط الضعف في WEP، واستخدم مفاتيح 256 بت ومفاتيح مختلفة لكل حزمة. ونظرًا لحقيقة أن WPA صمم للسماح بترقية أجهزة WEP إلى WPA، فقد ظهرت أيضًا إمكانية كسره بسهولة نسبياً.

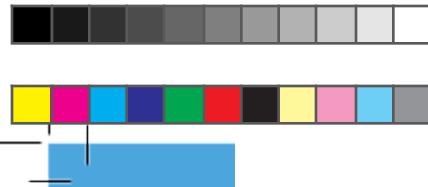
• **WPA2** (الوصول المحمي عبر Wi-Fi 2) عالج نقاط الضعف في WPA وأصبح معياراً رسمياً في



عام 2006، وهو يستخدم نظام التشفير المتقدم (AES) القوي ويعتبر أكثر معايير الأمان اللاسلكي المتاحة حالياً أماناً، وهو المعيار الذي يجب أن تستخدمه جميع شبكات Wi-Fi المنزلية والمؤسسة.

• **WPS** (إعداد الحماية عبر Wi-Fi) ليس معياراً 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.

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.



## الوحدة 11

### الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

### نتائج التعلم أ

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 سمحت 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** أحيانا تكون "نقطة اتصال" Wi-Fi "مفتوحة" ولا تستخدم أبداً 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؟

### تقييمي تمرин 11.1 A.P.1, A.P2, A.P3, A.M1, AB.D1

وظيفتك إحدى الشركات لتقديم الدعم والتوجيه في مجال أمن تكنولوجيا المعلومات. ويتبعك كتابة دليل لجميع مستخدمي تكنولوجيا المعلومات يقدم شرحاً 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 والبرمجيات ومكونات الحاسوب) التي يمكن اتخاذها لحماية أنظمة المؤسسة من التهديدات الأمنية.

#### التطبيق

- وضع خطة لإنجاز المهمة، ذاكراً فيها جميع الأشياء التي تحتاج إلى القيام بها ومتى ستقوم بها.

#### التنفيذ

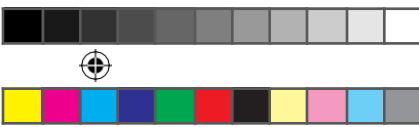
- تأكيد من تغطية جميع أنواع التهديدات الأمنية المختلفة.

#### المراجعة

- اقرأ ما كتبته للتتأكد من أنه واضح ومعقول.







## ب) استكشاف الآثار الأمنية لأنظمة المتصلة بالشبكة

إن 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 ومشكلاتها الأمان على اختيار الشبكات لأغراض مختلفة والتقنية الازمة لحمايتها.

### أنواع الشبكات

#### استعمالات الشبكات وخصائصها

#### المهارات

المهارات المعرفية/العمليات  
والإمتراتيجيات المعرفية:

- التحليل
- التفسير

توجد عدة أنواع مختلفة من الشبكات، وتختلف في نطاقها الجغرافي:

- **شبكة المنطقه المحليه (LAN):** هذا النوع من الشبكات له نطاق جغرافي محدود، عادة داخل مبني 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. نظراً 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 المنطقه الواسعة (WAN):** هذا النوع من الشبكات له نطاق جغرافي واسع، وأكثر شبكات WAN شيوعاً هي الإنترت، الذي يكون مفتوحاً للجمهور. تتصل شبكات WAN عبر أكبال سلكية. ونظراً لأنها مفتوحة للجمهور، فإن الإنترت هو المصدر الرئيس للتهديدات الأمنية الخارجية.
- **الشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN):** هي شبكة تعتمد على Wi-Fi وعادةً ما يستخدمها المستخدمون في المنازل والمؤسسات. هناك أيضاً شبكات WLAN عامة، وتوجد هذه الشبكات في العديد من الأماكن العامة مثل المحلات التجارية والملاهي ومحطات السكك الحديدية والمطارات. تتبع هذه الشبكات لأفراد الجمهور الوصول إلى الإنترت من الأجهزة المحمولة. ونظرًا للطبيعة الثمينة 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 تُوصى عبر أكبال الألياف الضوئية أو أكبال إيثرنت عالية السرعة، لكنها لا تشارك عادةً حركة البيانات مع الشبكة المحلية (LAN). تتبع شبكة SAN للخوادم المتعددة الوصول إلى أجهزة التخزين نفسها (عادة الأقراص)، وعادةً ما تستخدمها المؤسسات الكبيرة التي تحتاج إلى تخزين وإتاحة الوصول إلى كميات كبيرة جدًا 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 الهاتف المحمول بسماعات الرأس الصوتية ولوحات المفاتيح والفارأة بأجهزة الكمبيوتر والأجهزة الأخرى.

#### المصطلح الرئيس

الإنترنت – مجموعة من معايير التكنولوجيا التي تطورت في الثمانينيات والتي تحدد طريقة لأجهزة الحاسوب للتحدث مع بعضها البعض في الشبكات السلكية واللاسلكية.

#### تصنيف الشبكات

يمكن تصنيف الشبكات التي تستخدم تقنية الإنترت من حيث من يمكنه الوصول إليها.

- **شبكة الإنترت:** هذه شبكة خاصة داخلية للمؤسسة تستخدم تقنية الإنترت. وباستخدام متصفحات الإنترت، يمكن للمستخدمين الوصول إلى المعلومات الخاصة بالمؤسسة والتفاعل مع أنظمة المؤسسة.
- **الشبكة الخارجية:** هذه شبكة إنترنت تشاركها المؤسسة مع شركاء محددين مثل العملاء والموردين وما إلى ذلك. وهذا يسمح لشركاء المؤسسة بالوصول إلى بعض أنظمة المؤسسة. ومع ذلك، يجب اتخاذ







## الوحدة 11

### الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

### نتائج التعلم بـ

• **الإنترنت:** تصف هذه الكلمة أي شبكة عامة يمكن لأي شخص الوصول إليها.

• **السحابة:** تتعلق تقنية السحابة باستخدام الأنظمة القائمة على الإنترن特 لتقديم خدمات كانت تقدم محلياً في السابق. أحد الاستخدامات الشائعة لتقنية السحابة هو تخزين الملفات. في السابق، كانت المؤسسات تحفظ ملفاتها على خادم ملفات موجود في مكاتب المؤسسة. والبديل القائم على السحابة هو تخزين الملفات بواسطة مزود تخزين سحابي (مثل Dropbox) في مكان ما على الإنترن特.

#### الدمج بين الشبكات السلكية واللاسلكية



الشكل 11.4 الجزء الخلفي من جهاز التوجيه اللاسلكي

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 بعدها وظائف. يوفر هذا الجهاز رابطاً سلكياً باستخدام الإنترنط عبر كبل هاتف أو كبل تلفزيون. كما يتضمن نقطة وصول لاسلكية حتى يتمكن المستخدمون من الاتصال لاسلكياً بالإنترنط، وعادةً ما يتضمن أيضاً عدداً من وصلات الشبكة المحلية السلكية (LAN) بحيث يمكن لجهاز ثابت مثل الحاسوب المكتبي الحصول على اتصال سلكي بالإنترنط.

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.

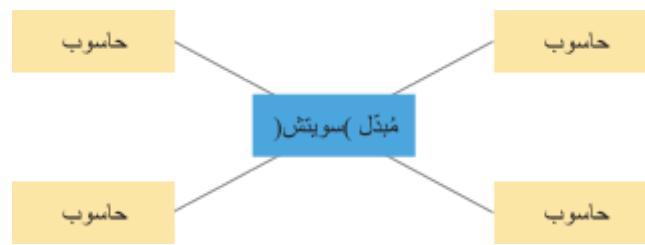
#### استعمالات مخطوطات الشبكات وخصائصها

يُقصد بمخطوطات الشبكة طريقة تنظيم وتوصيل الشبكة، وهي تنقسم إلى قسمين مادي أو منطقي.

#### المخطوطات المادية

تصف هذه المخطوطات كيفية توصيل الأكمال بالأجهزة المختلفة، وتوجد مجموعة متنوعة من المخطوطات المادية الشائعة الاستخدام:

• **المخطط النجمي** يستخدم لتكوينات الشبكة المحلية السلكية البسيطة. وفيه، يتم توصيل جميع الأجهزة بمحلول مركزي. انظر الشكل 11.5.

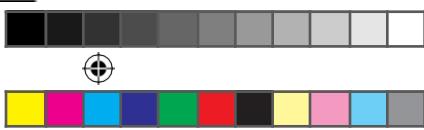


الشكل 11.5 الهيكل النجمي

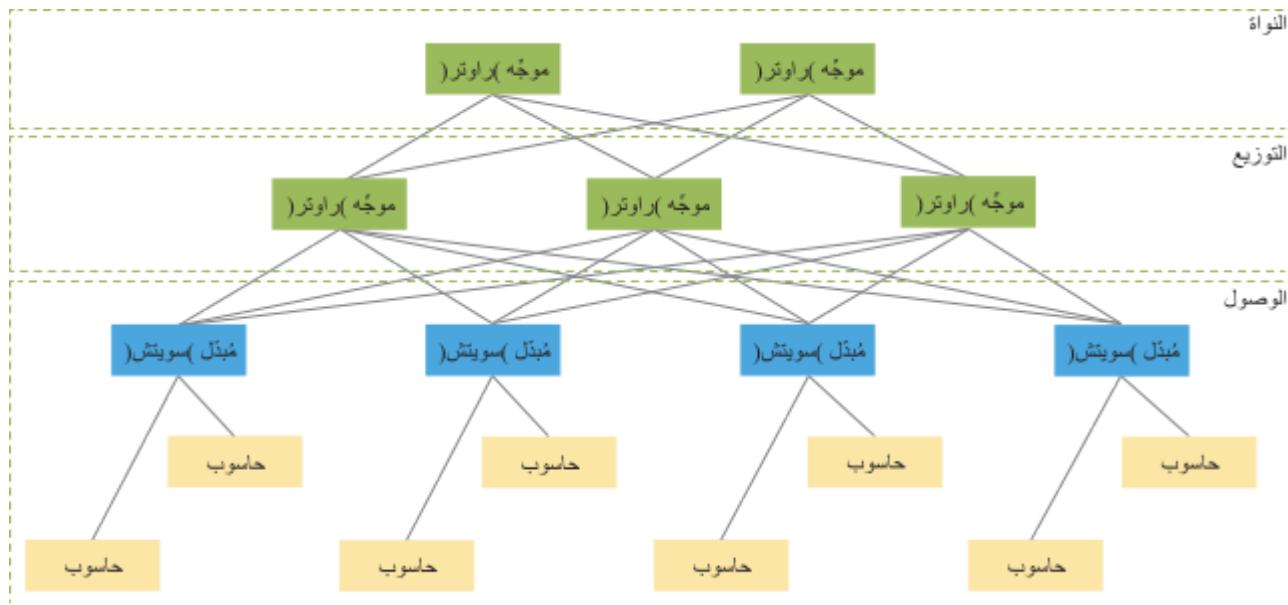
• **المخطط النجم المعتمد** يستخدم هذا المخطط مفهوم المخطط النجمي نفسه، ولكن يتم تمديده بواسطة مفاتيح إضافية لتوفير المزيد من الاتصالات المتاحة للأجهزة. انظر الشكل 11.6.







## نتائج التعلم بـ



الشكل 11.7 هيكل الشبكة الهرمي

- **المخطط الهرمي:** يستخدم هذا المخطط عندما تكون هناك حاجة لإنشاء شبكة كبيرة، وفيه تقسم الشبكة إلى ثلاثة طبقات مختلفة. توفر طبقة الوصول (Access Layer) الفردي للأجهزة إلى الشبكة، وتحكم طبقة التوزيع (Distribution Layer) في الروابط بين طبقة الوصول وطبقة النواة، وتتوفر طبقة النواة (Core Layer) الروابط بين أجهزة التوجيه في طبقة التوزيع. انظر الشكل 11.7.
- **الشبكة اللاسلكية المتشابكة:** يستخدم 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 عقد اتصالها مع أقرب عقد إليها.
- **المخطط المخصص:** يستخدم هذا النوع من الشبكات مزيجاً من الشبكات السلكية واللاسلكية. ويمكن العثور على هذا النوع في المكاتب والمباني حيث يتمتع بعض الموظفين بالوصول إلى أجهزة الكمبيوتر 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.

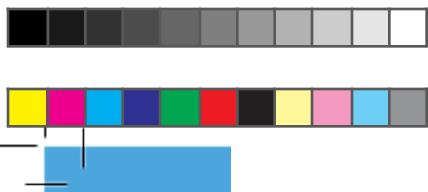
#### المخططات المنطقية

تصف المخططات المنطقية كيفية تواصل الأجهزة على مخطط معين. تنقل الشبكات المحلية السلكية (LAN) البيانات باستخدام تقنية الإيثرنت، بينما تستخدم الشبكات المحلية الحديثة أكيال مزدوجة غير محمية (UTP) وترتبط الأجهزة (أجهزة الكمبيوتر والماضي) باستخدام موصلات RJ45. تصل سرعات



نقل البيانات إلى مستويات عالية جداً (حتى 400 غيغابت في الثانية، اعتماداً على نوع كبل UTP المستخدم). تعتبر مفاتيح الشبكة التي تربط أجهزة الحاسوب على شبكة الإثيرنت (LAN) أجهزة ذكية، حيث تقوم بفحص حزم البيانات الواردة لتحديد عنوان الشبكة الخاص بها، وترسل الحزمة فقط إلى المنفذ أو المنافذ التي يقصد بها أن تصل إليها بدلاً من إرسالها إلى جميع المنافذ. تمتد الأكمال في شبكة الإثيرنت إلى طول نظري أقصى يبلغ 100 متر، على الرغم من أن ذلك يمكن أن يعتمد على نوع كبل UTP المستخدم وسرعة الاتصال. يُعد الإثيرنت معياراً دولياً يُعرف بـ IEEE802.3.

تستخدم الشبكات اللاسلكية معيار اتصال يُعرف بـ IEEE802.11 الذي يشترك في بعض الأوجه مع معيار الإثيرنت 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



## الوحدة 11

## الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

## نتائج التعلم بـ

واسع هو 802.11b الذي كان لديه معدل بيانات يبلغ 11 ميجابت في الثانية. وتدعم العديد من الأجهزة الحالية معيار 802.11n الذي يصل معدل بياناته إلى 600 ميجابت في الثانية، وتوجد إصدارات أسرع قيد التطوير حالياً.

### 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 مثالياً 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 بدلاً 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 حوسية العميل والخادم) عادةً قوياً بما يكفي لتشغيل التطبيقات محلياً ولديه سعة تخزين لتخزين الملفات محلياً أيضاً. ولكن مع التقدم الأخير في الشبكات عالية السرعة والمرافق السحابية، يمكن استخدام أجهزة ذات مواصفات أقل تُعرف بالعميل منخفض الأداء. تشغيل 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 عدداً من خوادم الحاسوب المختلفة، كل منها يقوم بمهام معينة. ومع ذلك، من الشائع اليوم أن يستخدم خادم حاسوب قوي برنامجاً افتراضياً لتشغيل عدة أجهزة حواسيب افتراضية لتنفيذ مهام مختلفة، وإنشاء عدة خوادم على جهاز حاسوب مادي واحد يجعل إدارة أعباء العمل أسهل ويحسن من قابلية التوسيع، 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 بدلاً من تشغيلها على جهاز المستخدم المحلي، ويتم الوصول إليها عبر برامج متصفحات الويب. مثال على هذا النوع من التطبيقات هو Docs Google (SaaS)، وبطريق أحياناً على هذا النوع من خدمات السحابة "البرمجيات كخدمة".

**منصة تطوير البرمجيات السحابية:** هي خدمة تقدم لمطوري البرمجيات حيث يقوم مزود خدمة السحابة بإنشاء بيئة تطوير تشمل أدوات تطوير البرامج وقواعد البيانات وخدمات الويب. ويُعرف هذا أحياناً باسم "المنصة كخدمة" (PaaS).

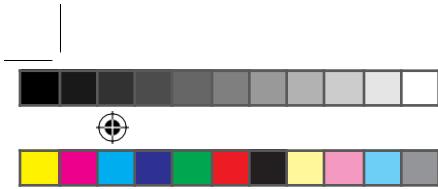
تثير الحوسبة السحابية تهوفات أمنية للمؤسسات، حيث تنتقل مسؤولية حماية بيانات المؤسسة إلى مزود خدمة السحابة، وتشمل الآتي:

- **إحضار جهازك الشخصي (BYOD):** السماح للموظفين باستخدام أجهزتهم المحمولة الشخصية (مثل

## 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 يتحمل أن تشغّل أنظمة تشغيل وتطبيقات مختلفة.

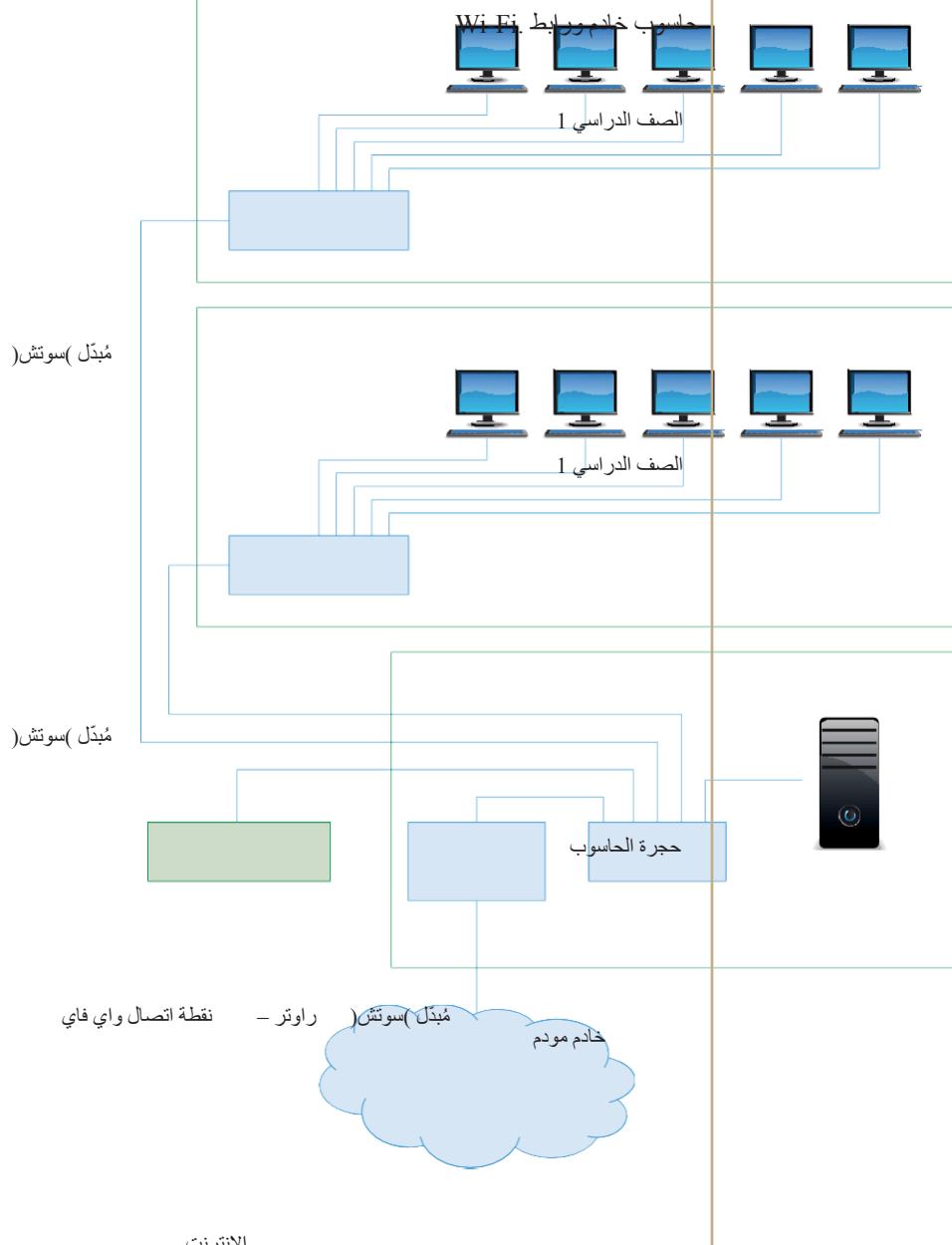




### تطبيق النظرية

عرضت بعض مخططات هيكل الشبكة سابقاً ويرد مثال آخر في الشكل 11.8.

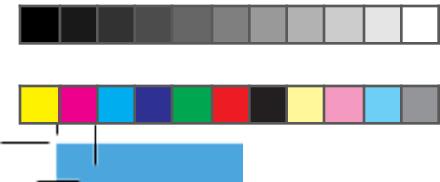
أنشئ مخطط هيكل شبكة بسيط للشبكة في مدرستك أو كليةك باستخدام أدوات Word Microsoft أو برامج الرسم الأخرى مثل Visio أو استخدم أحد المخططات وأضف رابط إنترنت



الشكل 11.8 مثال لهيكل الشبكة







## الوحدة 11

## الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

## نتائج التعلم بـ

العمل، غالباً 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 بالبني القائمة للشبكات؛ توفر شبكات SDN قدرات شبيهة بالسحابة داخل شبكة الشركة الداخلية؛ إذ تحتوي على وحدات تحكم تتبع لمديري الشبكات طريقة لإدارة وتكوين الشبكة. تمتلك شبكة SDN أيضاً 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 تطوراً متسارعاً، حيث ياتي الميزات والمرافق الجديدة متاحة طوال الوقت. ومع ذلك، تأتي كل

تقنية جديدة بمشكلات أمنية وفرضت على المجرمين من خلالها استغلال نقاط الضعف المحتملة.

ما الآثار الأمنية المتربطة 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 المتربطة على استخدام هذه

التقنيات **نظراً لأن قضايا التكنولوجيا والأمن تتتطور وتتغير طوال الوقت**، فإن أفضل مكان للبحث في هذه الموضوعات هو الإنترنط.

**توسيع الأفق** ما الاتجاهات أو التطورات الأخرى أو الحديثة في مجال تكنولوجيا المعلومات؟ استكشفها وأثارها الأمنية.

## مكونات الشبكة

ت تكون الشبكات من مجموعة متنوعة من الأجهزة المختلفة، وكل منها وظائف مختلفة.

### المكونات من الأجهزة

• **أجهزة المستخدم النهائي**: هذه هي الأجهزة التي توفرواجهة للمستخدمين البشريين وتشمل أجهزة الحاسوب المكتبة 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 نقاط توجيه طرقي حيث تقوم بإرسال حزم البيانات إلى شبكات أو أجزاء مختلفة من الشبكات بناءً على عنوان IP الخاص بالوجهة.

- **نقاط الوصول**: توفر رابطاً بين شبكة LAN السلكية والشبكة اللاسلكية.

- **موزعات USB**: الأجهزة التي تسمح بتوصيل أجهزة USB متعددة (مثل الطابعات والأفران) الصلبة الخارجية وما إلى ذلك) بجهاز حاسوب.

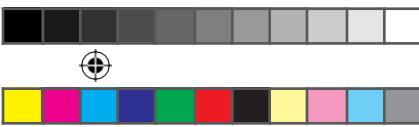
- **أجهزة المودم**: تُستخدم لتوصيل شبكة LAN بالإنترنت، ويوجد نوعان من أجهزة المودم يُستخدمان في نطاق واسع، إذ يتصل مودم ADSL بالإنترنت عبر خط هاتف تقليدي، بينما يتصل مودم الكل عبر تلفزيون الكل حيثما كان متاحاً.

### المهارات

- المهارات المعرفية/العملية
- والإستراتيجيات المعرفية:
- التحليل
- حل المشكلات







## نتائج التعلم بـ

- **الأجهزة متعددة الوظائف:** يُزود مزود خدمة الإنترنت (ISP) معظم المستخدمين المنزليين بجهاز متعدد الوظائف يجمع بين المودم والموجة ونقطة الوصول اللاسلكية والمحول السلكي.

**• وسائط الاتصال:**

- **الأكبال:** يُعد الكبل الأكثر شيوعاً في الشبكات المحلية هو الكبل الثنائي المجدول غير المعزول، والذي يحتوي على أربعة أزواج من الأكبال النحاسية المجدولة معاً لقليل التداخل. توجد عدة "فنات" 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**

طول المقطع	السرعة القصوى	فئة الكبل الثنائي المجدول غير المعزول
100 متر	100 ميجابت/ثانية	5
100 متر	1 جيجابت/ثانية	5e
55 م	10 جيجابت/ثانية	6
100 متر	10 جيجابت/ثانية	7

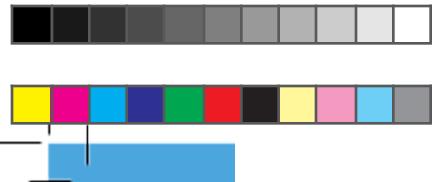
في حالات وجود تداخل كهربائي كبير (مثل المستودعات أو المصانع)، يمكن استخدام الكبل الثنائي المجدول المعزول، حيث يحتوي هذا النوع من الأكبال على عازل من الألومنيوم حول الأكبال المجدولة.

- **الكبل الليفي الضوئي:** عندما تكون هناك حاجة إلى روابط عالية السرعة، يمكن استخدام الكبل الليفي الضوئي، حيث تستخدم هذه الأكبال الضوء لنقل البيانات بدلاً 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 والإنتernet واسع النطاق كابلات الألياف الضوئية بدلاً للكبل النحاسي التقليدي لتوفير اتصالات إنترنت ذات سرعة أكبر مما يمكن توفيره عبر كابلات الهاتف. تقليدياً، كانت كابلات الألياف الضوئية تتتمتع 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 كابلات الألياف. تعتبر كابلات الألياف الضوئية أكثر أماناً من الأكبال الثنائية المجدولة غير المعزولة (UTP) نظراً لأنه لا يوجد تسرب للإشارة خارج الكبل ومن الصعب جداً التلاعب بكلب الألياف دون التسبب في تسرب الضوء.

- **الوسائط الالكترونية:** مثل Wi-Fi تستخدم موجات الراديو بدلاً من أي نوع من الأكبال. ويمثل هذا الأمر ميزتها الرئيسية وكذلك عيوبها. حيث لا تحتاج إلى تركيب كابلات لتوصيل الأجهزة، ما يبعد فاندة كبيرة لكل من المستخدمين المنزليين والمستخدمين في المنظمات إذ يمكنهم التنقل بحرية بالأجهزة دون تكاليف أو اضطراب في تركيب الأكبال. ومع ذلك، نظرًا لبسالة الإشارة للجميع، فمن السهل جدًا التجسس على الشبكة الالكترونية وقد تمتد الإشارة لمسافة خارج المنزل أو المكتب حيث يقصد استخدامها. عندما تكون مسألة الأمان مهمة، يجب الحرص على استخدام الشبكة البينية المشفرة وإعدادها بشكل صحيح. وقد تعاني الشبكات الالكترونية وجود نقاط ميّنة 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 الالكترونية، 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 الالكتروني 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 بعد الخاصة بالتلفزيون.





## الوحدة 11

### الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

### نتائج التعلم بـ

- وتعُد تقنية مشابهة لتقنية Wi-Fi لكنها تستخدم الضوء بدلاً من موجات الراديو، كما أن لديها القدرة على توفير نطاق تردد أعلى وسرعات نقل أسرع. ويمكن استخدامها أيضاً في المناطق التي لا يمكن فيها استخدام Wi-Fi بسبب التداخل الكهرومغناطيسي، مثل مقصورات الطائرات. التكنولوجيا قيد التطوير حالياً.

الجدول 11.2 مقارنة بين أنواع الوسائط المختلفة

الاتصال اللاسلكي	الالياف الضوئية	الكبل الثنائي المجدول غير المعزول	المسافة
قصير	طويل	متوسط (الشبكة المحلية فقط)	السرعة
منخفض/متوسط (يعتمد على الإصدار)	مرتفع	مرتفع (حسب نوع الكبل)	سهولة التثبيت
سهل	صعبة	صعبة	الأمان
يسهل اعتراضها	يصعب اعتراضها	يمكن اعتراضها	التكلفة
منخفضة	مرتفعة	متوسطة	

• **الوسائط الخارجية والتخزين:** قبل انتشار التخزين السحابي، كان استخدام الوسائط الخارجية للتخزين غير المتصل بالإنترنت ونقل ملفات البيانات شائعاً. ويشمل الآتي:

- **محركات أقراص USB محمولة:** المعروفة أيضاً باسم محركات فلاشة التخزين أو الذاكرة المحمولة؛ يتم توصيل هذه الأجهزة الصغيرة بمنفذ USB للحاسوب وت تخزين الملفات بسعة تصل إلى حوالي 64 جيجابايت. وهي مفيدة لنقل الملفات بين الحواسيب التي قد تكون كبيرة جداً بحيث لا يمكن إرسالها على أنها مرفقاً لرسالة بريد إلكتروني. ومع ذلك، فهي تمثل مصدر فاقع أمني كبير حيث يمكن فقدانها بسهولة ويمكن استخدامها لنشر الفيروسات من حاسوب إلى آخر. ولهذا السبب، تحظر العديد من المنظمات استخدامها. وفي معظم الحالات، يوفر التخزين السحابي خياراً أفضل باستثناء حالة عدم وجود اتصال بالإنترنت. ويمكن أن توفر محركات أقراص USB المحمولة أيضاً طريقة بسيطة للمستخدمين المنزليين لنسخ ملفاتهماحتياطياً.

- **الوسائط البصرية:** كانت الأقراص المضغوطة (CDs) وأقراص الفيديو الرقمية (DVDs) تستخدم في نطاق واسع أيضاً، خاصة لتوزيع البرمجيات، ومع ذلك، يتم الآن تنزيل جميع تطبيقات البرامج تقريباً عبر الإنترت بدلاً من توزيعها على قرص مضغوط (CD) أو أقراص الفيديو الرقمية (DVD).

#### وقفة التفكير ما نوع الشبكة الموجودة في مدرستك أو كلبك؟



• ما هيكل الذي تستخدمه؟

• ما نوع الأكيل أو شبكة Wi-Fi التي تستخدمها؟

• ما أجهزة الاتصال التي تستخدمها؟

• ما طرق حماية الأمن السيبراني المطبقة لديها؟

**تبليغ** قد يتمكن معلمك أو مدير تكنولوجيا المعلومات من مساعدتك على ذلك.

**توسيع الأفق** كيف يمكن ترقية الشبكة وطرق حمايتها؟

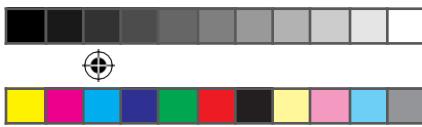
#### أنظمة التشغيل

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:** تشغيل هذه الأنظمة الأجهزة المحمولة مثل الهاتف الذكي والأجهزة اللوحية، وهي مصممة لدعم مستخدم واحد لكل جهاز، ومن الأمثلة على ذلك أندرويد وأبل iOS.







- أنظمة تشغيل الكمبيوتر المكتبي والحواسيب المحمولة: صُممَت هذه الأنظمة لتكون بمثابة أنظمة التشغيل المستخدم النهائي للعمل على الأجهزة ذات الشاشات الكبيرة وتتوفر مجموعة كاملة من الوظائف. ومن الأمثلة على ذلك Windows Microsoft و MacOS. وتدعم هذه الأنظمة حسابات مستخدمين متعددة على جهاز واحد، ولكن يمكن للمستخدم واحد فقط العمل على جهاز الكمبيوتر في وقت واحد. يأتي نظام Windows Microsoft بإصدارين: إصدار "Home" وهو مخصص للاستخدام المنزلي وي العمل في شبكة نظير إلى نظير، ونسخة "Enterprise" (أحياناً يسمى "Professional") التي يمكنها العمل في كل من شبكات النظير إلى نظير وشبكات العميل/الخادم).
- أنظمة تشغيل الخادم: وتشمل هذه الأنظمة الميزات التي لا ترتكز على المستخدمين النهائيين لكنها توفر بدلاً من ذلك أدوات للسماح لمدير النظام بدعم شبكة خادم العميل. وتتيح أنظمة تشغيل الخادم للمستخدمين عن بعد الوصول إلى الخدمات التي تقدمها بشكل متزامن. ومن أمثلة أنظمة تشغيل الخادم Microsoft Windows ولینوس.

#### أدوات الشبكة

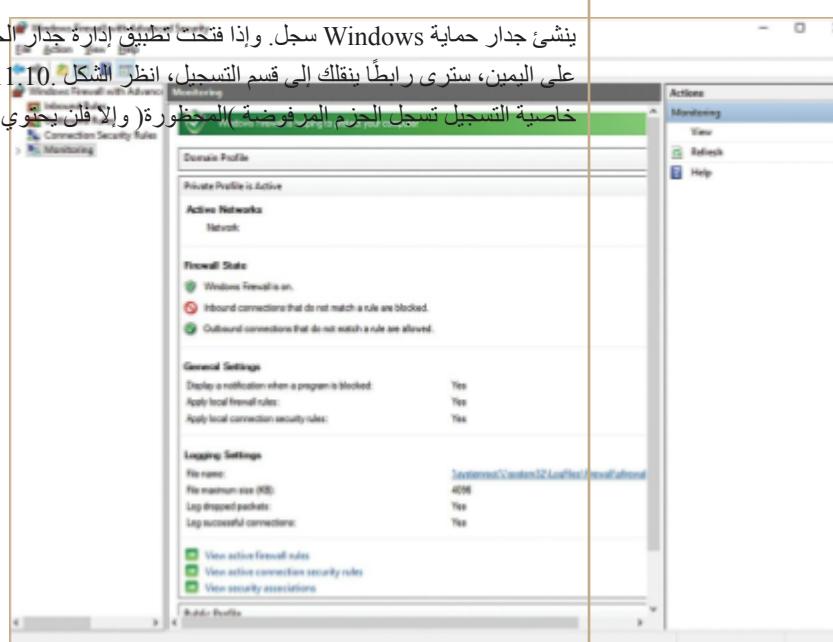
توفر أدوات الشبكات لمديري النظام اللازم لإعداد الشبكة وإدارتها واستكشاف الأخطاء فيها، كما يمكن استخدامها أيضاً لحماية النظام والتحقيق في مشكلات الأمان. وتوجد العديد من أدوات الشبكة المتاحة.

- مراقبة الشبكة: يستخدم مدير النظام هذا البرنامج لمراقبة أداء الشبكة والتأكد من عدم وجود اتصالات معطلة.

### تطبيق النظرية

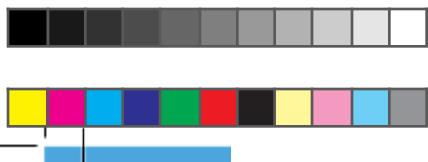
#### أدوات إدارة الشبكة

ينشئ جدار حماية Windows سجل. وإذا فتحت تطبيق إدارة جدار الحماية واخترت رابط المراقبة على اليمين، سترى رابطاً ينقلك إلى قسم التسجيل، انظر الشكل 11.10. وعليك التحقق من أن خاصية التسجيل تسجل الحزم المرفوضة (المحظورة) (إلا فإن يحتوي ملف السجل على شيء).



الشكل 11.9 عرض المراقبة لجدار حماية Windows





## الوحدة 11

## الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

## نتائج التعلم بـ

### تطبيق النظرية متابعة

وسينؤدي النقر فوق الرابط إلى فتح السجل. يوضح الشكل 11.10 أحد الأمثلة على ذلك.

pfirewall - Notepad									
(n)	(e)	(r)	(w)	(s)	(d)	(p)	(a)	(c)	(x)
Version: 1.5									
#Software: Microsoft Windows Firewall									
#Time Format: Local									
#Fields: date time action protocol src-ip dst-ip src-port dst-port size tcpflags tcpsyn tcpsack tcpswin icmptype icmp									
2016-04-04	21:22:48	ALLOW	UDP	a000::144d::178e:a946:9a55	ff02::1::1:548	547	0	- - - - -	SEND
2016-04-04	21:22:51	ALLOW	UDP	92.168.1.362	192.168.1.255	137	137	0	- - - - -
2016-04-04	21:22:53	ALLOW	UDP	a000::53f7:e6a7:9312::f77	ff02::1::1:59860	5355	0	- - - - -	SEND
2016-04-04	21:22:53	ALLOW	UDP	92.168.1.362	224.0.0.252	59860	5355	0	- - - - -
2016-04-04	21:22:51	ALLOW	UDP	a000::5147:e6a7:9312::f77	ff02::1::3:59834	5355	0	- - - - -	SEND
2016-04-04	21:22:51	ALLOW	UDP	92.168.1.362	224.0.0.252	59834	5355	0	- - - - -
2016-04-04	21:22:51	ALLOW	TCP	92.168.1.362	48	127.129.109	50783	443	0 - 0 0 - -
2016-04-04	21:22:51	ALLOW	TCP	92.168.1.362	48	127.129.109	50784	443	0 - 0 0 - -
2016-04-04	21:22:53	ALLOW	UDP	a000::53f7:e6a7:9312::f77	ff02::1::2:548	547	0	- - - - -	SEND
2016-04-04	21:22:55	ALLOW	UDP	a000::51468:178e:a946:9a55	ff02::1::2:548	547	0	- - - - -	SEND
2016-04-04	21:22:56	ALLOW	UDP	a000::5147:e6a7:9312::f77	ff02::1::2:548	547	0	- - - - -	SEND
2016-04-04	21:22:56	ALLOW	UDP	92.168.1.362	192.168.1.254	62219	53	0	- - - - -
2016-04-04	21:22:56	ALLOW	UDP	92.168.1.362	192.168.1.254	137	0	- - - - -	SEND
2016-04-04	21:22:56	ALLOW	UDP	92.168.1.362	192.168.1.254	62802	5355	0	- - - - -
2016-04-04	21:22:56	ALLOW	UDP	92.168.1.362	224.0.0.252	62802	5355	0	- - - - -
2016-04-04	21:22:56	ALLOW	UDP	a000::53f7:e6a7:9312::f77	ff02::1::3:51178	5355	0	- - - - -	SEND
2016-04-04	21:22:59	ALLOW	TCP	92.168.1.381	192.168.1.362	50842	1389	0 - 0 0 - -	RECEIVE
2016-04-04	21:23:13	ALLOW	TCP	92.168.1.381	192.168.1.362	50844	1389	0 - 0 0 - -	RECEIVE
2016-04-04	21:23:15	ALLOW	UDP	92.168.1.381	192.168.1.162	50780	1389	0 - - - - -	RECEIVE
2016-04-04	21:23:19	ALLOW	TCP	92.168.1.381	192.168.1.162	50781	1389	0 - - - - -	RECEIVE
2016-04-04	21:23:27	ALLOW	UDP	a000::53f7:e6a7:9312::f77	ff02::1::2:548	547	0	- - - - -	SEND
2016-04-04	21:23:28	ALLOW	UDP	92.168.1.362	192.168.1.254	52086	53	0	- - - - -
2016-04-04	21:23:28	ALLOW	UDP	a000::51468:178e:a946:9a55	ff02::1::2:548	547	0	- - - - -	SEND
2016-04-04	21:23:29	ALLOW	TCP	92.168.1.362	207.46.101.29	50786	80	0 - 0 0 - -	SEND
2016-04-04	21:23:41	ALLOW	UDP	92.168.1.362	192.168.1.254	62123	53	0	- - - - -
2016-04-04	21:23:41	ALLOW	UDP	92.168.1.362	192.168.1.254	54112	53	0	- - - - -
2016-04-04	21:23:41	ALLOW	UDP	92.168.1.362	192.168.1.254	56627	53	0	- - - - -
2016-04-04	21:23:41	ALLOW	UDP	92.168.1.362	192.168.1.254	49706	53	0	- - - - -
2016-04-04	21:23:41	ALLOW	UDP	92.168.1.362	192.168.1.254	53176	53	0	- - - - -

الشكل 11.10 سجل جدار الحماية

قد يساعد عرض السجل مدير النظام على تحديد إحدى المحاولات التي يقوم بها المتسلل للوصول إلى النظام.

تُعد 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 وأو الإنترنэт من جهاز بعيد، باستخدام عنوان IP الخاص به أو عنوان URL الخاص به. يعد هذا اختباراً مفيداً منخفض المستوى للتأكد من وجود الاتصال. يوضح الشكل 11.11 استخدام أمر ping لاختبار الارتباط بجهاز محلي بحسب عنوان IP www.google.com والخادم البعيد بحسب عنوان URL (192.168.1.236

```
C:\Users\Alan>ping 192.168.43.5

Pinging 192.168.43.5 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.43.5: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 192.168.43.5: bytes=32 time=5ms TTL=64
Reply from 192.168.43.5: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 192.168.43.5: bytes=32 time=4ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.43.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 5ms, Average = 4ms

C:\Users\Alan>ping www.google.com

Pinging www.google.com [2a00:1450:4009:809::2004] with 32 bytes of data:
Reply from 2a00:1450:4009:809::2004: time=49ms
Reply from 2a00:1450:4009:809::2004: time=60ms
Reply from 2a00:1450:4009:809::2004: time=62ms
Reply from 2a00:1450:4009:809::2004: time=57ms

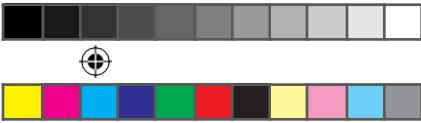
Ping statistics for 2a00:1450:4009:809::2004:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 49ms, Maximum = 62ms, Average = 57ms

C:\Users\Alan>
```

الشكل 11.11 استخدام أمر Ping

ولاحظ أن بعض الأجهزة لن تستجيب لطلبات ping لأنها تعتبر خطراً أمنياً. فكر في سبب اعتبار الاستجابة لطلبات ping خطراً أمنياً.





## نتائج التعلم بـ

- **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 الكمبيوتر على الشبكة للكشف عن الثغرات المحتملة (مثل جهاز الكمبيوتر بنظام تشغيل لم يتم تطبيق آخر التحديثات عليه).
  - **أدوات كشف الحزم:** تسمح بعرض محتويات حزم الشبكة الفردية، والذي يدوره قد يعد أمرًا مفيدة 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:** تعتبر أنظمة قواعد البيانات من بين التطبيقات الأكثر استخداماً على الشبكات. حيث تُمكن منتجات قواعد البيانات المتقدمة مثل Microsoft SQL Server و Oracle و MySQL و SQL Server العديد من المستخدمين من البحث عن سجلات البيانات وتحريرها وإدراجهما في قواعد البيانات العلائقية الكبيرة. كما تسمح أنظمة دعم التطبيقات هذه لعدة مستخدمين بالوصول إلى البيانات نفسها مع ضمان سلامتها (على سبيل المثال من خلال ضمان عدم تمكن مستخدمين اثنين من تحديث سجل البيانات نفسه في الوقت ذاته). ونظرًا لأن أنظمة قواعد البيانات غالباً ما تخزن كميات كبيرة من المعلومات الحساسة (مثل أسماء المستخدمين والعناوين وتفاصيل بطاقات الائتمان وما إلى ذلك)، فإنها غالباً ما تكون هدفاً 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 في مربع البحث عن المنتج الذي يظهر على الموقع الإلكتروني مثل Amazon أو eBay. فعندما تكتب شيئاً 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;
```

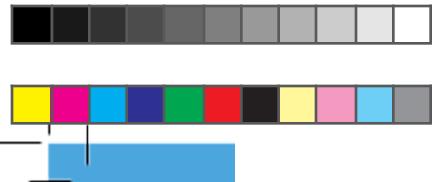
عندما يقرأ تطبيق الموقع الإلكتروني هذه الجملة يحولها إلى عبارتين (لأن الفاصلة المنقوطة تشير إلى نهاية العبارة الأولى)، فتظل الجملة الأولى كما هي، وتصبح الجملة الثانية:

```
SELECT * FROM customers
```

يمكن أن يوفر هذا قائمة بجميع السجلات على جدول العملاء، بما في ذلك الأسماء والعناوين وأرقام بطاقات الائتمان وما إلى ذلك.







## الوحدة 11

## الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

## نتائج التعلم بـ

- 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، غالباً 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 تُستخدم هذه الشبكات.

#### بروتوكول التحكم في الإرسال/بروتوكول الإنترنت (TCP/IP)

يُسمى ببروتوكول الشبكة بالتفصي، 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.



الشكل 11.12 طبقات نموذج بروتوكول التحكم في الإرسال/بروتوكول الإنترنت

في طبقة النقل، يتم استخدام بروتوكول التحكم في الإرسال وفي طبقة الإنترنэт يتم استخدام بروتوكول الإنترنэт. وتعد هذه البروتوكولات الرئيسية المستخدمة في هذه الطبقات، إلا أنه تُستخدم البروتوكولات الأخرى أيضاً لأغراض معينة.

#### المنافذ وطبقة النقل

تُستخدم طبقة النقل لتتبع الاتصالات الفردية وتقطيع 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) ستمتنع 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 (تعرف باسم "أرقام المنافذ المعروفة") وتحتوي الجدول الوارد أدناه على بعض أرقام المنافذ المعروفة هذه.

#### المصطلح الرئيس

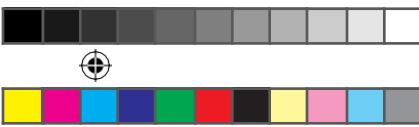
رقم المنفذ – نقطة نهاية الاتصال.

الجدول 11.3 بعض أرقام المنافذ المعروفة

رقم المنفذ	التطبيق
20	بروتوكول نقل الملفات (FTP)
25	بروتوكول نقل البريد البسيط
80	بروتوكول نقل النصوص الترابطية (HTTP)
110	بروتوكول مكتب البريد (POP)
443	بروتوكول نقل النصوص الترابطية الآمن (HTTPS)







## نتائج التعلم بـ

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 إعادة ترتيبها بالترتيب الصحيح).

**الحزم وطبقة الإنترنت**

عند إرسال البيانات، تستقبل طبقة الإنترنت أجزاءً (أو حزم 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. تسمى عملية إضافة هذه المعلومات الإضافية إلى الشريحة باسم الكيسنة 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 32 المخصصة للشبكة وأجزاء الجهاز من عنوان بروتوكول الإنترنت بعدة طرق مختلفة. وتُعد الطريقة الألْسْطَه هي استخدام فئات عناوين بروتوكول الإنترنت، حيث تُستخدم الفئات A و B و C لعناوين الأجهزة. وتُعرف فئة عنوان بروتوكول الإنترنت بواسطة الأوكتات (ثمانيات) الأولى كما هو موضح في الجدول أدناه.

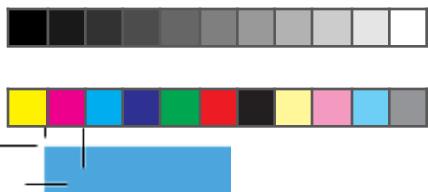
**الجدول 11.4** فئات عناوين IP

نطاق أول ثمانية	الفئة	عنوان الشبكة	عنوان المضيف	عدد الشبكات المحتمل	عدد الأجهزة المحتلة (الأجهزة المضيفة)
من 1 إلى 127	الفئة A	أول ثمانية	الثمانية الثانية والثالثة والرابعة	126	16 مليون (تقريبًا)
من 128 إلى 191	الفئة B	الثمانية الأولى والثانية	الثمانية الرابعة	16,384	65,534
من 192 إلى 223	الفئة C	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 129.10.30.16 وعنوان الجهاز هو 200.20.15.68. 200.20.15.68 هو عنوان من الفئة C، وعنوان الشبكة هو 200.20.15.68 وعنوان الجهاز هو 129.10.30.16. كانت الفكرة الأصلية وراء نظام العناوين هذا هي أن عناوين الفئة A ستكون مناسبة للمنظomas 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 متعددة الجنسيات وتناسب عناوين الفئة C الشركات الصغيرة التي لديها الكثير من عناوين الشبكة ولكن كل شبكة تحتوي فقط على عدد صغير من الأجهزة (بحد أقصى 254).







## الوحدة 11

### الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

### نتائج التعلم بـ

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 بذات 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 ونفذت العناوين الفريدة منذ سنوات عديدة، ما أدى إلى استبداله بعناوين IPv6. ومع ذلك، ما زال IPv4 يستخدم في نطاق واسع للعنونة، خاصة في الشبكات المحلية.

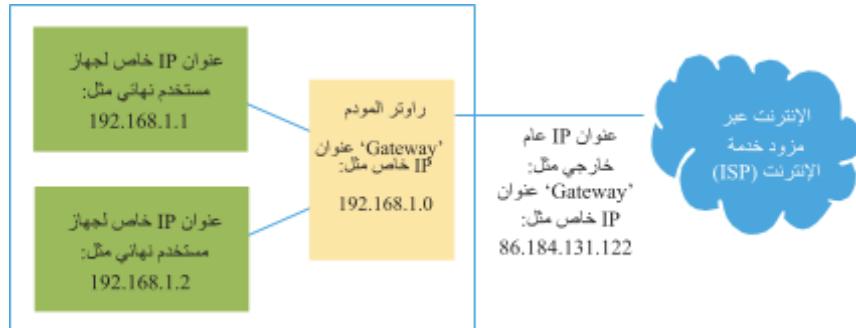
**عناوين بروتوكول الإنترنت الخاصة:** في حين أن لكل جهاز يتصل بالإنترنت عنوان بروتوكول إنترنت (IP) فريد، فإن الأجهزة داخل الشبكة المحلية (LAN) أو الشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN) تحتاج فقط إلى عنوان يكون فريداً داخل الشبكة المحلية ذاتها. وهذا يعني أنه يمكن إعادة استخدام العناوين في كل شبكة محلية، وتُعرف عناوين بروتوكول الإنترنت خصيصاً لها الاستخدام وتسمى عناوين بروتوكول الإنترت الخاصة. ولا يتم استخدام هذه العناوين مطلقاً على شبكة الاتصال واسعة النطاق العامة للإنترنت. تظهر عناوين بروتوكول الإنترت الخاصة كما هو موضح في الجدول أدناه.

الجدول 11.5 نطاقات عناوين بروتوكول الإنترنت الخاصة

نهاية عنوان بروتوكول الإنترنت	بدء عنوان بروتوكول الإنترنت الخاص	
10.255.255.255	10.0.0.0	/8 تجارية
172.31.255.255	172.16.0.0	/12 تجارية
192.168.255.255	192.168.0.0	/16 تجارية

يُحوال العنوان العام الفريد لبروتوكول الإنترت المستخدم للاتصال بالإنترنت وعناوين بروتوكول الإنترت الخاصة المستخدمة داخل الشبكة المحلية بواسطة جهاز التوجيه اللاسلكي باستخدام عملية تسمى ترجمة عناوين الشبكة (NAT). وتُعرف عناوين بروتوكولات الإنترت الخاصة بمعيار RFC1918.

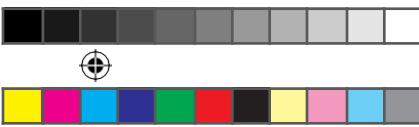
يوضح الرسم التخطيطي في الشكل 11.13 كيفية استخدام عناوين بروتوكولات الإنترت العامة والخاصة في تثبيت شبكة منزلي أو مكتبية. لاحظ أن عنوان بروتوكول الإنترت العام يوفره مزود خدمة الإنترت بينما يتم توفير عناوين المستخدم النهائي عادةً للأجهزة بواسطة بروتوكول التكوين динاميки للمضيف، والذي يتم تشغيله في التثبيت المنزلي على المودم/جهاز التوجيه.



الشكل 11.13 عناوين IP العامة والخاصة







مع تطوير شبكة الإنترنت ونفاد عناوين IPv4، تم تطوير IPv6 الذي يستخدم عناوين 128-بت بدلاً من 32-بت في IPv4، ما يوفر كمية هائلة من عناوين.<sup>128</sup> يتم استخدام أول 64 بت كعنوان شبكة (يسمى بادنة التوجيه في IPv6) بينما تستخدم الـ 64 بت الباقية كعنوان الجهاز. يتم عرض عناوين IPv6 على هيئة 8مجموعات 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

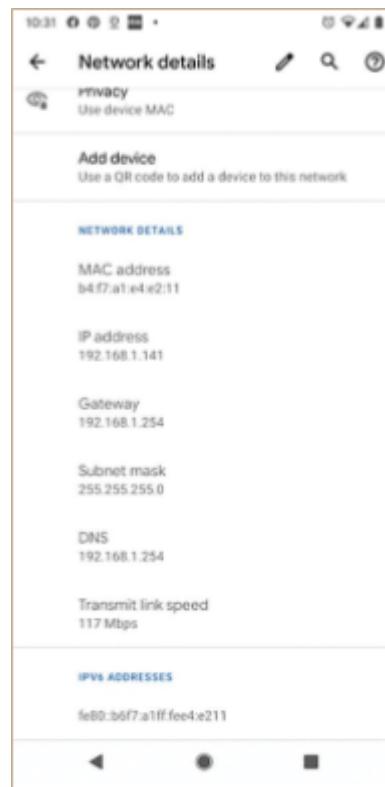
### المصطلح الرئيس

نظام ست عشرية – هو نظام عد مولف من 16 قيمة؛ يمثل بالأرقام من 0 إلى 9 وبالحروف من A إلى F.

- يمكنك العثور على عنوان بروتوكول الإنترنت الخاص بالحاسوب الخاص بك عند الاتصال بشبكات مختلفة (مثل شبكة 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 مقيداً في مدرستك أو كلية 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؟

### تطبيق النظرية

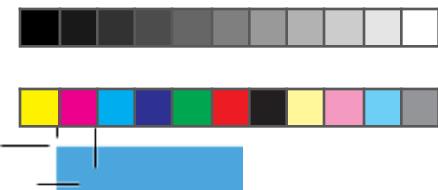
يعرض الشكل 11.14 صفحة إعداد الشبكة لهاتف Android المتصل بشبكة Wi-Fi عامة. ويسرد عنوان MAC وعنوان IPv4 الخاصين بالجهاز. وفي هذه الحالة، تستخدم نقطة اتصال Wi-Fi العامة عنواناً من نطاق عناوين IP الخاصة 8/8 وهو 10.0.0.158. وتحتوي البوابة الافتراضية، التي توفر رابطاً إلى الإنترنت، على عنوان 10.0.0.1 وعادةً ما يكون عنوان البوابة الافتراضية هو عنوان IP الأول (أو الأخير أحياناً) في نطاق الشبكة.



ويوفر خادم DHCP الذي ربما يكون مدبراً في نقطة وصول Wi-Fi، هذه العناوين. يعرض الشكل 11.15 الجهاز نفسه (لاحظ أن عنوان MAC هو نفسه) المتصل بشبكة منزلية. تستخدم هذه الشبكة أيضاً 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 القطتين 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 الثنائية الأخيرة فقط من عناوين IP لتعريف الأجهزة الفردية بشكل فريد. ويُعين عنوان DNS (عنوان IP حيث يجب توجيه طلبات DNS) في كلتا الحالتين إلى عنوان







## الوحدة 11

## الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

## نتائج التعلم بـ

### أنظمة تشغيل الشبكة

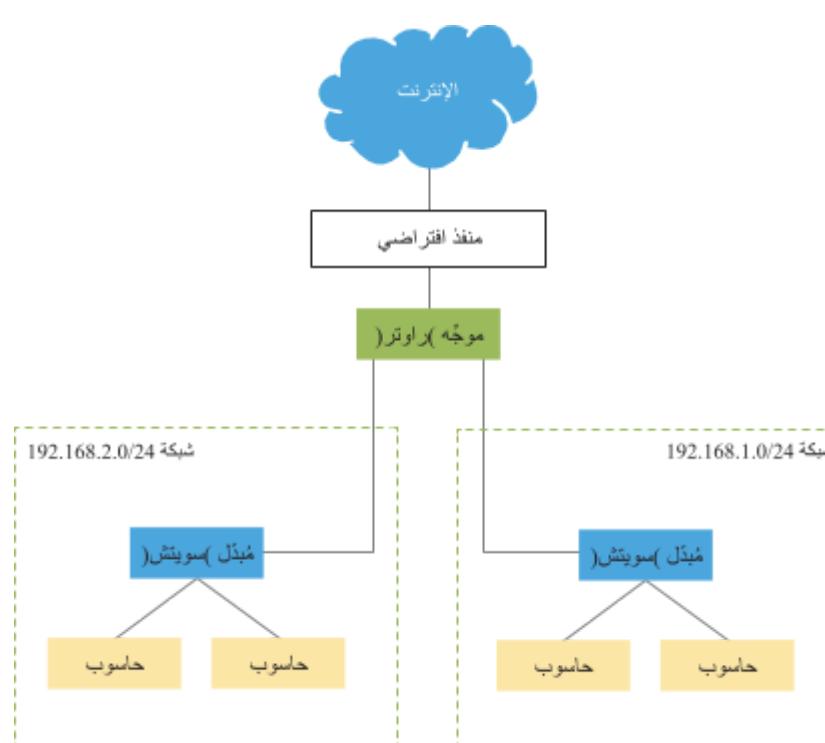
عادة ما تُقسم أنظمة تشغيل الشبكة مثل Windows Server إلى نطاقات (Domains)، وهي عبارة عن مجموعة من المستخدمين وأجهزة الحاسوب والأجهزة الطرفية مثل الطبعات (التي تشمل جميع المستخدمين المصرح لهم في منظمة واحدة). تخزن تفاصيل المستخدمين والأجهزة في خدمة دليل Active Directory Windows، كما تتم إدارة صلاحيات المستخدمين 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 الرئيسي وقد يستخدم في حالات مثل وجود مكتب فرعي لشركة يملك شبكة منفصلة.

### م الموضوعات ذات صلة

توضّحت الهياكل بمزيد من التفصيل  
سابقاً في هذه الوحدة، راجع الصفحتين  
.156-155

### استخدام أجهزة الشبكة لتكوين الشبكات وتقسيمها

غالباً ما تُقسم الشبكات المحلية الكبيرة إلى شبكات أصغر لتقليل حركة البيانات الشبكية عبر الشبكة بأكملها. هذه هي التقنية المستخدمة مع الهيكل الهرمي الموضح سابقاً.  
وتقسم الشبكات باستخدام أجهزة التوجيه، التي تكون دائماً 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) (barsal al-zurma إلـى الوجهة الصحيحة).  
يعرض المخطط الموضح في الشكل 11.16 الشبكة المحلية مقسمة إلى شبكتين مختلفتين، 192.168.1.0 و 192.168.2.0. يحتوي جهاز التوجيه الذي يربط الشبكة على ثلاثة واجهات. على سبيل المثال، سيتم فحص الحزم المرسلة إلى جهاز التوجيه من شبكة 192.168.1.0 إذا كان عنوان وجهتهم موجوداً 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.



الشكل 11.16 شبكة محلية (LAN) مجزأة إلى شبكتين



### وظائف البنية التحتية للشبكة وتطبيقاتها

هناك عدد من خدمات الشبكة، والتي تعمل عادةً على خادم ضمن الشبكة. وهي تدعم وظائف الشبكة وتسهل استخدام الشبكات.

#### خدمات أسماء النطاقات (DNS)

يتم توفير الموقع الإلكتروني بواسطة خادم الويب ويتم تحديد خادم الويب من خلال عنوان بروتوكول الإنترنت الفريد الخاص به. ومع ذلك، يصعب تذكر عناوين بروتوكولات الإنترنت. تدخل لو كان عليك الانتقال إلى Amazon باستخدام أرقام لحسن الحظ، تصل إلى الموقع الإلكتروني باستخدام اسم النطاق الخاص بها، مثل خدمات أسماء النطاقات www.facebook.com أو www.amazon.ae. تقوم 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 nl) في متصفح الإنترنت الخاص بك على جهاز الكمبيوتر الخاص بك ويرسل متصفحك استعلاماً عبر الإنترنت يطلب مطابقة اسم النطاق مع عنوان بروتوكول الإنترنت الخاص بخادمه. يصل الاستعلام إلى المدخل التكراري والذي غالباً ما يتم تشغيله بواسطة مزود خدمة الإنترنت الخاص بك.
- يقوم المدخل التكراري بالتواصل مع خادم أساسى (Root Server)، وهذه الخادم تحتوي على معلومات حول نطاقات المستوى الأعلى (مثل .org و .jp).
- تم الحصول على الخادم الأساسي بخادم نطاق المستوى الأعلى (TLD). وتختزن هذه الخادم معلومات حول نطاقات الثانوية (مثل nytimes.com)، ويوفر خادم نطاق المستوى الأعلى عنوان بروتوكول الإنترنت الخاص بخادم الأسماء لهذا النطاق.
- بعد العثور على خادم الأسماء للنطاق، يرسل المدخل التكراري طلباً إلى خادم الأسماء الذي يقوم بإعادة عنوان بروتوكول الإنترنت الخاص بخادم النطاق.
- إذا كان المدخل التكراري يعرف عنوان بروتوكول الإنترنت لخادم النطاق، فإنه يعيد هذه المعلومات إلى المتصفح.
- يمكن للمتصفح الآن الاتصال بخادم المجال باستخدام عنوان بروتوكول الإنترنت المقدم، ويطلب منه إرسال صفحته الرئيسية باستخدام بروتوكول نقل النصوص الترابطية.

#### خدمات الدليل

تُستخدم خدمات الدليل لتحديد تفاصيل الموارد المختلفة وتتخزينها على الشبكة مثل المستخدمين وأنظمة الكمبيوتر 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. وتقدم خدمة الدليل عبر خادم دليل على الشبكة. وباعتبار بروتوكول الوصول الخفيف إلى أدلة الدليل (LDAP) بروتوكول التطبيق القياسي في الصناعة للوصول إلى خدمات الدليل والحفظ عليها. يعتبر نظام أسماء النطاقات (DNS)، كما هو موضح أعلاه، نوعاً من خدمات الدليل لعنوان المواقع الإلكترونية. تُستخدم خدمة الدليل في خوادم Microsoft Windows لاحتفاظ بسجل لجميع المستخدمين وأجهزة الكمبيوتر في نطاق Windows ويطلق عليها Active Directory. تنتج شركة Apple خدمة دليل بروتوكول الوصول الخفيف إلى أدلة الدليل لخادم MacOS Open Directory. يطلق عليها MacOS Open Directory كما يوجد تطبيق مجاني مفتوح المصدر لبروتوكول الوصول الخفيف إلى أدلة الدليل يُعرف باسم LDAP Open ويعمل على مجموعة واسعة من أنظمة التشغيل بما في ذلك Windows و Linux و MacOS و Android.

#### 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 سابقاً.

#### بروتوكول التكوين динاميكي 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 تعين 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





## الوحدة 11

### الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

### نتائج التعلم بـ

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 عنوان بروتوكول إنترنت تسمى خادم 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 طلب بروتوكول الإنترت لدى خادم بروتوكول التكوين الديناميكي للمضيف، إضافة إلى معلومات أخرى مثل عنوان بروتوكول الإنترت للبوابة الافتراضية وقناة الشبكة الفرعية الصحيحة.

#### التوجيه

تستخدم أجهزة التوجيه جداول التوجيه التي يكونها مدير النظام لتحديد مكان إرسال كل حزمة من البيانات. في الشبكات الكبيرة جدًا، مثل الإنترت، يوجد العديد من أجهزة التوجيه المتصلة ببعضها البعض وقد تمر حزم البيانات عبر أجهزة توجيه متعددة (تعرف باسم hops) في أثناء انتقالها من عنوان بروتوكول الإنترنت (IP) المصدر إلى عنوان بروتوكول إنترنت (IP) الوجهة.

#### خدمات الوصول عن بعد

في بعض الحالات، من المفید أن تكون قادرًا على الوصول عن بعد إلى سطح مكتب حاسوب آخر. وتُعتبر هذه الخدمة مفيدة بشكل خاص في خدمات دعم تكنولوجيا المعلومات، حيث يمكن للفني تكنولوجيا المعلومات استخدام الوصول عن بعد لرؤية سطح مكتب مستخدم يعمل بنظام Windows أو Mac أو Linux والتفاعل معه للتحقق من مشكلة ما وتصحیحها أو إجراء تغيير في التكوين نيابة عنه. تسمى ميزة Windows Microsoft التي تدعى 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 و Android.

#### خدمات شبكة التطبيقات

- خدمات الملفات والطباعة: تعدد الملفات والطبعات من أكثر الموارد المشتركة شيوعاً على الشبكة.
- باستخدام نظام Microsoft Windows، يمكن مشاركة المجلدات التي تحتوي على ملفات مع مستخدمي الشبكة من أي حاسوب (ليس بالضرورة خادماً). ويمكن التحكم في الوصول إلى المجلدات المشتركة باستخدام أدوات المجلدات المشتركة. كما يمكن مشاركة الطابعات بحيث يمكن لأي شخص على الشبكة الوصول إليها بالأذونات الصحيحة.
- خدمات الويب والبريد والاتصالات: غالباً ما تدير المنظمات الكبيرة خوادم الويب والبريد الإلكتروني الخاصة بها. ويمكن لخوادم الويب الداخلية توفير شبكة داخلية.

### BP.4, B.P5, B.M2, AB.D1

### تمرين تقييمي 11.2

أنت تعمل في شركة تكنولوجيا معلومات وترغب في إنشاء أكاديمية IT "Academy" لتدريب الموظفين وغيرهم في مجال تكنولوجيا المعلومات والشبكات. وقد طلب منك إعداد شرائع العرض التقديمي مصحوبة بعلامات المتحدين لخطية الموضوعات الآتية:

- شرح لأنواع الشبكات المختلفة ومكوناتها وكيفية تأمينها.
- شرح لكيفية تأثير البنية التحتية للشبكة ومواردها بالأمن السيبراني.
- تحليل الآثار الأمنية للأنظمة المتصلة بالشبكة.

#### الخطيط

- هل تعرف ما يجب عليك فعله؟ من أين ستحصل على المعلومات التي تحتاج إليها؟

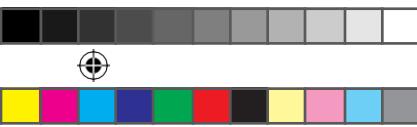
#### التنفيذ

- عند شرح الموضوعات، تأكد من تضمين تفاصيل كافية تتجاوز الوصف الأساسي للموضوع. فمن خلال تحليلك، تحتاج إلى التفكير في الجوانب الإيجابية والسلبية للأثار الأمنية.

#### المراجعة

- تحقق من أنك تناولت جميع أنواع الشبكات والمكونات المختلفة المدرجة في الموصفات.





# 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 لتأدية احتياجات منظمة معينة.

## تقييم الثغرات في أنظمة الكمبيوتر

هناك عدد من الأدوات والأساليب المختلفة التي يمكن استخدامها لتقييم نقاط الضعف في أنظمة الكمبيوتر الخاصة بالشركة أو المنظمة.

### أنواع الأدوات

#### فاحص المنفذ

تتيح المنافذ الشبكية لتطبيقات الكمبيوتر 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 المنفذ التحقق لمعرفة المنافذ المفتوحة والمغلقة. يوجد عدد من تطبيقات فاحص المنفذ المتاحة على الإنترنت، والتي تمكنك من فحص الشبكة باستخدام عنوان بروتوكول الإنترنت الخارجي أو فحص أجهزة الكمبيوتر 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 الواقع الإلكتروني

تُستخدم هذه الأنواع من برامج الماسح الضوئي لفحص الخادم المستضيف لموقع الكتروني والتأكد من أنه محمي بشكل صحيح. يمكنهم الكشف عن حقن SQL والعديد من الثغرات المعروفة في الواقع الإلكتروني. ويمكن العثور على العديد من ماسحات الثغرات الواقع الإلكترونية مجانية على الإنترنت، على الرغم من أن التسجيل قد يكون مطلوبًا.

#### برنامج اكتشاف الثغرات الأمنية وإدارتها

تُعد هذه البرامج نوعاً متقدماً من برامج الأمان التي تراقب الشبكة الحاسوبية للشركة أو المنظمة وتحث عن الثغرات والهجمات، حيث تحلل البيانات التي تم جمعها بواسطة البرنامج بعدة طرق لمحاولة تحديد التهديدات وتتبينه مديرى الأنظمة إليها. كما تقدم الاقتراحات المناسبة للإجراءات الواجبة اتخاذها. يبحث البرنامج عادةً عن التكوينات الخاطئة عبر الشبكة والتي قد تسمح للمهاجمين باستغلال الثغرات الأمنية. ومن

برنامج البرامج من النوع هذا على الأمثلة® 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 لتنذيرهم 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

#### المهارات

المهارات المعرفية/العمليات

والاستراتيجيات المعرفية:

• التحليل

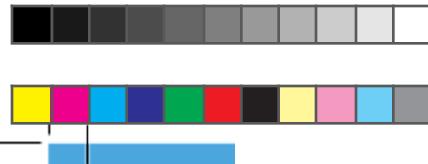
• التفكير النقدي



الابزار أو عروض المال لتوفير المعلومات، مثل كلمات المرور. بينما تشمل التهارات المادية تدوين الكلمة مرور على الورق أو فقدان بطاقة الهوية. وتشمل التهارات 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



## الوحدة 11

### الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

### نتائج التعلم ج

#### مناقشة

ما نوع الهجمات التي يمكن أن يكون المستخدمون عرضة لها بشكل خاص؟

صممتها أو أنشأتها بنفسك. ويتمثل النهج الأكثر فاعلية في الطلب من خبير خارجي أن يراجع تصميم النظام أو الشبكة والتعليق حول مدى حمايتها من التهديدات الأمنية. ويجب أن يتم ذلك بشكل مثالى قبل تنفيذ النظام أو بدء تشغيله، بحيث يمكن حل أي مشكلات تم تحديدها قبل هذه النقطة.

#### اختبار الاختراق

عند استخدام هذه الطريقة لاختبار النظام بحثًا عن الثغرات الأمنية، يحاول خبراء الأمان اختراق النظام باستخدام مجموعة من أساليب الهجوم الشائعة. ويُطلق على اختبار الاختراق أحياناً اسم القرصنة الأخلاقية، نظراً لأن القائم بالاختبار يستخدم التقنيات ذاتها التي يستخدمها المتسليل الخبيث لكن بهدف العثور على المشكلات حتى يمكن حلها. عادةً ما يجري خبراء أمن تكنولوجيا المعلومات التابعون لجهات خارجية اختبار الاختراق، وهم من يخططون أولاً 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، ونظراً لأن التهديدات تتغير طوال الوقت، من المهم أن يستخدم اختبار الاختراق أساليب الهجوم الأكثر شيوعاً 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 شيوعاً في تقرير OWASP Top 10 لعام 2017 هو الهجمات من نوع الحقن مثل حقن SQL.

**وقفة التفكير** تصفح موقع OWASP (مشروع أمان تطبيقات الويب المفتوحة الإلكترونية) واطلع على أحدث قائمة لأكبر

10 تهديدات.



**تلخيص** استخدم محرك بحث للبحث عن قائمة "OWASP top ten" في وقت "OWASP

**توسيع الأفق** بالنسبة لكل نوع هجوم مدرج في قائمة أكبر 10 تهديدات، حدد الإجراءات التي يجب على المؤسسة اتخاذها لحماية نفسها من الهجوم.

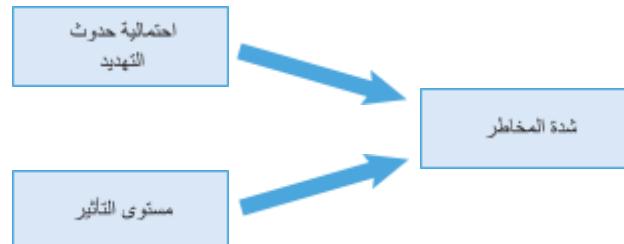
#### المهارات

- المهارات المعرفية/العمليات
- والإستراتيجيات المعرفية:

  - التحليل
  - التفكير النقدي
  - حل المشكلات

#### تقييم شدة المخاطر في كل تهديد

تعتبر المخاطر مفهوماً مهماً عند النظر في خطة الأمان السيبراني، ويجب تقييم مدى خطورة كل خطر. وتتجدر الإشارة إلى أن ليست كل التهديدات تستدعي القلق. كما يوضح الشكل 11.17، يمكن اعتبار شدة المخاطر مزيجاً 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 بمثابة تقييماً تقريبياً لمدى احتمالية حدوث التهديد، والذي يقسم إلى "محتمل جداً"، و"محتمل"، و"غير محتمل". ويمكن تقييم احتمالية الهجوم من خلال النظر في عاملين أساسيين:







## نتائج التعلم ج

**الشخص أو المجموعة التي نفذت الهجوم**

ما مستوى المهارة المطلوب للهجوم؟ وما الدافع وراء المكافأة؟ وما المكاسب المالية؟ وما الموارد المطلوبة؟ وما حجم هذه المجموعة؟ إذا لم يكن استغلال التهديد ممكناً إلا من جانب المطربين 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 تفدينه بواسطة أي مستخدم مصدق على النظام (مجموعة متوسطة الحجم)، فإن احتمالية حدوثه تكون "محتملة جداً". وعلى الجانب الآخر، إذا كان التهديد يتطلب درجة عالية من المهارة، ولا يوجد مكسب مالي، ويطلب إعداداً معقداً أو موارد، ولا يمكن استغلاله إلا من جانب مديرى 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، مما يجعل من السهل استغلالها، كما يجعل احتمالية حدوثها "محتملة جداً".

**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.

بوضوح الجدول 11.6 مثلاً لمصفوفة المخاطر.



تأثير التهديد			احتمالية الحدوث
كبيرة	معتدلة	طفيفة	
شديدة	مرتفع	متوسطة	محتمل للغاية
مرتفع	متوسطة	منخفضة	محتمل
متوسطة	منخفضة	منخفضة	غير محتمل

الجدول 11.6 مثال على مصفوفة المخاطر

**بحث**

غالباً ما تصنف المخاطر باستخدام الطريقة الموضحة في مشروع أمان تطبيقات الويب المفتوحة (OWASP). ابحث عن ما تتضمنه المنهجية، هنا من بدءاً: <https://owasp.org> (منهجية تصنيف المخاطر).

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



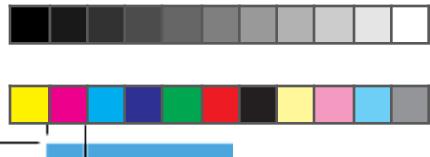
أخرى على مدد منتظمة (على سبيل المثال، سنويًا) بوصفه أحد أشكال التدقيق. ويُعد هذه الإجراء ضروريًا لأن التهديدات تتغير، إضافة إلى أن التهديدات الجديدة تتطور طوال الوقت. كما قد يتطرق النظام نفسه ويتغير، على سبيل المثال مع إدخال برامج جديدة أو إصدارات جديدة من البرامج الحالية.

### طريقة تقييم المخاطر

تظهر خطوات إجراء تقييم المخاطر في الشكل 11.18. ويجب أن تكون النتيجة النهائية على شكل قائمة بالتهديدات، وكل منها تصنف خطورة، ما يوفر قائمة ذات أولوية من الأمور التي يجب التعامل معها. يجب معالجة طرق الحماية للتهديدات ذات الشدة القصوى وألا،

### المصطلح الرئيس

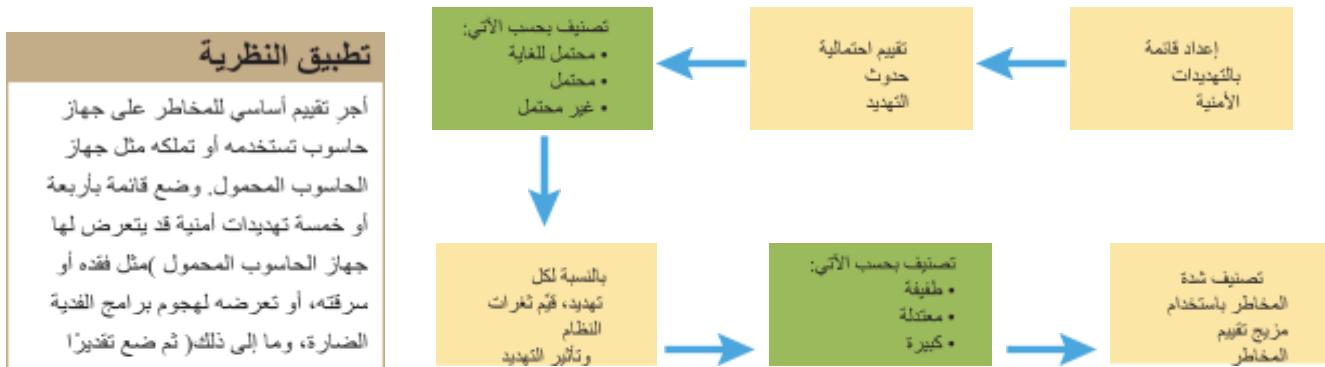
التدقيق – تقييم دورى للشئون المالية لنظام ماء أو موارده أو كفاءته.



## الوحدة 11

### الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

### نتائج التعلم ج



الشكل 11.18 خطوات تقييم المخاطر

ويمكن تحديد أسباب أي تكاليف مرتبطة بطرق الحماية بناءً على مستوى الشدة.

### خطة الأمان السيبراني للنظام

بعد الانتهاء من تصنيف مخاطر الأمان 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 تكفل 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 ونقطات الوصول اللاسلكية
- البرامج - مثل مكافحة البرامج الضارة وجدار الحماية ومسح المنافذ وحقوق الوصول وتوفير المعلومات
- الطرق المادية - مثل الأقفال وكاميرات المراقبة (CCTV) وأجهزة الإنذار وتخزين البيانات والنسخ الاحتياطية.

### إستراتيجيات إدارة المخاطر البديلة

بدلاً 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 استخدامذاكرة المحمولة USB أو لأن تكلفة وسائل الحماية مرتفعة جدًا).
- قبول المخاطر كما قد يتم في حالة المخاطر ذات الشدة المنخفضة.

### مبررات طرق الحماية

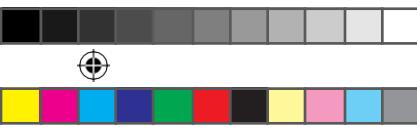
يجب أن تتضمن كل طريقة حماية مخططة مبرراً لسبب الحاجة إلى الطريقة وكيفية حمايتها للنظام. ولا ينبغي أن يكون هذا المبرر تقنياً صرفاً، وذلك نظراً لأن الفئة المستهدفة للخطة هم على الأرجح مديرين كبار لا يُعدون خبراء تقنيين. ويُعد الأمر الأهم هو أن كل طريقة حماية مقرحة يتم تبrier استخدامها من خلال التهديد أو 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







## نتائج التعلم ج

التي قد لا تحمي منها أو التحديات الالزامية لحفظ على مستوى الحماية بمرور الوقت. تشمل القيد المالية التكلفة التقريرية 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 جدًا لكنها صعبة جدًا 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.

**م الموضوعات ذات صلة**

لمطالعة مزيد من المعلومات بشأن المسؤوليات القانونية، راجع الوحدة 2: إنشاء أنظمة لإدارة المعلومات.

**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 عامل مصادقة. حيث يوفر هذا مستوى أعلى من الأمان؛ لأن كلمة المرور وحدها لا تكفي للوصول إلى النظام. ويمكن أن يكون العامل الثاني عدداً 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 البيومترى مثل بصمة الإصبع أو الوجه أو تعرف الصوت (يُسمى أحياناً عامل الوراثة).

يُعد سحب الأموال من حسابك المصرفي باستخدام ماكينة الصراف الآلي مثلاً 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 أحياناً 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.

**اخبر معلوماتك**

1 لماذا لا تُستخدم طريقة المصادقة الثنائية في نطاقٍ أوسع عند تسجيل الدخول إلى الحسابات عبر الإنترنت؟

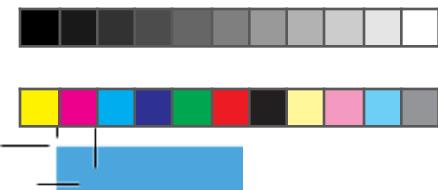
2 ما طرق القرصنة التي يمكن أن تستهدف المصادقة الثنائية؟

**تحليل التكلفة والمنفعة**

سيرغب المدير الذي سُتعرض 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







## الوحدة 11

## الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

## نتائج التعلم ج

### خطوة الاختبار

ينبغي أن تتضمن خطة الأمان خطوة اختبار. حيث يحدد هذا كيفية اختبار كل طريقة حماية للتأكد من عملها بشكلٍ صحيح. فعادةً ما تُعدّ 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	المرور كلمة = "mypassword" غير معقدة	مرفوضة (غير معقدة)			
3	كلمة المرور = "Gfh12nB?"	قبلت			
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، وخاصة الكبيرة منها، عدد من السياسات والإجراءات المكتوبة التي تحدد ما يمكن للشركة والموظفي 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.

### 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. ويطلب معيار ISO 27001 أن تكون السياسة خاضعة لطريقة تحسين مستمر مثل حلقة "خطط - نفذ - تحقق - تصرف" (PDCA)، وتشمل خطوات نهج PDCA ما يأتي:

- **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. فيستلزم قياس أي تحسن من خلال تقليل عدد المطالبات المتعلقة بكلمات المرور إلى إدارة تكنولوجيا المعلومات.
- **نفذ** – تنفيذ التغيير.

- **تحقق** – استخدم المقاييس المحددة في مرحلة التخطيط للتحقق مما إذا كان التحسين المتوقع قد تحقق أم لا.
- **تصرف** – إذا كانت نتيجة مرحلة التتحقق هي نجاح التغيير، وقد لاحظت التحسين الذي حدثه 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.

وفي 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 سترج أنواعًا مختلفة من الواقع غير










الشكل 11.19 حلقة "خطط نفذ تتحقق تصرف"





## نتائج التعلم ج

## مناقشة

- سياسة استخدام البريد الإلكتروني:** تنص هذه السياسة على قواعد آداب البريد الإلكتروني عند استخدام البريد الإلكتروني للشركة مثل المحتوى الذي ينبغي أن يكون احترافياً ومهذباً ومحترماً. كما تحدد قواعد استخدام البريد الإلكتروني للشركة للرسائل الشخصية. وأخيراً، 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 أيضاً إجراءات أمنية أخرى مثل استخدام المصادقة البيومترية أو الصادقة الثانية. وقد تحدد هذه السياسات أو غيرها أيضاً قواعد لتدابير الأمان المادية المختلفة المستخدمة.
- تدريب الموظفين:** من المهم أن يكون الموظفون على دراية بمحفوظات سياسات أمن تكنولوجيا المعلومات الخاصة بالشركة. وعادةً ما يبدأ هذا بجلسة تدريبية كجزء من تعريفهم أو تأهيلهم عندما يبدؤون مع الشركة. وينبغي تحديث التدريب باتظمام، ربما سنوياً 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 ونسبيتها 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 يدوياً من حين لآخر.

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 كليةك؟ هل حضرت لأي تدريب بشأنها، ربما في بداية الدورة؟

## وقفة للتفكير

ما سياسة استخدام الإنترنت وسياسة البريد الإلكتروني الخاصة بمدرستك أو كليةك؟ هل لدى مدرستك أو كليةك سياسة الكلمة مرور؟ هل هناك أي إجراءات أمنية أخرى يجب عليك اتباعها مثل ارتداء شارات هوية الطالب؟ كان يجب شرح هذه الأمور لك في الدورة التعرفيّة.

**تعلم** يجب أن تكون هذه السياسات متاحة على موقع مدرستك أو كليةك أو في دليل الطالب الخاص بك.

**توسيع الأفق** ألق 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.

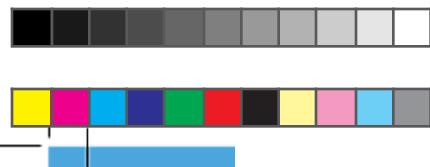
- سياسة النسخ الاحتياطي:** يُعد النسخ الاحتياطي جزءاً أساسياً من دفاع المؤسسة ضد فقدان البيانات، وبالتالي تستدعي الحاجة وجود سياسة واضحة لتحديد البيانات للنسخ الاحتياطي وطريقة النسخ الاحتياطي، إذ يتضمن النسخ الاحتياطي الكامل جميع بيانات المؤسسة. فرغم أنه يجب إجراء النسخ الاحتياطي الكامل في بعض الأحيان، نظرًا لأن نسبة كبيرة من البيانات لا تتغير كثيراً، فإن النسخ الاحتياطي الكامل يُعد هدراً ولذا عادةً ما يتم عمل نسخ احتياطي تزايدي بشكل 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 نسخاً احتياطياً كاملاً في عطلة نهاية الأسبوع ونسخاً احتياطياً تزايدياً كل يوم من أيام الأسبوع. وتتمكن 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.

وبعتمد عدد المرات التي تحتاج فيها المؤسسة إلى نسخ بياناتها احتياطياً 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 مقبولاً. أخيراً، تحتاج السياسة إلى وصف مكان تخزين النسخ الاحتياطية. وكما ذكرنا سابقاً، لا يُقبل تخزين النسخ الاحتياطية في موقع البيانات نفسه، لأنه في حالة وقوع حدث خطير مثل نشوب حريق، يمكن فقد البيانات الأصلية والنسخ الاحتياطية على حد سواء.

## المصطلحات الرئيسية

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.

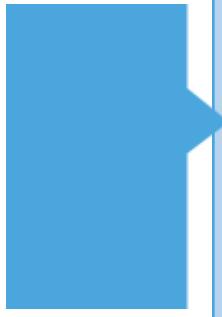




## الوحدة 11

## الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

## نتائج التعلم ج



الجمعة	الخميس	الأربعاء	الثلاثاء	الاثنين	عطلة نهاية الأسبوع	اليوم
						كمية البيانات التي سُسخت احتياطياً
نسخة احتياطية الملفات التي خضعت للتغيير يوم الخميس فقط	نسخة احتياطية الملفات التي خضعت للتغيير يوم الأربعاء فقط	نسخة احتياطية الملفات التي خضعت للتغيير يوم الثلاثاء فقط	نسخة احتياطية الملفات التي خضعت للتغيير يوم الاثنين فقط	نسخة احتياطية كاملة من جميع الملفات	الوصف	

الشكل 11.20 النسخ الاحتياطي التزادي

### سياسة الاستجابة للحوادث

عند وقوع حادث أمن سيبراني في مؤسسة 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 أدواتاً مختلفة:
  - قائد الفريق: أحد كبار الموظفين الذي يمكنه الاتصال بأعضاء مجلس إدارة الشركة وإيقائهم على اطلاع دائم بالحادث.
  - قائد الحادث أو مدير: يتولى زمام المبادرة في الاستجابة التقنية التفصيلية والتحقيق، وعادةً ما يكون أحد أعضاء فريق تكنولوجيا المعلومات في الشركة، وغالباً ما يكون مدير تكنولوجيا المعلومات.
  - الأعضاء المنتسبون: أعضاء فريق تكنولوجيا المعلومات في الشركة من أصحاب المهارات التقنية المطلوبة.
- **إجراءات الإبلاغ.** ينبعي أن يحدد هذا الجزء من السياسة نوع الحادث التي ينبعي التعامل معها على أنها متعلقة بأمن الحاسوب وكيف يجب على الموظفين الإبلاغ عن حادثٍ ما إذا اكتشفوها. كما تحدد

- **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".

## 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.

فبمجرد تأكيد أن الحادث حقيقي، يتم تحديد نوع الهجوم وشدة (على سبيل المثال، عدد الأنظمة المتأثرة، وكيفية تأثيرها، وما إلى ذلك).

### الإبلاغ عن الحادث

بعد تأكيد وقوع الحادث، يجب التواصل مع فريق الاستجابة لحوادث أمن الحاسوب لبدء العمل على استجابتهم. كما ينبغي إخبار أعضاء مجلس إدارة الشركة بوقوع الحادث.

## نتائج التعلم ج

### إجراءات فريق الاستجابة لحوادث أمن الكمبيوتر

ينبغي أن تحدد السياسة الإجراءات التي يتبعها على فريق الاستجابة لحوادث أمن الكمبيوتر 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 حوادث المادية مثل الحرائق أو الفيروسات. ومن المرجح أن تتضمن الإجراءات ما يأتي:

- **حماية سلامة الأشخاص:** في حالة نشوء حريق أو وقوع فيضان، ينبغي اتباع إجراءات إخلاء الشركة. فإذا كانت الأنظمة المعنية ضرورية للسلامة مثل الأنظمة الطبية بالمستشفيات أو مرافق الحركة الجوية، تأتي سلامة المرضى أو الركاب على رأس الأولويات. ومع ذلك، غالباً ما تكون أنظمة السلامة الحيوية محمية بترتيبات مختلفة وأكثر تعقيداً من أنظمة الأعمال.
- **احتواء الضرر والحد من المخاطر:** وفقاً 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 الكمبيوتر 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 إعادة إعادتها إلى وضع الاتصال بالإنترنت لتقليل التعطيل في الشركة.
- **تحديد الحادث:** رغم أنه سيتم تحديد طبيعة الحادث في وقت مبكر، إلا أنه ستكون هناك حاجة إلى مزيد من التحقيق المفصل لتحديد الطبيعة الدقيقة للمهجم 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 داخلياً أو خارجياً)، 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 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:** اعتماداً على نوع الحادث، هناك مجموعة متنوعة من الجهات الخارجية التي قد يتبعها 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 بشكل كامل وجمع جميع الأدلة المطلوبة والحفظ علىها، 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 الحادث

ينبغي كتابة التقارير بشأن الحادث بأكبر قدر ممكن من التفاصيل. وينبغي أن تتضمن الوثائق تفاصيل الحادث، وما فعله فريق الاستجابة لحوادث أمن الكمبيوتر، وجميع





## الوحدة 11

### الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

### نتائج التعلم ج

الإجراءات المتخذة لتحديد الحادث وحله. تُعد تفاصيل الحادث مهمة بشكلٍ خاص لأنها قد تكون ضرورية لمحاكمة الأشخاص الذين نفذا 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 وتعلم الدروس. كما ينبغي أن تقدم المراجعة توصيات لمنع وقوع المزيد من الحوادث مثل تغيير الإجراءات الأمنية، وزيادة الأمان وتحسين آلية تدريب الموظفين.

#### خطة التعافي من الكوارث

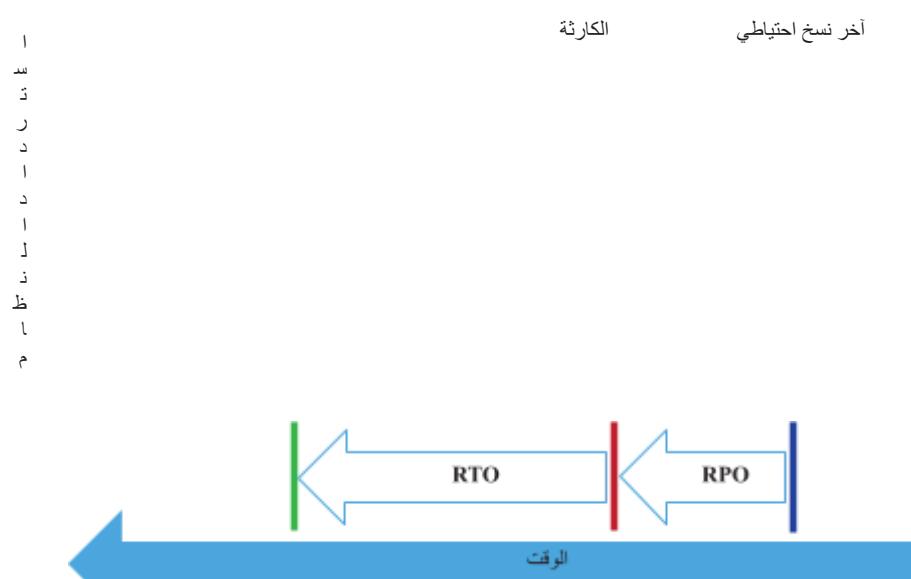
تشارك خطة التعافي من الكوارث بعض الميزات مع سياسة الحوادث الأمنية. ومع ذلك، يختلف الغرض منها قليلاً من حيث إنه تم إنشاؤها استعداداً لكارثة مادية تدمر أنظمة الحاسوب أو تعطّلها في المؤسسة، مثل حدوث حريق أو فيضان.

وينبغي أن تحدد خطة التعافي من الكوارث الأنظمة الحرجة. فلا تُعد جميع الأنظمة في الشركة بالغة الأهمية لعمليتها 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 يستخدم 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 فقدانها 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.

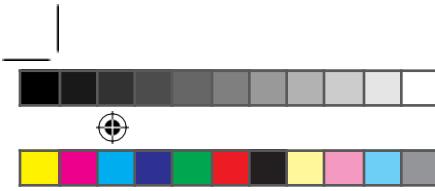


الشكل 11.21 هدف نقطة الاسترداد (RPO) وهدف وقت الاسترداد (RTO)



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:

- من المسؤول عن إدارة تعافي النظام وتنفيذها.
- 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 جدًّا موقع بديل متاح داخل الشركة يمكن استخدامه في حالة وقوع كارثة.



- أين سيم تختزين النسخ الاحتياطية وبأي صيغة (على سبيل المثال، الأشرطة والأقراص الصلبة الخارجية والنسخ الاحتياطية عبر الإنترن特). 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 سيم توصيل الشبكة بالأنظمة البديلة. سيكون هذا عادةً عبر الإنترنرت وستكون لدى شركات التعافي من الكوارث اتصالات إنترنرت ذات سرعات أعلى متاحة للاستخدام.
  - أين سيم الحصول على أي معدات إضافية ضرورية (يتم شراؤها أو تأجيرها)، وكيف يمكن لأشخاص

Journal of Health Politics, Policy and Law, Vol. 25, No. 1, January 2000  
Copyright © 2000 by The University of Chicago

**الخطوة ٣: تطبيق المعايير**  
يُعرف باسم ISO 27031 (المعيار الدولي للمعايير ISO) لأمن تكنولوجيا المعلومات، وهو معيار يهدف إلى تحسين إدارة المخاطر والمتطلبات التشريعية والcontrary to the requirements of the organization's information security management system. إنه يوفر نهجاً متماسكاً ومتوازناً لضمان أمان المعلومات.

- **مقدمة – أهداف الخطة:**
  - **الأدوار والمسؤوليات** – من يفعل ماذا عندما تقع كارثة. ينبغي أن تتضمن الخطة مخططاً تنظيمياً وأوصافاً وظيفية لكل عضو من أعضاء فريق خطة الكوارث.
  - **إجراءات الاستجابة للحوادث** – إدراج جميع الأجهزة والبرامج ومرافق الشبكة المضمنة في خطة الكوارث.
  - **كيفية تشغيل الخطة** – إجراءات البدء في العمليات المحددة ضمن الخطة.
  - **الإجراءات** – استر انتيجات التعافي، لكل نظام مهم.

شحنة المنظمة الدولية للمعابر استخدام نهج "خطط-نفذ-تحقق-تصريف" في خطة الكوارث

مزوّدو الخدمة الخارجيّة

كما ناقشنا سابقاً، فإن أحد الخيارات لتجنب بعض المشكلات المرتبطة بالأمن السيبراني والتعافي من الكوارث هو استخدام طرف خارجي (يسمى مزود الخدمة الخارجية (ESP)) لتوفير خدمة المؤسسة 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
  - مثل خدمات توفر – **الأجهزة** Microsoft Azure و Amazon Web Services على قائمة أجهزة السحابة يمكن للمؤسسات تشغيل تطبيقاتها عليها
  - **البرامج** – يوفر مزودو الخدمة الخارجية عموماً برامج لدعم تشغيل تطبيقات المؤسسة. على سبيل المثال، ستتوفر شركة استضافة الويب عادةً خدمة Apache على الويب وقاعدة بيانات MySQL ولغة برمجة PHP إلخ، حاتئ خدمات البرامج الأخرى

لآثار المتبعة على اتفاقات هذه الخدمة

هناك العديد من الآثار المترتبة على اتفاقيات مزود الخدمة الخارجية

الملكية القانونية والولاية القضائية

ولًا، 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 ثالث، لديه تشريعات

١٢

أجر بعض الأبحاث عن المعيار ISO 27031 لمعرفة المزيد عنه وما يجب تضمينه في خطة أمن تكنولوجيا المعلومات

مهموّه عات ذات صلة

المطالعة مزيد من المعلومات بشأن حلقة PDCA، صفحة 177.

المقدمة

- ## **المهارات المعرفية/العمليات والاستراتيجيات المعرفية:**





## الوحدة 11

### الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

### نتائج التعلم ج

المناسبة لحماية البيانات. وينبغي أيضًا الاتفاق على الإجراءات التي يلزم اتباعها عند انتهاء الاتفاقيه. 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 الاتفاقيه المبرمة بين مزود الخدمة الخارجية والمؤسسة من المسؤول عن أي انتهاكات للبيانات والمسؤولية القانونية التي سيتحملها مزود الخدمة الخارجية عن فقدان البيانات أو تلفها، سواء كان ذلك متعمداً أو عرضياً. على سبيل المثال، هل سيلترم مزود الخدمة الخارجية بتعويض المؤسسة في حالة فقدان البيانات؟

#### حل النزاعات

يجب أن تتضمن الاتفاقيه 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.

#### مناقشة

نقاش مزايا وعيوب استخدام المؤسسة لمزودي الخدمة الخارجيين.

بموجب تشريعات حماية البيانات في الاتحاد الأوروبي، تُعرف 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 خرّنها على السحابة. لذا، يجب على المؤسسة التأكيد من أن مزود الخدمة الخارجية يأخذ مسؤوليات حماية البيانات على محمل الجد وأن هناك اتفاقية مكتوبة مع مزود الخدمة الخارجية لحفظها على أمان البيانات.

### CD.D2 C.M3, C.P7, C.P6

### تمرين تقييمي 11.3

حدد إحدى المؤسسات التي تعرفها جيداً. ويمكن أن تكون كلية أو مدرسة التحقت بها أو شركة محلية.

• أجر تقييماً للمخاطر يشمل التهديدات ونقاط الضعف التي يمكن أن تؤثر في المؤسسة.

• استناداً إلى تقييم المخاطر، اكتب خطة الأمان السيبراني للمؤسسة، بما في ذلك طرق الحماية المقترنة لجميع المخاطر الشديدة والمرتفعة والمتوسطة الخطورة.

• ببر اختيارك لكل طريقة تختارها لحماية المؤسسة من حيث قدرتها على الدفاع عن الأنظمة.

• اكتب تقييماً لخطة الأمان السيبراني التي أعدتها للمؤسسة، ذاكراً فيه الكيفية التي ستؤثر بها الخطة في سياسات الأمان الداخلي للمؤسسة وأيضاً كيفية تأثيرها في أي من مزودي الخدمة الخارجية الذي تستعين به المؤسسة.

#### التخطيط

• ما المؤسسة التي ستختارها لإجراء تقييم المخاطر؟

• كيف ستجمع معلومات عن المؤسسة التي اخترتها؟

• وضع خطة زمنية تتضمن جميع المهام التي تحتاج إلى القيام بها لإنجاز المهمة، محدداً المدة التي تستغرقها كل مهمة. تأكيد من إنجاز المهمة بحلول تاريخ الموعد النهائي.

#### التنفيذ

• عند تبرير طرق الحماية التي اخترتها، تأكيد من ذكر سبب اختيارك للطريقة، وعدم الاكتفاء بذكر الطريقة وكيفية عملها. عليك أن تشرح كيف ستsem في حماية النظام.

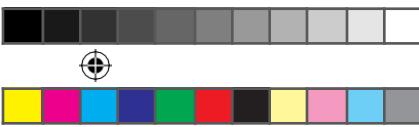
• عند كتابة التقييم، يجب عليك مناقشة مزايا وعيوب خطتك واستخلاص بعض الاستنتاجات عن كيفية تحسينها أو تطويرها بشكل أكبر.

#### المراجعة

• هل التزمت بالخطة الزمنية التي وضعتها؟ إذا لم يكن الأمر كذلك، فما المهام التي استغرقت وقتاً 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؟





## فحص إجراءات جمع الأدلة الجنائية بعد وقوع الحادث الأمني } د

كما ناقشنا سابقاً، عند وقوع حادث أمني، من المهم أن يتم جمع الأدلة على ما حدث بشكلٍ صحيح.

### جمع الأدلة الجنائية

يلزم توافر دليل على وقوع حادث أمني لسبعين رئيسين. أولاً، قد تكون هناك حاجة لدعم مقاضاة المتورطين. ثانياً، 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 أولاً عزل الحاسوب وإزالته، أو في حالة الحاسوب المحمول الفردي، ستتم مصادره من الفرد. بعد ذلك، يمكن تطبيق العديد من التقنيات:

### المهارات

المهارات المعرفية/العمليات

والإستراتيجيات المعرفية:

• التحليل

• حل المشكلات

• اتخاذ القرار

- **التقط صورة** – هذه نسخة منخفضة المستوى من القرص بأكمله. يُعرف هذا باسم النسخة المكررة الجنائية. حيث يوضع 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 أيضاً 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 وأخر 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** – تحفظ سجلات نظام التشغيل بالكثير من المعلومات بشأن الأحداث على الحاسوب. وتحفظ سجلات أحداث Windows بتفاصيل زمنية المستخدمين، عند تسجيل الدخول وعند حدوث محاولات تسجيل دخول غير ناجحة. كما أن أدوات تحليل سجل النظام متاحة أيضاً.

- **نشاط المستخدم** – يمكن تتبع نشاط المستخدم الفردي بعدة طرق. فيمكن تحديد الوقت الذي سُجل فيه المستخدم الدخول والخروج من سجلات النظام. ويمكن تحديد الملفات التي قاموا بانشائها وحذفها، بما في ذلك الملفات التي تم تنزيلها من الإنترنت. ويمكن أيضاً عرض البريد الإلكتروني وسجل تصفح الويب.

- **تحليل البرامج الضارة** – تحفظ برامج مكافحة الفيروسات بسجلات التشغيل عندما يُجري المستخدم عمليات مسح للبرامج الضارة وعند تنزيل أحدث ملفات تعريف الفيروسات.

**وقفة للفكر** 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؟



**للمزيد** تكون إدخالات سجل الأحداث مختومة زمنياً.

**توسيع الأفق** بخلاف أحداث تسجيل الدخول، ما الأدلة الأخرى التي قد تبحث عنها في موقف قد ينطوي على وصول غير المصرح به إلى النظام؟



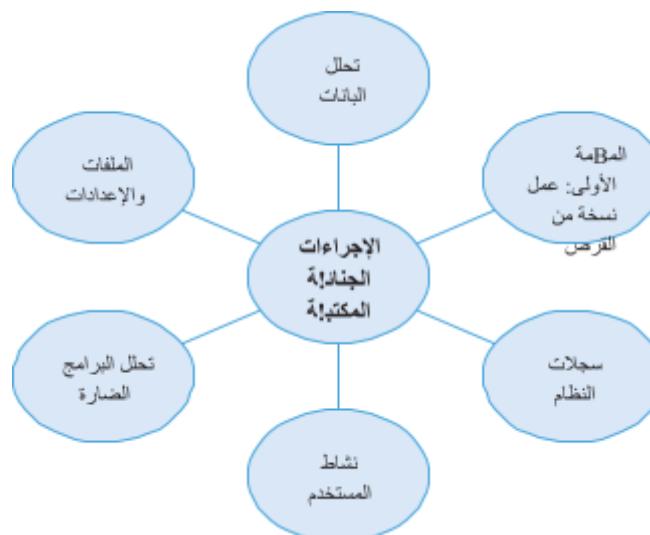




## الوحدة 11

## الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

## نتائج التعلم د



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 الكمبيوتر يتم فقدان محتويات ذاكرة الوصول العشوائي (RAM). على سبيل المثال، يمكن فقدان البرنامج الصاروة التي تعمل في ذاكرة الكمبيوتر والتي قد تحتوي على أدلة مهمة (مثل عنوان IP الذي يتم الاتصال به) في حالة إيقاف تشغيل الكمبيوتر. بالإضافة إلى ذلك، تتشATTER 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 ملفات التشفير ورسائل الدردشة ومحفوظات الحافظة واتصالات الشبكة المفتوحة من ذاكرة الوصول العشوائي عند إيقاف تشغيل الكمبيوتر. ويمكن استخدام برنامج التقاط ذاكرة الوصول العشوائي المباشر لتسجيل محتوى ذاكرة الوصول العشوائي لتحليله لاحقًا.

على سبيل المثال، إذا تم تشفير بيانات محرك أقراص الكمبيوتر باستخدام أداة مثل BitLocker، فلن يمكن قراءة بياناتك لأنها مشفرة (ما لم يتم تسجيل دخول مستخدم معتمد).

### الإجراءات الجنائية للشبكة

من المحتمل أن تكون شبكة المؤسسة مصدرًا للأختراق الأمني، حيث يجد المتسللون طريقًا إلى شبكة LAN من الإنترنت. للتحقيق في كيفية التمكن من تنفيذ الهجوم، يجب اختبار الشبكة لتحديد التقنية الدقيقة المستخدمة. قبل 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 أمر مهم لأن الاختبارات من المحتمل أن تحاكي الهجوم. ومن المهم أيضًا أن 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).

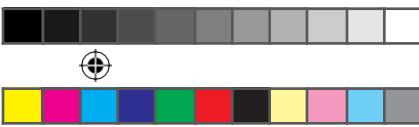
كما يمكن فحص أجهزة البنية التحتية المختلفة على الشبكة وتحليلها، إذ يتم تكوين جدران الحماية بشكل عام لإنشاء سجلات الاتصالات التي تقبلها وترفضها، وقد تعمل أجهزة التوجيه أيضًا على تجميع سجلات

### مناقشة

ما نوع المعلومات التي قد تجدها في سجل جدار الحماية أو جهاز التوجيه وكيف يمكن أن تساعدك على معرفة المزيد عن الحادث الأمني؟







## نتائج التعلم د

النشاط. ويمكن أيضًا مراجعة الإعدادات على الأجهزة مثل المحوّلات ونقط 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 تمكن 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، فلا بد من جمع الأدلة بطريقة منهجية دقيقة مع تسجيل كل خطوة في تقرير مفصل.

ويُنْبَغِي 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 صوتياً) بشأن كل ما يفعلونه ليتم كتابتها في تقريرهم في وقتٍ لاحق.

ويُنْبَغِي جمع أكبر قدر ممكن من الأدلة في ما يتعلق بالقطات النظام، مثل لقطات الشاشة ونسخ السجلات والملفات. مرة أخرى، يُنْبَغِي 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، فيُنْبَغِي أيضًا ملاحظة ذلك بعناية.

اعتمادًا على طبيعة الحادث، يمكن إنشاء أدلة مرئية مثل الصور ومقاطع الفيديو.

فمن المهم التتحقق من أن الأدلة تتعلق بالحادث الفعلي الذي وقع وليس إنذارًا كاذبًا. ويمكن فعل ذلك بعدة طرق، على سبيل المثال التتحقق 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، يُنْبَغِي تقييم كل عنصر.

- هل يقوم ذلك بالفعل أدلة على الجريمة أو الحادث؟
  - هل يوضح كيف تم اختراق النظام من الخارج (خارجياً) أو من داخل المؤسسة (داخلياً)؟
  - هل يُظهر أن الهجوم تم بطريقة معينة بدلاً من الاحتمالات الأخرى؟
- جزء من تقييم الأدلة، يحتاج التقرير إلى شرح ما يظهره وتقديم وصف تفصيلي خطوه خطوه 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؟

**تعلم** ما تدابير الأمان المادي التي قد تكون ذات صلة بهذا النوع من الحوادث؟

**توسيع الأفق** ما الذي يتبع 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





## الوحدة 11

### الأمن السيبراني وإدارة الحوادث

### نتائج التعلم د

- 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.

#### CD.D2 D.M4, D.P8

#### تمرين تقييمي 11.4

أنت تعمل في قسم تكنولوجيا المعلومات في إحدى المؤسسات وقد طلب منك إعداد دليل للإجراءات الجنائية في حالة وقوع حادث أمني. ويجب أن يتضمن دليلاً:

- 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

- وضع قائمة مرجعية لجميع الإجراءات الجنائية التي ستغطيها.
- أجر بحثاً 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 تحليلاً لكيفية تنفيذ الإجراءات، تذكر تضمين المزايا وأي عيوب محتملة وأيضاً مراعاة

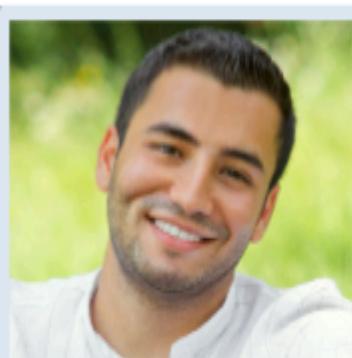
أنواع مختلفة من الحوادث الأمنية.

#### 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 ستعامل مع تقييمك المباشر بشكل مختلف؟







# فَكْرٌ فِي



## 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 الأمان يمثل مشكلة كبيرة، فقد تقلاجاً جدًا بكمية طلبات مكتب المساعدة التي تلقاها والتي تتعلق بالأمان. فمشكلات الأمان تsem في خلق الكثير من المتاعب للمستخدمين بطرق عديدة ومتعددة. ويتبعن 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 تتضمن 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 تعقيداً.

والشيء الوحيد الذي يشعر أنه تعلم هو أن العديد من مشكلات الأمان مثل تكوين جدار الحماية وتعيين أنواعات المجلد معقدة للغاية، وقد يتسبب الفرد في خلق كثير 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 تعقيداً في المستقبل لأن الوضع سيزداد سوءاً، وعلى موظفي تكنولوجيا المعلومات أن يكونوا على استعداد دائم.

## التخطيط للعمل في مجال تكنولوجيا المعلومات

من المحتمل أن يمثل الأمان مشكلة في أي وظيفة تفك في أن تشغلها في المستقبل في مجال تكنولوجيا المعلومات وإذا كنت تخطط أن تشغل وظائف فنية مثل البرمجة أو تطوير الواقع الإلكتروني أو كفني تكنولوجيا معلومات، فإن فهمك للمسائل الأمنية في مجال تكنولوجيا المعلومات يجب أن يتعدى جوانب تحقيق الأمان للمستخدمين، مثل كلمات المرور القوية وإجراءات مكافحة البرامج الضارة. وإذا كنت تعمل في مجال أمن الواقع الإلكتروني أو تطوير البرامج، فهذه مشكلة ذات أهمية خاصة؛ لأنك تحتاج إلى معرفة كيفية دمج الجوانب المتعلقة بالأمان في المنتجات التي تعمل على تطويرها.

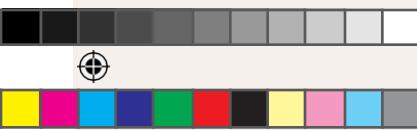
• نظرًا لأن أمن تكنولوجيا المعلومات يُعد مجالًا شديد الديناميكية، فأنت بحاجة إلى أن تبقى على اطلاع دائم على أحدث المشكلات الأمنية. وتعد متابعة مدونات التكنولوجيا إحدى طرق تحقيق ذلك. وثمة العديد من المدونات التي تتناول القضايا التكنولوجية المختلفة، ومن أشهرها Techdirt و Krebs on Security و Guardian Technology و Techworld.

• أجر بحثًا بنفسك عن مشكلات الأمن، مستهدفًا منه اكتساب معرفة تقنية متعمقة 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 والتقي. 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.







## مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### تعرف الوحدة

تمت مناقشة الذكاء الاصطناعي (AI) ودراسته منذ الأيام الأولى لظهور أجهزة الحاسوب، ومع ذلك، شهدت التطورات الحديثة في التكنولوجيا الرقمية ارتفاعاً كبيراً في تطور واستخدام هذه التقنية. وفي بعثنا هذا، تم دمج الذكاء الاصطناعي في العديد من الأنظمة الشخصية والتجارية التي تتعامل معها يومياً.

لقد أحدث الذكاء الاصطناعي بالفعل ثورة في الطريقة التي نعمل بها ونستخدم وقت فراغنا، فعلى سبيل المثال، نجده مدموجاً في المساعدين الصوتيين الرقابيين مثل: Siri® وAlexa®، ويقدم توصيات مخصصة على منصات التجارة الإلكترونية أو وسائل التواصل الاجتماعي، بل إن له دوراً 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 المتعلقة بالبيانات، وتوجيهه لعملية اتخاذ القرار التجاري وتحسينه لأداء أنظمة الحاسوب.

ستتعرف دور البيانات في أنظمة الذكاء الاصطناعي، وتدرس الخوارزميات المتعددة 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.

ستجهزك المهارات التي ستكسبها 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 لتقدير سلسلة من الواجبات التي يحددها معلمك.

### كيفية إجراء التقييم

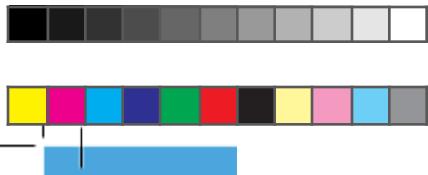
ستخضع هذه الوحدة للتقييم الداخلي عبر سلسلة من المهام التي سيحددها معلمك، وستجد طوال دراستك لهذه الوحدة أنشطة ترين تقدير معلمك على العمل حتى تحصل على تقييمك. علماً بأن إنجاز هذه الأنشطة لا يعني أنك قد حققت درجة محددة، بل يعني أنك قمت بأبحاث أو تحضيرات مفيدة ستكون ذات صلة بمهمتك النهائية.

لإنجاز المهام في واجبك بنجاح، لا بد من التأكد من استيفائك لجميع معايير درجة النجاح، ويمكنك القيام بذلك بالعمل على الواجبات التي تكفل بها.

وإذا كنت تهدف إلى تحقيق مستوى تقدير التفوق أو الامتياز، يجب عليك أيضاً 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 تقديرك 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 وتنفيذها، وقد يطلب منك، لإنجاز هذا الأمر، إعداد تقرير مكتوب يحتوي على خطة لحلك الذي تتوصل إليه مع وصفه وشرحه.





## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

#### 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.



الامتياز	التفوق	النجاح	نتائج التعلم	
			A.M1	A.P1
<b>A.D1</b> تقييم تأثير الذكاء الاصطناعي في المجالات المختلفة. تمرين تقييمي 21.1	تحليل فوائد الذكاء الاصطناعي ومخاطره وعيوبه وكيفية تأثيرها في المجالات المختلفة.	دراسة استخدامات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته	تمرين تقييمي 21.1	وصف كيفية استخدام المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي لتلبية الاحتياجات المحددة.
<b>BC.D2</b> تقييم فعالية حل الذكاء الاصطناعي. تمرين تقييمي 21.2 تمرين تقييمي 21.3	مراجعة مجموعات البيانات لتحسين الحصول على أفضل جودة في حل الذكاء الاصطناعي.	تخطيط حل الذكاء الاصطناعي وإعداده لتلبية احتياجات محددة	<b>B.M2</b> تمرين تقييمي 21.2	<b>B.P3</b> تحديد أهداف مشروع الذكاء الاصطناعي. تمرين تقييمي 21.2
	اختبار حل الذكاء الاصطناعي وتحسينه.	تطوير حل الذكاء الاصطناعي لتلبية احتياجات محددة	<b>C.M3</b> تمرين تقييمي 21.3	<b>C.P5</b> تطوير حل الذكاء الاصطناعي باستخدام لغة برمجة وأدوات حوسية مناسبة. تمرين تقييمي 21.3





## الوحدة 21 مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

## نتائج التعلم أ

## بدء النشاط

عندما تسمع مصطلح الذكاء الاصطناعي، كيف يكون رد فعلك تجاهه؟ هل تفكّر في الذكاء الاصطناعي بطريقة إيجابية أم بطريقة يشوبها القلق؟ هل أحدث الذكاء الاصطناعي فرقاً في حياتك، وإذا كان الأمر كذلك، فكيف؟ لا تتردد في مشاركة تجاربك ووجهات نظرك ومناقشتها مع زملائك. هل يعتقدون الشيء نفسه؟



## نتائج التعلم

ستتعلم في هذه الوحدة:

- أ) دراسة استخدامات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته
- ب) تحطيم حل الذكاء الاصطناعي وإعداده لتلبية احتياجات محددة
- ج) تطوير حل الذكاء الاصطناعي لتلبية احتياجات محددة



## دراسة استخدامات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته



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 مسبقاً، وإجراء تنبؤات دقيقة باستخدام البيانات. وهذا يمكن أجهزة الحاسوب منمحاكاة قدرات البشر على حل المشكلات. تتطلب أنظمة الحاسوب القليلة الكثير من الفاعل البشري، أو البشر لإنشاء برامج لأنواع العمليات. بمجرد الإعداد، يمكن للآلات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي اتخاذ إجراءات دون الحاجة إلى أي تدخل بشري إضافي.

## 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 النقدي
- حل المشكلات المهارات المعرفية: الإبداع:
- الابتكار

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

هل لديك أي مساعدين افتراضيين في منزلك؟ ما الغرض من استخدامهم؟

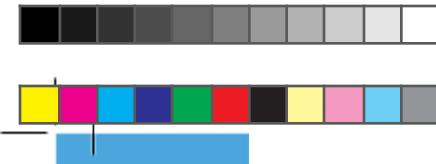
## وقفة للتفكير



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 دائماً الاستجابة المتوقعة؟





## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### نتائج التعلم أ

الشكل 21.1 مقارنة بين الذكاء الاصطناعي الصعيدي والقوى.

الذكاء الاصطناعي القوي	الذكاء الاصطناعي الضعيف
□ يُعرف أيضًا باسم الذكاء الاصطناعي للأغراض العامة (GPAI)	□ يُعرف أيضًا باسم الذكاء الاصطناعي الضعيف
□ مصمم لاتخاذ القرارات على أي مشكلة، وليس فقط مهمة محددة	□ مصمم لأداء مهمة محددة
□ يحاكي القرارات المعرفية البشرية مثل حل المشكلات وإصدار الأحكام والتخطيط والتعلم وتجميع الخبرات في سياقات جديدة	□ يعمل بقدرة محدودة
□ من الناحية النظرية، لا يمكن تمييزه عن شخص حقيقي	□ يحاكي السلوك البشري بناءً على مجموعة القواعد والبيانات الممتلكة
□ ما زال هنالك نظرية	□ الذكاء الاصطناعي الضعيف يشمل المساعدتين الشخصيين مثل إيليكسا (أمازون® أو سيري®) أو إيل®، أنظمة توصيات الليث، أنظمة تعرف الوجه، وغيرها.

#### الاختلافات بين الذكاء الاصطناعي الضعيف والذكاء الاصطناعي القوي

عادةً ما يتم تصميم الذكاء الاصطناعي على أنه إما (ضعيف) وإما (قوى) (بطبيعته). يوضح الشكل 21.1 نظرية عامة على الاختلافات الرئيسية:

الفرق الرئيسي هنا هو نطاق التطبيق، فالذكاء الاصطناعي الضعيف ضيق جدًا في التركيز، في حين أن الذكاء الاصطناعي القوي (الذي ما يزال قيد التطوير) له هدف واسع وطموح، يتضمن القراءة على فهم مجموعة من الوظائف البشرية وتعلمها وأدائها – تماماً مثلما تفعل أممتنا.

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 وتختبر للتدريب علىمجموعات بيانات متعددة، تسمح بهم وإنشاء نص يشبه ما يكتبه الإنسان، وتعرف الصور، ومعالجة الكلام وغير ذلك الكثير. على سبيل المثال، توجد نتيجة تم اختبارها حديثاً من تقنية الذكاء الاصطناعي التأسيسية تسمى GPT (المحول التوليدي المدرب مسبقاً) في قلب أداة AI ChatGPT التي حظيت بتغطية إعلامية واسعة.

#### 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 تجاربها السابقة، لذلك لا يمكنه استخدام هذه المعلومات لاتخاذ القرارات في الوقت الحاضر. كان الحاسوب الفائق للعب الشطرنج من IBM® المسماً 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 تقدماً 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، وغالباً ما يتم إعدادها بنطاق محدود من الاستجابات وبالتالي فهي غير قادرة على التعامل مع المشكلات المعقدة وحلها.





## المصطلحات الرئيسية

**التحيز** – تفضيل أو موقف له تأثير مباشر في الحياة ويرجع إصدار حكم في اتجاه معين.

**التعلم الآلي** – علم تصميم وتطوير الخوارزميات التي تسمح لأجهزة الكمبيوتر بالتعلم والاستجابة بناءً على هذا التعلم.

**المراقبة البيومترية** – هي أنظمة تجمع كميات كبيرة من البيانات البيومترية لتمكين تتبع الأفراد بناءً على خصائصهم الفизيائية أو البيولوجية.

**التعلم العميق** – هو جزء من التعلم الآلي، وهو نفسه أحد مجالات الذكاء الاصطناعي ويهدف إلى تعليم الحواسب كيفية التعلم من التجربة، وعادةً ما تستخدم تمازج التعلم العميق الشبكات العصبية لتحقيق هذا الهدف.

**الشبكة العصبية** – برنامج متتطور، مستوحى من بنية الدماغ البشري ووظيفته، يهدف إلى إيضاح كيفية تعلمنا من تجاربنا.

### وقفة للتفكير



هل سبق لك استخدام روبوت دردشة؟ متى فعلت هذا؟

**للمزيد** هل طلب منك تقييم بعض التعليقات على موقع إلكتروني استخدمته؟ أو هل دخلت في اختبار عبر الإنترنت؟ هل تعلم أنه تحدث 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

يعطي الذكاء الاصطناعي مجموعة واسعة من التقنيات المختلفة ويمكنه محاكاة مجموعة من الوظائف المعرفية البشرية المختلفة (العقلانية والجسدية وكلاهما).

#### الآلي التعلم (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 وأنتمة البريد الإلكتروني وتصفيه البريد العشوائي وتطبيقات تحويل الصوت إلى نص على الهاتف المحمول والنص التنبؤي. يعتبر التعلم الآلي في صناعة تطوير مثل هذه الأنظمة الآلية.

#### العميق التعلم (Deep learning/DL)

هذا التعلم هو مجموعة فرعية من التعلم الآلي، وعادةً ما يستخدم التعلم العميق الشبكات العصبية للسماح لأجهزة الكمبيوتر بالتعلم من التجربة.

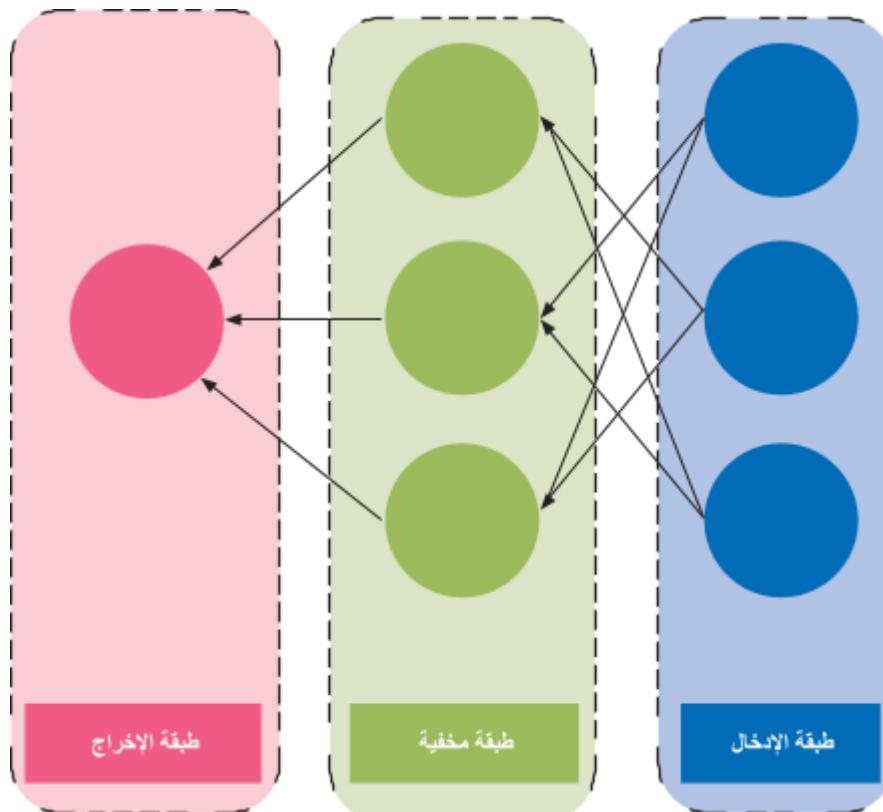
فالشبكة العصبية هي شبكة من الوحدات المترابطة (أو "الخلايا العصبية") التي يتم ترتيبها في طبقات، وتتعالج كل خلية عصبية البيانات المدخلة وتتعلم منها ويمكنها اتخاذ قرارات أو تنبؤات بناءً على ما تعلنته.

### م الموضوعات 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.







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.

بعد 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 management/CRM) (relationship management/CRM) التي تُمكن رؤى أعمق عن العملاء. يمكنه القيام بذلك لقدرتة على تجميع البيانات التنظيمية بشكل أكثر فعالية (وبسرعة أكبر) مما يمكن لأي شخص تحقيقه.

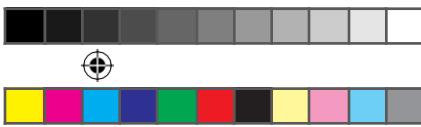
#### الطبيعية اللغة معالجة (Natural language processing/NLP)

تقنيات الذكاء الاصطناعي هي أصل التطبيقات الشائعة للتصحيح التلقائي والتدقير الإملائي. كما أنه يدعم قدرة الأنظمة على الترجمة بين اللغات. تطبيق آخر للمعالجة الطبيعية للغة هو 'اكتشاف الطوارئ'. يتم استخدامه لتحديد التعابيرات أو الكلمات أو العبارات التي عادةً ما تكون مدخلاً للقلق أو اتخاذ إجراء فوري.

#### التعرف على الكلام

تقنيات 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.





## بحث

## 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 الخبرية

تستخدم هذه الأنظمة قاعدة بيانات لمعرفة 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 محددة، في الطب. تستخدم أنظمة خبراء الطب قاعدة بيانات معرفية وقواعد محددة مسبقاً لإجراء تشخيصات طبية محددة. على سبيل المثال، يتم استخدامها في أنظمة العزل الطبي في المستشفيات. يتم استخدامها أيضاً في خطوط هاتف الطوارئ لاتخاذ قرارات بشأن إرسال سيارات الإسعاف.

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.

**وقفة للتفكير** هل رأيت أنظمة الخبراء المستخدمة في خدماتك الصحية؟

**للمزيد** لماذا تستخدم؟ على سبيل المثال، هل تستخدم خدمة الإسعاف المحلية أنظمة متخصصة لفرز المرضى؟

**توسيع الأفق** هل تعتقد أن مثل هذه الأنظمة دائماً فكرة جيدة؟

## الروابط بين الذكاء الاصطناعي والتخصصات الأخرى

يرتبط الذكاء الاصطناعي ارتباطاً وثيقاً بالتخصصات الأخرى، بما في ذلك علوم الحاسوب والرياضيات وعلم النفس واللغويات. يوضح الشكل 21.3 هذه الروابط القروية ويوضح كيف يتناسب الذكاء الاصطناعي مع التخصصات الأخرى.

- توفر علوم الحاسوب 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 تتصرف وتنتعلم وتحتاج القرارات.
- يمنحنا علم اللغة فهماً لكيفية تواصل الناس باستخدام اللغات الطبيعية، في كل من الأشكال المكتوبة واللفظية.

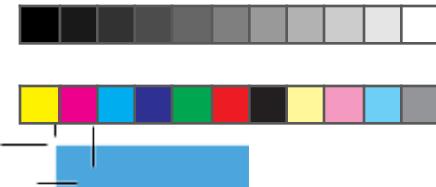
## المهارات

- مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح  
الفكري:  
□ القدرة على التكيف  
□ التعلم المستمر



شكل 21.3 الذكاء الاصطناعي وارتباطاته بالتخصصات الأخرى ذات الصلة. أي منها





### التطورات في مجال الذكاء الاصطناعي

هناك عدد من التطورات الحالية في الذكاء الاصطناعي تمثل ما يمكن أن يحققه الذكاء الاصطناعي على المدى القصير. هناك أيضاً مجموعة من أهداف الذكاء الاصطناعي النظرية الطموحة التي أبرزها الباحثون - وتنكون 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 تبني التعلم العميق، على تحفيز شعبية الذكاء الاصطناعي ونموه. كما هو موضح أعلاً، يستخدم التعلم العميق شبكات عصبية متعددة للطبقات لتحليل البيانات. وهي تؤدي حالياً إلى تحسينات كبيرة في تعرف الصور والكلام ومعالجة البيانات. كما أنها تستخدم في الكشف عن الاختيال، 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 تعقيداً مثل الجراحة المجهريّة. 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

بعد الذكاء الاصطناعي مكوناً رئيساً في الأنظمة التي تتعارف الوجه (على سبيل المثال، لفتح الهواتف الذكية). يتم استخدام الرؤية الحاسوبية في أنظمة الواقع المعزز والألعاب التفاعلية وأنظمة الأمان المحسنة (على سبيل المثال، أمن الحود 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)
- تمييز 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 والتترقيّة وضبط السطوع والتباين وما إلى ذلك).

#### وقفة التفكير



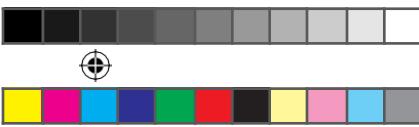
هل يمكنك التفكير في أمثلة على استخدام الرؤية الحاسوبية في العالم من حولك؟

تلخيص 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.





**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 سابقاً، أدى التحسينات التكنولوجية إلى تحسين فهم أجهزة الكمبيوتر للغات الطبيعية (على سبيل المثال، الإنجليزية والفرنسية والألمانية وما إلى ذلك). وقد أتاحت ذلك عدداً ضخماً من التطبيقات العملية مثل روبوتات الدردشة (الخدمات عبر الإنترنت) والمساعدات الافتراضية (Alexa) من Amazon و Siri من Apple وما إلى ذلك (وخدمات الترجمة المختلفة) (على سبيل المثال، Translate™ Google).

يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في البرمجة اللغوية العصبية لتقديم خدمات محسنة مثل:

- تعرف الكلام
- تصنيف النص (مواضيع مختلفة ولغات مختلفة وما إلى ذلك)
- تعرف المسميات (الأسماء الصحيحة، الموقع، التواريخ، وما إلى ذلك) (في النص) (على سبيل المثال، في العبارة 'جين ذاهبة إلى مهرجان غلاستونبرى الموسيقى في يوتيوب 2024، سيكون النظام قادرًا على تحديد كلمة 'جين' بوصفها اسم شخص، و'غلاستونبرى' بوصفها موقع، و'يوتيوب 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 بطبعتها)
- تخيس 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 بالمعنى، بدلاً من أن يكون عاماً. ويتضمن هذا الذكاء الاصطناعي مزيجاً من التعلم تحت الإشراف والتعلم دون إشراف، فعلى سبيل المثال، في تحليل المشاعر، يخضع نظام الذكاء الاصطناعي للتوجيه عادةً عن طريق البيانات المصنفة، في حين يمكن تصنيف أنواع مماثلة من المستندات عبر اختيار الميزات. (يرد شرح هذه المفاهيم لاحقاً 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 مستقلاً وقدراً على التكيف بناءً على الظروف المتغيرة)
- تطبيق المعرفة في المواقف الجديدة (لكي يكون قادرًا على التعلم 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 بناءً أنظمة قوية ت العمل بأمان وطريقة أخلاقية ومسؤولية. 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**

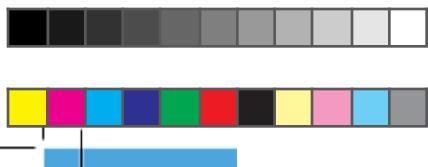
يحتوي الذكاء الاصطناعي على تطبيقات (وتطبيقات محتملة) في العديد من المجالات المختلفة، ويمكن أن يكون لكل منها تأثير مباشر في حياتنا اليومية.

هناك العديد من الأسباب لاستخدام الذكاء الاصطناعي. وتشمل الآتي:

- لزيادة الابتكار
- لسرعة وكفاءة حل المشكلات
- لتحسين الخدمات







## الوحدة 21

## مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

## نتائج التعلم أ

### المصطلح الرئيس

**اكتشاف الحالات الشاذة** – هي عملية تحديد الأنماط أو الحالات في مجموعة البيانات التي تتحرف انحرافاً كبيراً عن المعيار أو السلوك المتوقع.

كما ذكرنا، يجب دائماً استخدام الذكاء الاصطناعي بطريقة أخلاقية. ويجب دائماً مراعاة قضايا الخصوصية والإنصاف والمساءلة (عند استخدامها بشكل غير صحيح) والشفافية وتأثيرها المجتمعى المحتمل.

تشمل التطبيقات الشائعة للذكاء الاصطناعي ما يأتي.

### التتبُّوِّ / التوقُّع

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي للتتبُّوِّ بالأحداث المستقبلية باستخدام البيانات والإحصاءات التاريخية. وخير مثال على ذلك هو الطريقة التي يستخدم بها خبراء الأرصاد الجوية الذكاء الاصطناعي للتتبُّوِّ 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 تتحرف 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 المصرافية الكبيرة بشكل غير معهود، والتوقعات المشبوهة، والمعاملات المتزامنة المتعددة في موقع مختلف، وما إلى ذلك).

### التقسيب 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 سلفاً، يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي التفاعل مع الأشخاص في محادثات اللغة الطبيعية. استخدام مثل هذه المساعدات الافتراضية يسمح للبشر بطرح الأسئلة وتلقي المعلومات عبر أجهزة الحاسوب بطريقة طبيعية و يومية. وقد أدى ذلك إلى تقليل حاجز الدخول إلى عالم التكنولوجيا الرقمية، حيث أصبحتواجهة 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 خصيصاً لفئات سكانية معينة. تعتمد هذه الإعلانات عادةً على إبداءات الإعجاب وعدم الإعجاب وسجل التصفح لدى المشاهد المحدد.

### وقفة لتفكير



هل لاحظت يوماً أنه عندما تبحث عن عناصر عبر الإنترنت، تبدأ في رؤية إعلانات للعنصر أو عناصر مشابهة على وسائل التواصل الاجتماعي والمواقع الإلكترونية؟

**تلعّب** جربها – ابحث عن شيء لم تستخدمه من قبل وانتظر 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.

### تعزيز الوجه

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتمييز الأفراد من خلال تحليل ملامح وجوهم 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 تعزيز الوجه لمساعدةها على القبض على المشتبه بهم جنائياً. يتم ذلك

### المهارات

المهارات المعرفية: العمليات

والإستراتيجيات المعرفية:

- حل المشكلات

مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح  
الفكري:

- الاهتمام الفكري والفضول





### 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 الرئيسية التي كان للذكاء الاصطناعي فيها بالفعل تأثير واسع النطاق؛ أما القطاعات الأخرى التي ترك فيها الذكاء الاصطناعي أيضاً انتساباً فيرد توضيحيها في الجدول 21.2.

**الجدول 21.1** تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الصناعات والخدمات الرئيسية

الخدمات العامة	الشئون المالية	النقل والخدمات اللوجستية	البيع بالتجزئة والتجارة الإلكترونية
<ul style="list-style-type: none"> <li>• التشغيل الآلي للخدمات العامة باستخدام روبوتات المحادثة في المقام الأول، والتوصي إلى البشر إذا لزم الأمر</li> <li>• التنبيه بالأزمات الصحية العامة - لقد تم القيام بذلك لسنوات عديدة في التخطيط للاستجابة لإنفلونزا الشتوبة</li> <li>• تحصيص الموارد بكفاءة</li> <li>• تعزيز الكشف عن الاحتيال والأخطاء في أنظمة الرضائب والمزايا والمنح</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• التداول الآلي للأسماء والشخص - الشراء عندما تكون الأسعار منخفضة والبيع عندما تكون الأسعار مرتفعة</li> <li>• التنبيه بالسوق - استخدام بيانات العملاء والمخاطر والمعاملات للتنبيه بالنتائج المستقبلية. يسهم هذا الأمر أيضاً في اكتشاف الاحتيال وإدارة المخاطر</li> <li>• الخدمات المصرفية المخصصة واكتشاف الأخطاء</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• التخطيط اللوجستي، بما في ذلك التنبيه بالطلب لخطف السعة</li> <li>• تحسين مسار النقل - التخطيط المسبق لطرق التسلیم لتكون فعالة قدر الإمكان</li> <li>• التجزيء الآلي مع انتقاء العناصر ومعالجتها آلياً</li> <li>• استخدام الطائرات دون طيار لتوسيع للطرواد الصغير</li> <li>• إدارة الشحن لتحسين حمولة الحاويات</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• توصية مخصصة للمنتج بناء على النشاط السابق</li> <li>• كشف الاحتيال - فحص المعاملات لتحديد الاحتيال</li> <li>• إدارة المخزون - استخدام نهج الإنتاج في الوقت المناسب لقليل تكاليف التخزين</li> <li>• روبوتات المحادثة والمساعدات الافتراضيين - يقدمون الدعم على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع</li> </ul>

**الجدول 21.2** تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاعات والخدمات الأخرى

البنية التحتية والخدمات	الوسائل	الرعاية الصحية	التنفيذ والتوعية
<ul style="list-style-type: none"> <li>• الحفاظ على الطاقة باستخدام الشبكات الذكية والأجهزة المتصلة لتحسين توزيع الطاقة</li> <li>• أدوات إدارة حركة المرور، مثل تحليل أنماط حركة المرور لتحسين المسارات وتقليل استخدام الوقود وإدارة أعداد المركبات على الطرق الرئيسية</li> <li>• تحديد الأخطاء وتحذير المشكلات في شبكات الطاقة وشبكة السلك الحديدي والشبكات الرقمية - تستخدم في الهندسة المدنية لمنع تجاوز التكاليف وتقليل مخاطر الحوادث</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• المساعدة على تطوير الأفلام والبرامج التلفزيونية والكتب والألعاب الفيديو</li> <li>• أنظمة التوصية لخدمات البيث، واختيار التوصيات بناء على المشاهدة السابقة</li> <li>• حماية المحتوى للأقاصرين: مراقبة المحتوى الذي يمكن أن ينشر الكراهية والقولب المنطبقة وأشكال التحرير الأخرى</li> <li>• الفن والموسيقى وغيرها من إنتاج الذكاء الاصطناعي. ابتكار عمل يحاكي عمل الفنانين تأليف الموسيقى والتلاميذ المصممة خصيصاً لأنواع أو حالات مزاجية أو سيناريوهات محددة، استناداً إلى أعمال أخرى</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• خدمات التسخيص - غالباً ما تستخدم أنظمة الفرز في المستشفى الذكاء الاصطناعي لدعم الاتصال الأولي مع المرضى</li> <li>• الأدوية والخطط العلاجية المخصصة - تقديم رؤى قابلة للتنفيذ بناء على تحليل بيانات المرضى وبالتالي تحسين نتائج المرضي</li> <li>• المراقبة عن بعد للمرضى - لقد قللت الحاجة إلى الاستشفاء، ووفرت الفائد الإضافية بأن المرضى يتحسينون بشكل أسرع لأنهم في المنزل</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• التعلم المخصص مع خطط التعلم الفردية القائمة على المهارات الموجودة مسبقاً</li> <li>• برنامج تصحيح ثلاثي للمعلمين واللجان الامتحانية</li> <li>• فرص التعلم عن بعد لنقل مهارات القراءة والكتابة والحساب إلى مجموعة أوسع من الطلاب</li> <li>• دعم المتعلمين ذوي الإعاقة - على سبيل المثال، الكتب الدراسية الرقمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي لمجموعة متنوعة من مستويات كفاءة المتعلمين</li> </ul>

فك في كيفية تواصلك الشخصي مع الذكاء الاصطناعي. افحص الأمثلة في الفئات الثمانى المختلفة في الجداولين

### وقفة للفكر

21.1

21.2. عدد ممكن من مثيلات الذكاء الاصطناعي التي اتصلت بها.





## أ2 الآثار المترتبة على الذكاء الاصطناعي

يمكن أن تكون المزايا العملية لاستخدام الذكاء الاصطناعي كبيرة. يمكن للذكاء الاصطناعي:

- إزالة احتمال حدوث خطأ بشري، مما ينتج عنه نتائج أكثر دقة
- يمكن استخدامه في المناطق التي قد تكون فيها المهام خطيرة على حياة الإنسان، مثل التخلص من القنابل وصيانة خطوط الأنابيب تحت الماء
- يمكن استخدامه لأنواع 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 كثيراً من البيانات بسرعة 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.
- نقل 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؟)

### المهارات

مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح

الفكري:

- المسؤولية الشخصية والاجتماعية

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات

العمل/الضمير:

- الأخلاقيات
- النزاهة



### وقفة للتفكير

مارأيك في فوائد تقديم خدمة للعملاء على مدار الساعة طوال

أيام الأسبوع باستخدام الذكاء الاصطناعي؟

تمرين

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.

### بحث

ماذا تعرف عن المعضلات الأخلاقية

المترتبة بالذكاء الاصطناعي؟ استخدم

الإنترنت وأبحث عن مقالتين حديثتين

يمكنك استخدامهما لإثراء المناقشة حول

هذه المشكلة.

## الاعتبارات الأخلاقية والقانونية عند استخدام الذكاء الاصطناعي

ترتبط الاعتبارات الأخلاقية والقانونية، وتتدخل إلى حد ما، في أمور قد يشوبها بعض القلق. يجب معالجتها عند النظر في كيفية تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي ونشرها واستخدامها في المجتمع. وهي تخطي الجوانب الآتية:

### أمان البيانات والخصوصية

غالباً ما تعالج مشاريع الذكاء الاصطناعي البيانات ذات الطبيعة الحساسة أو الشخصية، مما يجعلها أهدافاً واضحة للهجمات الإلكترونية وغيرها من انتهاكات البيانات.

لذلك فإن ضوابط البيانات هي اعتبار بالغ الأهمية، ويجب وضعها لضمان سلامة البيانات (دقتها) وسريةتها (بتقييد الوصول). تشمل تقنيات حماية البيانات:

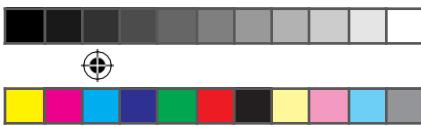
- التشغيل
- التحكم المنطقي في الوصول
- الأمان المادي.

ستمنع هذه الضوابط أيضاً إفساد مشاريع الذكاء الاصطناعي من خلال التغيير الضار للبيانات المستخدمة لتدريبها. يمكن أن تفقد مثل هذه التعديلات أنظمة الذكاء الاصطناعي المتأثرة إلى اتخاذ قرارات غير صحيحة قد تتحقق فائدة.

نظرًا إلى أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يولد رؤى جديدة (وأحياناً 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.







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 الرئيسية 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** ملءاً تعرف عن تشريعات حماية البيانات في بلدك؟

**تلخيص** هل تعرف ما حقوقك بموجب تشريعات حماية بياناتك؟

**توسيع الأفق** هل تعتقد أن التشريع فعال؟

## م الموضوعات ذات صلة

انظر الوحدة 9: إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات لمعرفة المزيد عن التقييم القانوني للمشروع.

### 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 متحيزه. يمكن أن يتترجم هذا إلى قرارات تمييزية يتم اتخاذها ضد فئات معينة من الأفراد. لذلك من الضروري التتحقق 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 وال عمر 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 أمراً حيوياً 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 العدو والأمراض الرئيسية في الدم وعينات الأنسجة والفحوصات. قد يؤدي ذلك إلى غياب أو عدم صحة تشخيص المرض.
- قد تحدث حوادث الجوية بسبب قيام الأنظمة بتنفس البيانات بشكل غير صحيح من أجهزة الاستشعار وعدم اتخاذ إجراءات تصحيحية.

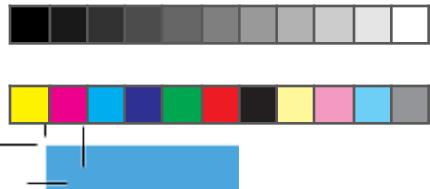
لقد حدثت بالفعل العديد من هذه الإخفاقات. وقد أسفرت عن قضايا قانونية لإثبات اللوم والمسؤولية. على سبيل المثال، تعرضت سيارة ذاتية القيادة لحادث أدى إلى مقتل امرأة في الولايات المتحدة الأمريكية. حدث هذا الأمر عند عدم تمييز أنظمة الذكاء الاصطناعي في السيارة المرأة على أنها أحد الأشخاص في أثناء عبورها الطريق. في ذلك الوقت كان هناك راكب في السيارة كان يجب أن يعمل كسانق 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 السلام بالقليل بسبب الإهمال (التبسيط في الوفاة نتيجة نقص التركيز). ولكن من كان المخطئ حقاً؟ هل يتحمل مطورو نظام الذكاء الاصطناعي أي مسؤولية؟

## بحث

هناك العديد من الأمثلة المؤثرة لأنظمة تعد السلامة أمراً حيوياً لها. ولا تعمل على النحو المطلوب. ابحث عن ثلاثة أمثلة من صناعات مختلفة وأكتب مقالاً قصيراً عن استخدام الذكاء الاصطناعي في الأنظمة التي تعد السلامة أمراً حيوياً لها.





## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### نتائج التعلم أ

#### التأثير الاجتماعي والاقتصادي

من المرجح أن يؤثر الذكاء الاصطناعي بعدة طرق في الآليات الاقتصادية التي تدفع النمو المالي والإنتاجية، وفي المجتمع ككل.

- **الإزاحة الوظيفية:** سيتولى الذكاء الاصطناعي المهام التي يؤديها الموظفون عادةً بشكل متزايد (على سبيل المثال، دعم العملاء). (في المقابل، فإن إنشاء أدوار جديدة متعلقة بالذكاء الاصطناعي سيحدث بلا شك، ما يؤدي إلى تحول في الفرص التعليمية والوظيفية).
- **المؤهل التعليمي:** أتاح الذكاء الاصطناعي فرص التعليم 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 والفقرا.
- **الصحة:** أدت مراقبة المريض عن بعد إلى تقليل الحاجة إلى دخول المستشفى لحالات معينة. وقد حقق هذا فوائد حقيقة 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 تعریض أنفسهم للأذى.

ما رأيك في أخلاقيات فقدان الوظائف عند إسناد العمل الذي كان يقوم به الموظفون سلفاً إلى الذكاء الاصطناعي؟



**تعليق** فكر في الفرص التي قد تصاحب ذلك، بدلاً 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 أيضاً عن غير قصد. يرد في ما يأتي استخدام نموذجيان للذكاء الاصطناعي يمكن أن يخلفا فجوة أكبر بين القطاعات المختلفة في المجتمع، بل ويقوسان العملية الديمقراطية.

- 1 **الخوارزميات التي تستخدمها المنصات الإعلامية التي تروج للحقائق (الكاينة)،** والتي تعزز معتقدات الناس وتستبعد وجهات النظر المعارضة.
- 2 **الدعائية المستهدفة التي تستخدم وجهات النظر والتفضيلات والميول المحددة للشخص للتأثير في آرائه السياسية.**

#### مبادئ الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير AI/XAI (explainable)

يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً مهمًا بشكل متزايد في حياتنا، سواء كنا على علم بذلك أم لا. لذلك تستدعي الحاجة الملحة طمأنة الناس بأن الذكاء الاصطناعي آمنٌ وموثوقٌ (الأهم من ذلك) وأن بإمكانه إصدار أحكام لا تتأثر بالتحيز أو التحامل.

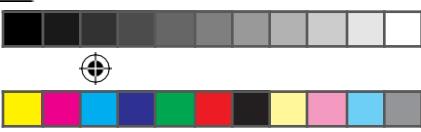
- وهذا يأتي دور الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير AI/XAI، وهو هدف عام يستهدفه معظم الأطراف الرئيسيين في مجال الذكاء الاصطناعي، لهذا التوجه هدفان رئيسيان.
- **الشفافية** – يهدف الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير إلى تيسير فهم عمليات صنع القرار لأنظمة الذكاء الاصطناعي بحيث يمكن فهمها. وبعبارة أخرى، فإنه يهدف 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 القليل للتفسير (XAI)** – الأساليب والتقنيات التي تجعل مخرجات نماذج الذكاء الاصطناعي مفهومة للبشر.







- يرد في ما يأتي اثنين من الآثار الجانبية الجديرة باللاحظة للذكاء الاصطناعي القابل للتفسير.
- تحسين التفاعل بين الذكاء الاصطناعي والبشر - يحدث عندما يكون من الأسهل فهم وتفسير وتحصيف (إذا لزم الأمر) الأسباب وراء قرارات الذكاء الاصطناعي.
  - يمكن لعلماء البيانات تحسيس النماذج بشكل أكثر فعالية عندما يفهمونها بشكل كامل. وهذا يساعدهم على تحديد أي تحييزات 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 مكلفاً للغاية. لذلك فالعائد على الاستثمار (ROI) لحلول الذكاء الاصطناعي هو أحد الاعتبارات الهامة؛ والعائد على الاستثمار هو القيمة التي تنتجه حلول الذكاء الاصطناعي مقارنة بالتكليف المطلوبة لإنشائه فعلياً.

### المصطلح الرئيس

العائد على الاستثمار (ROI) – النسبة بين صافي الدخل والاستثمار، ويشير أيضاً إلى الفحص الذي يتم للتأكد من أن الفوائد المالية لتغفيض حل الذكاء الاصطناعي تزيد على التكاليف التي تم تكديها لإنشائه.

### مناقشة

ماذا يحدث عندما يتضمن الذكاء الاصطناعي تحيزاً 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، تتحقق من أداة الذكاء الاصطناعي التي تعتقد أنها ربما تضمنت تحيزاً غير مرغوب فيه. ناقش المشكلات التي تسببها الأداة وأي نتائج نهائية لاستخدامها.

### 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 جيداً 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 غالباً ما تكون المراحل أسماء مختلفة وأحياناً تظهر بعض التداخل. ومع ذلك، فإن المهام والمبادئ الرئيسية لتطبيق نهج منظم متسلقة، ويوضح الشكل 21.4 21.4 نموذجاً لمخطط ذكاء اصطناعي.

### المهارات

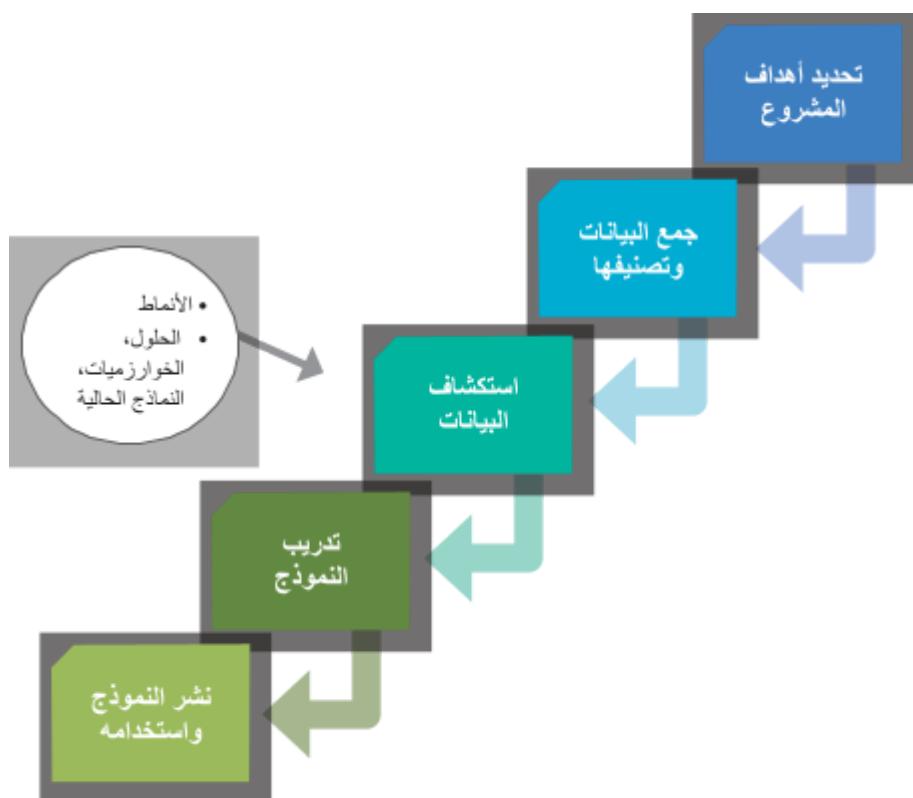
المهارات المعرفية: الإبداع:

- الإبداع

مهارات التواصل الشخصي: الافتتاح

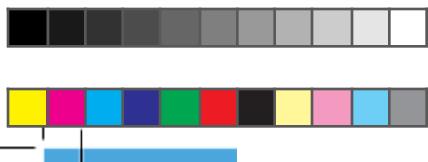
الفكري:

- القدرة على التكيف



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.



**النهاية إلى اتباع عملية تطوير منظمة للذكاء الاصطناعي/مسار للذكاء الاصطناعي**

يوجد خمس مزايا رئيسية لمتابعة عملية تطوير منظمة للذكاء الاصطناعي.

**1** يساعد على موازنة مشاريع الذكاء الاصطناعي مع الأهداف التنظيمية.

يزيد الكفاءة إلى أقصى حد.

**3** يضمن جودة البيانات.

دقة أكبر للنموذج.

**5** يحافظ على المعايير الأخلاقية.

**الجدول 21.3** تأثيرات وفوائد كل مرحلة من مراحل مسار الذكاء الاصطناعي النموذجي

الفوائد	التأثيرات	المرحلة
المشروع لديه اتجاه واضح ودعم من أصحاب المصلحة تخصيص الموارد بكفاءة ارتفاع احتمالية النجاح ورضاء أصحاب المصلحة	- وضوح الأهداف؛ بحل المشكلات المعنية بالأساليب الصحيحة - يحدد توقيعات أصحاب المصلحة - يعمل على موازنة الموارد لتحقيق النتائج المرجوة	<b>تحديد أهداف المشروع</b>
بيانات عالية الجودة الحد من التحيز تطوير نموذج قوي نتائج محسنة زيادة الثقة بين أصحاب المصلحة والمستخدمين النهائيين	- يضمن كمية البيانات وجودتها (قبل كل شيء) - يضمن عدم جمع بيانات منخفضة الجودة - يمنع التحيز أو النماذج غير الدقيقة - ويحافظ على الثقة والمصداقية	<b>تدقيق البيانات</b>
يساعد في إنشاء نماذج أكثر دقة يزيد من فعالية النموذج	- يحدد خصائص البيانات/الميزات ذات الصلة بالمشكلة	<b>البحث</b>
يزيد الثقة بين أصحاب المصلحة والمستخدمين النهائيين	- يسلط الضوء على نقاط قوة البيانات وحدودها - يعطي معلومات تفيد في تصميم النموذج	
تعزيز النماذج الجديدة إمكانات صنع القرار يساعد على تنمية المهارات الروتينية يعزز العائد على الاستثمار لأصحاب المصلحة يمنح المؤسسة (والمستخدمين) ميزة تنافسية	- يستهلك موارد المنظمة خلال مرحلة التدريب - يحدد الأداء النهائي لحل الذكاء الاصطناعي - يؤثر بشكل مباشر في دقة النتائج المتوقعة للنموذج وزواهتها وشفافيتها	<b>تصميم وبناء النموذج</b>
يقدم تحسينات للإنتاجية يعزز عملية صنع القرار	- يدمج قدرات الذكاء الاصطناعي في العمليات التشغيلية	<b>نشر النموذج واستخدامه</b>
يوفر إمكانات لمزيد من الابتكار يحصل أصحاب المصلحة على نتائج محسنة والمزيد من الفرص	- قد يغير سير العمل - قد يتطلب مهارات واستمارات جديدة - يؤثر في عمليات اتخاذ القرار	<b>المهارات</b>

**المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:**

- الاستدلال المنطقى/الحججة
- اتخاذ القرار

**المهارات المعرفية: الإبداع:**

- الابتكار

**مهارات التواصل الشخصى: أخلاقيات**

- العمل/الضمير:
- الإنثاجية

**العوامل التنظيمية التي يجب مراعاتها عند استخدام الذكاء الاصطناعي**

عندما تستخدم إحدى مؤسسات الذكاء الاصطناعي، من المهم أن تذكر 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.





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 ترتكز على الذكاء الاصطناعي في كل مجال ما يأتي.

#### الاستراتيجية

- كيف يتماشى الذكاء الاصطناعي مع الأهداف الإستراتيجية الرئيسية 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 ستنتغل 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 الرئيسية والموظفو 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 انتشاراً)
  - 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 (والتكلفة)
- إنشاء رؤى جديدة لسلوك العملاء لفهم اتجاهات السوق بشكل أفضل.

#### القدرة البشرية

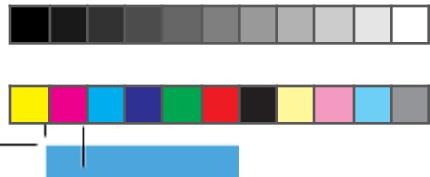
ويشمل ذلك المعرفة والمهارات والخبرات الجماعية التي تمتلكها القوى العاملة في المؤسسة. إنه مقياس لمدى نجاحهم في أداء المهام وحل المشكلات وابتكار أفكار جديدة.

يشمل رأس المال البشري المجال التشغيلي الآتي: الموهب والخبرة الداخلية. تتضمن الأسئلة الرئيسة التي ترتكز 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 تحتاج إلى جذبها/توظيفها؟





## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### نتائج التعلم أ

ستتأثر القدرات البشرية للمؤسسة تأثيراً مباشراً بالذكاء الاصطناعي. على الأقل، سيعيد الذكاء الاصطناعي تشكيل الأدوار الحالية من خلال تعزيز المهارات الحالية، أو (للأسف) سيبدل تلك الأدوار التي تعتبر زائدة عن الحاجة. لحسن الحظ، سيتم إنشاء أدوار جديدة تتعلق بأدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة. هذا شكل من أشكال التزوير 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 إبداعاً وابتكاراً
  - 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 وتكيفاً وإبداعاً.

#### القدرة الفنية

القدرة الفنية تصف القدرات الفنية والموارد التي تستخدمها المؤسسة لدعم عملياتها ومشروعاتها الحالية، وتطوير منتجات أو خدمات جديدة، والتكيف مع التغيرات في قطاعها.

تشمل القدرات الفنية المجالات التشغيلية الآتية: البنية التحتية التكنولوجية وإدارة البيانات. تتضمن الأسئلة الرئيسية التي ترتكز على الذكاء الاصطناعي ما يأْتي.

#### 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

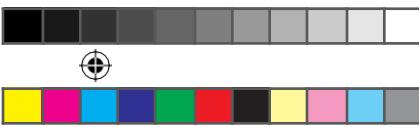
- كيف سيتم جمع بيانات التدريب/الاختبار المطلوبة؟
- كيف وأين سيتم تخزين هذه البيانات؟
- كيف ستتم إدارة هذه البيانات وجعلها آمنة؟

يمكن للذكاء الاصطناعي تعزيز القدرة التقنية للمؤسسة بعدة طرق:

- يمكن أن تكون الموارد التكنولوجية الحالية غير مستغلة كثيراً 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 كبيانات هائلة من البيانات بسرعة أكبر وبدقّة أعلى من الأساليب التقليدية. ويمكن أن يمنحك هذا الأمر المؤسسات رؤى أعمق كثيراً مما تتيحه بيئاتها الحالية، مما يعزز قدرتها على تحديد الاتجاهات الجديدة، والتنبؤ بنتائج المشاريع واتخاذ قرارات أكثر استنارة.
- وكذلك يمكن أن تمنحك العديد من المهام التنظيمية اليومية المعقدة بشكل أكثر فعالية باستخدام الذكاء الاصطناعي. تتوافق 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، مما يؤدي إلى صيانة أكثر تفاصيلاً واستهدافاً (تقدير حالات الفشل وحالات التعطل وقدان الخدمة).
- يمكن أيضاً تحسين الأمان السيبراني باستخدام أنظمة تعتمد على الذكاء الاصطناعي لاكتشاف الحالات الشاذة التي ربما لم تجدها الأنظمة التي يديرها البشر ببساطة.







## مناقشة

بصفتك موظفًا مستقبليًّا، راج١ التأثير المحتمل للذكاء الاصطناعي في مؤسسة قد تعمل بها. كيف يمكن لمؤسسة استخدام الذكاء الاصطناعي؟ هل ستقابل 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.

## 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 عدًّا من المكاسب الخاصة بكل قطاع.

## المهارات

- المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- التحليل
- الاستدلال المنطقي/الحججة

## الشؤون المالية

لقد أفاد الذكاء الاصطناعي بالفعل القطاع المالي من خلال توفير اكتشاف محسن للاحتجاز والوقاية منه. كما ساعد على حماية العملاء بشكل أكثر فعالية من خلال مراقبة المعاملات وتحديد الأنشطة غير العادية.

## الرعاية الصحية

استفادت الرعاية الصحية من الذكاء الاصطناعي لأنها أدى إلى إنشاء خطط علاج شخصية يمكن أن تؤدي إلى فعالية أفضل ونتائج محسنة. على سبيل المثال، يستخدم الذكاء الاصطناعي في نطاق واسع في إنشاء برامج العلاج الكيميائي المخصصة التي تستهدف بشكل فعال السرطان الدقيق الذي يعنيه المريض، ما يؤدي إلى تحسين فرص النجاة.

## م الموضوعات ذات صلة

- لمزيد من المعلومات حول استخدامات الذكاء الاصطناعي في سياقات مختلفة، انظر الجزء استخدامات الذكاء الاصطناعي في الصناعات والقطاعات المختلفة في هذه الوحدة.

## التنقيف والتوعية

أتاح الذكاء الاصطناعي إمكانية تصميم تجارب التعلم لتناسب 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، يمكن 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 والتتأكد من إجراء الصيانة الاستباقية (بدلاً من الصيانة التفاعلية) على النحو المطلوب. وهذا سيقلل أي وقت تعطل ناتج عن الإصلاحات ويمكن أن يطيل أيضًا عمر الأصول.

## المهارات

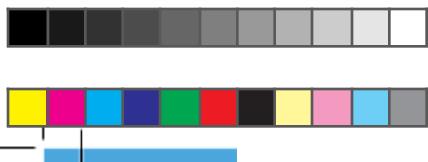
- المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- التفكير الناقد
- حل المشكلات

## 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.







## المصطلحات الرئيسية

**الجهات الفاعلة السينية** – الاسم الجماعي لبيانات الأفراد. ومن الأمثلة على هذه المشكلة نظام الذكاء الاصطناعي الذي ينتج نتائج تشخيصية أسوأ للأقليات العرقية. ربما يكون السبب في ذلك هو استخدام البيانات المتحيزه لنظام الذكاء الاصطناعي.

تعطيل و/أو استغلال الذكاء الاصطناعي لصالحهم، على الرغم من أن المصطلح يستخدم بشكل عام لوصف من يقومون بأعمال ضارة بخصوص أنظمة الحاسوب.

**التجريب** – هو عملية الكشف عن البيانات.

### 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 المتحيزه لنظام 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

يحدث الذكاء الاصطناعي ثورة في طريقة إنجاز العمل. ونتيجةً لذلك، يتمثل أحد عيوبه الرئيسية في أنه سيحل محل مجموعة كاملة من الوظائف التي تتصف بالتكلكر 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 السينية** التي ترغب في تعطيل و/أو استغلال الذكاء الاصطناعي لصالحها، واحتمال حدوث انتهكارات للبيانات بما تسمح بتسريب البيانات الشخصية أو الحساسة هو أيضًا أحد العيوب المعروفة.

### عدم قابلية التفسير

تفقر العديد من أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى الشفافية، مما يجعل الناس يفقدون الثقة في أنظمة الذكاء الاصطناعي نظرًا إلى أنهم يتخدون قرارات لأسباب يصعب تفسيرها.

يساهم الذكاء الاصطناعي أيضًا في عدد من الاهتمامات الأكثر وضوحاً في قطاعات صناعية وتجارية محددة.

### المسؤولية 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 الفرق والتوتر وعلاقات العملاء السينية (على سبيل المثال، عندما يتم رفض القروض والرهون العقارية). سيلغي عدد قليل جدًا من المؤسسات المالية هذه القرارات، على الرغم من تأثيرها في المفترضين.

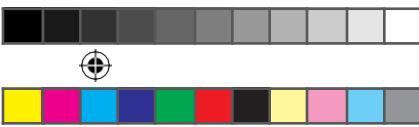
### الرعاية الصحية

استخدم مقدمو الرعاية الصحية الذكاء الاصطناعي بنجاح لدعم مجموعة من الخدمات، بما في ذلك الابتكارات مثل مراقبة المرضى عن بعد. ومع ذلك، فإن احتمال التشخيص الطبي غير الصحيح ما يزال قائماً، 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 تماماً وما يزال فحص المتخصصين لجميع القرارات هو النظم المعمول به.

### التنقيف 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 الصحف الدراسية وجهاً لوجه.





## نتائج التعلم أ

## الوسائل

لقد خلق استخدام الذكاء الاصطناعي في وسائل الإعلام عدداً من المشكلات. وهي مسؤولة عن انتشار المعلومات المضللة (الأخبار المزيفة) ومقاطع الفيديو متقدمة 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 لهجمات الإلكترونية والأنشطة الإجرامية الأخرى، وكانت هناك مؤخراً 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 بال مهمة السهلة. ومع ذلك، يوجد بعض العمليات الرئيسية التي يجب اتباعها لضمان نتائج جيدة.

## تحديد الأهداف

حدد أهدافاً واضحة للمشروع من خلال تحديد ما تحاول تحقيقه بالضبط. في إطار هذه العملية، يجب أن تتسأل عما إذا كان الذكاء الاصطناعي مطلوباً حقاً أم يمكن تكيف الأنظمة الحالية لحل المشكلة.

## تقييم البيانات

من أجل دعم حلول الذكاء الاصطناعي والتأكد من تلبيتها للاحتياجات التشغيلية الرئيسية، يجب تقييم البيانات المتاحة. في إطار هذه العملية، يجب عليك التفكير في المتغيرات أو المتغيرات الخمسة – الحجم والتتنوع والسرعة والصدق والقيمة، وتتوفر هذه المعايير أساساً قوياً لاختيار البيانات المناسبة.

## دراسة السياق

الاعتبار المهم التالي هو دراسة سياق الوسط الحقيقي الذي سيوجد فيه الذكاء الاصطناعي وسيتم استخدامه. سيتيح لك ذلك تسلیط الضوء على أي اعتبارات تنظيمية وأخلاقية تحتاج إلى النظر فيها.

## مراجعة مهارات الفريق

من الضروري مراجعة القدرات الفنية لفرق وأعضاء الفريق الذين سيشاركون في تطوير حلول الذكاء الاصطناعي. على الرغم من إمكانية جلب أي مهارات غالباً (اما عن طريق تدريب أعضاء الفريق وإما توظيف متخصصين)، إلا أن ذلك يخلق خطرين: زيادة كبيرة محتملة في التكاليف، وكذلك احتمال عدم تمكن المتخصصين من إنجاز المشروع. بالإضافة إلى ذلك، في الحالات القصوى، يمكن للمقاولين زعزعة استقرار أنشطة الفريق، خاصة عندما يتquin زبادة السرعة.

## مراجعة البنية التحتية

يجب أيضاً 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 التوسيع. يمكن أن يشمل ذلك توسيع نطاق الذكاء الاصطناعي من خلال توسيع استخدامه عبر المؤسسة، أو دمجه في الوظائف الأساسية. ومن ثم ستتعود التحليلات الإضافية المقدمة بالفائدة على المؤسسة وستساعد على تحفيز إستراتيجية أعمالها. كجزء من هذه الخطوة، يجب أيضاً إجراء تحليل التكلفة والعائد لتحديد عائد الاستثمار.

## المصطلح الرئيس

المتغيرات الخمسة – مجموعة من المعايير المعترف بها والتي تقييم البيانات على أساسها لإثبات ملاءمتها لغرض معين.

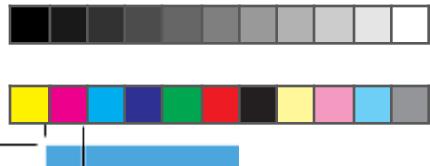
## المهارات

- المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- التفكير الناقد
- اتخاذ القرار

## م الموضوعات ذات صلة

لمزيد من المعلومات حول المتغيرات الخمسة، راجع الجزء الخاص بالمتغيرات الخمسة للبيانات الضخمة.





### المصطلح الرئيس

**إثبات المفهوم (PoC)** – هو عملية تطوير أحد الحلول المحدودة الذي يمكن اختباره في بيئه اختبار للتحقق من إمكانية تطبيقه.

#### تقييم المفهوم

في العديد من حلول الذكاء الاصطناعي، سيُقيّم المفهوم للتأكد من أنه ممكن ومجدي، وإذا كانت الإجابة عن نشاط إثبات المفهوم (PoC) هي "لا"، فربما يلزم تكييف الحل، أو قد يتأجل المشروع بأكمله.

#### ضمان دعم أصحاب المصلحة

سيكون عدد قليل جداً من مشاريع تكنولوجيا المعلومات قابلاً للتطبيق إذا لم يُقْدِم دعم من أصحاب المصلحة. هذا لأن الحل قد يحتاج إلى استثمار وفي بعض الحالات إلى مشاركة مباشرة من أصحاب المصلحة. غالباً ما يكون من الصعب البدء في المشاريع التي لا تحظى بدعم أصحاب المصلحة، ناهيك عن اكتمالها. تتتمثل إحدى الطرق الرئيسية 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 بحكام، 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.

### A.D1 A.M1, A.P2, A.P1

### 21.1 تمرين تقييمي

أنت تعمل لدى مدير مشروع ذكاء اصطناعي وقد طلب منك إعداد بودكاست مدته 15 دقيقة حول استخدامات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته. يجب إنتاجه بأسلوب يجعله مثيراً للاهتمام مع سهولة وصول أصحاب المصلحة الرئيسيين 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

- وضع خطة للمهمة. وضع قائمة بكل ما مستحتاج إلى القيام به وضع جدول زمني لموعد إنجاز العمل.

#### التنفيذ

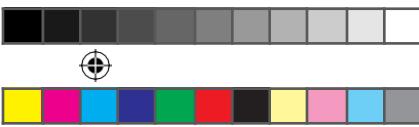
- صمم محتوى يعالج كل جزء من البودكاست.
- تذكر توقيت كل مقطع وتتأكد من عدم تجاوز الحد الزمني الإجمالي.
- سجل البودكاست الخاص بك كملف صوتي.

#### المراجعة

- اطلب من أحد زملائك مراجعة المحتوى من خلال الاستماع إلى البودكاست الخاص بك.
- استناداً إلى مراجعة المستمع، حدد ما إذا كنت قد أدرجت النقاط الرئيسية بشكل مناسب وبطريقة شديدة وغنية بالمعلومات.







## بـ تخطيط حل الذكاء الاصطناعي وإعداده لتلبية احتياجات محددة }

يستكشف هذا الموضوع تخطيط أحد حلول الذكاء الاصطناعي. ويتناول كيفية التعرف على البيانات الازمة لدعم الحل وكيفية جمعها وإعدادها.

### بـ 1 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 تزيد التحقيق فيه لمشروع الذكاء الاصطناعي. تعد معرفة الأنواع المختلفة من البيانات وفهم خصائص كل فئة أمرًا مهمًا، نظرًا إلى تأثير نوع البيانات في طريقة التعامل معها والحفظ عليها وفحصها.

الأنواع الأربع الرئيسية من البيانات التي تحتاج إلى مراجعتها هي:

- منتظمة
- شبه منتظمة
- غير منتظمة
- السلسلة الزمنية

#### البيانات المنظمة

يتم تنظيم البيانات المنظمة بشكل جيد، حيث يتم تخزين عناصرها عادةً بتنسيق جدولي (يشبه الجدول) على سبيل المثال، باستخدام الصور والأعمدة. (يحتوي كل عنصر بيانات على نوع بيانات محدد (على سبيل المثال، عدد صحيح، رقم عشري، سلسلة، وما إلى ذلك)، ما يسهل البحث والمعالجة سهولةً بالغة).

عادةً ما يتم تخزين هذا النوع من البيانات في جدول بيانات وقاعدة بيانات وملف CSV وسجل وما إلى ذلك.

تصور قاعدة بيانات يستخدمها باائع تجزئه كبير لتخزين تفاصيل حول مشتريات العميل (إما عبر الإنترنت وإما في المتجر وإما كليهما). تحتوي قاعدة البيانات هذه على بيانات منتظمة. إنها كبيرة جدًا و يتم تحريرها بشكل متكرر.

نظرًا إلى أن قاعدة البيانات تنظمها باائع تجزئه كبيراً جيداً، يمكن الاستعلام عنها (يدويًا أو برمجيًا). (ومع ذلك، نظرًا لوجود العديد من نقاط البيانات التي يجب مراجعتها، فمن المستحيل تقريرًا إدارتها بفعالية). علاوة على ذلك، من الصعب الحصول على أي معلومات تتبعية أو رؤى منها ما يتعلق بتاريخ أنماط الشراء من جانب العملاء.

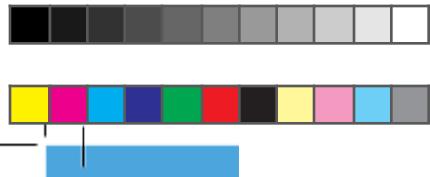
هذا هو المكان الذي يجب فيه استخدام التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي. لأنه يوفر الأدوات الخوارزمية والإحصائية وموارد المعالجة المرتبطة بها (القابلة للتطوير إذا كانت في السحابة) للتعامل مع الحجم الهائل لقاعدة البيانات المنظمة. وسيتمكن من العثور على الارتباطات الظاهرة والارتباطات المخفية داخل البيانات بسهولة وسرعة.

#### البيانات غير المنظمة

البيانات غير المنظمة ليست مهيكلة. من أمثلة هذا النوع من البيانات النص الخام والصور ومقاطع الفيديو والصوت والرسائل الفورية ومحنتى صفحة الويب. تعد منشورات وسائل التواصل الاجتماعي مثلاً جيئاً للبيانات غير المنظمة، حيث تحتوي عادةً على مجموعة من بيانات النص والصورة والفيديو. تشمل الأمثلة الأخرى للبيانات غير المنظمة التي تجمعها المنظمة مكمالمات 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 يدوياً. 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 مكلفاً للغاية.  
الأدوات القائمة على الذكاء الاصطناعي قادرة على معالجة هذا النوع من البيانات بدرجة جيدة من الدقة،



## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### نتائج التعلم بـ

#### المصطلح الرئيس

البيانات الوصفية – البيانات التي تقدم وصفاً لبيانات.

اعتماداً على طريقة تدريبيها. على سبيل المثال، يمكن لأنواد الذكاء الاصطناعي:

- تمييز الأشكال في الصور/الفيديو
- تحليل المشاعر على وسائل التواصل الاجتماعي ومشاركته المنتدى
- تنفيذ تقييمات 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 المسروقة 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 الوجه بالذكاء الاصطناعي.

#### البيانات شبه المنظمة

البيانات شبه المنظمة هي مزيج من البيانات المنظمة وغير المنظمة، غالباً ما تنشأ لتحقيق التوازن بين الحاجة إلى سهولة القراءة البشرية والجهاز إلى المعالجة الآلية، إذ إن توافر بعض عناصر البيانات المنظمة يسهل تحليلها، غالباً ما تتضمن البيانات شبه المنظمة استخدام البيانات الوصفية.

يمكن اعتبار البريد الإلكتروني شبه منظم لأن التنسيق (العنوان والموضوع والنص والمرفقات وما إلى ذلك) متوقع جيداً ومنفصل. ومع ذلك، فإن محظوظ الجسم نفسه غالباً ما يكون نصاً غير منظم. يمكن أيضاً رؤية البيانات شبه المنظمة في أمثلة JSON و XML، مما يوفر تبادلاً فعالاً للبيانات بين الخوادم والعملاء باستخدام الطلبات والاستجابات المستندة إلى واجهة برمجة التطبيقات (API).

#### بحث

توجد البيانات الوصفية في العديد من السياقات بما في ذلك رسائل البريد الإلكتروني وملفات الصوت والواقع الإلكتروني. افحص بعض ملفاتك الخاصة وحدد البيانات الوصفية.

**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، واعدادات الكاميرا، والمعلومات حول مكان وتاريخ التقاط الصورة مفيدة؟

#### بيانات السلسل الزمنية

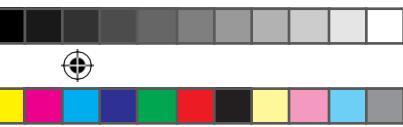
بيانات السلسل الزمنية هي ببساطة البيانات التي يتم جمعها في نقاط زمنية محددة (على سبيل المثال، كل يوم) أو تسجิلها على فترات زمنية متتالية (على سبيل المثال، كل 30 ثانية). يرتبط بشكل أساسي بالمراقبة والتتبع - على سبيل المثال، تسجيل وتتبع درجات الحرارة، والإقبال على المتجر، والضغط، والرطوبة، والأمطار، وزوار الموقع.

من ناحية البيانات، تستفيد بيانات السلسل الزمنية من الطابع الزمني (الذي يحتوي على بيانات التاريخ والوقت) ما يجعل كل بند من بند المدخلات فريدًا. يمكن أن يكون معدل حرق هذا النوع من البيانات في بعض الأنظمة سريعاً جداً ( يحدث هذا الأمر عند التقاط البيانات بشكل متكرر). لهذا السبب، يجب استخدام قواعد بيانات فعالة يمكنها التعامل مع تكرار مدخلات البيانات.



**تلخيص** فكر في الصناعات والمواقف المختلفة التي قد تولد بيانات  
السلسل الزمنية.

**توسيع الأفق** فكر في ما إذا كانت هذه البيانات تجمع لفترات قصيرة أو طويلة.



### لماذا قد تستخدم المؤسسات هذه الأنواع المختلفة من البيانات؟

قد تكون البيانات متاحة بتنسيق واحد فقط وبالتالي سيعتمد على المؤسسة استخدامها في هذا النموذج. على سبيل المثال، قد تتفق 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 وتسلمه كبيانات منتظمة. 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 المقيدة جيدة جدًا في تحليل البيانات غير المنظمة وإيجاد الاتجاهات والارتباطات والأنماط. ومن الأمثلة البسيطة على ذلك تخزين وتحليل الفحوصات الطبية للمرضى (وهي بيانات غير منتظمة) لتحسين الشخص السريري. في هذه الحالة، تكون البيانات غير المنظمة أكثر فائدة لنظام الذكاء الاصطناعي من الوصف المنظم للأصوات 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 منتظمة. ونتيجة لذلك، سيكون لدى المؤسسات كمية هائلة من البيانات التي يتم تخزينها ( واستهلاكها ) بهذه التنسيق.

تعد بيانات السلسل الزمنية التي يتم الحصول عليها كمجموعة متكررة من القياسات المسجلة بمرور الوقت أمراً بالغ الأهمية لتحليل الاتجاهات. هذا يجعلها لازمة للأشخاص والمنظمات العاملين في مجال التنبؤات. يشمل هؤلاء الأشخاص خبراء الأرصاد الجوية (التنبؤ بالطقس) أو سمسارة 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 يومياً 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 الواقع الإلكتروني المتاح 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 (المقارنة) وتوثيد 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



**تلعّب** ما مقدار البيانات التي تعتقد أنك تولدتها كل يوم؟

**توسيع الأفق** كم من هذه البيانات شخصية أو يمكن تعرّفها بشكل شخصي؟

غالباً ما يستخدم مصطلح (تحليل)"parse" لوصف عملية استخراج البيانات المنظمة (على سبيل المثال، الأسماء والأعمار وما إلى ذلك) من البيانات غير المنظمة أو شبه المنظمة (على سبيل المثال، لغة ترميز النص التشعي لصفحة الويب (HTML)).

الخطوات الأساسية لاستخراج البيانات من الويب موضحة في الشكل 21.5.







## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### نتائج التعلم بـ



الشكل 21.5 استخراج البيانات من الويب تقنية شائعة للحصول على البيانات لمشاريع الذكاء الاصطناعي. إنه يستخرج البيانات من موقع الكتروني 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 الكتروني. يجب عليك دائمًا التتحقق 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/المقديرات (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 المرجع المستخدمة في المنشور.

211

### مثال عملي

يوضح المثال العملي الآتي كود بایثون نموذجي يقوم بعمليّة استخراج بيانات بسيطة من موقع مُصمم خصيصًا للسماح للمتعلمين بممارسة هذه العملية. استخدم محرك بحث لبحث عن 'Scrape tool' site this 'Scrape This Site'.

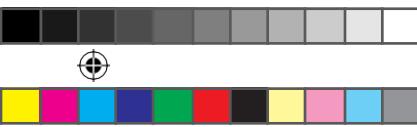
يعرض الشكل 21.6 صفحة الويب المحددة من خلال عميل استعراض ويب.

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.scrapethissite.com/pages/simple/>. The page title is "Countries of the World: A Simple Example" with "250 items". Below the title, there is a short description: "A single page that lists information about all the countries in the world. Good for those just get started with web scraping. Practice looking for patterns in the HTML that will allow you to extract information about each country. Then, build a simple web scraper that makes a request to this page, parses the HTML and prints out each country's name." At the bottom of the page, there is a note: "There are 4 video lessons that show you how to scrape this page." and a link: "Data via <http://spark.github.io/GetCountries/>".



متابعة





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 (km2)</strong>: <span class="country-area">1210912.0</span><br/> </div> </div>
```

الشكل 21.7 مقتطف HTML يوضح العلامات والبيانات المرتبطة للبلد الواحد المحدد.

```
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)

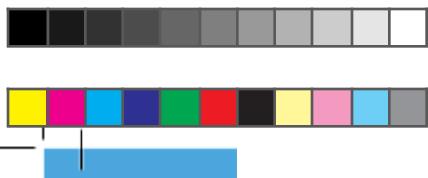
# Parse the HTML content of the page with Beautiful Soup
soup = BeautifulSoup(html_content.text, 'html.parser')

# 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
```





## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### نتائج التعلم بـ

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 جزءاً من هذا الطلب يتضمن "سلسلة وكيل المستخدم". تحدد هذه القيمة لخادم الويب الذي يقدم الخدمة اسم أداة البرنامج التي تقوم الطلب، فعلى سبيل المثال، يُعرف المتصفح على أنه Chrome® Google® Microsoft Edge® Apple® Safari®، وما إلى ذلك. عادةً ما تكون هذه الأمور مقبولةً؛ إلا أنه عندما يقوم برنامج بإجراء طلب، فإنه عادةً لا يخفي طبيعته (مثل "لغة بايثون")، ما قد يؤدي إلى رفض خادم الويب للطلب.

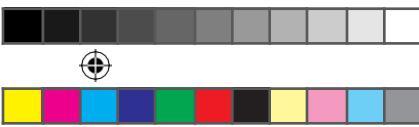
من الممكن انتهاك أو تزييف سلسلة وكيل المستخدم للتغلب على تردد خادم الويب، ما يجعل برنامجك يقاد عميل متصفح ويب أصلي.

قد توفر المواقع الإلكترونية الأخرى واجهات برمجة التطبيقات العامة (API) التي تسمح بالاستعلام عن مصادر البيانات الأساسية لموقع إلكتروني واستخراجها. اعتماداً على طبيعة البيانات، قد تكون هذه الخدمة مجانية أو تتطلب استخدام مفتاح واجهة برمجة التطبيقات (API) قابل للشراء يمنحك الوصول.

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.





### المصطلح الرئيس

المصدر المفتوح – مشاريع البرمجيات التي تُتاح مجاناً للجمهور، وعادةً ما تسمح لأي شخص باستخدام الشفرة المصدرية للمشروع وتغييرها وتوزيعها.

.Postcodes.io 21.11

يتمثل أحد الأمثلة ذلك في Postcodes.io (كما هو موضح في الشكل 21.11)، وهو مشروع نشأ باستخدام برنامج مفتوح المصدر بواسطة Ideal.Ideas. يقدم خدمة مجانية للمطورين للبحث عن البيانات المتعلقة بالرموز البريدية في المملكة المتحدة وتفسير الإحداثيات واستخراج البيانات.

توفر مجموعات بيانات مماثلة لمناطق مختلفة، مثل postcode.eu لبلدان الاتحاد الأوروبي وgetpostalcode.com لمجموعات أخرى من البلدان. على سبيل المثال، يحتوي getpostalcode.com على بيانات عن 12 منطقة بريدية في الأردن بما في ذلك عمان (العاصمة)، بالإضافة إلى مناطق مثل الزرقاء والطفيلية 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 بمروّر الوقت، وإصلاح الأخطاء وإضافة وظائف وميزات جديدة عند الطلب.

يوفر Postcodes.io عدداً من نقاط النهاية المختلفة التي يمكن استخدامها للتحقق من بياناتك. على سبيل المثال، يمكن استخدامه للتحقق مما إذا كان الرمز البريدي موجوداً بالفعل ومكان وجوده في العالم.



.الشكل 21.12 التحقق من استخدام الرمز البريدي عبر نقطة النهاية الصحيحة لواجهة برمجة التطبيقات.

من الممكن أيضاً الوصول إلى هذه البيانات باستخدام طلب GET HTTP 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).



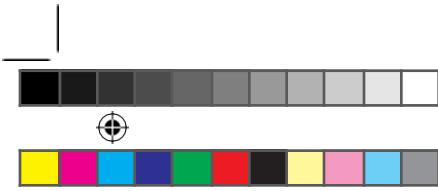


The screenshot shows a web browser window with the URL <https://api.postcodes.io/postcodes/SW1A%20AA>. The page displays a JSON object representing the geographical details of the postcode SW1A 0AA. The JSON structure includes a status code of 200 and a result object containing various geographical and administrative details. The result object includes fields such as 'status': 200, 'result': { 'postcode': 'SW1A 0AA', 'quality': 1, 'eastings': 530268, 'northing': 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': 'Westminster, unparished area', 'admin\_county': null, 'date\_of\_introduction': '199002', 'admin\_ward': 'St James's', 'ced': null, 'ccg': 'NHS North West London', 'nuts': 'Westminster', 'pfa': 'Metropolitan Police', 'codes': { 'admin\_district': 'E09000033', 'admin\_county': 'E9999999', 'admin\_ward': 'E05013806', 'parish': 'E43000236', 'parliamentary\_constituency': 'E14000639', 'parliamentary\_constituency\_2024': 'E14001172', 'ccg': 'E38000256', 'ccg\_id': 'W2U3Z', 'ced': 'E9999999', 'nuts': 'TLI32', 'lsoa': 'E01004733', 'msoa': 'E02000979', 'lau2': 'E09000033', 'pfa': 'E23000001' } } }

```
1 {
2     "status": 200,
3     "result": {
4         "postcode": "SW1A 0AA",
5         "quality": 1,
6         "eastings": 530268,
7         "northing": 179545,
8         "country": "England",
9         "nhs_ha": "London",
10        "longitude": -0.124663,
11        "latitude": 51.49984,
12        "european_electoral_region": "London",
13        "primary_care_trust": "Westminster",
14        "region": "London",
15        "lsoa": "Westminster 020C",
16        "msoa": "Westminster 020",
17        "incode": "0AA",
18        "outcode": "SW1A",
19        "parliamentary_constituency": "Cities of London and Westminster",
20        "parliamentary_constituency_2024": "Cities of London and Westminster",
21        "admin_district": "Westminster",
22        "parish": "Westminster, unparished area",
23        "admin_county": null,
24        "date_of_introduction": "199002",
25        "admin_ward": "St James's",
26        "ced": null,
27        "ccg": "NHS North West London",
28        "nuts": "Westminster",
29        "pfa": "Metropolitan Police",
30        "codes": {
31            "admin_district": "E09000033",
32            "admin_county": "E9999999",
33            "admin_ward": "E05013806",
34            "parish": "E43000236",
35            "parliamentary_constituency": "E14000639",
36            "parliamentary_constituency_2024": "E14001172",
37            "ccg": "E38000256",
38            "ccg_id": "W2U3Z",
39            "ced": "E9999999",
40            "nuts": "TLI32",
41            "lsoa": "E01004733",
42            "msoa": "E02000979",
43            "lau2": "E09000033",
44            "pfa": "E23000001"
45        }
46    }
47 }
```

الشكل 21.13 استجابة JSON لطلب GET على نقطة النهاية الخاصة بواجهة برمجة التطبيقات.





```
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 0AA SW1A باستخدام سلسلة وكيل مستخدم مزيفة".

لاحظ استخدام سلسلة وكيل المستخدم المخادع لتوسيع كيفية تنفيذ Postcodes. مشكلة في الرد على الاستعلامات البرمجية، لذلك هذا الأمر ليس ضروريًا جدًا في هذه الحالة. الناتج من كود باليون

### موضح في الشكل 21.15.

### الشكل 21.15 ناتج كود بايثون.







## مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

## 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.

يجب أن تكون البيانات المستخرجة برمجيًا بهذه الطريقة مطابقة لطلب اليدوي للمتصفح، ويجب أن تدرك أنه يشيع استخدام رموز حالة HTTP للإشارة إلى الطلبات السينية/الرموز البريدية غير الموجودة، ويوضح الشكل 21.16 هذه الإجراءات.

```
1 {  
2     "status": 404,  
3     "error": "Postcode not found"  
4 }
```

الشكل 21.16 رمز حالة وتفاصيل الخطأ 404 اللذان يشيران إلى خطأ العميل.



الشكل 21.17 إحصائيات توليد البيانات لموقع X (المعروف سابقاً باسم توينتر).

## 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 أيضاً 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 (اعتماداً 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 سابقاً باسم توينتر) 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. نظراً لأن منصة X ليست سوى إحدى منصات التواصل الاجتماعي من بين العديد من المنصات الأخرى، يتضح أن وسائل التواصل الاجتماعي تخلف تدفقاً مذهلاً من المحتوى الجديد.

اعي؟ هل فكرت يوماً في

جتماعي الخاصة بك وقم  
الكثير من المعلومات مع

ر 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 أيضاً 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.





لمعرفة كيفية تصنيف البيانات من نظام نقاط البيع، انظر إلى الجدول 21.4.

#### الجدول 21.4 البيانات المأخوذة من المعاملة، م分成ة إلى أربع فئات رئيسية

بيانات المعاملة	بيانات حامل البطاقة
<ul style="list-style-type: none"> <li>• معرف فريد تم إنشاؤه بواسطة نظام نقاط البيع</li> <li>• التاريخ</li> <li>• الوقت</li> <li>• المبلغ</li> <li>• العملة</li> <li>• اسم بائع التجزئة</li> <li>• رمز فئة بائع التجزئة (على سبيل المثال، نوع النشاط التجاري)</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• رقم البطاقة</li> <li>• اسم حامل البطاقة</li> <li>• تاريخ انتهاء الصلاحية</li> <li>•</li> </ul>
التفويض	بيانات الأمان
<ul style="list-style-type: none"> <li>• رمز التفويض</li> <li>• رمز الاستجابة (على سبيل المثال، موافق عليه، مرفوض)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• قيمة التحقق من البطاقة (CVV/CVC) (EMV (يوروبي ومستر كارد وفيرا))</li> <li>• بيانات شريحة</li> <li>• بيانات الشريط المغناطيسي</li> </ul>

لا يمكن الاحتفاظ بجميع هذه البيانات بعد معاملة بائع التجزئة. تخضع بعض البيانات الحساسة (رقم البطاقة الكامل، رمز التتحقق من البطاقة، وما إلى ذلك) (معايير أمان صارمة (مثل معيار أمان بيانات صناعة بطاقات الدفع (PCI DSS)، والتي تهدف إلى تقليل الاختيال والوصول غير المصرح به. بالإضافة إلى البيانات التي يتم جمعها من خلال معاملات نقاط البيع، يقوم تجار التجزئة (مثل محلات السوبر ماركت) أيضاً بجمع البيانات من خلال استخدام بطاقات الولاء التي تصدر للعملاء المنتظمين. تم تصميم هذه البطاقات لتزويد العميل بتجربة تسوق محسنة، بما في ذلك:

- خصومات نقديّة
- الوصول إلى العروض الخاصة داخل المتجر
- عروض منتجات محسنة
- عروض تسويقية مصممة خصيصاً (على سبيل المثال، قسم الخصم التي تناسب مع عادات الشراء لدى العميل).

يقوم العملاء معلومات شخصية عند إنشاء حسابات بطاقات الولاء الخاصة بهم، بما في ذلك العنوان والอายุ 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 فرص الوصول إلى بيانات أكثر كثيراً مما كان متاحاً 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 المتوفرة في أحد فروع السوبر ماركت قد لا تكون بالضرورة متاحة في فرع آخر – لأنه قد تبين أن عدداً قليلاً جداً من العملاء يشترين السلعة في ذلك المكان.

يسمح استخدام معلومات بطاقة الولاء لبائع التجزئة بإنشاء تجارب تسوق مخصصة والتأكد من أن قسم الخصم تتوافق بشكل وثيق مع احتياجات العملاء. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لبائع التجزئة استخدام هذه البيانات للترويج للمنتجات الجديدة باستخدام الإعلانات المستهدفة وقسم 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





## الوحدة 21

## نتائج التعلم بـ

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

الجدول 21.5 البيانات النموذجية وتفضيلات العملاء المخزنة في قنوات مختلفة لحسابات بطاقات الولاء

بيانات المعاملة	تفاصيل العميل الشخصية
<ul style="list-style-type: none"><li>• تاريخ الشراء</li><li>• تكرار التسوق</li><li>• حجم السلة</li><li>• عدد العناصر</li><li>• التكالفة الإجمالية</li><li>• طريقة الدفع</li><li>• بطاقة(خصم أو ائتمان)</li><li>• نقد</li><li>• استرداد القسمة</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• الاسم</li><li>• قنوات الاتصال</li><li>• العنوان</li><li>• رقم الهاتف</li><li>• البريد الإلكتروني</li><li>• رسالة نصية قصيرة</li><li>• تفضيلات الاتصال</li><li>• تاريخ الميلاد</li><li>• معلومات الأسرة(الحجم، الأعضاء، وما إلى ذلك)</li></ul>
بيانات المكافآت	بيانات السلوكية وتفضيلات المستخدم
<ul style="list-style-type: none"><li>• نقاط الولاء التي تم الحصول عليها نقاط الولاء التي تم استردادها</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• تاريخ استخدام القسمة التسوق عبر الإنترنت الردود على الترقيات</li><li>• البريد الإلكتروني الموقع الإلكتروني رسائل البريد تفضيلات المنتج (على سبيل المثال، الولاء للعلامة التجارية)</li><li>• تفضيل الخدمة خدمة التوصيل إلى المنزل انقر واستلم التسوق داخل المتجر ملاحظات العملاء</li><li>•</li><li>•</li><li>•</li><li>•</li><li>•</li><li>•</li></ul>

### تطبيق النظرية

تحتاج مدربتك إلى تحسين تشغيل كافيتيريا المدرسة. إنشاء سلسلة من شرائح العرض التقديمي التي توضح كيف يمكن لтехнологيا نقاط البيع في الكافيتيريا أن تحدث فرقاً. 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 محله.



### وقفة للتفكير

كم مرة تشتري منتجات أو خدمات عبر الإنترنت؟ ما مدى حرصك على خيارات الاتصال التي تختارها عند إعداد حساب جديد؟

**تأميم** فكر في أنواع التواصل التي توافق عليها.

**توسيع الأفق** فكر في فحص بعض الحسابات التي تستخدمها لقليل رسائل البريد الإلكتروني غير المرغوب فيها التي تتلقاها.





- وُتستخدم 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 الإنترن트 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 الآتية استجابة لظروف الطقس، أو للعثور على أسرع الطرق عندما تكون هناك مشكلات في حركة المرور على الطرق.
- تدعم أنظمة التجارة الإلكترونية أربعة أنواع رئيسية من المعاملات التجارية.

#### (المبيعات بين الشركات والمستهلكين) B2C

هذا هو الشكل الأكثر شيوعاً للتجارة الإلكترونية وتستخدمه متاجر البيع بالتجزئة وخدمات البث والاشتراك (مثل Amazon و Netflix و Apple وما إلى ذلك). يوفر هذا النوع من المبيعات عدداً من الفوائد. على سبيل المثال، لا تفتح العديد من متاجر البيع بالتجزئة 24 ساعة في اليوم. تتيح التجارة الإلكترونية للعملاء طلب التسليم عبر الإنترن特. وهذا يمنح الشركات رؤية على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع، دون الحاجة بالضرورة إلى فتح المتاجر عندما يكون الطلب منخفضاً.

#### (المبيعات بين الشركات) B2B

يُستخدم هذا النوع من التجارة الإلكترونية بين الشركات المصنعة وتجار الجملة والخدمات المالية والأمن والنفقات 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 يصررون على أن تستخدم المنظمات التجارية التي يتعاملون معها لأنظمة نفسها، لتسهيل نقل العروض والأسعار وتيسير معالجة الطلبات.

#### (المبيعات بين المستهلكين) C2C

يُستخدم هذا النوع من التجارة الإلكترونية لدى المستهلكين لتبادل السلع والخدمات أو بيعها - على سبيل المثال، من خلال eBay و Craigslist و Etsy. يستخدم العديد من الأشخاص التجارة الإلكترونية لخفض النفقات الزائدة التي يتلقونها. 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.

#### (المبيعات بين المستهلكين والشركات) C2B

هذا شكل أقل شيوعاً من التجارة الإلكترونية ويشمل الأفراد، مثل الفنانين والمصوريين والمؤثرين، الذين يبيعون السلع أو الخدمات للشركات. منذ سنوات عديدة يكلف الفنانون والمصوريون بمشاريع محددة، ولكن الأهمية المتزايدة لمؤثري الإنترن特 ظاهرة حديثة.

تتطلب جميع هذه المعاملات التجارية منصات تجارة إلكترونية قوية وأمنة تقدم خدمات مثل الإعلانات والوظائف مثل مراقب البحث (و سلال التسوق) و عمليات الدفع الآمنة.

على الرغم من أنه يمكن تصميم أنظمة التجارة الإلكترونية خصيصاً للعملاء الأكبر حجماً، إلا أن المؤسسات الأصغر عادةً ما تصمم الحلول المتاحة تجاريًا مثل Magento و Shopify.

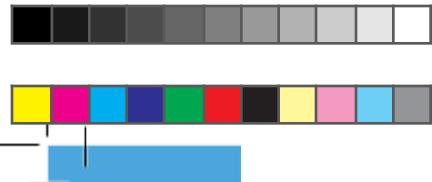
#### (أجهزة إنترنت الأشياء) IoT

إنترنت الأشياء (IoT) هو المصطلح المستخدم لوصف شبكة الأجهزة اليومية التي تجمع البيانات وترسلها عبر الإنترن特. أمثلة شائعة على أجهزة إنترنت الأشياء (الأشياء في إنترن特 الأشياء) (أو البيانات التي تجمعها موضحة في الشكل 21.18). غالباً ما تحتوي هذه الأجهزة على أجهزة استشعار لالتقطان البيانات. لديهم أيضاً برامج متخصصة لتوصيل وتبادل البيانات المجمعة مع أنظمة أخرى عبر اتصال الإنترن特.

#### م الموضوعات ذات صلة

لمزيد من المعلومات حول استخدام قنوات البيانات والاتصالات في الأعمال، راجع الوحدة 1: أنظمة تكنولوجيا المعلومات.





## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### نتائج التعلم بـ

يمكن أن تختلف أجهزة إنترنت الأشياء اختلافاً كبيراً في الحجم والتعقيد، من الآلات الصناعية إلى التكنولوجيا الشخصية القابلة للارتداء. لقد أصبحت أكثر شيوعاً وانتشاراً من أي وقت مضى وتسمى 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 (وربما) مشاركتها مع أطراف ثالثة.

ومع ذلك، فإن جميع الأجهزة المترابطة التي تسمى في إنترنت الأشياء هي مصادر محتملة لبيانات على سبيل المثال، إذا كان لديك نظام أمان ذكي، فإن كل تفاعل مع النظام سيؤدي عادةً إلى توليد المعلومات الآتية:

- ضبط جهاز تتبع التاريخ والوقت
- إذا كان النظام يحتوي على عدة مستخدمين برموز فردية، فسيسجل من قام بتفعيل التتبع
- إلغاء ضبط جهاز تتبع التاريخ والوقت
- بيانات حول من قام بإلغاء ضبط التتبع.

يمكن أن تحتوي بعض أنظمة الأمان على إعدادات للغرف المختلفة. على سبيل المثال، قد يتم ضبط النظام لحذف الغرف التي توجد بها حيوانات الأليفة. 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 لتنقاط بيانات عن التمرین 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 الحاسوب الخاص بالمستخدم.

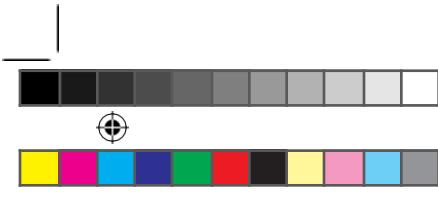
**وقفة التفكير** كم عدد الأجهزة المتصلة بالإنترنت التي تستخدمها كل يوم؟  
عمل قائمة بجميع الأجهزة التي يمكنك الوصول إليها.

**تلخيص** فكر في بعض الأشياء الأقل وضوحاً مثل التلوجات وتحديثات الحالات التي تبث بـًا مباشرًا أو أنظمة أمان المنزل.

**توسيع الأفق** ماذا عن المقابس الذكية أو المصايب الذكية أو كاميرات المراقبة أو أنظمة مراقبة الأطفال أو الأقفال الذكية أو منظمات الحرارة أو تكييف الهواء؟







الشكل 21.18 أمثلة على البيانات التي تولدها أجهزة إنترنت الأشياء والتي يمكن جمعها وتحليلها.

### المُساعِدون الذَّكِيُّون

بعد 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 نيس.

توجد هذه الأجهزة عادةً في المنزل أو المكتب. ويمكن أن تساعد على أتمتة المهام اليومية ويتحكم 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 الإنترن特. وعند الحاجة، يتم تحويل النتائج مرة أخرى من نص إلى كلام وإرسالها إلى المستخدم.

بفضل سهولة إعداد المساعد المنزلي ودمجه بسياسة في الحياة المنزلية، أصبح المساعد المنزلي شائعاً بسرعة، خاصةً لمن يواجهون تحديات جسدية أو عقلية.

على الرغم من أن معظم الأشخاص يظنون أن المساعدين الذكاء يشاركون المعلومات مع المستخدم فقط، إلا أن هذه الأجهزة الذكية تسجل أيضاً نطاقاً من المعلومات لكل تفاعل، مثل: موقع المستخدم، ووقت التفاعل وتاريخه، والسؤال المطروح، والاستجابة المعطاة، ومقدار الوقت المستغرق للرد. يسأل معظم المساعدين أيضاً 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.

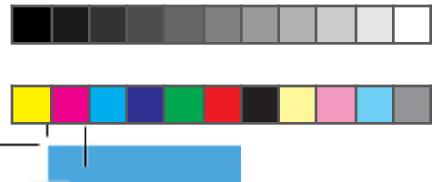
### أنظمة التدفئة الذكية

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 توفر لها هذه المستشعرات درجة الحرارة (درجات مئوية أو فهرنهايت) والرطوبة (كتنسية مئوية) والتاريخ والأوقات والموقع وما إلى ذلك. تحتوي بعض هذه الأجهزة على أجهزة استشعار يمكنها اكتشاف أنماط الإشغال (عند استخدام الغرف أو عدم استخدامها). يمكن للأجهزة الأكثر تقدماً 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، مما يخفّض التكاليف.





## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### نتائج التعلم بـ

#### أجهزة مراقبة صحية يمكن ارتداؤها

يمكن استخدام أجهزة مراقبة الصحة القابلة للارتداء بطريقتين مختلفتين تماماً.

- يمكن استخدامها من جانب الأفراد الذين يرغبون في مراقبة صحتهم وفوائد الأنشطة البدنية في إطار برامج ممارسة التمارين وقدان 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 بناء على البيانات في الوقت الفعلي، وإصدار التنبؤات 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 التفكير** هل تستخدم أي تقنيات قابلة للارتداء؟ أو هل تعرف أي شخص يفعل ذلك؟ ماذا تفعل الأجهزة؟

**تلمح** 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 (ومركبات الأخرى) على مدى العشرين عاماً الماضية قد أسفر عن العديد من الفوائد.

- تسمح بيانات الموقع الجغرافي للشركات برؤية تقديم العناصر التي يتم تسليمها عن طريق السكك الحديدية والطرق والبحر والجو. غالباً ما تتم مشاركة البيانات مع العميل، الذي يمكنه رؤية الوقت المقدر للوصول على تطبيق جهاز محمول. بالإضافة إلى ذلك، تستخدم المؤسسات البيانات لخطيط عمليات التسليم المستقبلية، لا سيما عندما يكون الوقت عاملاً مؤثراً.
- 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 تلقائياً 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. استناداً إلى موقع المستخدم عند إعداد التقرير، يمكن للتطبيق تقيير خطورة المشكلة، ثم يشاركها مع مستخدمي الطريق الآخرين من خلال التطبيق.
- يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي/التعلم الآلي النقاط 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. تستخدم بيانات الاستخدام أيضاً لإصدار تنبؤات وتحذيرات الصيانة التي تسمح للشركات والأفراد بحجز الخدمة وإصلاح سياراتهم قبل أن تتعطل. وهذا يسمح للشركة بالحفاظ على المستوى المأمول لخدمة العملاء.



**مناقشة**

فك في مجموعة واسعة من أجهزة إنترنت الأشياء القابلة للارتداء التي أصبحت تندمج بشكل متزايد في حياتنا اليومية، مثل أجهزة تتبع اللياقة البدنية، وال ساعات الذكية، وأجهزة مراقبة الصحة. ناقش أنواع البيانات الشخصية التي تجمعها هذه الأجهزة عنك. فكر في هذه الأسئلة الرئيسية:

- 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 المختلفة حول عادات الشخص وسلوكياته؟
- شارك أفكارك وناقش أي تدابير تعتقد أنه يجب عليك اتخاذها لحماية خصوصياتك في أثناء استخدام هذه التقنيات.

**مصادر بيانات الشركات**

إن مجموعة مصادر البيانات التي تُنشئها وتستخدمها الشركات واسعة ومتعددة بطبيعتها. وتشتمل هذه البيانات لدعم عملياتهم اليومية (الشراء 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:

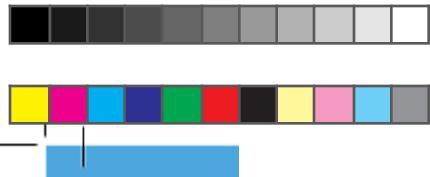
- المخزون: المخزون/ المنتجات التي تصنعنها الشركة وتتبعها
- سلسلة التوريد: النظام الذي يأخذ المواد الخام ويجعلها إلى منتجات ثم يسلم هذه المنتجات إلى المتاجر والعملاء
- الخدمات اللوجستية: إدارة عملية سلسلة التوريد

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 تنتجهما إحدى الشركات، والتي تحمل علامة تجارية أخرى). أحياناً قد يستخدمون حلولاً مجتمعة، حيث يتم الاحتفاظ ببعض البيانات محلية في الموقع والبعض الآخر في السحابة. الميزة الرئيسية لتخزين السحابة هي أن البيانات المخزنة تنسخ احتياطيًا عبر عدد من الألات الافتراضية، ما يعني تقليل فرصة فقدان البيانات.

بالنسبة لمعظم الشركات، يتضمن اختيار تخزين البيانات النظر في المهارات التقنية الداخلية، وتكليف التخزين، والتوافر، والشروط المحلية ذات الصلة، والمخاوف المتعلقة بالأمان.





## المهارات

- المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- حل المشكلات
  - اتخاذ القرار

## 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.

يمكن أن تكون تكليف تخزين البيانات لمجموعات البيانات الكبيرة مكافحة 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 الحالات، يتم وضع البيانات بشكل أساسي في حالة (التجميد العميق) ولا يمكن الوصول إليها عادةً على الفور.

ستكون تكلفة كل بait لهذا النوع من تخزين البيانات أقل تكلفة بشكل ملحوظ من تكلفة تخزين البيانات المتوفرة دائمًا. هذا لا يختلف عن وضع مدخلاتك في حساب التوفير المصرفي الذي يقدم فائدة أعلى - العائد أكبر، ولكن قد لا يتم سحب الأموال في أي لحظة.

## استخدام البيانات الضخمة في حلول الذكاء الاصطناعي

تؤدي البيانات الضخمة دوراً مهماً في تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي وفعاليتها، فهي مكتبة من المعلومات سريعة النمو، وتجمع هذه المعلومات من الإنترن特، ووسائل التواصل الاجتماعي، وأجهزة إنترنت الأشياء (IoT)، وأنظمة العالم الحقيقي، والهواتف المحمولة وما إلى ذلك، ما يعني ببساطة أنها الوقود الذي يشغل آلة الذكاء الاصطناعي.

يُستخدم هذا الحجم الكبير من البيانات المصنفة وغير المصنفة لتدريب نماذج التعلم الآلي، ويتحقق ذلك عن طريق اختبار 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 التعلم الجيد للبيانات التي لم تطلع عليها (حتى الآن)، بدلاً من التحيز المفرط تجاه البيانات المحدودة (أحياناً) التي تم تدريبيها عليها.

أحد السمات الهمة للبيانات الضخمة هو السرعة التي يمكن بها استيعابها حديثاً 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 المغيرة بسرعة) (على سبيل المثال، التغيرات في أسعار سوق الأسهم).

لا يمكن التحدي المتمثل في التعامل مع تعقيد البيانات الضخمة في سياق الذكاء الاصطناعي في تخزينها وتنظيمها فحسب، بل أيضاً في فهمها وتفسيرها بشكل فعال.

## المتقابلات الخمسة للبيانات الضخمة

المتقابلات الخمسة للبيانات الضخمة هي المعايير المستخدمة لوصف الخصائص (والتحديات) الرئيسية للبيانات الضخمة، وعادةً ما تكون العناصر الأربع الأولى (الموضحة في الشكل 21.19 أساسية لتحقيق العنصر الخامس: قيمتها الإجمالية).

## المهارات

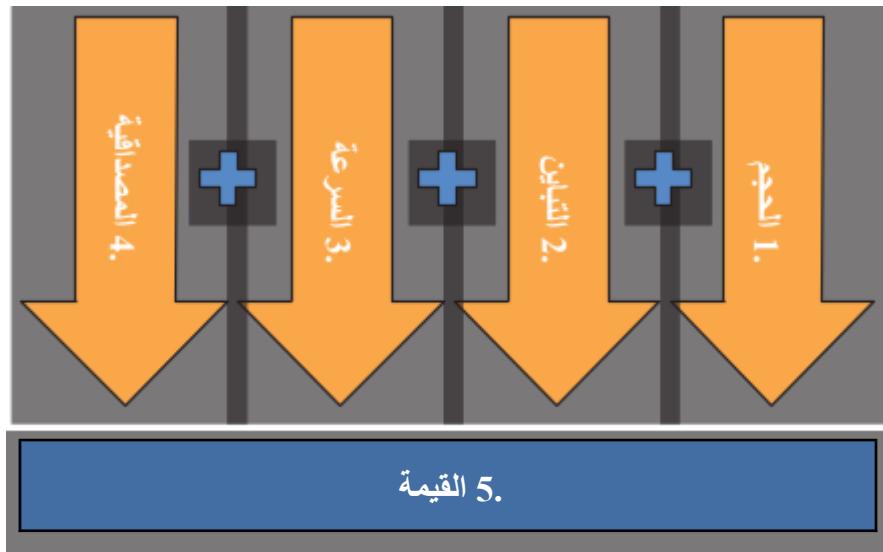
- المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- التفكير الناقد
- المهارات المعرفية: الإبداع:
- الابتكار

## المصطلح الرئيس

**البيانات الضخمة** – هي مكتبة من البيانات سريعة النمو، وتجمع هذه البيانات من الإنترنط، ووسائل التواصل الاجتماعي، وأجهزة إنترنت الأشياء (IoT)، وأنظمة العالم الحقيقي، والهواتف المحمولة وما إلى ذلك.







**الشكل 21.19 الأبعاد الأربع (أو الخمسة) للبيانات** هي المعايير المستخدمة لتقدير 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 أمراً بالغ الأهمية لأنها توفر مجموعة بيانات أكثر شمولاً لتدريب نماذج التعلم الآلي، ما يؤدي إلى دقة أفضل للتنبؤات وتحسين عملية صنع القرار.

### التبابين

يشير إلى الأنواع المختلفة من تنسيقات البيانات ومصادرها، بما في ذلك البيانات المنظمة وشبيه المنظمة وغير المنظمة والمصادر مثل النصوص والصور ومقاطع الفيديو والسجلات.

بالنسبة للذكاء الاصطناعي، غالباً 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 يتاح المقارنة بشكل أفضل وتحديد الاتجاهات والارتباطات، وربما لم يكن هذا الأمر ممكناً باستخدام بيانات أكثر تجانساً (أو "نفس" البيانات).

### السرعة

يشير إلى السرعة التي يتم بها إنشاء البيانات وتناولها ومعالجتها.

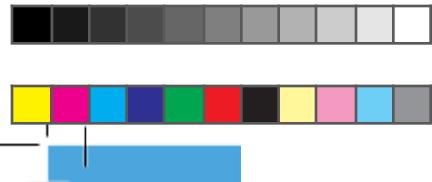
بالنسبة للذكاء الاصطناعي، تعني السرعة العالمية أن البيانات تتدفق إلى الأنظمة آنية أو شبيه آنية. البيانات عالية السرعة تجعل أنظمة الذكاء الاصطناعي أكثر استجابة للتغيرات الظروف الواقعية، وتجعل توقعاتها أكثر دقة.

### المصداقية

هذا هو قياس لجودة ودقة وموثوقية البيانات التي تم تناولها.

أنظمة الذكاء الاصطناعي جيدة بقدر جودة البيانات التي تُغذي بها. فجودة المخرجات هي انعكاس لجودة المدخلات. ستنتشر بيانات ذات جودة سيئة وتتضخم عن طريق نظام الذكاء الاصطناعي، ما يؤدي حتى إلى نتائج معيبة وغير دقيقة. لهذا السبب، فإن الثأك من أن البيانات من مصدر موثوق هو خطوة مهمة في أي مشروع ذكاء اصطناعي.





## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### نتائج التعلم بـ

#### 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 مكلفاً، 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 (أو زيادة سرعة) صنع القرار
- تجربة محسنة للعملاء
- منتجات وخدمات جديدة ومبتكرة
- انخفاض المخاطر والتكلفة (تحسين الربحية)
- تحسين استخدام الموارد الحالية
- تحسين مرونة وقابلية العمليات للتتوسيع.

#### البيانات النوعية مقارنةً بالبيانات الكمية

##### وقفة لتفكير

هل تعرف الفرق بين البيانات النوعية والبيانات الكمية؟ اكتب خمسة أمثلة على البيانات الكمية وخمسة أمثلة على البيانات النوعية.

**تلخيص** فكر في أنواع الأسئلة التي طرحت عليك في أي استبيان.  
**توسيع الأفق** فكر في الأسئلة التي قدمت لها إجابات بسيطة والأسئلة التي كنت قادراً 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 الكمية	البيانات النوعية
• رقمي، على سبيل المثال، الكميات، المبالغ، الدرجات، النطاقات، وما إلى ذلك.	• تصف الصفات أو الخصائص
• تم جمعها عبر مجموعات البيانات المنظمة والأسئلة المغلقة	• غير رقمي
• تصنيفات على نطيط ليكيرت، مثل 3' من 4'	• تركز بقوة على 'ماذا؟'، 'لماذا؟' و'كيف؟'
• سهل القياس والتحليل الإحصائي	• تم جمعها من خلال الملاحظات والمقابلات والأسئلة المفتوحة واستطلاعات العملاء، وما إلى ذلك.

ويتمثل كلا النوعين قيمة كبيرة عند إجراء البحث واتخاذ القرارات. غالباً ما يكملان بعضهما بعضًا لتوفير فهم أكثر شمولاً لحالة أو موضوع. على سبيل المثال، قد يكون السؤالان التاليان (اللذان يُطرحان على أحد العملاء) كافشان للأمور ومفيدان بالقرن نفسه.

السؤال 1 (النوعي): (ما الذي يعجبك أكثر في المنتج؟)

السؤال 2 (الكمي): (قيم المنتج من أصل 5 نجوم: =1(ضعف)، =5(متنا).

سيؤثر اختيار الأسئلة النوعية أو الكمية تأثيراً كبيراً 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 مزيجاً متزنًا من الاثنين.



### البيانات الكمية

البيانات الكمية أكثر تنظيماً 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 فساد الكثير من الفروق الدقيقة باستخدام نظام تسجيل (بسط). بالإضافة إلى ذلك، من الممكن أن تتضمن الأسئلة تغييراً اعتماداً 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 تفصيلاً، تحتوي على التعبير عن الإعجاب وعدم الإعجاب والمشاعر والتصورات والدافع والأسباب الكامنة. غالباً 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 تعقيداً 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 والتقييم).

هناك اعتبار آخر وهو أن البيانات النوعية يمكن أن تؤدي إلى مخرجات أكثر تعقيداً. قد تكون هناك حاجة إلى معرفة أكثر تحديداً بال مجال (أي فهم الموضوع المعنى الذي يركز عليه مشروع الذكاء الاصطناعي) لتنسق هذه المخرجات بشكل صحيح واكتساب رؤى مناسبة.

## تطبيق النظرية



تم بناء قاعة مغلقة لاستضافة الحفلات الموسيقية والمسرحيات وإقامة الفعاليات الخيرية. يتميز المكان بنهج حديث يستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لإدارة مناطق جلوس الزوار، وأنظمة الصوت، والردهات، ومنافذ الطعام، ومرافق الحمامات، والتنقل، وأنظمة التدفئة والتهدئة، وبروتوكولات السلامة من الحرائق.

طلب منك عمل استبيان عبر الإنترنت لجمع التعليقات من الزوار بعد حضورهم إلى المكان. بمجرد جمعها، ستُحل 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 يجعلك تفك 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 اختيارك في كيفية معالجة نظام الذكاء الاصطناعي للبيانات؟ قم بإنشاء نموذج استبيان وقم بتجريبيه مع زملائك.



### أنشطة معالجة البيانات واستخدامها في الذكاء الاصطناعي

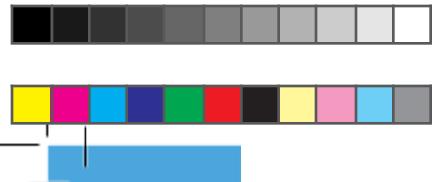
يتم استخدام العديد من أنشطة معالجة البيانات الشائعة في تطوير حلول الذكاء الاصطناعي.

#### التحليلات الوصفية



هذه هي عملية تحليل البيانات التاريخية لفهم ما حدث سابقاً. 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 شهراً الماضية، وبعد تحديد منتجها الأكثر شعبية، تستخدم التحليل الوصفي لتحديد كيف ولماذا ومتى أصبح شائعاً بين العملاء.



## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### نتائج التعلم بـ

سيتضمن ذلك قيام الذكاء الاصطناعي بفحص بيانات المبيعات القديمة، وتحديد الاتجاهات والأنمط، وتقييم 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 شهراً 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 أسطولاً من حافلات النقل العام. تزيد الشركة التأكيد من أن جميع مركباتها تعمل بكفاءة وأمان. كما أنها تزيد تقليل الأعطال وطلبات الصيانة غير المتوقعة - وكلها تزيد التكاليف وتؤدي إلى عدم رضا العملاء.

تقوم الشركة بتزويد كل حافلة بأجهزة إنترنت الأشياء التي تراقب ضغط الإطارات ومستويات البطارية والكبح والسرعة وأداء المحرك وما إلى ذلك. وهذا يسمح لها جمع البيانات في الوقت الفعلي واستخدام التحليل التشخيصي لتقدير حالة كل مركبة وعمليتها. هذا، بدوره، يسمح بتحديد الأنماط أو الحالات الشاذة التي قد تشير إلى تأكل غير مبرر، والتتبؤ بفشل مكون ميكانيكي أو كهربائي قبل أن يحدث فعلياً.

يمكن بعد ذلك الإبلاغ عن هذه المعلومات إلى فريق الصيانة في المؤسسة. وهذا يسمح لهم بجدولة صيانة سريعة واستباقية نسبياً. وهذا من شأنه أن يمنع حدوث الأعطال، ويزيد من مدة عمل الحافلات، وبivity العملاء سعادة.

#### 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 تعدين 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، والتاريخ الأمريكية إلى التاريخ الأوروبي، 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 ربحاً مقبولاً للخدمات التي تقدمها.

#### التحليلات الوصفية

هذه هي عملية اقتراح الإجراءات التي تجعل نتائج معينة أكثر احتمالاً أو تقلل فرص 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 التحدى المتمثل في موازنة مستويات الأسهم عبر شبكات البيع. إنهم بحاجة إلى التأكيد من أن متاجرهم تحتوي على الكيارات المناسبة من السلع لتلبية طلبات العملاء المحليين. كما إنهم بحاجة إلى تجنب مخاطر المخزون الزائد غير الضرورية.





يمكن للأنظمة التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي معالجة مستويات البيانات التي تم جمعها من الواقع المختلفة. ويمكن لهذه الأنظمة بعد ذلك تحليل مستويات المخزون وأوقات الشحن وتوقعات طلب العملاء وعوامل أخرى. ويمكنها استخدام هذه المعلومات لمعرفة أنماط السلوك والتباين بالمتطلبات المستقبلية للعناصر المختلفة في موقع مختلقة. يمكن لشركة بيع بالتجزئة استخدام هذه الأفكار لبيان حجم التخزين الصحيح، وحركة وتخزين العناصر عبر شبكتها – ما يقال الهدر، ويقلل فرص المبيعات المفقودة، ويزيد الأرباح.

#### تمثيل البيانات

هو عملية تقديم البيانات في شكل رسمى (مثل الرسوم البيانية والرسوم التوضيحية، وما إلى ذلك) التي تساعده على توصيل المعلومات الرقمية أو الفنية الأكثر تعقيداً بطريقة أكثر قابلية للفهم للفئة المستهدفة.

### ب 2 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، يعطي 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 تذكر دائماً أن أحد الأسباب الأساسية لفشل مشاريع الذكاء الاصطناعي هو سوء اختيار البيانات وجمعها.

يوجد خمس نقاط رئيسية يجب تذكرها عند جمع البيانات وإعدادها لحل الذكاء الاصطناعي.

#### 1 فهم المتطلبات بشكل كامل

تأكد من أن البيانات التي تم جمعها ذات صلة وتناسب متطلبات مشروع الذكاء الاصطناعي الذي يتم العمل عليه.

حدد أنواع البيانات المطلوبة وتنسيقاتها ومعدل تكرار جمعها (كل ساعة، يومياً، شهرياً، وما إلى ذلك).

#### 2 التأكد من دقة البيانات ومن اتباع ضوابط النزاهة

تحقق من سلامية البيانات - تأكد من أن مصدر بياناتك الفعلي قانوني وآمن. يعد عقد البيانات طريقة جيدة لضمان هذه المعلومات وتسجيلها.

تحقق من جودة البيانات - تتحقق 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 بسيقانه طبيعية 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  
والاستراتيجيات المعرفية:

- حل المشكلات
- التفسير

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات  
العمل/الضمير

- الإنتاجية

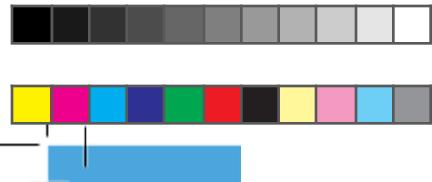
#### م الموضوعات ذات صلة

راجع أجزاء مفهوم التحiz والحد من تأثير التحiz في مجموعات البيانات. أسأل نفسك عن سبب أهمية معالجة قضياب التحiz لجودة النتائج.

#### م الموضوعات 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؟





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

تنخصص مؤسستك في تقديم حلول تكنولوجيا المعلومات المصممة خصيصاً للقطاع المالي. نظرًا للظروف الصعبة في هذا المجال، تواجه الشركة صعوبة في الاحتفاظ بالموظفين ذوي المستوى الفني المناسب.  
ويبدو أن إحدى المسائل الرئيسية هي أن عدد الطلبات الواردة لأي وظيفة شاغرة مُعلن عنها مرتفع للغاية بحيث يتعدى 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 لتصنيف 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 لها لهذا النوع من حلول الذكاء الاصطناعي.

## المهارات

- المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:
- اتخاذ القرار

## اختيار البيانات ومصادر البيانات المناسبة

عادة ما يكون نظام الذكاء الاصطناعي جزءاً 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 الرئيسية.

## 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 تدريبيه بنجاح. ومع ذلك، إذا كنت تريده من الذكاء الاصطناعي التنبؤ باحتمالية حدوث السرقات في منطقة معينة، فستحتاج إلى الوصول إلى سجلات حوادث الشرطة وأو 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 الشركة 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 إلا يكون أي مصدر بيانات موجود يفي بالمعايير الخاصة بك بسهولة. في الواقع، هذا ليس نادراً. إذا كان هذا هو الحال، فقد يكون من الضروري إنشاء أنظمة للمراقبة أو التغذية الازمة 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 موثقة من البيانات.

## م الموضوعات ذات صلة

- لمزيد من التفاصيل حول مصادر البيانات،  
راجع الجزء الخاص بتحديد مصادر البيانات المناسبة والموثوقة والوصول إليها في هذه الوحدة.





## المصطلح الرئيس

عدم الملاءمة – عندما يكون نموذج البيانات بسيطًا لأن البيانات غير كافية لتحديد العلاقات بين المتغيرات بدقة.

## م الموضوعات ذات صلة

لمزيد من التفاصيل حول مصادر البيانات،  
راجع الجزء الخاص بالمقابلات الخمسة  
لبيانات الضخمة في هذه الوحدة.

## مناقشة

في عام 2017، قالت الإيكولوجوميست، إن المورد الأكثر قيمة في العالم لم يعد النفط، بل البيانات. نقاش مع زملائك لماذا قد يكون هذا هو الحال.

### تحديد أوجه القصور في البيانات الحالية في ما يتعلق بالأهداف

عادةً ما يكون إجراء اختبار تجريبي صغير لتقدير مدى جودة تدريب البيانات للخوارزمية التي اخترتها 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 تشير أي شكوك حول مصدر البيانات الذي تفكير 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 لتقدير مدى جودة تدريب البيانات للخوارزمية التي اخترتها فكراً 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. بعد الحصول على تعليقات من أصحاب المصلحة الآخرين (علماء البيانات الآخرين وخبراء المعرفة في المجال وما إلى ذلك) (مفيدةً 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.

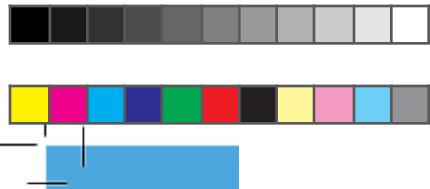
## وقفة للفكر

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؟

**تلعيم** فكر في السياق الذي كنت بحاجة فيه إلى البيانات والأساليب التي دفعتك لاختيار مصدر بيانات معين.

**توسيع الأفق** لماذا احتجت إلى استخدام هذا المصدر بالذات؟ ما الذي كان بإمكانك فعله أيضًا؟





## المصطلح الرئيس

**تمام الملاعة** – الحالة التي تتناسب فيها البيانات مع نموذج احصائي بدقة بحيث لا يمكن استخدامها في أمثلة أكثر عمومية، أي أن تركيزها ضيق أو محدد للغاية.

إحدى أكثر المشكلات شيوعاً التي تحدث عند إعدادمجموعات البيانات لاستخدامها في مشروع هي وجود تحيز في البيانات. يحدث التحيز عندما يتم تمثيل ميزات معينة من مجموعة البيانات بشكل متكرر و/أو يتم توجيه استخدامها بشكل أكبر. يوجد في الواقع العديد من أشكال التحيز (على سبيل المثال، التحيز في الاختيار، التحيز في التمثيل، التحيز القافي، التحيز التاريخي، وما إلى ذلك) وبعضها يمكن أن يصعب تحديده للغاية. هذا الأمر يصبح أكثر صعوبة بسبب حقيقة أنها، بصفتها بشراً، لدينا أصلاً 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 متحيزاً 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**: غالباً 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 ملاعة النموذج للبيانات المتحيز).

**نتائج منحرفة ومشوهة**: عند اختراق مستويات الدقة، يتحمل جدأً 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 يوحى الاسم، فإن هذا النوع من التحيز يرجع في الغالب إلى الجهل أو الإهمال، وغالباً ما يحدث بسبب خطأ بشري. تحدث مشكلة متكررة وشائعة عندما يطلب 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 للتصفيية 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 بدأ الأمر وكان الذكاء الاصطناعي يميز ضد النساء، سحب المنظمة الخدمة.

التحيز غير المقصود تسبب أيضاً في مشكلات عندما استُخدمت أداة فحص الذكاء الاصطناعي لمميز أعراض سرطانات الجلد. أوضحت البيانات المتحيز 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 التحيز هو أن الثقة في أنظمة الذكاء الاصطناعي تتضرر.





## المصطلحات الرئيسية

**التحيز المؤسسي** – يقصد به التحيز المترتب على سياسات وإجراءات المنظمة المصممة للعمل بطريقة معينة تصب في مصلحة بعض الفئات الاجتماعية أو الأفراد أو تلحقضرر بها.

**التحيز الهيكلي** – هو مفهوم أوسع نطاقاً يشير إلى الحفاظ النظامي على عدم المساواة بين مجموعات اجتماعية مختلفة أو أفراد.

**التحيز الخوارزمي**  
 يحدث التحيز الخوارزمي بسبب الجمجمة 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 (البشرين) ويجهرون عليها التعديلات. لذلك من المأثور نقل تحيزاتهم اللاوعية، 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 غالباً داخل المؤسسات الكبيرة، ففي معظم الأحيان يستخدم المصطلح إلى جانب التحيز المؤسسي أو الهيكلي.

وغالباً ما يحدث هذا النوع من التحيز بسبب التحيز المعرفي – الطريقة التي يطور بها الناس نظرية ذاتية (غير موضوعية) للعالم ويختونون قرارات لا تبدو عقلانية (على سبيل المثال، الحكم على قدرة الناس بناء على ظهرهم، بدلاً من الأمور التي يمكنهم القيام بها). ومن الممكن أن ينتقل هذا التحيز إلى نظام الذكاء الاصطناعي.

### هل يمكن أن يكون التحيز جيداً 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 أحبو X، أحبو أيضًا. Y)
- في السيارات ذاتية القيادة، سيتم تدريب الذكاء الاصطناعي (أي التحيز) على توخي الحذر الشديد عند القيام بمناورات يتحمل 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 (تماماً) بتثقة الجمهور في التكنولوجيا.
- من خلال الاعتراف بوجود التحيز وفهم كيفية ظهوره، يمكن لعلماء البيانات اتخاذ إجراءات لضمان عدم تأثير الذكاء الاصطناعي به.

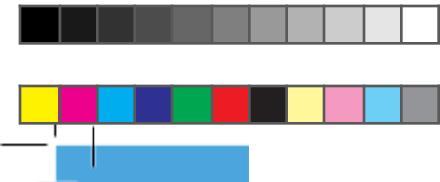
### الحد من تأثير التحيز في مجموعات البيانات

يوجد عدد من الطرق للحد عملياً من تأثير التحيز في مجموعات البيانات. يرد في ما يأتي خمس نصائح أساسية عليك مراعاتها.

- 1 احذر من التحيز فيأخذ العينات.
- 2 تأكد من أن البيانات لها تمثيل متعدد، باستخدام مجموعة من المصادر المختلفة لمنع التمثيل الناقص لعناصر معينة من السكان.
- 3 نظر 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 بشدة عن أي تحيزات غير متوقعة تحدث (وقد بمواجتها).

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 مفيداً في تسليط الضوء على التحيز وتحديد القرارات السيئة المحتملة.





## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

## نتائج التعلم بـ

#### تحديد مصادر البيانات المناسبة والموثوقة والوصول إليها

عادةً ما يكون إنشاء مصدر بيانات مناسب لحلول الذكاء الاصطناعي مهمة مهندس البيانات، إذ سيقوم بالجمع الأولى للبيانات، وينظرها، ويختلطها، 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 الرئيسية المستخدمة في عمليات سير العمل وممارسات الأعمال وما إلى ذلك.
- واجهات برمجة التطبيقات الموثقة – غالباً 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 للتوزيع مجاناً.
- حوكمة البيانات – تقوم المؤسسات عادةً بإنشاء إجراءات حوكمة لامتنال لمتطلبات شهادة معالجة البيانات الدولية وأفضل الممارسات. غالباً 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 عادةً موقعها.
- قوائم جرد البيانات – الإجراء المثالي هو توثيق جميع مصادر البيانات، مع استخدام (عقود) البيانات الرسمية لتحديد المصادر الملكية وإمكانية الوصول والاستخدام المسموح به ومعلومات الاتصال وما إلى ذلك.

بالإضافة إلى ذلك، من الممكن استخدام أدوات (اكتشاف) (بيانات 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 أساساً 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 آلياً (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 الحرائق 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 ملاءنته وجودته وتنسيقات البيانات المتاحة. أسأل نفسك: هل البيانات موثقة جيداً؟

#### إعداد البيانات الجاهزة للاستخدام

من المهم إعداد البيانات الجاهزة للاستخدام. قد يقوم مهندس البيانات في البداية بتنفيذ المهام القياسية الآتية على البيانات الأولية.





### 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 يتطلب تقسيم حقل واحد إلى حقولين (على سبيل المثال، الاسم إلى الاسم الأول واسم العائلة)، أو قد يتطلب ضم حقولين في حقل واحد (على سبيل المثال، الاسم الأول واسم العائلة في الاسم). سيعتمد هذا على طبيعة المعالجة المطلوبة.
- من الشائع أيضًا العثور على تنافضات 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 تتمثل القيم المفقودة مشكلة أيضًا (على سبيل المثال، في سلسلة زمنية حيث قد تكون نقاط البيانات غائبة أحياناً). عادةً ما يتم تعبيتها أو إزالتها أو وضع علامة عليها.
- إخفاء هوية البيانات أمر بالغ الأهمية أيضًا، لا سيما عند مراعاة تشريعات حماية البيانات المحلية ومخالف 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 تحتويمجموعات 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 معاً. 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 عاماً، أو طلب العميل كمية بقيمة سالبة من العناصر المطلوبة.

يجب تحديد هذه الأنواع من القيم والتحقق منها وإزالتها إذا ثبنت أنها غير صالحة. بالطبع، قد يكون عمر الشخص بالشهور وليس بالسنوات، مما يعني أن البيانات صالحة، ولكن وصف الحقل غير صحيح.

سيقوم عالم البيانات بمزيد من العمل على مجموعة البيانات عندما يبدأ تفكير في اختيار الميزة. يتطلب توافر مستوى من المعرفة بالمجال (البيانات وطبيعة المشكلة) للقيام بذلك. يمكن أن يتضمن العمل التحقق من التحيز، وما إلى ذلك.





**وقفة التفكير**

عندما تستخدم البيانات، هل تقترض فقط أن البيانات ستكون صحيحة و المناسبة للفرض و جاهزة للاستخدام، أم تقضي وقتاً في محاولة العثور على بيانات مناسبة؟ كيف تتحقق من مشكلات مثل التحيز؟

**تلخيص** هل قمت بفحص البيانات المنشورة المتاحة على الانترنت؟ إذا لم يكن الأمر كذلك، فابحث عن مصادر البيانات المتاحة في بلدك.

**توسيع الأفق** فكر في كيفية تسوية البيانات المتحيزه لنتائجك.

## مثال عملي

يوضح المثال الآتي إنشاء مجموعة من البيانات التركيبية المختبرقة عمداً وإعدادها لاحقاً للاستخدام في مشروع ذكاء اصطناعي بسيط. ميا تدير مقهى. كونها شركة جديدة نسبياً وغير مختبرة، قررت تثبيت أجهزة إنترنت الأشياء لقياس و تسجيل حركة العملاء في متجرها. سيسمح لها ذلك بمنطقة الذروات والانخفاضات في الطلب طوال كل يوم عمل. تحليل هذه البيانات باستخدام الذكاء الاصطناعي سيمكنها رؤى تأمل أن تتحقق هدفين: تحسين خدمة العملاء بشكل عام و زيادة المبيعات.

يُستخدم كود بايثون في الشكل 21.20 لتوليد مجموعة البيانات الاصطناعية – يتم تضمينها بناءً على القواعد الآتية.

- متجر ميا مفتوح من الاثنين إلى السبت (ستة أيام).
- ساعات العمل في متجر ميا هي من 9 صباحاً إلى 5 مساءً.
- يتم تتبع عدد الزوار لكل مدة زمنية بالساعة.
- يتم تسجيل البيانات لمدة عشرة أسابيع
- الفترات من الساعة 9 صباحاً و 1 مساءً عادةً ما تكون الأكثر ازدحاماً.

أحياناً 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 أعداداً صحيحة.

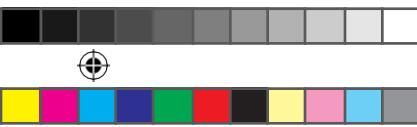
```
# Import required libraries
import pandas as pd
import numpy as np

# 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
            day_hourly_data.append(np.random.randint(100, 200))
        else:
            day_hourly_data.append(np.random.randint(50, 150))
    data.loc[date] = day_hourly_data
```

الشكل 21.20 (متابعة)





```
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

	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 باليون والمخرجات التي تظهر التقاط خطوات الأقدام باستخدام بيانات اصطناعية.

نظرًا لطبيعتها، تُعرف هذه النقاط البيانات مجتمعةً باسم "سلسلة زمنية". لقد حُزّنت في كائن DataFrame Pandas (هيكل يشبه الجدول مع صفوف وأعمدة معونة) للمعالجة.







## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### نتائج التعلم بـ

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.

- 1 استبعادها – إزالة نقاط البيانات التي تحتوي على قيم 'n/a'. لا بأس بذلك إذا كانت الكمية صغيرة نسبياً ولم يؤثر محوها تأثيراً كبيراً في السلامة العامة لمجموعة البيانات.
- 2 الاستبدال – استبدل القيم المفقودة 'n/a' بقيمة 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 وضع علامة عليها حتى تتمكن خوارزمية التعلم الآلي من التعويض عند إنشاء النموذج.

هذا بعض الخيارات الأساسية:

تم تحديد الخيار 2 وتم إنشاء برنامج نصي قصير لتنظيف البيانات. سيؤدي ذلك إلىأخذ إطار البيانات التركيبى الحالى 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
```

```
print data head 18
```

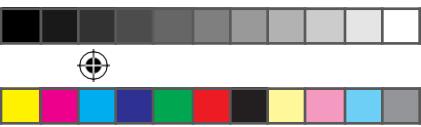
0	2023-05-01	09:00:00	31.0
1	2023-05-01	10:00:00	24.0
2	2023-05-01	11:00:00	16.0
3	2023-05-01	12:00:00	20.0
4	2023-05-01	13:00:00	28.0
5	2023-05-01	14:00:00	28.0
6	2023-05-01	15:00:00	11.0
7	2023-05-01	16:00:00	11.0
8	2023-05-01	17:00:00	10.0
9	2023-05-02	09:00:00	10.0

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.

متابع  
ة





هل تم اتخاذ القرار الصحيح؟ تم تكرار ذروة وقت الغداء (في الساعة 1 مساءً) باللغة 28 باستخدام تقنية LOCF على نقطة البيانات في الساعة 2 مساءً. من المحتمل أن يؤدي ذلك إلى تحرير 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، ماذ يحدث إذا استخدمن المتوسط الحسابي لل يوم بدلاً من ذلك؟  
تجربة بعض التقنيات المختلفة وملاحظة التأثيرات المحتملة هو النهج الموصى به عادةً. هذا ليس علماً دقيقاً 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، مما يعود بتأثير كبير في كيفية القاططها وتغزيلها 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 منتظمة

- ملفات نصية منتظمة، مثل القيم المفصولة بفواصل (CSV) ولغة الترميز القابلة للتوسيع (XML)  
كائن وتوين (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

تحتفل تنسيقات ملفات CSV في الجودة. وغالباً ما تكون البيانات مفقودة وقد لا يكون صفات العنوان موجوداً. تحتوي بايثون على وحدة CSV محددة يمكنها تحميل هذه البيانات مباشرة في قاموس لسهولة المعالجة.	learner_id,first_name,last_name,age 1023,"Aarav","Patel",20 2045,"Mei","Wong",22 3567,"Carlos","Hernandez",19 4789,"Fatima","Al-Farsi",21	CSV
ملفات JSON تشبه في الأساس قوائم القواميس في بايثون. هذا الأمر يجعل من السهل جدًا استيرادها واستخدامها مع وحدة JSON في بايثون.	[ ] {"learner_id": 1023, "first_name": "Aarav", "last_name": "Patel", "age": 20 },	JSON

الشكل 21.22 (متابعة)







```
(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
}
]
```

غالباً ما تمثل ملفات XML تحدياً أكثر صعوبة. بينما يمكن تحويلها إلى قوائم من القواميس، إلا أنها ليست دائماً النوع الأسهل من المعالجة لتحقيقه، حتى في باليون.

من الجدير بالذكر أيضاً أن XML لديه ثغرة أمنية معروفة: الكيانات الخارجية.

```
<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>
```

XML

الشكل 21.22 (متابعة) مقارنة مرئية بين أكثر ثلاثة تسييرات نصية منظمة شيوعاً.





ثم ألق نظرة على السجلات كما هو موضح في الشكل 21.22 يتم تمثيلها في تنسيقات النص المنظم الثلاثة الأكثر شيوعاً.

في هذا المثال، أجريت العديد من الخيارات، على النحو الآتي.

يتم تخزين حقل id\_learner كعدد صحيح (رقم صحيح). قد لا يكون هذا مناسباً لأن العدد الصحيح سيقصد أي أصفار بادئة. من غير المحتمل أيضاً أن ترغب في إجراء أي عملية حسابية عليها. وبالتالي، قد يكون تخزينها كسلسلة أكثر ملاءمة.

بالنسبة لملف CSV، تم اقتباس حقل first\_name و last\_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 أيضاً 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 و JSON و XML**

XML	JSON	CSV
<ul style="list-style-type: none"> <li>شكل من أشكال لغة الترميز المعتمدة على العلامات، مثل لغة ترميز النص التشعبي (HTML).</li> <li>يُستخدم للبيانات المنظمة مصمم ليكون من السهل على البشر والآلات قراءته.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>على الرغم من الاسم، إلا أنه تنسيق بيانات مستقل عن لغة البرمجة.</li> <li>من السهل على البشر قراءته وكتابته.</li> <li>من السهل على أجهزة الحاسب إنشاؤه وتحليله.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الشكل الأقزم والأكثر شيوعاً لنتبادل البيانات.</li> <li>كل سطر يمثل سجلاً واحداً.</li> <li>يتم فصل الحقول بفواصل وكتابتها.</li> <li>يحتوي صف العنوان الاختياري على أسماء الحقول على أسماء الحقول.</li> <li>بسيط وخفيف الوزن.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>أكثر تفصيلاً من ملف CSV.</li> <li>يدعم أدوات الحقن من صحة البيانات التي تفضل سلامة البيانات.</li> <li>يمكنه استخدام العلامات والسمات المخصصة.</li> <li>العديد من الاستخدامات بما في ذلك مع اجهات برمجة التطبيقات المستندة إلى الويب، وتخزين البيانات وملفات التكوين.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>يدعم الهياكل البياناتية المعقّدة، مثل القوائم والقواميس.</li> <li>المترابطة المقاييس-القيمة.</li> <li>أكثر تفصيلاً من ملف CSV.</li> <li>غالباً ما يستخدم لتفاعل مع واجهات برمجة التطبيقات المعمدنة على الويب، على سبيل المثال، للطلبات والاستجابات، وتخزين البيانات في قواعد بيانات NoSQL، وما إلى ذلك.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>دعم ضعيف للهيئات البياناتية الأخرى تعقيداً، مثل القوائم، وما إلى ذلك.</li> <li>متنازع لاستيراد وتصدير البيانات (مثل، إلى ومن جداول الجدولية) (مثل، البيانات، جداول قواعد البيانات).</li> </ul>

ستجد أن العديد من أدوات الذكاء الاصطناعي متوافقة مع واحد أو أكثر من تنسيقات البيانات الثلاثة هذه. وبالتالي من المفید للغاية فهم الفروق بينهما، ومعرفة كيفية إنشائهما باستخدام التطبيقات المناسبة (مثل برامج تحرير النصوص)، والقرة على قراءتها وتفسيرها بحسب الضرورة.

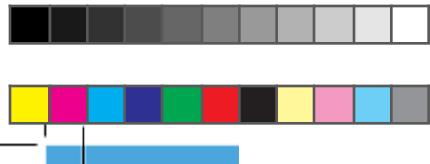
#### بحث

على الرغم من أن CSV و JSON و XML هي تنسيقات شائعة لتخزين وتبادل البيانات، إلا أنها تأتي

أيضاً مع مجموعة من المشكلات الشائعة التي يمكن أن تُعَدُّ التعامل مع البيانات ومعالجتها وتحليلها. ابحث في كل تنسيق وأنشئ قائمة بها ثلاثة مشكلات شائعة لكل منها وكيفية التي يمكن بها أن تؤثر هذه المشكلات في جمع البيانات لمشروع الذكاء الاصطناعي.

تحديد الاستخدامات المحتملة لكل من هذه الصيغ البياناتية الشائعة (خلاف تلك المذكورة أعلاه).





## مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### المهارات

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات

العمل/الضمير:

• المسؤولية

• الأخلاقيات

• النزاهة

### الاعتبارات التشريعية والأخلاقية والأمنية

كما رأينا، تعد البيانات مطلباً أساسياً 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 القضية. هذا الأمر مهم، لأن من الممكن أن يكون له تأثير كبير في نجاح مشروعك وسهولة استخدامه.

### القضايا التشريعية المحلية الحالية ذات 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. المبادي هي:

- المشروعية القانونية، والعدل، والشفافية
- تحديد الغرض
- تنصير البيانات
- دقة البيانات
- النزاهة والسرية.

### مشكلات أخلاقية

تشمل القضايا الأخلاقية الرئيسية حقوق ومسؤوليات الأفراد والمنظمات، ومن المهم جدًا 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 يوحى اسمها، فإن معلومات تحديد الهوية الشخصية هي أي بيانات يمكن أن تحدد هوية الفرد. وقد تتضمن الأسماء وأرقام الضمان الاجتماعي والعناوين وعنوان البريد الإلكتروني. هناك العديد من الخطوات التي يمكن اتخاذها لاستخدام معلومات تحديد الهوية الشخصية بشكل أخلاقي. وتشمل الآتي:

- طلب موافقة مستبررة 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 التحيز (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 هدفاً واضحاً 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.



- يتطلب كلاهما تنفيذ العمليات واتخاذ الاحتياطات الآتية:
- النسخ الاحتياطي المنتظم للبيانات لمنع فقدان البيانات أو تلفها بسبب الأضرار العرضية أو الخبيثة
  - تدابير الأمان السيبراني القوية لمنع انتهاكات البيانات والتسلل (إزالة البيانات بشكل غير قانوني دون إذن) (والفساد) على سبيل المثال، جدران الحماية وضوابط الوصول المناسبة وتشغير 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 (نمذاج) 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 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 سيراهما 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 جداً التركيز على عمليات البيانات الأولية الآتية.

### المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- اتخاذ القرار

مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الضمير:

- الإنتاجية

### 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 الطالب الأكبر سنًا فحسب.





### م الموضوعات ذات صلة

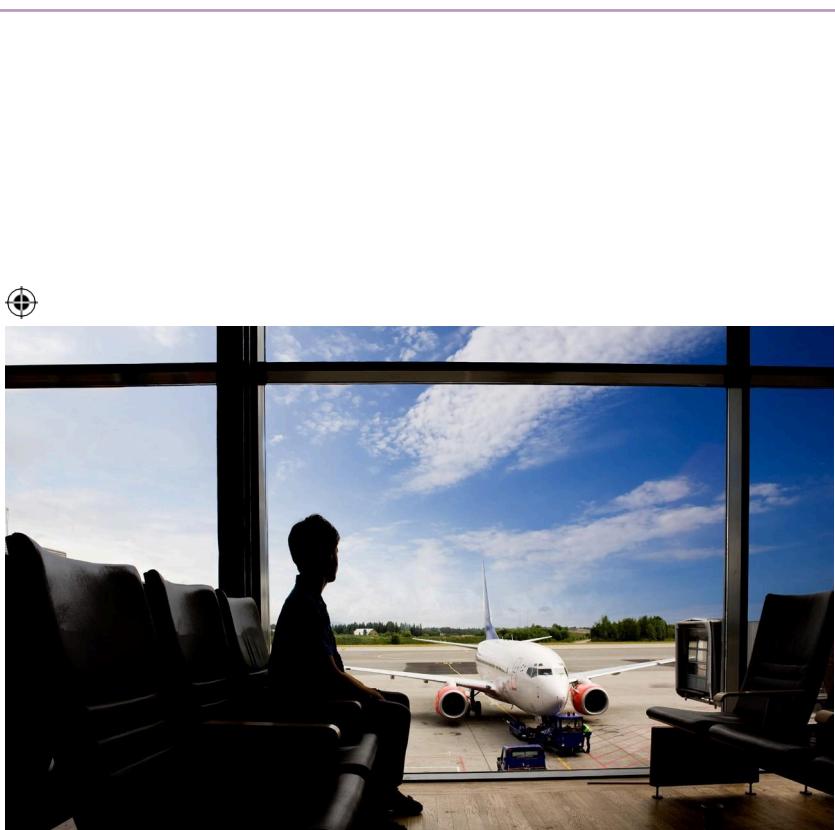
للحصول على مزيد من المعلومات حول خطوات إنشاء البيانات وتنظيفها، راجع الجزء الخاص بجمع البيانات وتجهيزها للمشروع.

### إنشاءمجموعات بيانات اختبار

يجب عليك التأكد من أن بيانات التدريب والاختبار معزولة لمنع تلوثها. يجب عليك استخدام تقنيات التقسيم للحفظ على النسبة نفسها من أمثلة الفئات المختلفة للبيانات في كلا المجموعتين. على سبيل المثال، استمراراً لمثال "الطالب" السابق، سنضمن أن بيانات التدريب والاختبار تستخدمنفسها لكل فئة عمرية. قبل كل شيء، أثبت أن البيانات واقعية وتمثل نوع البيانات التي سيواجهها النظام في العالم الحقيقي.)

### تطبيق النظرية دراسة حالة

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 الأربع الرئيسية الموضحة.



### تأخر رحلات الطيران

تم توفير مجموعة بيانات أولية تحتوي على معلومات مفصلة عن تأخيرات الرحلات الجوية الأمريكية بين عامي 2018 و 2022 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

انقر على نتيجة البحث اتوقع حالة الرحلة robikscube

استفسرت سلطات إدارة المطار بما إذا كان من الممكن تحليل البيانات المقدمة وتدريب نموذج الذكاء



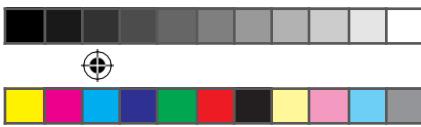
الاصطناعي بنجاح بحيث يمكن التنبؤ بحالات التأثير المحتملة في المستقبل.

ملحوظة: البيانات نفسها ليست نظيفة تماماً وهناك بعض المشكلات الواضحة التي يجب تحديدها وإصلاحها. بمجرد أن تجمع وتحصص البيانات، انقل إلى التمرين التقييمي 21.2 وقم بإعداد (تنظيف

وتكثير) مجموعة البيانات، ثم قم بتقييم مدى ملاءمتها للإجابة على السؤال المطروح.

لا تحاول تطوير حل الذكاء الاصطناعي الكامل حتى الآن.





## تمرين تقييمي 21.2, B.D2 B.M2, B.P4, B.P3

أنت تعمل لصالح مدير مشروع طلب منك التخطيط والإعداد لإنشاء حل ذكاء اصطناعي لتلبية احتياجات العميل المحددة. خطوة أولى هي تحديد أهداف مشروع الذكاء الاصطناعي بوضوح وجمع البيانات المناسبة لتدريب النموذج.

هذه فرصة لك لإظهار مجموعة من المهارات الشخصية التي طورتها خلال هذه الوحدة مثل التحليل وحل المشكلات واتخاذ القرار والاستدلال/الجدال والمسؤولية والإبداع. يجب أن تذكر ملياً في كيفية التعامل مع كل مهمة.

في نهاية المهمة، يمكنك أيضاً مراجعة تطبيقك لهذه المهارات، بالإضافة إلى تقييم فعالية حل الذكاء الاصطناعي.

يرجى قراءة دراسة حالة 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

• وضع خطة للمهمة. وضع قائمة بكل ما ستحتاج إلى القيام به وضع جدول زمني لموعيد 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 الترتيب غير المتسق وأي قيم شاذة واضحة.

• راجع مجموعات البيانات المعدة وحسّنها بحسب الضرورة – الاستعانة بزميل أو معلم لمراجعة البيانات سيعطيك حكمًا مستقلًا بشأن مدى ملاءمتها للمهمة.

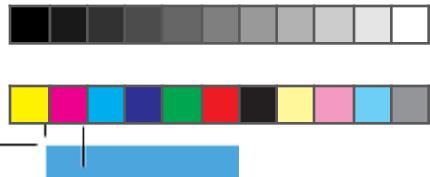
### المراجعة

• قم بإنشاء دليل قصير يشرح كيف قمت بجمع وإعداد بياناتك لمشروع الذكاء الاصطناعي الخاص بك.

لا تحاول تطوير حل الذكاء الاصطناعي الكامل حتى الآن.







تطوير حل الذكاء الاصطناعي للتلبية لاحتياجات محددة

ج

### المصطلحات الرئيسية

**خوارزمية التجميع** – تستخدم لتحديد ما إذا كان هناك أي مجموعات في مجموعة البيانات.

**خوارزمية تقليل الأبعاد** – تُستخدم لتقليل عدد الميزات في مجموعة البيانات دون المسار بخصائص البيانات الأصلية.

**معاملات الضبط** – قيم إضافية ليست جزءاً من مجموعة البيانات نفسها لكن يمكن تكوينها وتغيير طريقة عمل عملية التعلم الآلي.

بعد التطبيق والإعداد لإنشاء حل للذكاء الاصطناعي، يقدم لك هذا الموضوع الإجراءات اللازمة للمضي قدماً بالخطوة وتطوير حل رسميًا. في هذا الجزء، سنتكلّم معاً عن مجموعة من الخوارزميات المكتوبة بلغة بايثون.

### ج 1 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

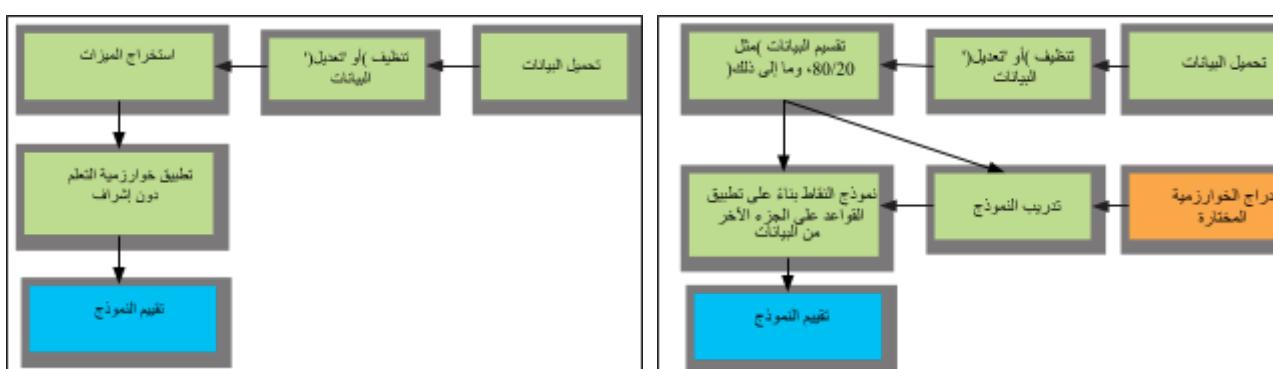
في التعلم الآلي تحت الإشراف، يتم اختيار خوارزمية مناسبة لحل المشكلة المطروحة ويُستخدم جزء من البيانات المتاحة (عادة 80% في المائة، ولكن يمكن أن يختلف) لتدريبها. بمجرد تدريب النموذج بشكل مناسب، يجب اختباره قبل استخدامه. عادة ما ينطوي ذلك على استخدام نسبة 20% في المائة المتبقية من البيانات وتقييم النتيجة (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 المعتمدة لكلٍ من التعلم تحت الإشراف ودون إشراف، وكلاهما يبدأ بتحميل البيانات، وكلاهما ينتهي بتقييم النموذج الذي تم إنشاؤه، لكن تختلف طريقة تقدمهم قليلاً.

#### تحت الإشراف



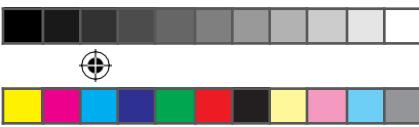
الشكل 21.23 عمليات إنشاء نموذج باستخدام التعلم الآلي - تحت الإشراف مقارنةً بالتعلم الآلي دون إشراف.

قد لا تؤدي المحاورات 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.



لمساعدتك على الفهم، عليك مراعاة السيناريو الآتي؛ تخيل أنك عالم بيانات، وقد جمعت الكثير من صور القطب وحددت الميزات الرئيسية التي ستعتبرها مؤشرًا بصرياً للقطب:

- شكل عيونها
- وجود شوارب
- شكل أذانها
- وجود فراء
- نسيج الفراء الخاص بها.

يمكن تعرف هذه الميزات بوضوح من الصور التي حدتها. تمثل هذه الصور (الميزات الرئيسية التي تحتوي عليها) بيانات التدريب. هدفك هو استخدامها لإنشاء نظام ذكاء اصطناعي يمكنه تصنيف الصورة بشكل صحيح كقطة (أو لا).

أنت تختر الخوارزمية الخاصة بك ونهج تعلم الآلة الخاص بك. قد تتضمن المعلمات الفاصلة لنظام تعلم الآلة الخاص بك:

- مدى سرعة تعلم الخوارزمية (معدل التعلم)

- عدد الصور التي تغذي الخوارزمية دفعة واحدة (حجم الدفعة).

ستشتمل عملية التعلم الآلي الخاصة بك وستحصل على نتيجة أولية. ستبدأ بعد ذلك في تعديل الميزات المحددة والمعايير الفاصلة المستخدمة، مما يترتب عليه إمكانية تحسين الدقة العامة لتوقعات نموذج الذكاء الاصطناعي الخاص بك (ومن الوارد أن تتدحرج)، وستواصل إجراء المزيد من التجارب حتى تصل إلى أفضل ترقيبة.

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 مرتفعاً، 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 (وعلمية التعلم الآلي الأساسية) بنجاح للإجابة بسرعة عن العديد من الأسئلة التي تستغرق من الإنسان وقتاً وجهًا 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 شيوعاً.

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 المسروقة؟
- متى يجب أن أستثمر في الأسهم والحقول 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 الرئيسية لهذين النهجين.

### المصطلحات الرئيسية

الميزات الرئيسية – الميزات المحددة الشائعة في العديد من المثلثات من نوع الكائن نفسه.

الدقة العامة – مقياس يصف فعالية النموذج بشكل عام عند التطبيق بالبيانات أو تصنيفها على نحو صحيح في أثناء مرحلة الاختبار، فإذا خضع أحد النماذج للتدريب على اكتشاف البريد الإلكتروني العشوائي وتتمكن من تحديد 45 رسالة من أصل 50 رسالة بريد إلكتروني بوصفها محتوى غير مرغوب فيه بشكل صحيح، فستكون دقتها العامة 90% في المائة (وهي في الواقع منخفضة بعض الشيء).

### المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التفكير النقدي

- حل المشكلات المهارات

المعرفية: الإبداع:

- الابتكار

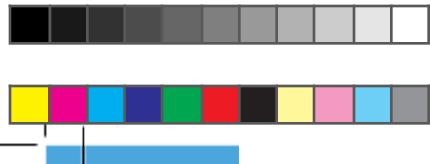
مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات

العمل/الضمير:

- المسؤولية







## المصطلحات الرئيسية

**خوارزمية الانحدار** – تغير هذه الخوارزمية على أفضل خط أو منحنى لملامحة نقاط البيانات باستخدام ثلاثة مقاييس رئيسية (التبالين، والخط، والتحيز).

**خوارزمية التصنيف** – هي خوارزمية تقوم وزن خصائص البيانات المختلفة بناءً على أهميتها للنتائج المطلوبة.

**الجدول 21.8** التعلم تحت الإشراف مقارنة بالتعلم دون إشراف، يقارن النهجين والخصائص الرئيسية في كل حالة

التعلم دون إشراف	التعلم تحت الإشراف
<ul style="list-style-type: none"><li>مدخلات بيانات التدريب معروفة بدورها</li><li>مقرن بمخرجات متطابقة</li><li>يمكن أن يكون مستهلكاً لوقت ومكالماً</li><li>الهدف هو التنبؤ بمخرجات البيانات غير الموجودة في مجموعة التدريب الخاصة بها من خلال علاقات التعلم بين المدخلات والمخرجات.</li><li>تشمل الخوارزميات الكلاسيكية التصنيف والانحدار</li><li>التطبيقات الشائعة: تحليل السوق واكتشاف الأبعاد</li><li>التطبيقات الشائعة: تحديد القيمة 'x'، فستنباً بالقيمة 'y'</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>مدخلات بيانات غير معروفة</li><li>يتم تحديد الأنماط داخل مدخلات البيانات</li><li>الهدف هو تحديد الأنماط أو الهياكل المخفية في البيانات؛ واكتشاف أوجه التشابه والاتجاهات وما إلى ذلك.</li><li> أقل تكلفة مع انخفاض التفاعل البشري</li><li>تشمل الخوارزميات الكلاسيكية التجميع وتقليل الأبعاد</li><li>التطبيقات الشائعة: تحليل السوق واكتشاف الحالات الشاذة وما إلى ذلك.</li></ul>

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 اختياراً سهلاً، فعلى سبيل المثال، إذا كنت تجري تنبؤاً بسيطاً (لديك فيه متغير مستقل وتريد التنبؤ بمتغير ثابع)، فقد يُحل هذا الأمر باستخدام **خوارزمية الانحدار الخطي** (على سبيل المثال، إذا أدخلت القيمة 'x'، فستنباً بالقيمة 'y'). في مواقف أخرى، ليس من السهل دوماً 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 منتظمة أو غير منتظمة، أو تفكّر 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 نادراً 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 أيضاً تصنيف النموذج بحسب نوع المخرجات التي يطلب من الذكاء الاصطناعي توليدها. تشمل أنواع المخرجات:

- الرقم - يتم تحقيق ذلك باستخدام خوارزمية الانحدار
- الفئة - يتم تحقيق ذلك باستخدام خوارزمية التصنيف
- باقية من المجموعات - يتم تحقيق ذلك باستخدام خوارزمية التجميع
- الميزات الرئيسية في البيانات المعقّدة - يتحقق ذلك باستخدام تقليل الأبعاد (أي باستخدام خوارزمية تقليل الأبعاد).

سندرس في الجزء الآتي كلاً منها بمزيد من التفصيل.

## تطبيق واستخدام النماذج لمشكلات الانحدار

تُستخدم نماذج الانحدار التنبؤ بمتغير النتيجة المستمر ( التابع ) استناداً إلى عدد من ميزات الإدخال (أو الميزات المستقلة). (نماذج الانحدار تتنبأ بالأرقام.

## المهارات

- المهارات المعرفية: العمليات
- والاستراتيجيات المعرفية:
- حل المشكلات





هناك ثلاثة أنواع أساسية يجب مراجعتها:

### الانحدار الخطى

قد تكون على دراية بالانحدار الخطى والمعادلة:

$$y = mx + c$$

وذلك عندما:

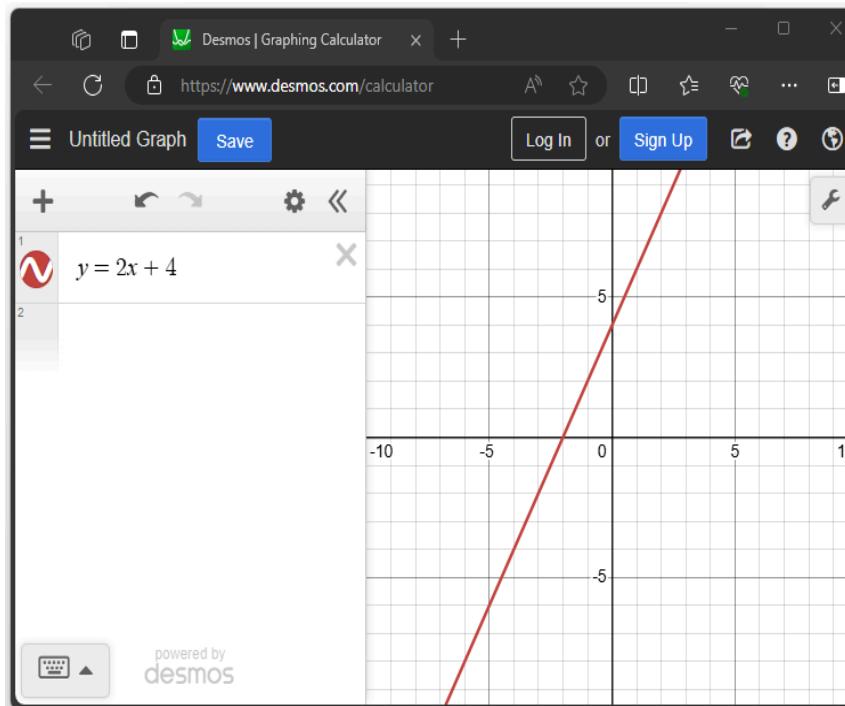
$x$  متغير مستقل يمثل المدخلات

$y$  يمثل المخرجات المتوقعة، وهو متغيرتابع

$m$  يمثل ميل خط الانحدار

$c$  يمثل نقطة تقاطع المحور  $y$  لخط الانحدار (بساطة، قيمة  $y$  عندما تكون  $x$  تساوى 0).

على سبيل المثال، رسم  $2x + 4 = y$  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  $x$  والعنصر على قيمتها التابعه (المتوقعة) للمحور  $y$ . يمكن تحقيق ذلك بصرياً 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، بدلاً 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 مطبقاً في بايثون باستخدام مكتبة scikit-learn® ومجموعة بيانات تركيبية.

### المصطلح الرئيس

**متوسط الخطأ التربيعي (MSE)** – يقىس متوسط الفرق التربيعي بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية.





```
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 ومجموعه 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 و sklearn). في بعض الأحيان تكون الوحدات التي تقوم بتضمينها جزءاً 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).



إذا حاولت تشغيل برنامج باليون 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.

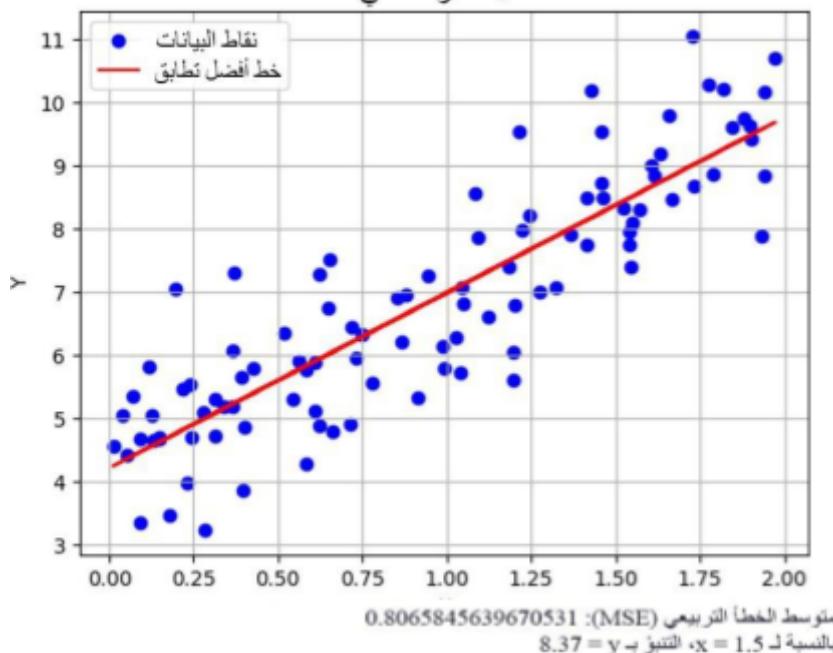
من متوسط الإحصاءات الواردة

المتوسط [1, 2, 4]]

2.333333333333335

يظهر المخرج الناتج في الشكل 21.26.

الانحدار الخطى



الشكل 21.26 خط الانحدار الأفضل المحسوب من خلال نقاط البيانات المنشطة.

كما ترى، تم تدريب النموذج ورسم الخط الأفضل ملائمة واختباره باستخدام قيمة عينة للمحور  $x$ ، ما أدى إلى توليد قيمة تنبؤية للمحور  $y$ . يجب أن تكون قادرًا على التحقق من ذلك تقريرًا من خلال العمل من المحور  $x$  (لمحور  $x$  المستقل) إلى الخط الأكثر ملائمة ثم عبر المحور  $y$  (لمحور  $y$  التابع).

تُستخدم نماذج الانحدار الخطى عادةً للإجابة عن الأسئلة المستندة إلى الأرقام، كما يأتي.

- إذا استثمرت  $X$  دولار، فماذا سيكون عائدى المالى فى غضون 10 سنوات؟
- إذا اشتريت منزلًا مقابل  $X$  دولار، فما قيمة المحتلة فى غضون 20 عامًا؟
- إذا خصصت 5 في المائة من راتبى الإجمالى للحصول على معاش شخصى، فما القيمة المحتملة عندما أتقاعد فى غضون  $X$  سنوات؟



**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 المتباينة، ورسم خط أفضل ملائمة ومحاولة استخدامه بوصفه تنبؤاً. لكنها تفترض أن النتيجة ستزداد مع كل ساعة إضافية من الدراسة - وهو أمر قد لا يكون صحيحاً في الواقع.

قد يتخذ الانحدار اللوجستي نهجاً مختلفاً قليلاً، فسيسألك عما إذا كنت أكثر عرضة للنجاح أو الفشل، بناءً على ساعات الدراسة المختلفة. سيؤدي هذا بشكل فعال إلى رسم خط منحنٍ عبر مخطط تشتت لساعات الدراسة ونتائج النجاح/الفشل الناتجة. هذا الخط المنحنٍ سيساعدك ببساطة على فهم احتمال النجاح أو الفشل. تقع هذه الاحتمالية في مكان ما بين 0 (أقل احتمالاً) و 1 (أكثر احتمالاً).

هذا يعني أن الانحدار اللوجستي هو انحدار فنوي (أي، يحدد الغたات 'نجاح' أو 'فشل') بدلاً من تقديم قيمة مستمرة (مثل نسبة التنبؤ) كما يفعل الانحدار الخطي.

يضرب الشكل 21.27 مثلاً 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

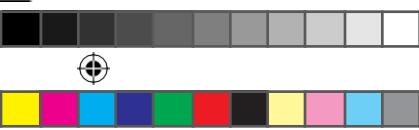
# Split data into training and testing sets
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(hours.reshape(-1, 1),
outcome, test_size=0.2, random_state=42)

# 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)





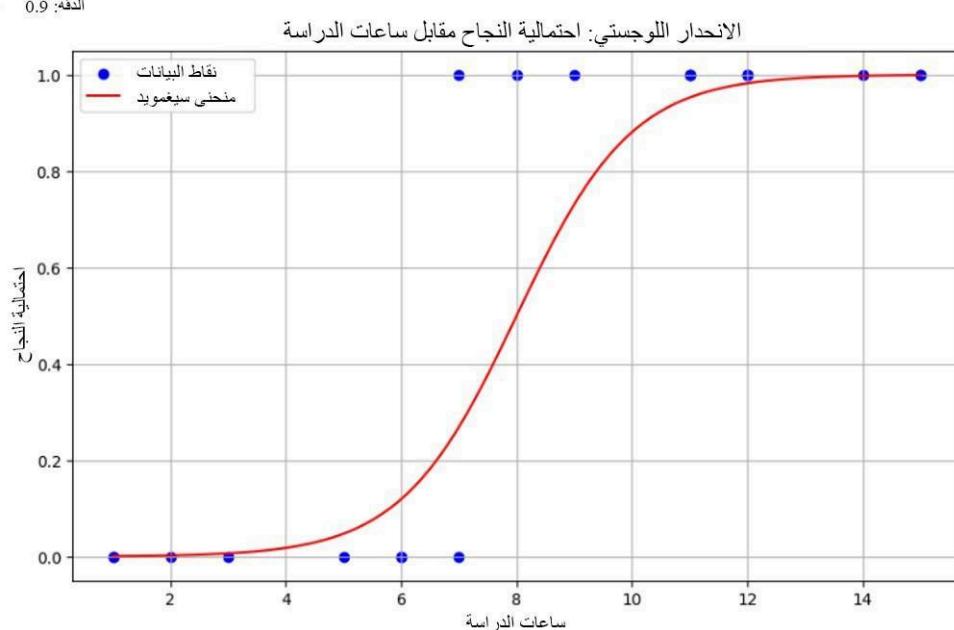
```
# Calculate Accuracy
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
print(f'Accuracy: {accuracy}')

# Plot data and decision boundary
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.scatter(X_test, y_test, color='blue', label='Data Points')

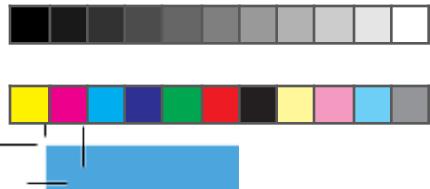
# Plot the sigmoid curve (decision boundary)
X_values = np.linspace(1, 15, 100)
Y_proba = 1 / (1 + np.exp(-(X_values - 8))) # Probability of passing for each
X value
plt.plot(X_values, Y_proba, color='red', label='Sigmoid Curve')

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.







## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### نتائج التعلم ج

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 يرجى ملاحظة أن دقة النموذج تبلغ 90 في المائة فقط.

#### ARIMA

هذه تقنية قوية تستخدم في تحليل بيانات السلسلة 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 والتكميل والمتوسط المتحرك (كما هو موضح في الجدول 21.9).

**الجدول 21.9** مقارنة بين تقنيات AR (الانحدار الذاتي) و I (التكميل) و MA (المتوسط المتحرك)، مع توضيح ميزات كل منها.

MA	I	AR
<ul style="list-style-type: none"><li>• <math>MA = MA</math> = المتوسط المتحرك</li><li>• تقنية تُستخدم "التسوية"</li><li>• التقلبات أو الموضوعات في مجموعات البيانات من خلال تحديد الاتجاهات الأساسية</li><li>• تستخدم (نافذة) متحركة لنقاط البيانات</li><li>• بيانات جديدة تحل محل البيانات القديمة لمنع تأثير المتوسط بالقسم العلوي والدنيا غير العادية، على سبيل المثال، تأثيرات موسمية مثل زيادة مبيعات الأيس كريم في الصيف</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• I = متكامل</li><li>• يستخدم تقنية تسمى التمييز، يتضمن ذلك محاولة إزالة الاتجاهات والفترات من البيانات (والتي تسبب تقلبات)</li><li>• يهدف إلى جعل السلسلة أكثر ثباتاً وقابلية للتنبؤ</li><li>• يستخدم مصطلح "الثبات" لوصف هذا المعنى</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• AR = الانحدار الذاتي</li><li>• نماذج العلاقة بين الملاحظة والقيمة السابقة</li><li>• يفترض أن القيمة في وقت معين تعتمد على قيمها السابقة</li></ul>

الشكل 21.29 (متتابعة)

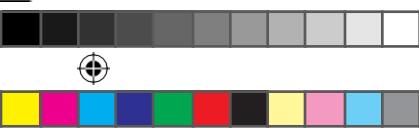
متتابعة



### مثال عملي

يُحاكي كود باليون 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 والمواضيع الموجودة في مجموعة البيانات.

```
import numpy as np  
import pandas as pd
```



```
# إنشاء مجموعات التدريب والاختبار #
train_size = int(len(data) * 0.8)
train_data, test_data = data[:train_size], data[train_size:]

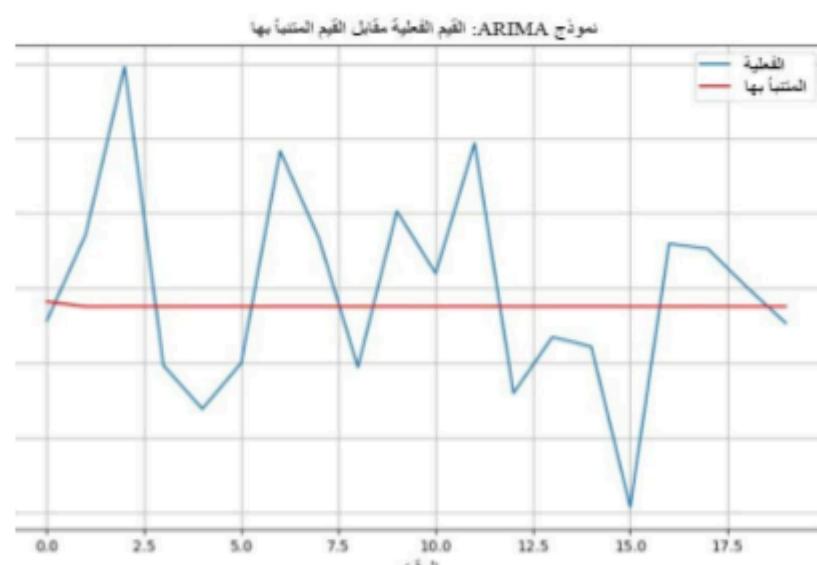
# Fit ARIMA model
order = (1, 1, 1) # Example ARIMA(1,1,1) order
arima_model = ARIMA(train_data, order=order)
arima_result = arima_model.fit()

# 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 نافذة متحركة للتوضيب.







## المهارات

- مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الضمير:
- المسؤولية
- الإنتاجية

## تطبيق واستخدام النماذج لمشكلات التصنيف

هناك ثلاثة أنواع شائعة من نماذج التصنيف التي تحتاج إلىأخذها في الاعتبار.

### (آلات المتوجه الداعم) SVM

SVM هو نموذج تعلم آلي قوي ومتعدد الاستخدامات للغاية. يمكنه إجراء تصنيفات خطية أو غير خطية لمجموعات البيانات المعددة الصغيرة والمتوسطة الحجم.

## مثال عملي

### المصطلح الرئيس

مشكلة التصنيف – هي مشكلة تقدير متوسط الفرق التربيعي بين القيم المتوقعة والفعالية.

ال코드 البرمجي في الشكل 21.31 يحاكي آلة الدعم النقطية (SVM) باستخدام تصفييف المتجهات الداعمة (SVC) – نوع من آلات الدعم النقطية مصمم خصيصاً لمهمات التصنيف في مكتبة scikit-learn.

يستخدم الكود مجموعة بيانات Iris، وهي مورد شائع والمعروف جداً في مجال علم البيانات وتعلم الآلة، وغالباً ما يستخدمه الطلاب عند ممارسة مهاراتهم في مشكلات التصنيف وتصور البيانات. تحتوي مجموعة البيانات على قياسات محددة بالستيمتر لأربعة ميزات رئيسية لنباتات سينتزا، وفيرسيكلور وفيرجنكا من فصيلة نبات الموسن:

- طول الكأس
- عرض الكأس
- طول البتلة
- عرض البتلة.

يمكن استخدام مزيج هذه الميزات (يشكل موثوق إلى حد ما) للت辨ز بخصائص زهرة القرجية. يرسم التصنيف الناتج في الشكل 21.32.

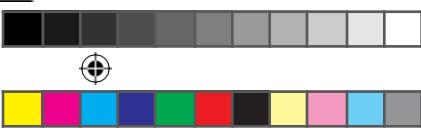
```
# Importing the required libraries
etc. import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
from sklearn import datasets
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
from sklearn.svm import SVC

# 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)
```





```
# 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))

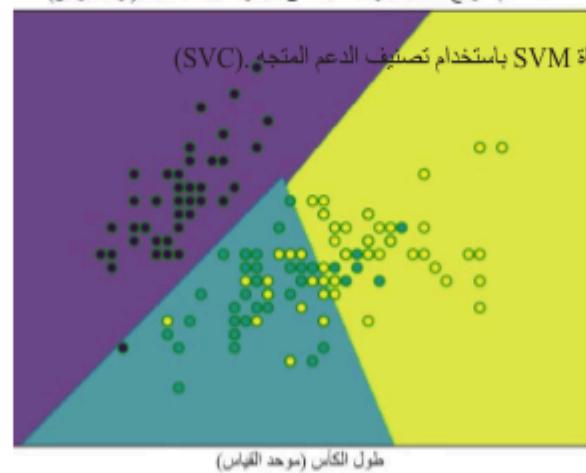
# Predicting each point on the mesh
Z = svm_2d.predict(np.c_[xx.ravel(), yy.ravel()])
Z = Z.reshape(xx.shape)

# 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
```

استخدام نموذج SVM بنواة خطية على مجموعة بيانات Iris (أول ميزتين)

الشكل 21.31 (متابعة): كود باليون لمحاكاة SVM باستخدام تصنيف الدعم المتجه (SVC).



الشكل 21.32 مخطط SVM يوضح  
ثلاث حدود في الفضاء ثانوي الأبعاد.

كما يمكنك أن ترى، تم فصل الفئات الثلاثة المختلفة من زهرة السوسن بشكل عام باستخدام الميزتين





### المصطلحات الرئيسية

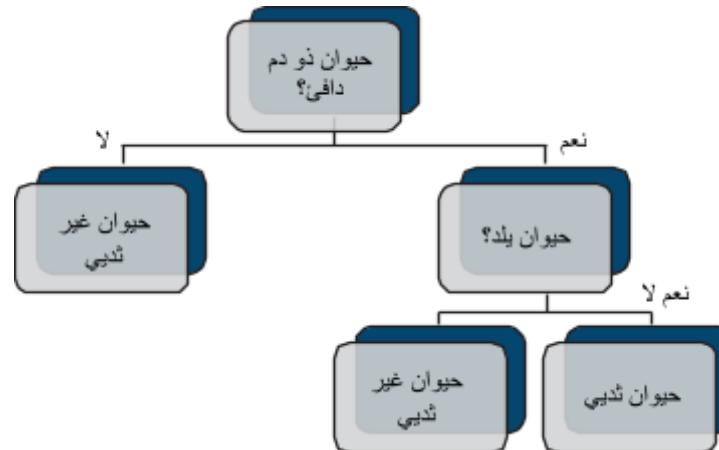
شجرة القرار - هي هيكل هرمي حيث تمثل فيه كل "عقدة" منفصلة اختباراً من نوع ما (على سبيل المثال: هل تمطر؟). الغابة العشوائية - مجموعة من أشجار القرارات التي تتشا لتحسين دقة تصنيفاتها.

### الأشجار والغابات

في سياق التعلم الآلي للتصنيف، يشير المصطلحان "الأشجار" و"الغابات" إلى أشجار القرار والغابات العشوائية.

شجرة القرار هي هيكل هرمي تمثل فيه كل "عقدة" منفصلة اختباراً من نوع ما (على سبيل المثال: هل تمطر؟). يمثل كل فرع من فروع الشجرة نتيجة مختلفة لها 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.

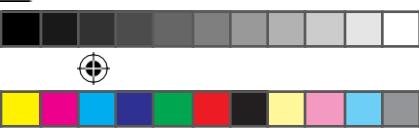
توفر شجرة القرارات في الشكل 21.33 نظرة ثاقبة حول كيفية إجراء سلسلة من الاختبارات لتحديد ما إذا كان المخلوق من الثدييات أو غير الثدييات.



الشكل 21.33 شجرة قرارات توضح نتيجة سلسلة من أسئلة القرار يُجاب عليها بنعم/لا وُتستخدم للوصول إلى التصنيف.

يشير 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.





## مثال عملی

يوضح كود بلیتون 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)

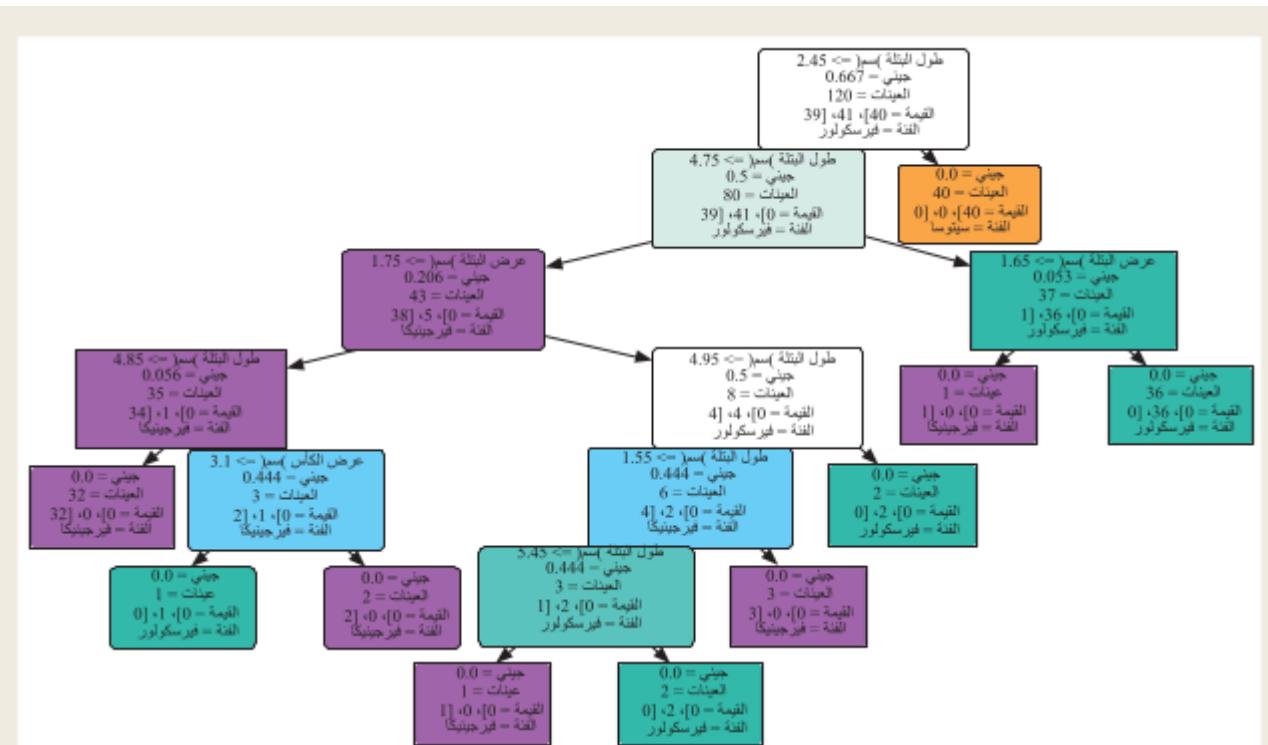
# Predict the labels of the test set
y_pred = dtree.predict(X_test)

# 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
class_names=iris, rounded=True)
```







**شكل 3.35** شرحة القرار لمجموعة بيانات الموسن التي تضم كل قرار تم اتخاذه في الشجرة لتحديد فئة الموسن ذات الصلة.

**شجرة القرار الممتدة 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 سينتزا، فيرسيكلاور وإما فيرجنكا). إذا أخذت الآن عينة جديدة من زهرة السوسن، واستخدمت قياسات البيانات المناسبة، يجب أن تكون قادرًا على اتباع المسار المناسب وتحديد قيمتها الأكثر احتمالاً.

## بایزی طرق (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

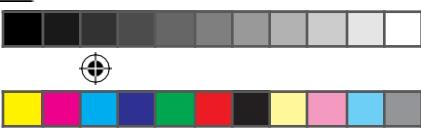
E - يشير إلى الدليل

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 طبيباً يحاول تشخيص مرض مريضه بناءً على مجموعة من الأعراض.

- ٢٠ من المرجح أن يستخدم الطبيب خبرته ومعرفته لتحديد احتمالية الإصابة بأمراض مختلفة قد تسبب أعراض المريض. سيكون هذا هو الاحتمال المسبق (الفرضية التي يبدأ بها الطبيب).
  - ٢٠ بمجرد إبداء ملاحظات جديدة حول الأعراض، ومقارنة احتمالية رؤية هذه الأعراض مع كل من الأمراض التي نظروا فيها في الأصل، يمكنهم جمع أدلة جديدة.





- 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 أساسى الميزات المحددة التي تمثل بشكل أفضل كل مجموعة طبيعية (محتملة). هذا يعني أن التدريب باستخدام أمثلة معرونة ليس مطلوباً فعلياً، 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 استهدافاً وأكثر جاذبية.
- اكتشاف الانحرافات - العثور على نقاط البيانات غير العاديّة والتي تتحرف بشكل كبير عن المجموعات أو الأنماط المحددة.

#### 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.

#### K-means

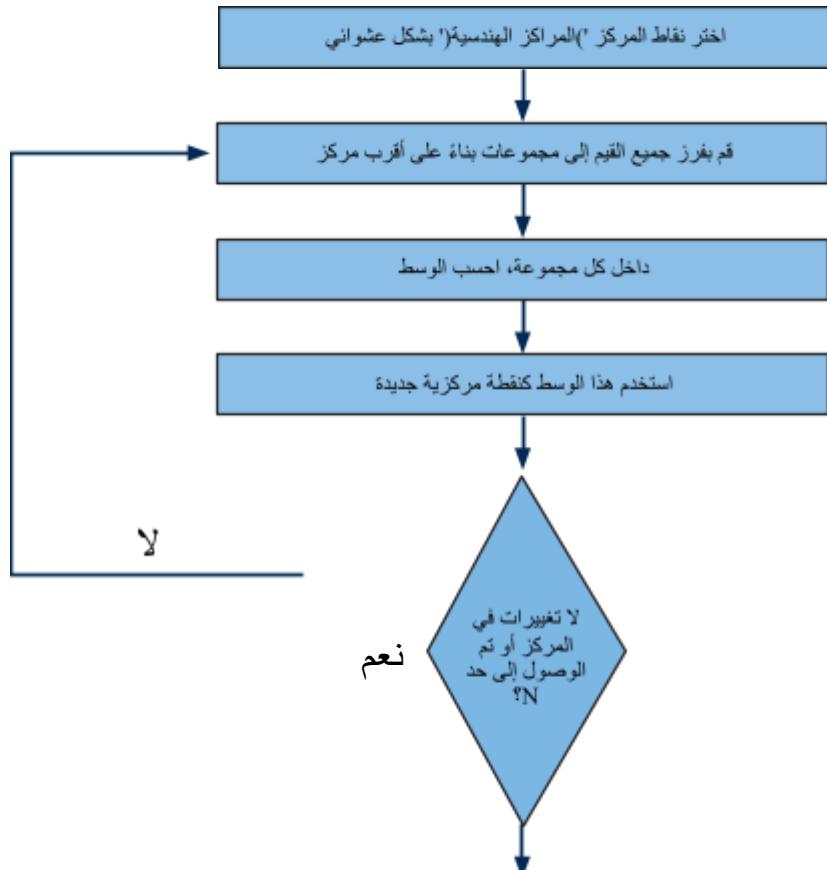
K-means هي واحدة من خوارزميات التجميع الأكثر شيوعاً المستخدمة لتنفيذ هذا النوع من المهام. والتي تعمل بشكل أساسى باستخدام خوارزمية سهلة الفهم نسبياً. تمثل خوارزمية K ببساطة عدد المجموعات التي يشتبه في وجودها في البداية. عند تنفيذه، يمثل N الحد الأقصى لعدد التكرارات التي سيتم تنفيذها.

يتم تمثيل هذه الخوارزمية بشكل أفضل في شكل مخطط انتسابي، كما هو موضح في الشكل 21.36.

#### المهارات

المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:

- التفكير الناقد
- حل المشكلات الإبداع
- الابتكار



الشكل 21.36 مخطط انتسابي لخوارزمية K-means







## مثال عملی

المثال في الشكل 21.37 يستخدم بلیتون لتوضیح عملية K-means هذه، إنه يعود النظر في مجموعة بيانات السوسن التي تمت مشاهدتها سابقاً ويستخدم تقنيات التجمیع لمعرفة ما إذا كان ممکناً استخدام القيم المختارة لتحديد أنواع السوسن المختلفة. الناتج الیباني للمجموعات المحددة موضح في الشكل

```
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

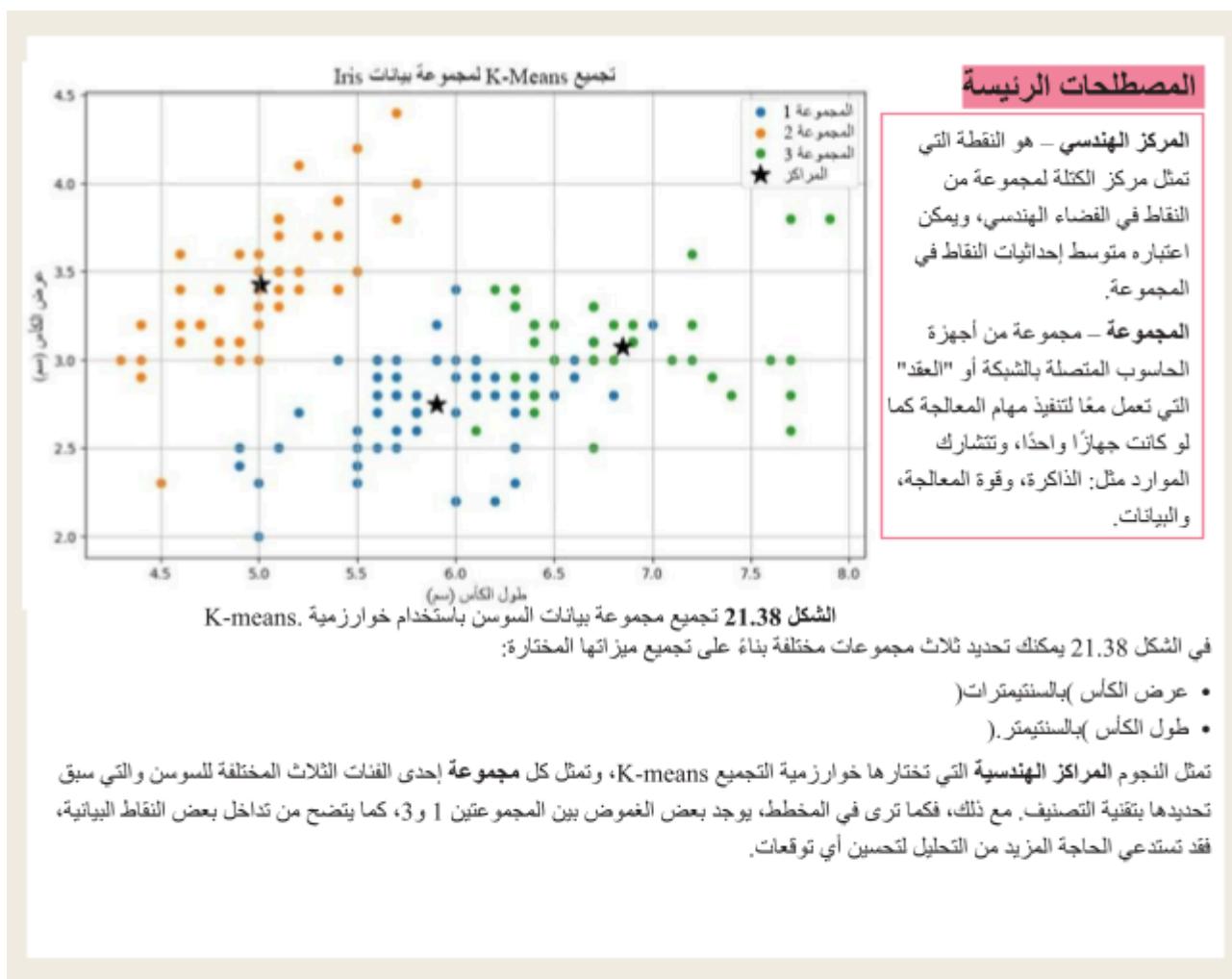
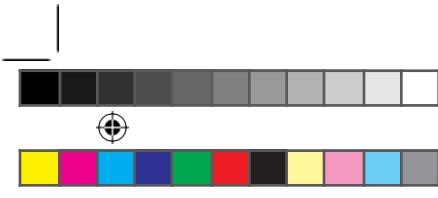
# Initialize and fit K-Means model
kmeans = KMeans(n_clusters=k, random_state=42)
kmeans.fit(X)

# 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)
```





الشكل 21.38 تجميع مجموعة بيانات السوسن باستخدام خوارزمية K-means. في الشكل 21.38 يمكنك تحديد ثلاثة مجموعات مختلفة بناء على تجميع ميزاتها المختارة:

- عرض الكأس (بالستيเมตรات)
- طول الكأس (بالستيเมตร).

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 و 3، كما يتضح من تداخل بعض النقاط البيانية، فقد تستدعي الحاجة المزيد من التحليل لتحسين أي توقعات.

### تحليل المكونات الرئيسية (PCA)

يرمز PCA إلى تحليل المكونات الرئيسية، 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، والألماظ، وال العلاقات.

يشير إلى المخرجات من تقليل الأبعاد الخطية على أنها مكونات رئيسية، ومن هنا جاء اسم تحليل المكونات الرئيسية (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 اثنين (إذا تم بشكل صحيح) لا يفقد أي بيانات مهمة وقد يكون في الواقع يكسب بعض البيانات.

يعد تقليل الأبعاد أمراً مهماً، لأنه كلما زاد عدد ميزات البيانات المستخدمة، زارت التبادل الممكنة، وزادت صعوبة معالجة البيانات بسرعة وكفاءة.

### المصطلح الرئيس

تقليل الأبعاد الخطية – هو خوارزمية تهدف إلى تقليل عدد ميزات البيانات مع الاحتفاظ بأكبر قدر ممكن من المعلومات الأساسية، والأنماط، والعلاقات.







## مثال عملی

يوضح الشكل 21.39 مثلاً على استخدام تحليل المكونات الرئيسية (PCA) في باثيون لتقليل أربعة ميزات من مجموعة بيانات السوسن (طول الكأس، عرض الكأس، طول البذلة، عرض البذلة) ليصبحا مكونين رئيسيين. 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

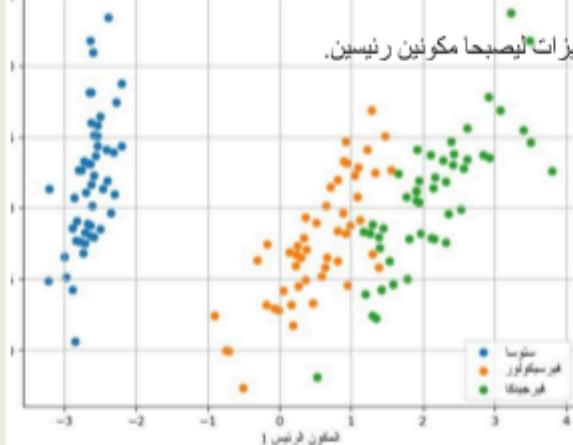
# Load the Iris dataset
iris = load_iris()
X = iris.data
y = iris.target

# 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()
```

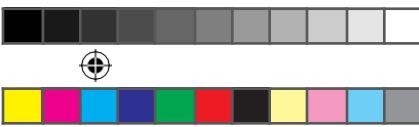
التحليل بالمكونات الرئيسية (PCA) لمجموعة بيانات Iris



الشكل 21.39 يستخدم تحليل المكونات الرئيسية (PCA) في باثيون لتقليل أربع ميزات ليصبحا مكونين رئيسيين. دون تقليل عدد الميزات من أربعة إلى اثنين، كان من الصعب رسم البيانات في فضاء ثانى الأبعاد.







## المهارات

مهارات المعرفة: 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 بدلاً 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 الجiran الأقرب (kNN) هم النهج الأكثر بساطة وفعالية للاستخدام.

## الجiran الأقرب (kNN)

تعمل هذه الخوارزمية عن طريق حساب المسافة بين نقطة البيانات وأقرب جiranها  $k$  في مجموعة بيانات التدريب. إذا كانت النقطة البيانية أبعد بكثير من جiranها الأقربين وفقاً لحد مفضل، يتم تصنيفها على أنها انحرافاً.

يمكن أن يختلف الحد الفعلي المستخدم، ويتم تحديده من خلال مزيج من المعرفة الإحصائية ومعرفة المجال.

## مثال

المثال البرمجي في بايثون في الشكل 21.41 ينشئ بيانات اصطناعية، بما في ذلك بعض البيانات التي يمكن اعتبارها انحرافات. ثم يحاول ملائمة نموذج kNN فقط لنقاط البيانات العادية، ثم يتم حساب المسافات لجميع النقاط إلى أقرب نقاط  $k$ . أي نقاط تكون فوق نسبة 95% تعتبر انحرافاً. 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)







```
# 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 باليثون 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 التموذج بشكل أكبر (وزيادة دقة العامة) قبل أن يمكن استخدامه بشكل موثوق في بيئة الإنتاج.

(فهم التفاصيل الشائعة لتصحيح التحيين اختيار الميزات المستخدمة

- هندسة الميزات - استخدام المعرفة بالمجال

- استخدام خوارزمية أو نموذج مختلف لاكتشاف التأثير في دقة الكشف.

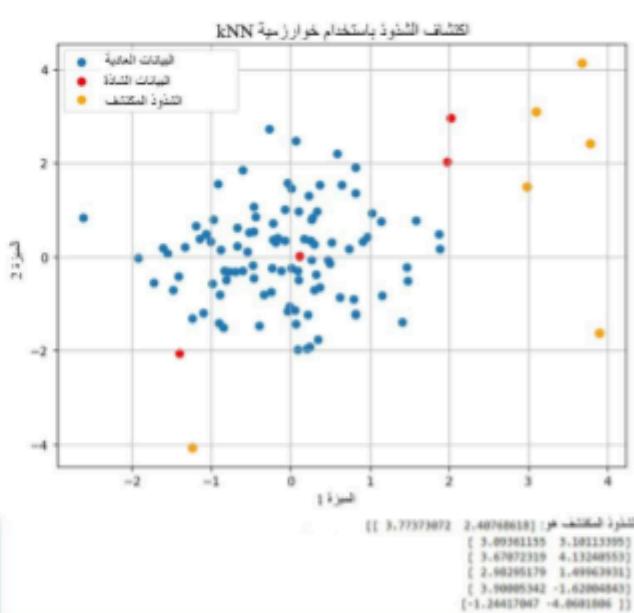
- ضبط التموذج عن طريق تعديل النسب أو الحدود (على سبيل المثال، 95 في المائة المستخدمة في هذا المثال).

- استخدام التحليل الزمني (المعتمد على الوقت) (لتطبيق

خوارزميات مثل المتوسطات المتحركة لتشويه البيانات بمروّر الوقت.

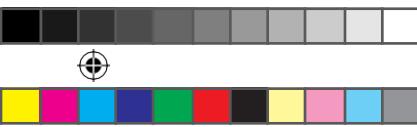
- استخدام واحدة أو أكثر من هذه التقنيات معاً، وتكرارها عبر العديد من الاختبارات. يمكن أن يؤدي ذلك إلى تعزيز دقة (

وبالتالي



الشكل 21.42 اكتشاف الانحراف باستخدام خوارزمية kNN مع الإشارة بوضوح إلى النقاط الشاذة.



**المهارات**

- مهارات التواصل الشخصي: الانفتاح  
الفكري:  
• الاهتمام الفكري والفضول

**استخدامات وفوائد وعيوب الشبكات العصبية**

هناك العديد من الاستخدامات المختلفة للشبكات العصبية. تشمل أربعة تطبيقات رئيسية 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 المعقّدة 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 يُمكّنها من اكتشاف الأنماط والروابط المخفية في البيانات.
- إمكانية إجراء معالجة متوازية للبيانات. هذا يجعلها فعالة للغاية من الناحية الحسابية وقدرة على التوسيع سرعة.
- القابلية الكبيرة للتكييف، لا سيما عند العمل مع علاقات البيانات المعقّدة وغير الخطية.
- القدرة على استخراج الميزات الجديدة تلقائياً من البيانات. هذا يقلل الهندسة اليدوية للميزات التي يجب أن يقوم بها عالم البيانات.
- إمكانية تعليمها جيّداً على البيانات الجديدة. هذا يعني أن نموذجها يعمل بدقة تامة على البيانات التي لم يتم التدريب عليها.

ومع ذلك، فإن الشبكات العصبية تمثل بعض التحديات التشغيلية.

- شدة التعقيد، مما يجعل من الصعب تفسيرها وبالتالي تحقيق الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (XAI).
  - استهلاك قدر كبير من موارد الحوسبة (على سبيل المثال، GPU) ووحدات معالجة الرسومات (والمذاكرة والأجهزة المتخصصة الأخرى).
  - احتمالية تطلبها كميات هائلة من البيانات المعونة للتدريب الأولى، وهو ما سيكون غالباً نشاطاً مكلفاً. بالإضافة إلى ذلك، قد لا تتوفر كميات كافية من البيانات ذات الجودة المناسبة بسهولة.
  - تتعرض في بعض الأحيان لنظام الملاعة ما يمكن أن يمثل مشكلة عند معالجة بيانات جيدة.
- لذلك، من الواضح أن هناك مشكلة تتعلق بالتوزن عند التفكير في الشبكات العصبية. إنها توفر فرصةً رائعة للذكاء الاصطناعي، ولكنها تمثل أيضاً العديد من التحديات الصعبة في الإعداد والتدريب وقابلية الشرح.

ومن الجدير بالذكر أيضاً أن الشبكات العصبية يمكن أن تكون عرضة تحدياً للهجمات العدائية. في بعض الأحيان يتم تنفيذ الهجمات العدائية ببساطة لتعطيل العمليات، وأحياناً لخلق نتائج أكثر ملاءمة للمهاجم، وأحياناً لتحقيق ميزة تجارية.

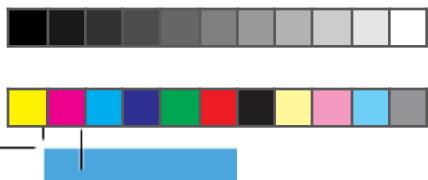
الطبيعة الغامضة لعملية اتخاذ القرار في الشبكة العصبية وجود مثل هذه التغيرات يمكن أن يؤدي إلى مخاوف بشأن العدالة والتحيز والأخلاقيات والتأثيرات الاجتماعية. هذا يمكن أن يؤدي إلى تأكيل القلة العامة والثقة بشكل عام. ومصدر قلق خاص بالنظر إلى الاستخدام المتزايد لهذه الأنظمة في قطاعات التمويل والرعاية الصحية والعدالة الجنائية.

**المصطلح**

- المهاجم العدائية** – تقع هذه الهجمات عندما يصبح المخربون مدخلات ضارة يمكن أن تسمم بيانات تدريب الشبكة ما ينجم عنه عدم صحة النتائج التي يقدمها النموذج.







## المهارات

المهارات المعرفية: العمليات  
و والإستراتيجيات المعرفية:

- التفكير الناقد
- حل المشكلات
- اتخاذ القرار

## ج 2 أدوات تطوير حلول الذكاء الاصطناعي

إن مشهد أدوات حلول الذكاء الاصطناعي واسع ومغدو 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 نظراً إلى أن معظم أدوات الذكاء الاصطناعي ترتبط مباشرة بالمراحل المختلفة لعملية تطوير الذكاء الاصطناعي/مخططات الذكاء الاصطناعي التي تمت مناقشتها سابقاً.

#### جمع البيانات وتصنيفها

تضمن هذه العملية جمع وتصنيف البيانات (التي قد تكون مجمعة من مصادر متعددة) لإنشاء مجموعة بيانات يمكن استخدامها بواسطة نماذج التعلم الآلي.  
نماذج Labelbox تعد أحد الأمثلة على أداة لهذا النوع من التطبيقات.

#### استكشاف البيانات وتمثيلها

تضمن هذه المرحلة تحليل مجموعة البيانات المجمعة لإجراء التجارب واكتساب الأفكار. تشمل الأدوات النموذجية لهذه المرحلة ما يأتي:

- سبورن (Seaborn)
- تابلو® (Tableau®)
- جوبتر دفتر (Jupyter Notebook)
- الباندا (Pandas)
- ماتبليوتليب (Matplotlib)

#### التدريب النموذجي والاختبار والتقييم

تضمن هذه المرحلة تدريب النموذج باستخدام الميزات المحددة من مجموعة البيانات وخوارزمية التعلم الآلي المحدة والمعلمات الفائقة المرتبطة بها. تشمل الأدوات النموذجية:

- بايتورتش® (PyTorch®)
- ليرن - سايكريت (scikit-learn)
- كيراس (Keras)
- تنسرفلو (TensorFlow)

#### نشر النموذج

بمجرد تدريب النموذج بنجاح إلى مستوى مقبول من الدقة، يتم نشره في بيانات الإنتاج حيث يمكنه عمل تنبؤات بشأن البيانات الجديدة. من الممارسات الشائعة توفيرواجهة برمجة تطبيقات قائمة على الويب للخدمات والتطبيقات الأخرى للتفاعل معها مباشرة. تشمل الأدوات النموذجية:

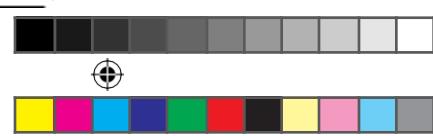
- سيلدون (Seldon)
- فاست إيه بي آي (FastAPI)
- دوكر (Docker®)
- كوبيرنيتيس (Kubernetes)

اختر أداة واحدة من كل مرحلة من مراحل عملية تطوير الذكاء الاصطناعي واكتشف:

- ما أنظمة التشغيل التي تعمل عليها (على سبيل المثال، على OS X OS وغير ها) ما المهام التي يؤدونها فعلياً
- كيف يمكن استخدامها (على سبيل المثال، يدوياً أو برمجياً) تكلفة البرنامج (إي ما إذا كان مفتوح المصدر، ترخيص تجاري، وما إلى ذلك)
- مدى تكاملها مع الأدوات الأخرى (على سبيل المثال، scikit-learn، Matplotlib مع TensorFlow Serving، وما إلى ذلك).





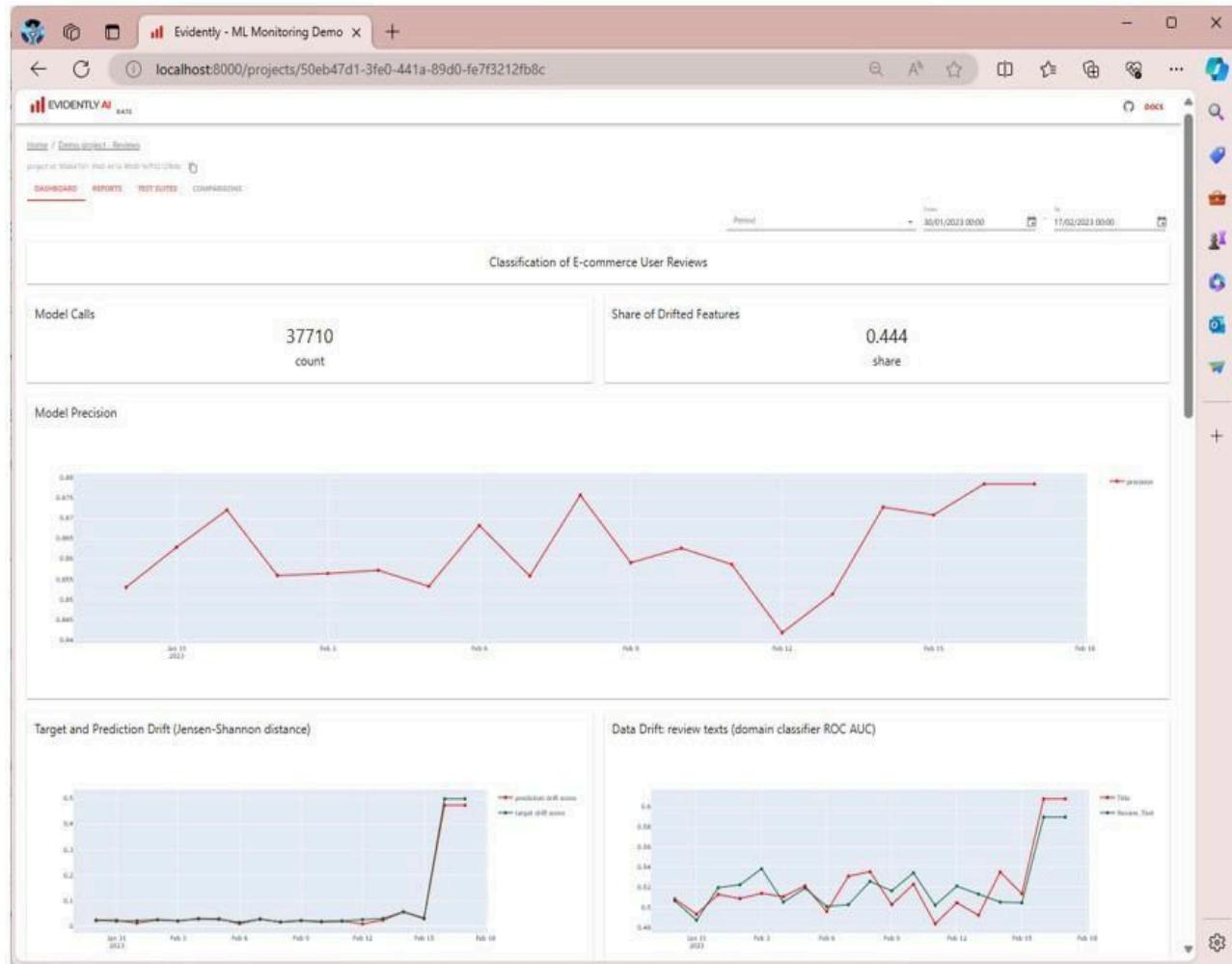


### تطبيق الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (XAI) واستخدام التصور

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:

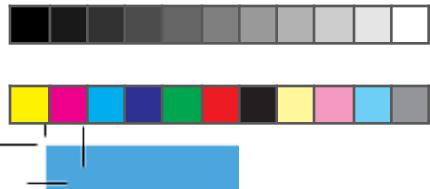
- تحديد المقاييس الشائعة (على سبيل المثال، الدقة العامة، التغييرات في جودة النموذج، وما إلى ذلك)
- تسجيل هذه المقاييس بانتظام
- إنشاء مكون مرئي (على سبيل المثال، مخطط أو رسم بياني، وما إلى ذلك) لهذه المقاييس
- إنشاء لوحة معلومات تحتوي على عدد من المكونات المرئية المختلفة.

من الواضح أن (<https://docs.evidentlyai.com>) هي أداة مفتوحة المصدر مصممة خصيصاً لمراقبة نماذج التعلم الآلي وتحليلها في أثناء تشغيلها في الإنتاج. بالإضافة إلى ذلك، تدعم Evidently AI تنبؤات قابلة للتخصيص يمكنها تفعيل الإشعارات عندما تنخفض المقاييس عن (أو تتجاوز) مستويات التسامح المحددة.



الشكل 21.43 لوحة تحكم مستندة إلى الويب من AI Evidently مع مكونات تعتمد على الرسوم البيانية لمشروع نموذجي.





### م الموضوعات ذات صلة

الوحدة 4: البرمجة ترتكز 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 البنوية مع اللغات الأخرى في قطاع تكنولوجيا المعلومات.

### 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 ولisp وآر وجافا.

#### بايثون

بايثون هي واحدة من أكثر اللغات شعبية في العالم وأ غالباً ما تشكل مقدمة المتعلم للبرمجة. بدلاً من تقضيل نهج واحد، فإنه في الواقع مزيج من نماذج البرمجة المختلفة، بما في ذلك البرمجة الإجرائية والوظيفية والبرمجة الموجهة للكائنات.

إنها لغة مفسرة، إذ يُترجم أولاً كل توجيه وارد في التعليمات إلى بait كود بايثون ثم إلى كود الآلة المستهدف ليُنفذ 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 للتوسيعة 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.

- ناميبي (NumPy): حزمة أساسية للحوسبة العددية في بايثون تستخدمها العديد من اللغات الأخرى. توفر دعماً للمصفوفات الكبيرة متعددة الأبعاد، إلى جانب مجموعة من الدوال الرياضية لعمل عليها بكفاءة.
- الباندا (Pandas): مكتبة أساسية وقوية لتحليل البيانات ومعالجتها لبايثون. إنها توفر هيكل بيانات Series مثل DataFrames لتسهيل التعامل مع البيانات المنظمة وتحليلها.
- ماتبليوتل (Matplotlib): مكتبة رسم تستخدم لإنشاء تصورات ثابتة وتفاعلية ومحركة في بايثون.

### 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

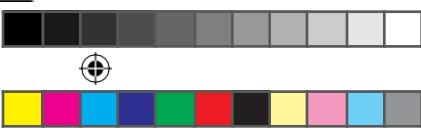
numbers = [5, 4, 3, 2, 1]
mean_average = statistics.mean(numbers)
print("Mean Average:", mean_average)
```

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، 5 هو 3.





## نتائج التعلم ج

تستخدم بايثون الرموز للإشارة إلى أنواع مختلفة من هيكل البيانات – على سبيل المثال، يستخدم 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 يدوياً 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 تطوراً كبيراً. يُنظر إلى جافا على أنها لغة برمجة قائمة على اللغة وموجهة للકائنات (OOP).

نظرًا لتجميع جزء من كود المصدر الخاص به إلى بait 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 أساساً أنه بمجرد إعلان المتغير بشكل رسمي، لا يمكن تعريف أي قيمة لا تتطابق مع نوع بياناته في أثناء مدة تنفيذه.

## مثال عملي

```
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 نتائج من كود جافا بحسب المتوسط الحسابي للأرقام 1، 2، 3، 4 و 5 على أنه 3.0.





## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### نتائج التعلم ج

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، وكل متعددة محاطة بأقواس مفتوحة (طريقة لنجمجم العبارات موروثة من لغة البرمجة C وحلقة 'for' محسنة، ولكن هذه مقاربة بسيطة نسبياً).

في مقدمة إلى حد ما وربما أكثر رهبة للمبتدئين مقارنة بلغة بايثون ما يفسر بالتأكيد نمو بايثون وارتفاع شعبيتها في السنوات العشر الأخيرة.

#### R

لغة R هي لغة عامة، على عكس بايثون، مصممة خصيصاً للتعامل مع الحوسبة الإحصائية والرسوم، وهي بارعة تحديداً في التعامل مع هيكل البيانات المسممة (على سبيل المثال، المصفوفات، والمصفوفات الثنائية، والمتغيرات، وإطارات البيانات، والقوائم).

إحدى أعظم مزايا اللغة R هي قدرتها على دعم العمليات المتوجهة، وهي عمليات تجعل معالجة البيانات وتحليلها أمراً بسيطاً للغاية.

وتتجدر الإشارة إلى أن العديد من وحدات المعالجة المركزية تدعم التعليمات التي يمكنها تطبيق العملية نفسها في وقت واحد على أجزاء متعددة من البيانات (خاصة قائمة القيم). تعمل هذه العمليات المتوجهة على تقليل التكرارات إذ تشغل التعليمات بشكل متزامن، مما 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 دالة 'mean' مدمجة يمكن استخدامها فوراً في الكود دون الحاجة إلى استيرادها من مكتبة R على دالة 'mean' مدمجة يمكن استخدامها فوراً 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 و 5 هو .

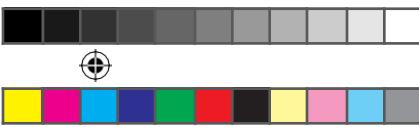
### لisp (Lisp)

لisp 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 لغة lisp غنياً مع الذكاء الاصطناعي وتطوراته لعدة عقود.

في الواقع، لغة lisp هي في الحقيقة أكثر من مجرد لغة واحدة؛ فهي في الواقع مجموعة من اللغات. lisp العادية هي واحدة من أكثر لغاتها شهرة، جنباً إلى جنب مع كلوجر.

تتمثل إحدى نقاط قوتها الخاصة في قدرتها على إجراء العمليات الحسابية الرمزية، مما يمكنها من التلاعب بهذه الرموز بطريقة يمكن لعلماء الرياضيات تعرفها بسهولة باعتبارها عبارات جبرية. إن هذه الخاصية، إلى جانب دعمها لللوال العودية، تجعل اللغة مناسبة بشكل خاص للذكاء الاصطناعي، وإثبات النظريات، ومعالجة اللغة الطبيعية.





تسمح الدالة العودية، وهي ميزة في العديد من لغات البرمجة، للوظائف بالاتصال بنفسها لمعالجة أنواع معينة من الخوارزميات (على سبيل المثال، العوامل ومتالية فيبوناتشي والبحث الثنائي).

### مثال عملي

يوضح الشكل 21.50 برنامج ليس بمحض حساب 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 ليس بمحض حساب المتوسط الحسابي لخمسة أرقام.

Mean Average: 3.0

الشكل 21.51 ناتج من ليسب يوضح أن متوسط الأرقام 1، 2، 3، 4 و 5 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 يدوياً (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 (التقسيق)، والتي توجه متوسط الدالة الذي تم إرجاعه إلى الإخراج القياسي (عادةً، جهاز العرض الخاص بك).

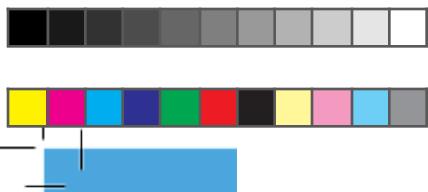
### المكتبات والأطر

- المكتبات والأطر عبارة عن طرود قابلة لإعادة الاستخدام من أكواد خارجية (عادةً) تساعد مطوري البرامج في المهام الشائعة. وعلى الرغم من استخدام هذين المصطلحين غالباً بالتبادل، إلا أن هناك تمييزاً دقیقاً بينهما. بشكل عام، فإن الطريقة التي يتم بها دمجها في المشاريع هي التي تساعد على تمييزها.
- باستخدام مكتبة، يمكن لمطوري البرامج أو عالم البيانات اختيار عناصر الكود التي يرغبون في استخدامها، كما أن بنية الحل تخدهم أيضاً.
  - باستخدام إطار العمل، يتم توفير الهيكل بشكل عام بواسطة البرنامج ويقوم مطوري البرامج أو عالم البيانات بإضافة رمز إليه - الهيكل ليس تصميهم الخاص.

الجدول 21.10 مكتبة مقابل إطار عمل، يوضح الخصائص الرئيسية لكل نوع

إطار العمل	مكتبة
<ul style="list-style-type: none"><li>• يوفر هيكلًا يمكن للمطوري بناء مشروعه عليه</li><li>• يتم ربط كود المطوري واستدعاؤه بحسب الحاجة من الإطار</li><li>• يحدد الإطار إلى حد كبير هيكل المشروع</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• مجموعة من الفئات، والدوال، والثوابت، وما إلى ذلك.</li><li>• يقوم المطوري بتضمين هذه العناصر بحسب الحاجة</li><li>• يستدعي المطوري هذه العناصر بحسب الحاجة</li><li>• يتحكم المطوري في بنية الحل البرمجي</li></ul>





## الوحدة 21

## مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

## نتائج التعلم ج

تشمل المكتبات والأطر المشتركة التي تهم أبحاث ومطوري الذكاء الاصطناعي ما يأتي.

### Scikit-learn

Scikit-learn هي مكتبة مفتوحة المصدر شهيرة لبيانات مبنية على وحدات بيانات موجودة مثل NumPy وSciPy وmatplotlib. تشتهر ببساطتها وسهولة استخدامها، ولها 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 الأكademie 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++ (لسريعة)، وتدعم واجهة برمجة التطبيقات (API) للغات Go وJava وSwift وJavaScript.

### OpenNN

OpenNN تعني الشبكات العصبية المفتوحة (المكتبة). هذه مكتبة برمجية تمت كتابتها لغة C ++ وهي مصممة لتنفيذ الشبكة العصبية، وهو مفهوم أساسى للتعلم العميق. يتم استخدامها بشكل أساسى لتطوير النماذج التنبؤية وتتمتع بسمعة طيبة لأدائها العالى وتعدد استخداماتها.

### OpenCV

OpenCV® تعنى رؤية الحاسوب مفتوحة المصدر (المكتبة). (طورتها شركة Intel في البداية، كما تدعها الأنظمة الأساسية (على سبيل المثال، من Windows وmacOS وLinux). X وتدعم لغات برمجة متعددة بما في ذلك C ++ وبأيثون وJava، ما يوفر مجموعة شاملة من الخوارزميات والأدوات لرؤية الحاسوب والتعلم الآلي).

تم تصميم OpenCV لمساعدة علماء البيانات والمطوريين 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 الوجه.

### Weka

Weka تعنى بيئة Waikato لتحليل المعرفة وقد تم تطويرها في جامعة Waikato في نيوزيلندا. إنها مكتبة برمجية تعلم آلي مفتوحة المصدر مكتوبة بلغة Java. توفر أدوات لتحليل البيانات والمنفذة التنبؤية والتصور. كما أنها أداة تمهدية جيدة وقدرة على إنشاء نماذج معقدة تتضمن واجهة المستخدم الروسية سهلة الاستخدام (GUI) التي تتيح إمكانية إنشاء أنواع نماذج مختلفة دون الحاجة إلى كتابة أي كود. وتسقى من التوثيق الجيد ودعم المجتمع.

### Apache Hadoop

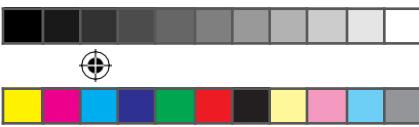
Hadoop Apache هو إطار مفتوح المصدر تم إنشاؤه بواسطة Apache وهو مصمم لتخزين ومعالجة البيانات الضخمة عبر المجموعات. يتمتع بسمعة طيبة بسبب قابليته للتطوير والمرورنة في مواجهة الأخطاء. يستخدم أباشي Hadoop - HDFS - نظام الملفات الموزع. وهو نظام تخزين قابل للتطوير ويتحمل الأخطاء بدرجة كبيرة ويمكنه تقسيم البيانات عبر أجهزة متعددة. كما يستخدم نموذج MapReduce الشهير الذي يعالج مجموعات البيانات الكبيرة باستخدام خوارزمية موزعة. يقوم نظام آخر يُعرف باسم YARN (مفاهيم موارد آخر) بجدولة وإدارة الموارد في المجموعة.

### العنقودية المعالجة (Cluster Processing)

تعد المعالجة العنقودية ( باستخدام شبكة من أجهزة الحاسوب أو العقد المتصلة ) مفيدة بشكل خاص لتطبيقات الذكاء الاصطناعي والتطوير. إنه نهج يمكن توسيع نطاقه أو تقليله بسرعة اعتماداً على الأحمال الحالية، دون الحاجة إلى تعديل الأكواد أو النماذج أو البيانات الأساسية. توزيع المهام يعني أيضاً أن هذا النهج







متسمحة جداً مع الأخطاء. هذا لأن فشل العقد الفردية ليس كارثياً، حيث يمكن للأخرين متابعة المعالجة دون توقف أو فقدان الخدمة.

**استخدام الأدوات التي توفرها بيانات 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 بيانات التطوير المتكاملة التقليدية (على سبيل المثال، PyCharm و Code VS Microsoft Notebook وما إلى ذلك)، إلا أنها ليست أفضل الخيارات لتبسيط التعلم أو إنشاء سجل سريدي JupyterLab و Jupyter Notebook. هذا هو المكان الذي تثبت فيه تطبيقات مثل أنها أصول قيمة.

Notebook Jupyter هو تطبيق قائم على الويب يسمح لعالم البيانات بإنشاء ومشاركة المستندات التي يمكن أن تحتوي على تجارب تعلم الآلة القيمية. يمكن أن يحتوي كل دفتر ملاحظات على مزيج من الخلايا. تحتوي كل خلية من هذه الخلايا على ما يأتي.

- سرد وملحوظات مكتوبة بلغة Markdown. هي لغة ترميز خفيفة الوزن (دون علامات) تُستخدم لتنسيق مستندات النص العادي، غالباً 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 تضييد يستخدم لإنشاء المستندات، وهو شائع لدى الأشخاص الذين يقومون بالبحث العلمي أو الأكاديمي أو الكتابة الفنية أو النشر)، و HTML المخصص (لغة ترميز النص التشعي) - 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 الخلية لأعلى أو لأسفل دفتر الملاحظات، وتغيير الترتيب الفعلي لتنفيذ الأكواد. ويمكن حفظ دفاتر الملاحظات هذه محلياً أو وضعها في VCS (أنظمة التحكم في الإصدار) للتعاون أو حتى مشاركتها عبر الإنترنت عبر البريد الإلكتروني والمنتديات وما إلى ذلك.

التقسيم 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 (وتوريه) يجعل Notebook Jupyter أداة شائعة بشكل استثنائي ومستخدمة عالمياً لبدء المشاريع المتعلقة بالذكاء الاصطناعي.

Load the Iris dataset from scikit-learn



الشكل 21.52 تحميل مجموعة بيانات زهرة السوسن







الوحدة 21

## مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

نتائج التعلم ج

### مشروع الذكاء الاصطناعي الخاص بي

صمم هذا المشروع لتقدم رؤى حول....  
بدء النشاط

تنبيه المشاريع \*سهيل...\*

ثلاثة أشياء تحتاج إلى معرفتها

- هذا المشروع مكتوب بلغة بایثون 3
- هذا المشروع موافق جيداً
- لا تتردد في تقديم الملاحظات

# مشروع الذكاء الاصطناعي الخاص بي

صمم هذا المشروع لتقدم رؤى حول....

#تنبيه المشاريع #سهيل...\*

#ثلاثة أشياء تحتاج إلى معرفتها

\* المشروع مكتوب بلغة بایثون 3\*

\* المشروع موافق جيداً

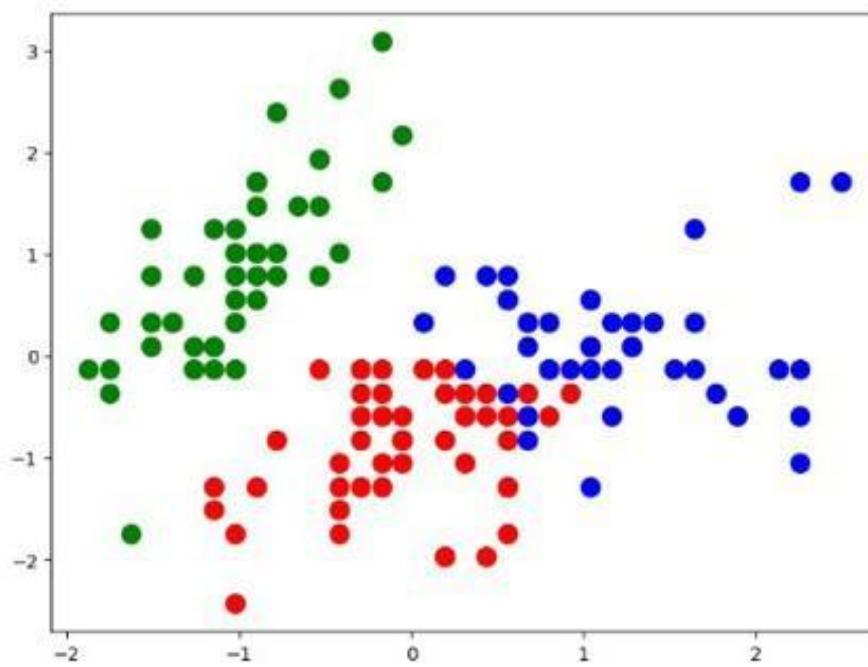
\* لا تتردد في تقديم الملاحظات

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
```

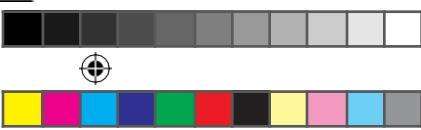


الشكل 21.54 كود قابل للتنفيذ.



الشكل 21.55 الناتج.





## مثال عملی

يوضح المثال الآتي استخدام دفتر Jupyter لاستكشاف تصنیف زهرة السوسن باستخدام خوارزمية التجمیع K-means الخاصة بلغة scikit-learn.

The screenshot shows a Jupyter Notebook interface with a code cell containing Python code and a resulting scatter plot. The code imports necessary libraries (numpy, plt, datasets, preprocessing, standardScaler, and cluster from scikit-learn), loads the Iris dataset, standardizes the dataset, applies K-means clustering, and plots the clusters. The resulting scatter plot shows three distinct clusters of data points colored red, green, and blue.

```
# Import the Python libraries required for this task.
# %matplotlib inline
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn import datasets
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
from sklearn.cluster import KMeans

# Load the Iris dataset from scikit-learn
iris = datasets.load_iris()
X = iris.data
y = iris.target

# Standardize the dataset
scaler = StandardScaler()
X_scaled = scaler.fit_transform(X)

# Apply K-Means clustering
kmeans = KMeans(n_clusters=3, n_init=10, random_state=42)
y_kmeans = kmeans.fit_predict(X_scaled)

# Plot the clusters
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=f'Cluster {i+1}')

```

الشكل 21.56 استخدام خوارزمية التجمیع K-means في مكتبة scikit-learn لعرض الكود والمخرجات، إبراز الأکواد البرمجية والقواعد التحوية

على الرغم من أن أدوات تطوير الأکواد القديمة كانت أحادية اللون بشكل صارم (تُعرض بصریًا باللونين الأسود والأبيض فقط)، فإن بيانات التطوير الحديثة (بما في ذلك Microsoft Notebook Jupyter و Microsoft Notebook VS Code و ما إلى ذلك) ومحررات النصوص الشهيرة (على سبيل المثال: Nano، وما إلى ذلك) تدعم جميعًا تمیز بناء الجملة القابل للتخصیص. هناك العديد من الأساليب الجيدة لاستخدام تمیز الصیغة.

- 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 بالکود.
- 6 يقلل إجهاد العین.

## المصطلح

**المثبّطة** الجملة – قترة الأداة على تحليل لغة البرمجة وتمثيل الكلمات الرئيسية، والدوال، والعوامل، والرموز ذات الألوان المختلفة على الشاشة.





## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

### نتائج التعلم ج

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], c = colors[i], label = f'Cluster {i+1}')
```

ل البرنامج المستخدم.

تعليق باليثون	أخضر
متغير أو مرجع باليثون	أزرق
دالة باليثون المدمجة	أصفر
نصوص/سلالس باليثون	برتقالي
الكلمات المفتاحية في باليثون	أحمر
الأعداد الصحيحة في باليثون	وردي
الكائنات والأساليب في باليثون	أبيض
الأحرف الخاصة في باليثون	أزرق داكن

تحتى خيارات لغة باليثون الموضحة في الشكل قد يتم تعديلها لتتناسب التفضيلات

#### تنفيذ الأكواد البرمجية

ميزه مفيدة في بيانات التطوير المتكاملة الحديثة (مثل PyCharm و ما إلى ذلك) هي مفهوم التنفيذ التلقائي لل코드.

كود يوضح **21.59** الشكل Microsoft VS ميزه تنفيذ الأكواد البرمجية الخاصة به.



A screenshot of a code editor interface, likely Visual Studio Code, displaying a Python script titled "Corrected and complete list of imports". The script imports various modules from the "sklearn" library, including numpy, matplotlib.pyplot, datasets, StandardScaler, and KMeans. A specific line of code, "iris = datasets.load\_iris()", is highlighted with a red rectangle. A tooltip or dropdown menu is open over this line, listing numerous datasets available in the "datasets" module, such as load\_breast\_cancer, load\_diabetes, load\_digits, load\_files, load\_iris, load\_linnerud, load\_sample\_image, load\_sample\_images, load\_svmlight\_file, load\_svmlight\_files, and load\_wine. The code editor has a dark theme with light-colored syntax highlighting. The bottom status bar shows the file path "C:\Users\capat>" and other terminal-related information.

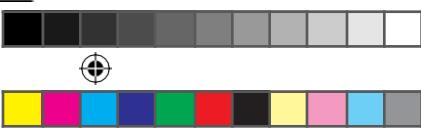
```
1 # Corrected and complete list of imports (Scikit-learn v1.0 or newer)
2 import numpy as np
3 import matplotlib.pyplot as plt
4 from sklearn import datasets
5 from sklearn.preprocessing import StandardScaler
6 from sklearn.cluster import KMeans
7
8 iris = datasets.load_iris()
9
```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

PS C:\Users\capat> In 8, Col 17 Spaces:4 UTF-8 CRLF Python 3.12.1 64-bit

---

279



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، ونتيجة لذلك، يجعل إنشاء الكود أسرع (ومضموناً). قد تحتوي بعض بيئات التطوير المتكاملة (IDEs) أيضاً على وظائف محسنة توفرها الإضافات القابلة للتثبيت (مثل عميل متصفح الويب مثل Microsoft Edge أو Google Chrome). 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).

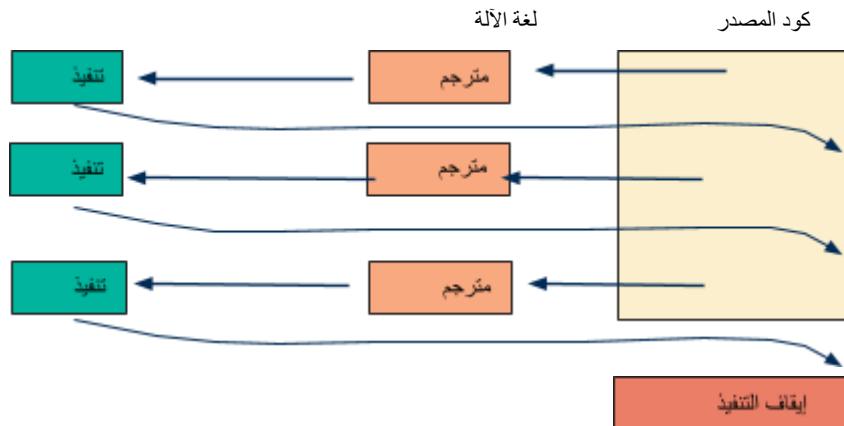
#### المترجم الشفوي / المترجم الإلكتروني

في النهاية، يمكن لوحدة المعالجة المركزية (CPU) تنفيذ تلك الأكواد الآلية الثانية فقط التي تفهمها تماماً. يجب أولاً 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 شيوعاً للترجمة هما التفسير والتجميع (كما هو موضح أدناه). لكل منها مزاياها وعيوبها. قد تستخدم بعض اللغات، في الواقع، مزيجاً من كلا الأسلوبين.

#### التفسير

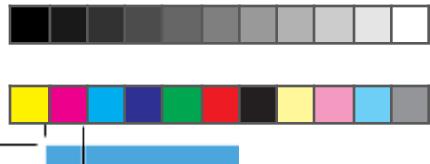
المترجم هو ببساطة برنامج المساعدة يأخذ رمز المصدر (كود البرنامج المكتوب) سطراً واحداً في كل مرة، ويترجمه إلى لغة الآلة وينفذه.



الشكل 21.60 تفسير كود البرنامج 'المصدر' الذي يوضح كيفية تفسير سطور الكود بشكل فردي قبل التنفيذ. إذا واجه سطراً لا يمكنه تفسيره بنجاح، فإنه يتقطع (ويبلغ عن خطأ في بناء الجملة).

ولاحقاً، تستمر العملية حتى يتم تفسير جميع الأسطر وتنفيذها بنجاح.

غالباً ما تكون عملية التفسير بطيئة (نسبةً ولديها) مقارنة بالتجمّيع (فرصة ضئيلة للتحسين) أي لاتخاذ أي اختصارات لتوفير الوقت تعمل على تحسين وقت التنفيذ أو كفاءة الذاكرة.



## الوحدة 21

### مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

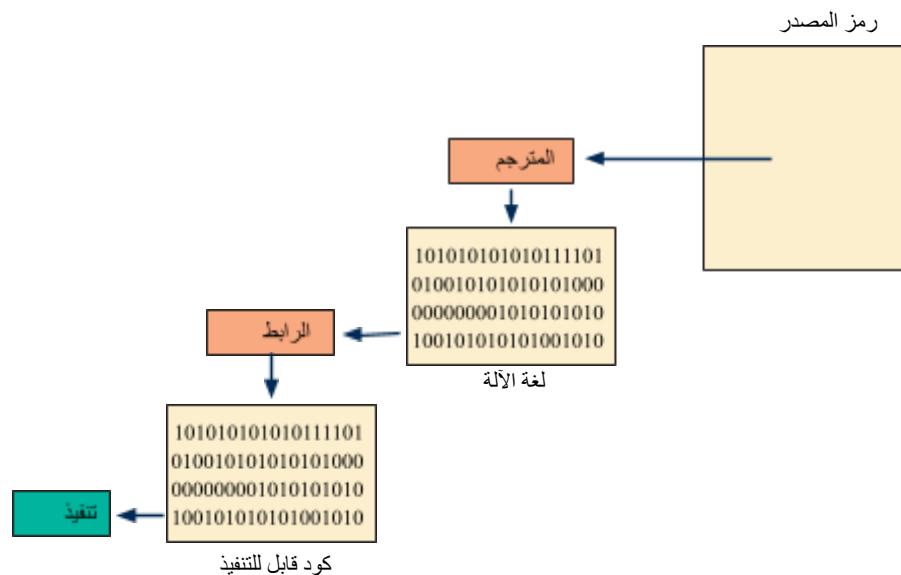
### نتائج التعلم ج

يُعتبر بايثون، ليسب و R لغات مفسرة بشكل عام، على الرغم من أن الأولى تترجم فعلًا إلى بait كود بايثون أوًا (في المرحلة الوسيطة) قبل أن ينفذها مفسر بايثون – ما يسمح بدخول 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 دفعة واحدة بدلاً من سطر بسطر. ونتيجة 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.

المهارات	
المهارات المعرفية: العمليات والإستراتيجيات المعرفية:	• حل المشكلات
مهارات التواصل الشخصي: أخلاقيات العمل/الضمير:	• المسؤولية • الإناثجية

المصطلح	
تصحيح الأخطاء	عملية تحديد الأخطاء أو العيوب (غالبًا ما يشار إليها بالأخطاء) في رمز مصدر البرنامج وإصلاحها بنجاح.

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 (سطراً بسطر) حتى يحدث خطأ.

اللغات المترجمة الشائعة هي فورتران وجافا، على الرغم من أنه في حالة جافا يتم ترجمة الكود إلى جافا بait كود (مجموعه أخرى من التعليمات المحايدة للمعالج) ثم يتم تفسيرها بواسطة آلة جافا الافتراضية (JVM) التي تعمل على جهاز الحاسوب المستهدف.

وتجدر الإشارة أيضًا إلى أن بعض لغات البرمجة قد تتم مواجهتها في أشكال مفسرة أو مجتمعة. ليس بمثال 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).

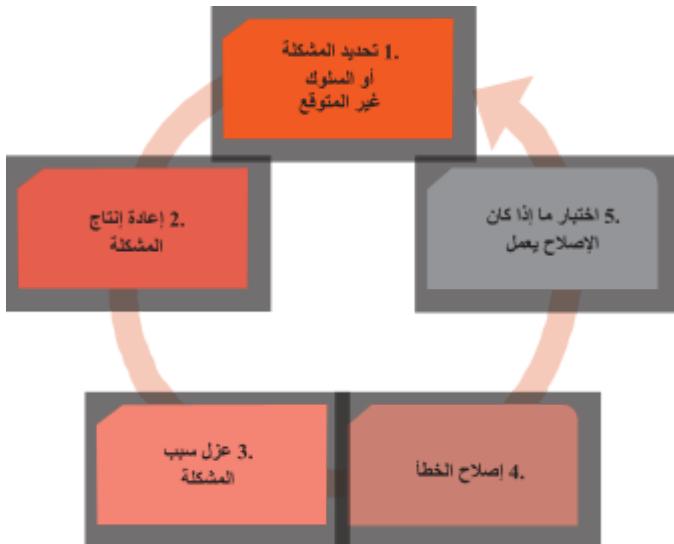


حتى بعد إجراء الإصلاحات بنجاح، قد تستمر المشكلات الجديدة في الظهور بمرور الوقت. من الممكن أيضًا أن تؤدي أي إضافات جديدة إلى الكود المصدرى إلى حدوث أخطاء جديدة. (هذا يعني أن عملية التصحيح بأكملها يمكن أن تدور بشكل حتمي).

غالبًا ما تحتوي بيانات التطوير المتكاملة الحديثة على مجموعة شاملة من أدوات التصحيح. تشمل الأمثلة الشائعة ما يأتي.

- التتبع - يسمح للمطورين بمتابعة تنفيذ الكود الخاص بهم (ببطء ومنهجية) سطراً بسطراً، ومراقبة أي الأسطر من الكود يتم تنفيذها فعلياً.
- المراقبة/ال扶手 - 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 سطراً بسطراً بسطر وفحص المتغيرات.

كما هو الحال في جميع المشاريع الموجهة نحو البرمجيات، من الضروري لمشاريع الذكاء الاصطناعي ألا تؤثر الأخطاء أبداً في مراحل التدريب أو الاختبار أو الإنتاج.



الشكل 21.62 دورة التصحيح التي توضح عملية الخطوات الخمس.

### وقفة للتفكير

يتم تجميع بعض أخطاء الأكواد البرمجية ولكنها تعطي مخرجات غير صحيحة. لماذا يحدث ذلك؟



**للمزيد** 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 المحمى 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 وتلبية 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 (توفر شكل من أشكال التحكم في الإصدار)
- دعم فروع متعددة من التطوير الموازي والتجريبي
- مراقبة المشكلات والأخطاء وطلبات الميزات - ما يسمح لفرق 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 تعتبر نظام التحكم في الإصدارات (VCS) الأكثر شهرة في العالم.

يتوفر واجهات وخدمات وبـ إضافية لـ Git عن طريق منصات مثل: GitHub و GitLab وما إلى ذلك، وتسمح هذه الأمور بثبيت Git محليًا على أجهزة المطورين. وهذا بدوره يسمح للمطورين بدفع التزامات(kode) إلى مستودع بعيد لقاعدة الأكواد البرمجية الخاصة بهم وسحب التغييرات منه.

يتم تقسيم أي مشكلة في Git إلى ثلاثة مناطق منفصلة:

- دليل العمل/الشجرة
- الفهرس أو منطقة التدريج
- مستودع Git.

توجد هذه المناطق عادةً على حاسوب المطور.

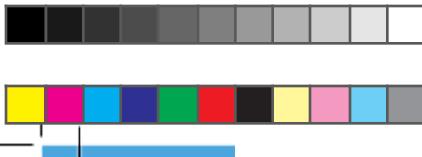
### المصطلح الرئيس

**Git** – نظام تحكم في الإصدارات (VCS) أنشأهلينوس تورفالدز (مبتكر

نواء لينكس) (في عام 2005 وصدر بوصفه أحد البرامج مفتوحة المصدر بموجب

رخصة GNU GPL v2.



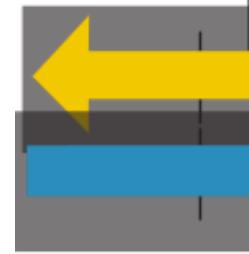


## الوحدة 21

## مقدمة إلى الذكاء الاصطناعي (AI)

## نتائج التعلم ج

عندما يبدأ المطور، يعتبر دليل العمل (نظيفاً). عندما يقوم المطور بإضافة الأصول أو حذفها أو تعديلهما، تتغير حالة الشجرة لدليل العمل. يتم تعقب هذه التغييرات (يعرف Git عنها) أو يتم إلغاء تتبعها (لا يعرف Git عنها).



المستودع البعيد		المستودع المحلي	
الفرع البعيد	الفرع المحلي	الفهرس أو منطقة التريرج	دليل العمل/الشجرة
		إضافة	
		تنفيذ	
دفع			

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 التريرج. يتم استخدام الأمر (commit) git لتنفيذ التغييرات المتعددة 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 (push) git آخر لمشاركة/تحميل التغييرات إلى المستودع البعيد. بمجرد قبول تغييرات المطور، يمكن للأخرين جلب هذه التغييرات أو سحبها إلى أجهزتهم المحلية، مع تحديث نسخهم 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 تماماً، يُنصح المطورون بالالتزام (قليلًا وفي كثير من الأحيان).

حيثما ثُم ر بما أعدد كتابتها. هل سبق لك أن أردت العودة إلى إصدار سابق لأن شيئاً ما كان يعمل لم أم بالاسم ورقم الإصدار نفسه (مثل V2، أو 2.1)؟ عندما تعمل في المجال، من المتوقع أن تتمكن من التي كتبتها. ابدأ التفكير الآن في كيفية استخدام التحكم في الإصدارات في أنشطة البرمجة المستقبلية.

قد تحتوي المشاريع أيضًا على فروع متعددة – اعتبرها بمنزلة تفرعات مختلفة (غالباً ما تكون تجريبية) للفرع "الأساسي" للتطبيق. قد يتم دمج هذه الفروع لاحقاً أو تجاهلها، اعتماداً على نجاحها.





## المصطلح

**الحوسبة السحابية** هي مصطلح يستخدمه مقدمو السحابة للإشارة إلى الموارد والإمكانات اللازمة لمعالجة المهام أو إدارة أعباء العمل في بيئه 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).<sup>1</sup> ومع ذلك، فمن الشائع أن تبحث المؤسسات عن بيئة عبر الإنترنت يمكن فيها بناء أنظمة الذكاء الاصطناعي الخاصة بها واختبارها ونشرها. هذا يسمح لهم بالاستفادة من منصات الحوسبة السحابية ذات التكلفة الإجمالية للملوكية (TCO) المنخفضة والمرنة مثل:

- خدمات أمازون ويب (AWS)
- منصة جوجل السحابية (GCP)
- Microsoft Azure®

الميزة الأساسية التي توفرها هذه المنصات هي قابلية التوسيع السريع – أفقياً (إضافة المزيد من الحوسبة) وعمودياً (حوسبة ذات موارد أفضل، أي وحدة معالجة مركزية/وحدة معالجة رسومات أسرع، والمزيد من ذاكرة الوصول العشوائي، وما إلى ذلك). (تناسب هذه القابلية للتوسيع 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 وتدربيها ونشرها في نطاق واسع.
- تستخدم 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 مُدارنة لنشر وتقديم نماذج التعلم الآلي المختلفة. لديها القدرة على تتبع ومراقبة النماذج بدقة.
- حلول الذكاء الاصطناعي المبنية مسبقاً هي نماذج أو إطار أو تطبيقات جاهزة للاستخدام مقدمة من Google.

### أمازون سيف ميكر

هذه خدمة AWS مُدارنة بالكامل وتتوفر مجموعة الأدوات الشاملة الآتية.

- يتم استخدام مثيلات Notebook Jupyter مع مكتبات وأدوات التعلم الآلي المتكاملة.
- الخوارزميات المحسنة هي مجموعة من الخوارزميات المضمنة والمحسنة للغاية التي تحل مشكلات التعلم الآلي الشائعة.
- يوفر تدريب النماذج تدريباً فعالاً ويضبط النماذج، مما يسimplifies العمل مع الخوارزميات ومجموعات البيانات المختلفة.
- يوفر نشر النموذج نفلاً سهلاً للنماذج المدربة إلى بيئه الإنتاج (أي بيئه 'حية' وواجهه للعملاء)، ويدعم إصدارات مختلفة، وخيارات التوسيع التلقائي، وما إلى ذلك.
- توفر مراقبة النماذج وإدارتها أدوات تمنح المطورين القرة على تتبع المقاييس الرئيسية 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 والرقابة. وبعبارة أخرى، فإنها توفر حزمة ذكاء اصطناعي كاملة جدًا تسمح بـ"الدفع أولاً بأول" (أي أن العميل يدفع فقط مقابل المقابلة). والخدمات التي يستخدمها فعلياً، مع توسيع نطاقها وتقييدها بحسب الحاجة، بدلاً من دفع مبلغ ثابت مقدماً).





### تمرين تقييمي 21.3 ,BC.D2 C.M3, C.P.5

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، نفذ المهمة الآتية لتطوير حل الذكاء الاصطناعي:

استفسرت سلطات إدارة المطار عما إذا كان من الممكن تحليل البيانات وتدریب نموذج الذكاء الاصطناعي بنجاح بحيث يمكن التنبؤ بالتأخيرات المحتملة في المستقبل.

ستحتاج إلى:

- تطوير حل الذكاء الاصطناعي باستخدام لغة برمجة وأدوات حوسية مناسبة
- اختبار حل الذكاء الاصطناعي وتحسينه
- تقييم فعالية حل الذكاء الاصطناعي

#### الخطيط

وضع خطة للمهمة. وضع قائمة بكل ما ستحتاج إلى القيام به ووضع جدول زمني لموعد إنجاز العمل.

#### التنفيذ

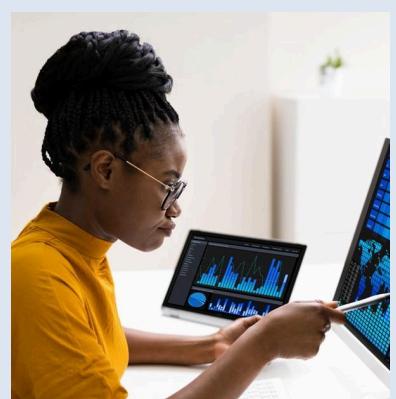
- تصميم حل الذكاء الاصطناعي وتنفيذها.
- اختبار الحل وتحسينه.
- اعرض حلك على معلم أو متعلم آخر.

#### المراجعة

- علق على الحل بشكل مناسب.
- قم بإنشاء دليل قصير يشرح كيفية عمل الحل. قم بتضمين نسخة من الكود.







أزها خربجة تعمل كعالمة بيانات متدرية 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 وتحليلمجموعات 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 مزيجاً من علوم البيانات والبيولوجيا، إلى جانب فهم قوي للرياضيات والإحصاء. كما هو متوقع، لديها أيضاً فهم جيد لقطاعها ووعي بالمعايير التنظيمية والتشريعات المحلية التي تحكمه.

تستمتع بتعلم التقنيات الخوارزمية الجديدة، وعلى الرغم من أنها ليست مطور برماج، 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 الـ10 الماضية، عملت على العديد من المشاريع المثيرة، بما في ذلك مهمة مبتكرة تهدف إلى استخدام خوارزميات التعلم الآلي لتصنيف المرضي بناءً على علاماتهم الجينية وخصائص المرض. تم القيام بذلك لتحسين الكفاءة والفعالية السريرية لتجربة دواء جديد.

# فَكِّرْ فِي

# المستقبل



## تركيز مهاراتك

العمل متدرّبًا 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 متدرّبًا في علم البيانات، ستقوم في البداية بدعم الموظفين الأكثر خبرة، وتنظيف البيانات ومعالجتها مسبقاً وإجراء بعض التحليلات الأولية. كل هذه المهارات ضرورية إذا كنت ترغب في النّقاش في هذا المجال.

**التواصل** – يحتاج علماء البيانات إلى التحليل بالبراعة في التواصل، لأن شرح نتائج التحليل قد يكون صعباً، فعند العمل في هذا الدور، يجب أن تتمتع بالقدرة على استخدام مجموعة هائلة من المخططات والرسوم البيانية للمساعدة على دعم تناولك. ستكون هذه القدرة ضرورية عند مشاركة البيانات مع أشخاص لديهم فهم أقل للتحليلات، ويجب أن تمارس مهارات الاتصال المكتوبة والشفوية، لا سيما للعرض التقديمي (لأن ذلك سيحسن ثقتك وفعاليتك).



**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 تكون من النوافذ والرموز التي يتم التحكم فيها عن طريق الفأرة والمؤشر. تشمل الأمثلة Microsoft Windows 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 هيكل البيانات. هذا يعني أن العنصر الأخير من البيانات الذي تم الضغط عليه هو أيضاً 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 والتايالندية والهولندية عالية المستوى).

**المقياس** – شكل متفق عليه للقياس يتبع المقارنة والتقييم.

**قسمة الباقي** – إجراء عملية القسمة وارجاع الباقي بدلاً 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 أيضاً باسم التجميع المقاطع.

**الخوارزميات المتكررة** – جزء من كود

البرمجة الذي ينفذ نفسه بشكل متكرر حتى يصل إلى حالة نهائية حيث يمكن إرجاع النتيجة المحسوبة.

**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 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. غالباً ما تمثل النماذج المفاهيمية للأفكار المعنية بطريقة بصرية توضح العلاقات بينها بطريقة بسيطة يسهل فهمها.

**القيود** – القيود المفروضة على شيء ما. تشمل القيد 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 التصحيعية** – 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 أيضاً أول عنصر من البيانات التي يمكن إزالتها.

**التصفية** – تضمين قيمة 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.



المنطقية سميت على اسم عالم الرياضيات في القرن التاسع عشر، جورج بول.

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 الرقمان 0 و 1 لتكوين الأرقام (المعروف أيضًا باسم الأساس 2). على سبيل المثال،  $5_{(2)} = 101_{(10)}$ .  
تحتوي دوائر الحاسوب على حالات "تشغيل" و "إيقاف" يمكن استخدامها لتمثيل قيم 0 و 1 الثنائية.

**منطقية** – شكل من أشكال البيانات

**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

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

**الإلهاق** – الإضافة إلى نهاية شيء ما في ملف البيانات، يعني إضافة بيانات جديدة إلى النهاية.

**مستقل بنائياً** - كود غير مصمم للتشغيل علىعائلة معينة من وحدات المعالجة المركزية ولكن بدلاً 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 سابقاً باسم آلات RISC المتقدمة، والتي تُستخدم في مجموعة متنوعة من الأجهزة



## مسرد المصطلحات

**إجراءات التخفيف** – الإجراءات المتخذة لتجنب أو حل مشكلة ناشئة أو معروفة.

**النموذج** – 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 الرئيسية للمشروع والخطط الأساسية وأي مخاطر محددة ذات صلة بالمشروع.

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

**مواصفات المتطلبات** – وثيقة تسجل النتائج المتوقعة لنشاط التطوير، المتفق عليها مع العميل.

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

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

**اختبار Sandbox** – بيئة اختبار البرمجة وتطوير الويب التي تمكن المطوريين 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.

**توسيع 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.

**لوحة القصصية** – تمثل مرئي لسلسلة من الشاشات المتصلة التي تشكل برنامجاً أو صفحة ويب أو تطبيقاً.

**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 وفقاً له، وعادةً ما تكون القيود معروفة في بداية المشروع.

**الطاروي** – مقدار الوقت أو الميزانية الإضافية المدرجة في الخطة لإدارة الأحداث غير المتوقعة.

**خطة الاستثمارية** – عملية التخطيط لكيفية استمرار العمليات في حالة حدوث أزمة أو كارثة أخرى.

**المعاقدون/المستقلون** – الأفراد الذين لا توظفهم المؤسسة توظيفاً مباشرةً، 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 لأنشطة المختلفة.

**آداب السلوك** – هي قواعد السلوك وطريقة ل القيام بالأشياء تتضمن مجموعة من القواعد المتفق عليها مسبقاً.

**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** – تمثل مرئي لخطة تطوير مع الأنشطة المخصصة بوقت محدد.

**إنترنت الأشياء (IOT)** – الاسم الذي يطلق على جميع الأجهزة المتراوحة في جميع أنحاء العالم وتستخدم هذه الأجهزة البيانات التي يمكن جمعها واستخدامها وتولدها لمجموعة متنوعة من الأدوات.

**المشكلة** – حدث حالي قد سلباً أو إيجاباً في عملية (عمليات) المشروع أو نتيجتها.

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

**الترحيل** – عملية نقل البيانات من نظام إلى آخر عند هذه النقطة يتولى النظام الجديد العمليات بالكامل.

**خطاً 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.

**السلسل** – 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 الأنجيdicة) وقد تكون من العديد من الأعضاء المختلفين.

**جدول التتبع** – جدول يتبع المدخلات والعمليات والمخرجات لكل حالة استخدام.

**تجربة المستخدم (UX)** – مقياس لكيفية

يتضمن نتيجة متوقعة لما يجب أن يحدث (ونتيجة فعلية (نتيجة البرنامج)، والتي يمكن مقارنتها ودراستها لتحديد النتائج غير المتوقعة.

**نوع الخط** – تصميم الأبجدية، أي الأشكال الفعلية والرموز. "Arial" و "Times New Roman" للحروف "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 الصرف الآلي "رفض البطاقة" و "الرقم السري صحيح" و "الرقم السري غير صحيح" و "ابتلاع البطاقة" و "صرف النقود" و "عدم توافر نقود".

تفاعل المستخدم مع البرنامج ورضاه عند استخدامه.

**مطول** – استخدام كلمات أو أکواد 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 المنقولة إليها والعمليات والقيود التي تعمل الشركة وفقًا لها.

**رئاسة الاجتماع** – عملية إدارة الاجتماع بالحفاظ على تركيز المناقشات وضمان تسجيل الرسائل الرئيسية من الاجتماع أو تدوينها.



## مسrd المصطلحات

**المصدر المفتوح** – (1) نوع من برامج الحاسوب التي تتوافر فيها شفرة المصدر المستخدمين 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 جائزاً للجمهور، وعادةً ما تسمح لأي شخص باستخدام الشفرة المصدرية للمشروع وتغييرها وتوزيعها.

**الحرمة** – وحدة بيانات تم تحويلها إلى "حرمة" صغيرة أو "حرمة" تنتقل عبر مسار الشبكة.

**حالة "خطط - نفذ - تحقق - 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.

**بروتوكول** – 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.

**بروتوكول التفقي** – بروتوكول شبكة ينشئ شبكة خاصة داخل الإنترن特 من خلال تغليف البيانات المراد إرسالها وتشифرها، قبل إدراجهما في حزم البيانات التفاسية. ويقوم البروتوكول أيضًا بالمصادقة على مستخدمي الاتصال والتفاوض على مفاتيح التشفير التي ستستخدم لتشифر البيانات المرسلة وفك تشديفها.

**الوصول غير المصرح به** – الوصول إلى أنظمة الحاسوب والبيانات المخزنة فيها من جانب الأشخاص الذين لا يُسمح لهم بالوصول إلى تلك الأنظمة والبيانات.

**الموقع الإلكتروني غير المؤوثقة** – الموقع الإلكتروني الضارة التي تدعوك لتزييل برامج صارمة على حاسوبك أو تسعى للحصول على معلومات منك بخداعك.

**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 تصفيية 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 عد مؤلف من 11 قيمة، يُمثل 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 الإنترن特 (IP)** – عنوان رقمي يعرّف جهاز الحاسوب تعريفاً فريداً 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 أبل 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 بالإنترن特** – 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، وتنطوي هذه الأساليب على الميزات الأمنية لنظام Windows العادي).

**حالات 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 معاً دليلاً على الاختبار الدقيق لبرنامج أو وظيفة.

**المتغيرات** – مناطق الذاكرة المخصصة على أنها مخازن مؤقتة لإدخالات المستخدم في البرنامج، وستستخدم أيضاً لتخزين نتائج الحساب مؤقتاً.

**حزم العمل** – مجموعة من الأنشطة الالزمة لتحقيق نتيجة.

**التدقيق** – تقييم دورى للشؤون المالية لنظام ما أو موارده أو كفائه.

**هجوم القوة الغاشمة** – هجوم يجرّب فيه المهاجم جميع كلمات المرور أو أرقام التعريف الشخصية الممكنة حتى يعبر 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 السبيراني** – محاولة خبيثة لتعطيل أجهزة الحاسوب أو سرقة البيانات أو استخدام جهاز حاسوب لشن هجوم بطريقة أخرى.

**الأمن السبيراني** – حماية أجهزة وبرامج الحاسوب (بما في ذلك الأجهزة المحمولة مثل الهواتف الذكية) والبيانات التي تخزنها من خطأ تلفها أو كشفها أو تعطيلها أو خسارتها، ويُعرف أيضًا باسم أمن الحاسوب أو تكنولوجيا المعلومات.

**الشهادة الرقمية** – يجب أن يقدم الموقع الإلكتروني الآمن (الذي

الإنترنت - مجموعة من معايير التكنولوجيا التي تطورت في الثمانينيات والتي تحدد طريقة لأجهزة الحاسوب للتحدث مع بعضها البعض في الشبكات السلكية واللاسلكية.

حتى لا يمكن أن يقرأها أي شخص سوى الشخص الذي تخصص له، وعادةً ما تشفّر البيانات باستخدام مفتاح يلزم توافره لديك لفك تشفير البيانات.

يستخدم بروتوكول HTTPS بطلب الحصول على شهادة رقمية من سلطة شهادات الاعتماد لإثبات أنه موقع حقيقي.

**التشفير** – عملية ترميز البيانات

## مسرد المصطلحات

**المتقابلات الخمسة** – مجموعة من المعايير المعترف بها والتي تُؤَيِّد البيانات على أساسها لإثبات ملاءمتها لغرضٍ معين.

**الدقة العامة** – مقياس يصف فعالية النموذج بشكل عام عند التنبؤ بالبيانات أو تصنيفها على نحو صحيح في أثناء مرحلة الاختبار، فإذاً 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 دقة العامة 90% في المائة (وهي في الواقع منخفضة بعض الشيء).

**Git** – نظام تحكم في الإصدارات (VCS) أنشأه لينوس تورفالدز (Mitsubishi Linux) في عام 2005 وصدر بوصفه أحد البرامج المفتوحة المصدر بموجب رخصة v2 GPL GNU.

**رموز حالة HTTP** – رموز عالمية مكونة من ثلاثة أرقام يرجعها الخادم عندما تستجيب للطلب المقدم من العميل، ورمز الحالة الذي يبدأ بالرقم 2 يشير إلى النجاح.

**معاملات الضبط** – قيم إضافية ليست جزءاً من مجموعة البيانات نفسها لكن يمكن تكوينها وتغيير طريقة عمل عملية التعلم الآلي.

**الفرضية** – هي فكرة أو تخمين ناتج تم التوصل إليه بالقليل من الأدلة، ويحتاج إلى اختبار لمعرفة صحته من عدمها.

**التخيّز المؤسسي** – يُقصد به التخيّز المترتب على سياسات وإجراءات المنظمة المصممة العمل بطريقة معينة تصب في مصلحة بعض الفئات الاجتماعية أو الأفراد أو تلحق الضرر بها.

**الميزات الرئيسية** – الميزات المحددة الشائعة في العديد من المثلثات من نوع الكائن نفسه.

**تقليل الأبعاد الخطية** – هو خوارزمية تهدف إلى تقليل عدد ميزات البيانات مع الاحتفاظ بأكبر قدر ممكن من المعلومات الأساسية، والأنماط، وال العلاقات.

**التعلم الآلي** – علم تصميم وتطوير الخوارزميات التي تسمح لأجهزة الكمبيوتر بالتعلم والاستجابة بناءً على هذا التعلم.

**متوسط الخطأ التربيعي (MSE)** – يقيس متوسط الفرق التربيعي بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية.

**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 والفعالية.

**المجموعة** – مجموعة من أجهزة الكمبيوتر المتصلة بالشبكة أو "العقد" التي تعمل معاً لتنفيذ مهام المعالجة كما لو كانت جهازاً واحداً، وتشترك الموارد مثل: الذاكرة، وقوة المعالجة، والبيانات.

**خوارزمية التجميع** – تستخدم لتحديد ما إذا كان هناك أي مجموعات في مجموعة البيانات.

**التجمیع** – أحد أنواع مشكلات التعلم دون إشراف، فالهدف المطلوب بلوغه هو فحص نقاط البيانات المقدمة وتحديد التجمیع الطبيعي أو "المجموعات" داخل مجموعة البيانات.

**الحوسبة** – هي مصطلح يستخدمه مقدمو السحابة للإشارة إلى الموارد والإمكانيات اللازمة لمعالجة المهام أو إدارة أعباء العمل في بيئه تعتمد على السحابة، وعادةً ما يتضمن قوة المعالجة (وحدة المعالجة المركزية)، والذاكرة (ذاكرة الوصول العشوائي)، وتخزين القرص وفترات الشبكة.

**شجرة القرار** – هي هيكل هرمي حيث تمثل فيه كل (عقدة) منفصلة اختباراً 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 بخصوصيات 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، المستندة من مجموعة البيانات الأساسية، بحيث يمكن استخدامها على أنها مدخلات في أحد النماذج.

في الحيد ويرجح إصدار حكم في اتجاه معين.

**البيانات الضخمة** – هي مكتبة من البيانات سريعة النمو، وتُجمع هذه البيانات من الإنترن特، 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.

**اكتشاف الحالات الشاذة** – هي عملية تحديد الأنماط أو الحالات في مجموعة البيانات التي تتحرف انحرافاً كبيراً عن المعيار أو السلوك المتوقع.

**الذكاء الاصطناعي (AI)** – أحد مجالات علوم الحاسوب يركز على إنشاء آلات لديها القدرة على «محاكاة تفكير الإنسان».

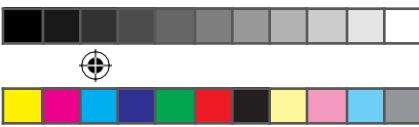
**الجهات الفاعلة السينية** – الاسم الجماعي القياسي للأشخاص الذين يرغبون في تعطيل و/أو استخدام الذكاء الاصطناعي لصالحهم، على الرغم من أن المصطلح يستخدم بشكل عام لوصف الأشخاص الذين يقومون بأعمال ضارة تجاه أنظمة الحاسوب.

**التخيّز** – تفضيل أو موقف له تأثير مباشر

**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 يتحمل أن تشغّل أنظمة تشغيل وتطبيقات مختلفة.

**الهجمات العدائية** – تقع هذه الهجمات عندما يصبح المخربون مدخلات ضارة يمكن أن «تسنم» بيانات تدريب الشبكة ما ينجم عنه عدم صحة التنبؤات التي يقدمها التمودج.  
**الخوارزمية** – هي سلسلة من الخطوات أو التعليمات المُنفذة لتحقيق نتيجة يمكن تعرّفها.





## مسرد المصطلحات

**الذكاء الاصطناعي** – تزيد على التكاليف التي تم تكبدها لإنسانه.

**التحيز الهيكلي** – هو مفهوم أوسع نطاقاً يشير إلى الحفاظ النظامي على عدم المساواة بين مجموعات اجتماعية مختلفة أو أفراد.

**تمييز بناء الجملة** – قدرة الأداة على تحليل لغة البرمجة وتمثيل الكلمات الرئيسية، والدوال، والعوامل، والرموز ذات الألوان المختلفة على الشاشة.

**عدم الملائمة** – عندما يكون نموذج البيانات بسيطاً لأن البيانات غير كافية لتحديد العلاقات بين المتغيرات بدقة.

**الطلبات البرمجية** – طلب محتوى يعتمد على الويب عن طريق برنامج أو نص برمجي بدلاً من استخدام متصفح الويب يدوياً.

**إثبات المفهوم (PoC)** – هو عملية تطوير أحد الحلول المحددة الذي يمكن اختباره في بيئه 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 رئيسية (التبابين، والخطأ، والتحيز).

**العائد على الاستثمار (RoI)** – النسبة بين صافي الدخل والاستثمار، ويشير أيضاً إلى الفحص

**البيانات الوصفية** – البيانات التي تقدم وصفاً لبيانات.

**النموذج** – هيكل ينشأ عن طريق عملية تسمى التعلم الآلي ( غالباً ما يُشار إليها بالاختصار (ML) وتدعى إحدى الخوارزميات.

**الشبكة العصبية** – برنامج منطوي، مستوحى من بنية الدماغ البشري ووظيفته، يهدف إلى إيضاح كيفية تعلمنا من تجاربنا.

**نظام الملاعة** – 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 يعاد فيها حساب احتمالية أحد الأشياء بناءً على معلومات جديدة.



