



وزارة التعليم
Ministry of Education

المملكة العربية السعودية

إنترنت الأشياء 1-2

التعليم الثانوي - نظام المسارات

السنة الثانية

دليل المعلم



وزارة التعليم
نوع مجازة ولا يباع
2022 - 1444

طبعة 2022-1444

ح) وزارة التعليم، ١٤٤٤ هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
وزارة التعليم

دليل المعلم - انترنت الأشياء ١-٢. - المرحلة الثانوية - نظام
المسارات - السنة الثانية. / وزارة التعليم. - الرياض، ١٤٤٤ هـ
١٤٠ ص؛ ٢٥,٥ x ٢١ سم

ردمك: ٣-٣٩٥-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

١ - انترنت الأشياء ٢ - الحواسيب - تعليم - السعودية ٣ - التعليم
الثانوي - السعودية - كتب دراسية أ. العنوان
ديوي ٠٠٥,٤٣ ١٤٤٤ / ٧٣٨٣

رقم الإيداع : ٧٣٨٣ / ١٤٤٤

ردمك : ٣-٣٩٥-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"



IEN.EDU.SA

تواصل بمقترحاتك لتطوير الكتاب المدرسي



FB.T4EDU.COM



وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

الناشر: شركة تطوير للخدمات التعليمية

تم النشر بموجب اتفاقية خاصة بين شركة Binary Logic SA وشركة تطوير للخدمات التعليمية
(عقد رقم 2022/0010) للاستخدام في المملكة العربية السعودية

حقوق النشر © Binary Logic SA 2022

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز نسخ أي جزء من هذا المنشور أو تخزينه في أنظمة استرجاع البيانات أو نقله بأي شكل أو بأي وسيلة إلكترونية أو ميكانيكية أو بالنسخ الضوئي أو التسجيل أو غير ذلك دون إذن كتابي من الناشرين.

يرجى ملاحظة ما يلي: يحتوي هذا الكتاب على روابط إلى مواقع إلكترونية لا تُدار من قبل شركة Binary Logic. ورغم أن شركة Binary Logic تبذل قصارى جهدها لضمان دقة هذه الروابط وحداثتها وملاءمتها، إلا أنها لا تتحمل المسؤولية عن محتوى أي مواقع إلكترونية خارجية.

إشعار بالعلامات التجارية: أسماء المنتجات أو الشركات المذكورة هنا قد تكون علامات تجارية أو علامات تجارية مسجلة وتستخدم فقط بغرض التعريف والتوضيح وليس هناك أي نية لانتهاك الحقوق. تنفي شركة Binary Logic وجود أي ارتباط أو رعاية أو تأييد من جانب مالكي العلامات التجارية المعنيين. تُعد Microsoft و Windows Live و Windows و Outlook و Access و Excel و PowerPoint و OneNote و Skype و OneDrive و Bing و Edge و Internet Explorer و Teams و Visual Studio و Code و MakeCode و Office 365 و Office علامات تجارية أو علامات تجارية مسجلة لشركة Microsoft Corporation. وتُعد Google و Google Maps و Android و YouTube و Google Docs و Chrome و Gmail و Google Drive و Google Inc. وتُعد Apple و iPad و iPhone و Pages و Numbers و Keynote و iCloud و Safari و Apple Inc. وتُعد LibreOffice علامة تجارية مسجلة لشركة Apple Foundation. وتُعد Facebook و Messenger و Instagram و WhatsApp و Twitter، Inc. وتمتلكها شركة Facebook والشركات التابعة لها. وتُعد Twitter علامة تجارية لشركة Twitter، Inc. يعد اسم Scratch وشعار Scratch و Scratch Cat و Scratch علامات تجارية لفريق Scratch. تُعد "Python" وشعارات Python علامات تجارية أو علامات تجارية مسجلة لشركة Python Software Foundation.

micro: bit وشعار micro: bit هما علامتان تجاريتان لمؤسسة Micro: bit التعليمية. Open Roberta هي علامة تجارية مسجلة لـ Fraunhofer IAIS. تُعد VEX و VEX Robotics علامتين تجاريتين أو علامتي خدمة لشركة Innovation First, Inc.

ولا ترعى الشركات أو المنظمات المذكورة أعلاه هذا الكتاب أو تصرح به أو تصادق عليه.

حاول الناشر جاهداً تتبع ملاك الحقوق الفكرية كافة، وإذا كان قد سقط اسم أي منهم سهواً فسيكون من دواعي سرور الناشر اتخاذ التدابير اللازمة في أقرب فرصة.

 binarylogic



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

نظرة عامة على محتوى كتاب إنترنت الأشياء 1-2 للصف الثاني الثانوي

9	مقدمة
10	الإستراتيجيات التعليمية
10	التعليم المباشر (المحاضرة)
11	التعلم القائم على حل المشكلات
11	إستراتيجية المناقشة والحوار
12	الاستقصاء أو الاستكشاف
12	التعلم القائم على المشروع
13	التعلم التعاوني
14	إستراتيجيات التقويم
14	التقويم التشخيصي
15	التقويم التكويني
16	التقويم الختامي (النهائي)
17	معايير تقييم مشروع وفق سلاله التقدير
20	الوحدة الأولى
20	تطبيقات إنترنت الأشياء المتقدمة
20	وصف الوحدة
20	أهداف التعلم

21	المصادر والملفات والأدوات والأجهزة المطلوبة
22	الوحدة الأولى / الدرس الأول
22	مجالات تطبيق إنترنت الأشياء
22	وصف الدرس
22	أهداف التعلم
22	نقاط مهمة
23	التمهيد
23	خطوات تنفيذ الدرس
27	حل التمرينات
31	الوحدة الأولى / الدرس الثاني
31	تقنيات شبكات إنترنت الأشياء
31	وصف الدرس
31	أهداف التعلم
32	نقاط مهمة
32	التمهيد
33	خطوات تنفيذ الدرس
36	حل التمرينات



57	خطوات تنفيذ الدرس	41	الوحدة الأولى / الدرس الثالث
61	حل التمرينات	41	أمان وخصوصية أنظمة إنترنت الأشياء
66	الوحدة الثانية / الدرس الثاني	41	وصف الدرس
66	الانتقال من اللبئات البرمجية في تينكر كاد إلى C++	41	أهداف التعلم
66	وصف الدرس	41	نقاط مهمة
66	أهداف التعلم	42	التمهيد
66	نقاط مهمة	42	خطوات تنفيذ الدرس
67	التمهيد	46	حل التمرينات
67	خطوات تنفيذ الدرس	50	المشروع
70	حل التمرينات		الوحدة الثانية
74	الوحدة الثانية / الدرس الثالث	54	برمجة إنترنت الأشياء باستخدام C++
74	برمجة المتحكم الدقيق باستخدام C++	54	وصف الوحدة
74	وصف الدرس	54	أهداف التعلم
74	أهداف التعلم	55	المصادر والملفات والأدوات والأجهزة المطلوبة
74	نقاط مهمة	56	الوحدة الثانية / الدرس الأول
75	التمهيد	56	تطبيقات الحماية الذكية ولغة C++
75	خطوات تنفيذ الدرس	56	وصف الدرس
78	حل التمرينات	56	أهداف التعلم
80	المشروع	56	نقاط مهمة
		57	التمهيد

الوحدة الثالثة

الرسائل في إنترنت الأشياء

84

وصف الوحدة

84

أهداف التعلم

84

المصادر والملفات والأدوات والأجهزة المطلوبة

85

الوحدة الثالثة / الدرس الأول

86

المدن الذكية وبروتوكول MQTT

86

وصف الدرس

86

أهداف التعلم

86

نقاط مهمة

86

التمهيد

87

خطوات تنفيذ الدرس

87

حل التمرينات

90

الوحدة الثالثة / الدرس الثاني

94

تصميم وبرمجة جهاز ذكي لإنترنت الأشياء

94

وصف الدرس

94

أهداف التعلم

94

نقاط مهمة

94

التمهيد

95

خطوات تنفيذ الدرس

95

حل التمرينات

98

الوحدة الثالثة / الدرس الثالث

101

إنشاء حل ذكي لإدارة النفايات

101

وصف الدرس

101

أهداف التعلم

101

نقاط مهمة

101

التمهيد

102

خطوات تنفيذ الدرس

103

حل التمرينات

107

المشروع

109

الوحدة الرابعة

محاكاة شبكة مُستشعرات إنترنت الأشياء اللاسلكية

113

وصف الوحدة

113

أهداف التعلم

113

المصادر والملفات والأدوات والأجهزة المطلوبة

114

الوحدة الرابعة / الدرس الأول

115

مقدمة في CupCarbon

115

وصف الدرس

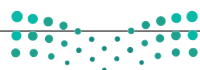
115

أهداف التعلم

115

نقاط مهمة

115



وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

التمهيد 116

خطوات تنفيذ الدرس 116

حل التمرينات 120

الوحدة الرابعة / الدرس الثاني 123

الاتصال في شبكات إنترنت الأشياء 123

وصف الدرس 123

أهداف التعلم 123

نقاط مهمة 123

التمهيد 124

خطوات تنفيذ الدرس 124

حل التمرينات 127

الوحدة الرابعة / الدرس الثالث 129

إنترنت الأشياء والأجهزة المحمولة المؤتمتة 129

وصف الدرس 129

أهداف التعلم 129

نقاط مهمة 129

التمهيد 130

خطوات تنفيذ الدرس 130

حل التمرينات 133

المشروع 135



نظرة عامة على محتوى كتاب إنترنت الأشياء 1-2

للف الثاني الثانوي

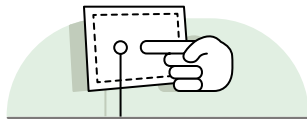
مقدمة

على مدى السنوات الماضية، أصبح إنترنت الأشياء أحد أهم التقنيات في القرن الحادي والعشرين. بعد أن أصبح بإمكاننا توصيل الأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية، مثل: أدوات المطبخ، والسيارات، وأجهزة تنظيم الحرارة، وأجهزة مراقبة الأطفال بالإنترنت، أصبح الاتصال ممكناً بين الأشخاص والأشياء. ولمواكبة التطورات العالمية في هذا المجال، وفي ظل توفر الحوسبة منخفضة التكلفة والسحابة والبيانات الضخمة والتحليلات وتقنيات الأجهزة المحمولة، يمكن للأشياء المادية مشاركة البيانات وجمعها بأقل قدر من التدخل البشري. وتأتي أهمية تعلّم إنترنت الأشياء في الإمكانات الفائقة للاتصالات التي تمكّن الأنظمة الرقمية من تسجيل كل تفاعل بين الأشياء المتصلة ومراقبته وضبطه. ومن هنا جاءت الحاجة لتدريس مادة إنترنت الأشياء كمادة رئيسة في مسار الحاسب والهندسة للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية، والتي تُقدم في كتابين متتاليين حيث تُسهم في توضيح ماهية إنترنت الأشياء والتقنيات المرتبطة بها بما يساعد على توظيف هذه التقنيات في عدة مجالات حياتية، مثل: المدن الذكية، والتعليم، والزراعة، والطب، وغيرها من المجالات الاقتصادية المتنوعة. وتهدف المادة إلى تعريف المتعلم بأهمية إنترنت الأشياء ودورها في الجيل الرابع من الصناعة مع التعريف بالسياسات والتشريعات المتعلقة بالاستخدام الآمن والأخلاقي لتقنيات إنترنت الأشياء، وكذلك تركّز على تعزيز مهارات الربط بين أجهزة إنترنت الأشياء وكيفية إرسال واستقبال البيانات فيما بينها، ودورها في منظومة البيئات الذكية، كما تشمل هذه المادة على مشاريع وتمارين تطبيقية لحل مشاكل واقعية تحاكي مستويات متنوعة من المعرفة، بتوجيه وإشراف من المعلم. ولمواكبة التطورات العالمية في تدريس هذا المجال، فإن دليل مادة إنترنت الأشياء سوف يوفر للمعلم مجموعة متكاملة من المواد التعليمية المتنوعة التي تراعي الفروق الفردية بين الطلبة، بالإضافة إلى البرمجيات والمواقع التعليمية، التي توفر للطلبة فرصة توظيف التقنيات الحديثة والتواصل المبني على الممارسة.



الإستراتيجيات التعليمية

هناك العديد من الإستراتيجيات التعليمية التي يمكن استخدامها أثناء الدرس، وقد صُمم كتاب الطالب بهذه الطريقة لمساعدتك في تطبيق بعض هذه الإستراتيجيات في الأجزاء النظرية والعملية من الدرس. يمكنك أن ترى في القسم التالي بعض أمثلة الإستراتيجيات التعليمية التي تستطيع استخدامها.



التعليم المباشر (المحاضرة)

يُعدُّ التعليم المباشر في هذه المرحلة العمرية الأكثر فاعلية وكفاءة عند تدريس فكرة أو مفهوم.

أمثلة

< يمكن استخدام إستراتيجية التعليم المباشر لإرشاد الطلبة إلى معرفة مفاهيم إنترنت الأشياء.



إنترنت الأشياء | كتاب الطالب | صفحة 9



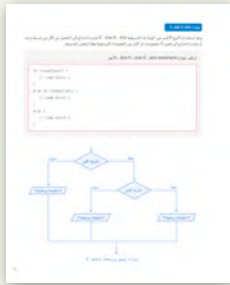


التعلم القائم على حل المشكلات

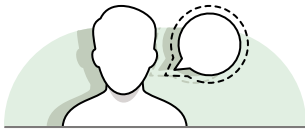
تعتمد إستراتيجية حل المشكلات على تقديم عدة حلول مختلفة لمشكلة واحدة، والهدف ليس الحصول على إجابة واحدة صحيحة كما هو الحال مع الاستكشاف الموجه، وإنما الحصول على أكبر عدد ممكن من الحلول المختلفة للتحدي المطروح أمام الطلبة.

أمثلة

< يمكن استخدام إستراتيجية التعلم القائم على حل المشكلات أثناء تطبيق التعليمات البرمجية.



إنترنت الأشياء | كتاب الطالب | صفحة 55



إستراتيجية المناقشة والحوار

تتيح إستراتيجية التدريس المبنية على إدارة المناقشات فرصة لتحفيز التفكير الناقد، وتُعدُّ الأسئلة المتكررة (سواء من المعلم أو من الطلبة) وسيلة لقياس التعلم والاستكشاف العميق للمفاهيم الأساسية الخاصة بالمنهج.

أمثلة

< يمكن استخدام إستراتيجية المناقشة والحوار أثناء تعليم الطلبة التحديات التي تواجه المصنع المتصل بالإنترنت مع أمثلة لها.



إنترنت الأشياء | كتاب الطالب | صفحة 150





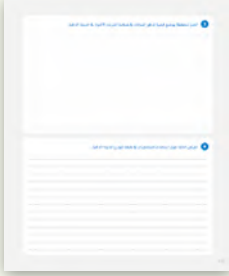
الاستقصاء أو الاستكشاف

تتيح هذه الإستراتيجية للطلبة بناء المعرفة بمفردهم من خلال المرور بعمليات مختلفة أو تجارب أو إجراء التحقق والاستبعاد.

أمثلة

< يمكن استخدام إستراتيجية الاستكشاف في تمارين متنوعة تتطلب من الطلبة إجراء بحث على الشبكة العنكبوتية وجمع المعلومات لإكمال التمرين.

إنترنت الأشياء | كتاب الطالب | صفحة 110




التعلم القائم على المشروع

يمكن تنفيذ الأنشطة القائمة على المشروعات بصورة مُستقلة أو في إطار تعاوني، ويكون دور المُعلِّم هو تقديم التوجيه والإرشاد للطلبة من أجل إكمال مشروعاتهم بنجاح، واكتساب فهم عميق للمفاهيم الأساسية.

أمثلة

< في نهاية كل وحدة يمكن للطلبة تطبيق جميع المهارات التي تعلموها من خلال إكمال المشروع باستخدام إستراتيجية التعلم القائم على المشروع، على سبيل المثال: إنشاء عرض بوربوينت يوضح المشكلات المحتملة للأمان والخصوصية في الرعاية الصحية الذكية، والمقارنة بين التشريعات في المملكة العربية السعودية ودولة أخرى.

44 صفحة | كتاب الطالب | إنترنت الأشياء





التعلُّمُ التعاوني

يُعَدُّ التعلُّمُ التعاوني إستراتيجية تعليمية فعالة تُنفَّذ من خلال فرق عمل صغيرة، يتكون كل منها من طلبة من مستويات متفاوتة في القدرات، ويتم من خلال العملية التربوية تقديم مجموعة متنوعة من الأنشطة التعليمية لتحسين استيعابهم لمفهوم ما وممارسة مهاراتهم.

أمثلة



< يمكن للطلبة التعاون في مجموعات لإكمال المشروعات والتمارين، على سبيل المثال: يمكنهم التعاون لكتابة المقطع البرمجي لمثال محرك التيار المستمر الذي يستهدف إنشاء دائرة بسيطة للتحكم في محرك DC وفق درجة الحرارة المحيطة.

إنترنت الأشياء | كتاب الطالب | صفحة 77



إستراتيجيات التقويم

التقويم التشخيصي

يتم تطبيق التقويم التشخيصي قبل البدء في الدرس، وعادة ما يأخذ شكل الاختبارات التمهيدية التي تعمل كمؤشر لقياس المعلومات التي يعرفها الطلبة عن موضوع ما.

تعدّ هذه الاختبارات التمهيدية مفيدة للمعلم (وكذلك الطلبة) لأنها تخبره بمدى معرفتهم بموضوع الدرس، مما يساعده على التخطيط بطريقة أفضل للدرس وتحديد أهداف التعلّم ومعرفة النقاط التي تحتاج إلى شرح أكثر والعكس.

من الفوائد الأخرى للتقويم التشخيصي إعطاء الطلبة فكرة عما سيتعلموه في نهاية الدرس أو الوحدة وعند دمجها مع التقويم الختامي، يتضح مقدار المعارف والمهارات التي اكتسبوها. ويوفر بيانات مهمة حول تقدم الطلبة على مدار العام.

فيما يلي نلخص بعض النقاط المهمة حول التقويم التشخيصي وهي:

- تطبيقه قبل بداية الوحدة أو الدرس.
- يهدف إلى تحديد المعرفة الحالية للطلبة.
- تحديد النقاط التي يحتاج فيها الطلبة إلى فهم أكثر.
- تحديد احتياجات الطلبة.
- معرفة الفروق الفردية بين الطلبة.
- بناء مهارة التقدير لدى الطلبة ومساعدتهم على إدراك مدى تقدمهم.
- لا يمثل ضغط على الطلبة (حيث لا يعتد به في الدرجة النهائية).



التقويم التكويني

التقويم التكويني هو تقويم لأجل التعلُّم وليس من أجل الدَّرجات أو لإصدار الشهادات (مثل التقويم الختامي). يساعد التقويم التكويني كلاً من الطالب والمعلم على فهم نقاط الضعف المحتملة ورفع المستوى العلمي.

الغرض من التقويم التكويني هو تزويد الطلبة بالتغذية الراجعة البناءة حول عملهم؛ لتعزيز عملية التعلُّم. وتساعد الملاحظات السريعة أثناء تعلُّم الطلبة للمواد التعليمية على توضيح الأفكار وتصحيح المفاهيم الخاطئة في مرحلة مبكرة، ومن المهم تقديم التغذية الراجعة البناءة بشكل مكثف ومستمر وفوري أثناء تعلُّم الطلبة لتحقيق نتائج جيدة.

يُنَفَّذ هذا النوع من التقويم أثناء الدرس بعد إكمال كل جزئية منه، ويُصَحَّح في بعض الأحيان باستخدام الأسئلة الشفوية المختارة بعناية والموجهة جيداً لفاعليتها الكبيرة في التقويم التكويني.

بعض النقاط الأساسية التي يجب عنها التقويم التكويني:

- هل يفهم الطالب المصطلحات والمبادئ الأساسية؟ هل هناك طريقة أفضل للتعامل مع المشكلة؟

- يمكن أن تتضمن المهام التكوينية في الدروس التمهيدية أحياناً تدريبات أو مهام قصيرة نسبياً، للسماح للطلبة بترسيخ المفاهيم الأساسية واكتساب الممارسة الأولية.

ضع في الاعتبار أنه يمكن استخدام التمارين القصيرة (الاختيار من متعدد، ملء الفراغات، ونحوها) أثناء الدرس لتقويم فهم الطلبة وتقديمهم وتصحيح الأخطاء. مثل هذه التمارين متوفرة في جميع الدروس تقريباً في كتاب الطالب.

مثال التقويم التكويني (تقويم تطور الطلبة)

المرحلة الثانوية - نظام المسارات
(السنة الثانية)

ص. 17

1. قارن بين أنواع البعثات التي يمكن جمعها بواسطة الأنشطة الدورية للطلبة.

2. هل تكون شبكة مستلزمات الجسد؟

3. كيف يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لخدمة الأنشطة في مراقبة التقدم والآخر؟



التقويم الختامي (النهائي)

على عكس التقويم التكويني، فإن هدف التقويم النهائي هو تحديد درجة/مدى الإلتقان ومنح الدرجات. وعادةً ما يطبق هذا النوع من التقويم مرات قليلة في الفصل الدراسي (مثل الاختبارات الفصلية وبعض المشروعات) أو الاختبار النهائي.

< بعض النقاط الأساسية التي يجب عنها التقويم النهائي:

- إلى أي مدى أتقن الطالب؟ ما مدى صحة إجابة الطالب أو حل مشكلة أو هل نفذ مشروعًا عمليًا؟ كيف ترتبط جودة هذا العمل بالتوقع المعياري؟

- مستوى الفهم من خلال الدرجة الكلية للطالب.

< الأمور التي يحتاج المعلم مراعاتها في الاختبارات هي:

- الوقت المتاح لإتمام المهام العملية في الاختبار، وخاصة للطلبة الذين يحتاجون وقتًا أطول من متوسط الطلبة الآخرين.

- أن تكون معايير التقويم وما يتوقع من الطلبة تقديمه أثناء الاختبار واضحة وموجزة.

- توفير الأدوات البرمجية المطلوبة لكل اختبار والحلول للأعطال المحتملة غير المتوقعة أو أعطال الأجهزة.

- الإعداد السليم لمعمل الحاسب والمستندات المطلوبة للجزء العملي من الاختبار.

ضع في الحسبان ضرورة تواجد مساعد أثناء إجراء الاختبارات في معمل الحاسب. قم بإجراء الاختبار بنفسك للتأكد من عدم وجود مشكلات غير متوقعة في الأجهزة أو البرامج. قم بتحديد الوقت الذي تحتاجه لإكمال الاختبار وفق الفئة العمرية ومهارات الطلبة العملية.

تعد المشروعات من أدوات التقويم النهائي، وهي ليست تمارين قصيرة أو أسئلة ذات إجابة محددة مسبقًا، فربما يخرج جميع الطلبة بنتائج مختلفة للمشروع ولكن كلها صحيحة. مما يعني أن تقويم المشروع يجب أن يتبع استراتيجية معينة من شأنها تقويم عمل الطلبة بناءً على معايير محددة مسبقًا مثل: المعرفة والمهارات والإبداع والهدف من المشروع. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام نشاط المشروع لتقويم فهم الطلبة وتقديمهم في إنشاء عرض يصف خطوات بناء نظام إنترنت أشياء ذكية لحديقة ذكية والحلول المقترحة لذلك. حيث يمكن لجميع الطلبة تقديم نتيجة نهائية للمشروع، لكن بعض النتائج قد تكون أكثر إبداعًا، وبعضها له نتائج فنية أكثر أو بُنية أفضل. قد تتضمن بعض مشروعات الطلبة المزيد من المهارات التي يتم تدريسها في الوحدة، وبالتالي تمثل إتقانًا أكثر للمحتوى التعليمي. وبطبيعة الحال يمكن أن تلعب العديد من العوامل دورًا مهمًا في تقويم المشروع اعتمادًا على الفئة العمرية والموضوع الرئيس للوحدة. يأخذ المعلم بعين الاعتبار الأهداف والغايات والنتائج المرجوة للدرس، ومدى تعقيد أو تحديات المشروع لتحديد معايير التقويم الخاصة به.



وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

معايير تقييم مشروع وفق سلالمة التقدير

الجدول أدناه يُعد مثالاً على سلم تقدير لتقييم مشروع معين :

ضعيف	جيد	جيد جداً	متميز
لم تُطبق المعرفة المطلوبة	تم تطبيق جزء من المعرفة المطلوبة	تم تطبيق كل المعرفة المطلوبة	تم تطبيق المعرفة من مختلف المجالات / المستويات
لم تُطبق المهارات المطلوبة	تم تطبيق جزء من المهارات المطلوبة	تم تطبيق جميع المهارات المطلوبة	تم تطبيق المهارات من مختلف المجالات / المستويات
لم يتم تسليم المشروع	المشروع لم يكن مميزاً	المشروع مميز	يتضمن المشروع أفكاراً إبداعية
المشروع يحتوي على الكثير من الأخطاء	المشروع يحتوي على أخطاء متوسطة	المشروع يحتوي على أخطاء بسيطة	المشروع خالٍ من الأخطاء
لم يتم تحقيق جميع أهداف المشروع	لم يتم تحقيق غالبية أهداف المشروع	تم تحقيق غالبية أهداف المشروع	تم تحقيق جميع أهداف المشروع

يجب أن يكون الطلبة على دراية بمعايير التقييم وما هو متوقع منهم، وأن يتلقوا تغذية راجعة مفصلة حول تقويم مشروعاتهم؛ للتأكد من فهمهم الكامل لنقاط الضعف وكيف يمكنهم تحسينها في مشروعاتهم المستقبلية.

تلميح:



يعتبر سلم التقدير أعلاه عام، حيث أن بعض مستويات الأداء تتضمن وصفاً يحتاج إلى تنصيل وفقاً لطبيعة ومتطلبات المشروع.

وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

عدد الساعات الدراسية لكل درس

عدد الحصص الدراسية	الوحدة الأولى : تطبيقات إنترنت الأشياء المتقدمة
1	الدرس الأول: مجالات تطبيق إنترنت الأشياء
1	الدرس الثاني: تقنيات شبكات إنترنت الأشياء
1	الدرس الثالث: أمان وخصوصية أنظمة إنترنت الأشياء
1	المشروع
4	إجمالي عدد حصص الوحدة الأولى
	الوحدة الثانية : برمجة إنترنت الأشياء باستخدام C++
2	الدرس الأول: تطبيقات الحماية الذكية ولغة C++
2	الدرس الثاني: الانتقال من اللبئات البرمجية في تينكر كاد إلى C++
2	الدرس الثالث: برمجة جهاز التحكم الدقيق باستخدام C++
2	المشروع
8	إجمالي عدد حصص الوحدة الثانية
	الوحدة الثالثة : الرسائل في إنترنت الأشياء
3	الدرس الأول: المدن الذكية وبروتوكول MQTT
3	الدرس الثاني: تصميم وبرمجة جهاز ذكي لإنترنت الأشياء
3	الدرس الثالث: إنشاء حل ذكي لإدارة النفايات
3	المشروع
12	إجمالي عدد حصص الوحدة الثالثة

عدد الحصص الدراسية	الوحدة الرابعة : محاكاة شبكة مُستشعرات إنترنت الأشياء اللاسلكية
3	الدرس الأول: مقدمة إلى CupCarbon
3	الدرس الثاني: الاتصال في شبكات إنترنت الأشياء
3	الدرس الثالث: إنترنت الأشياء والأجهزة المحمولة المؤتمتة
3	المشروع
12	إجمالي عدد حصص الوحدة الرابعة
36	إجمالي عدد حصص جميع الوحدات



تطبيقات إنترنت الأشياء المتقدمة



وصف الوحدة

عزيزي المعلم

الغرض العام من الوحدة أن يتعرف الطلبة على التطبيقات المستخدمة لحلول إنترنت الأشياء في مجال الزراعة ومجال الرعاية الصحية، وهيكلية إنترنت الأشياء، واستكشاف بروتوكولات الشبكات المختلفة، بالإضافة إلى التعرف على مفاهيم الأمان والخصوصية في أنظمة إنترنت الأشياء.



أهداف التعلم

- < كيفية استخدام شبكات مُستشعرات الجسم في تطبيقات الرعاية الصحية الذكية.
- < تحديد أنواع مُستشعرات الطائرات بدون طيار المستخدمة في الزراعة الذكية باستخدام تطبيقات إنترنت الأشياء.
- < تحديد الطبقات الرئيسة لهيكلية (oneM2M).
- < تمييز الطبقات المختلفة للهيكلية العالمية لأنظمة إنترنت الأشياء.
- < تحديد الاختلافات بين تقنية تحديد الترددات الراديوية (RFID) وتقنية الاتصال قريبة المدى (NFC).
- < تحديد بروتوكولات الشبكة المستخدمة في شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية (WPANS).
- < تصنيف الأسس الرئيسة للأمان في إنترنت الأشياء.
- < التعرف على تقنيات الأمان المستخدمة في خصوصية إنترنت الأشياء.

الدروس

عدد الحصص الدراسية	الوحدة الأولى: تطبيقات إنترنت الأشياء المتقدمة
1	الدرس الأول: مجالات تطبيق إنترنت الأشياء
1	الدرس الثاني: تقنيات شبكات إنترنت الأشياء
1	الدرس الثالث: أمان وخصوصية أنظمة إنترنت الأشياء

1	المشروع
4	إجمالي عدد حصص الوحدة الأولى

المصادر والملفات والأدوات والأجهزة المطلوبة

المصادر



كتاب إنترنت الأشياء 2-1
نظام المسارات
السنة الثانية

الملفات الرقمية

يمكنك الوصول للحلول أو الملفات النهائية للتمرينات التي يمكن استخدامها على منصة "عين" الإثرائية، وهي:

G11.IoT2.S3.U1_Project.pptx <

تلميح:

هذا هو ملف مشروع الوحدة الأولى.



مجالات تطبيق إنترنت الأشياء

وصف الدرس

الهدف العام من الدرس هو التعرف على بعض تطبيقات إنترنت الأشياء في بعض القطاعات كإنترنت الأشياء في الرعاية الصحية الذكية؛ وذلك بمعرفة الأجهزة القابلة للارتداء، وشبكة مستشعرات الجسم (Body Sensor Network)، وتطبيقات الرعاية الصحية الذكية. بالإضافة لتطبيقات الزراعة الذكية: كالزراعة الدقيقة، والري الدقيق، والزراعة العمودية.

أهداف التعلم

- < يصف كيفية استخدام تقنيات إنترنت الأشياء في مجال الرعاية الصحية (IoHT).
- < يحدّد تطبيقات الرعاية الصحية الذكية المختلفة.
- < يصف مساهمة تقنيات إنترنت الأشياء في تحسين قطاع الزراعة.

الدرس الأول

عدد الحصص الدراسية	الوحدة الأولى: تطبيقات إنترنت الأشياء المتقدمة
1	الدرس الأول: مجالات تطبيق إنترنت الأشياء

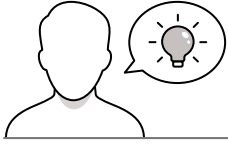


نقاط مهمة

< قد لا يدرك بعض الطلبة أهمية تطبيق إنترنت الأشياء في مجال الرعاية الصحية، بين لهم الدور الهام في تطبيقها، حيث يتم توفير خدمات رعاية صحية فعّالة من خلال مراجعة التقارير والسجلات وتقديم التشخيص والتوصيات للمرضى عن بُعد.



< قد يخفى على بعض الطلبة أهمية استخدام الطائرات بدون طيار في القطاع الزراعي، وضح لهم أهميتها، وقدم الأمثلة لاستخداماتها كمراقبة الحقول والمزروعات لاتخاذ القرارات بناءً على البيانات المتقطعة من الطائرات المسيرة.



التمهيد

عزيزي المعلم، إليك بعض الاقتراحات التي يمكن أن تساعدك في تحضير الدرس، والإعداد له، إضافة إلى بعض النصائح الخاصة بتنفيذ المهارات المطلوبة في الدرس:

- < بعد تقديمك لأهداف الدرس، ناقش الطلبة حول ما تم دراسته في التقنية الرقمية (1-2) في الوحدة الثانية (وحدة التقنية والحياة)، راجع معهم بعض المعارف التي سبق دراستها.
- < باستخدام العصف الذهني، اسأل الطلبة عن أمثلة واقعية في الحياة تقدم إنترنت الأشياء (Internet of Things) فيها حلولاً تقنية للمدن؛ لتكون مراكز حضارية متقدمة. سجّل إجابات الطلبة على السبورة وناقشهم فيها.
- < اجذب اهتمام الطلبة من خلال طرح الأسئلة التالية:

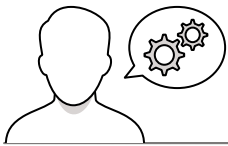
• ماذا تعرفون عن تطبيقات إنترنت الأشياء في مجال الرعاية الصحية؟

• هل تستطيعون ذكر بعض الأجهزة القابلة للارتداء؟

• ما تطبيقات الرعاية الصحية الذكية التي تعرفونها؟

• ما الدور الذي تلعبه إنترنت الأشياء في الزراعة الذكية؟

• ما أنواع المستشعرات الهامة المستخدمة في المركبات الجوية بدون طيار؟



خطوات تنفيذ الدرس

< في البداية، اشرح للطلبة مفهوم إنترنت أشياء الرعاية الصحية (Internet of Healthcare Things)، وقدم الأمثلة عليه من صفحة رقم 10 في الكتاب.

< بعدها، وضّح لهم أهمية استخدام إنترنت الأشياء في مجال الرعاية الصحية، وتطورها في ذلك، وبين كيف تحولت خدمات الرعاية الصحية بفضلها لخدمات ذكية.



< ثم انتقل لشرح تطبيقات إنترنت الأشياء في الرعاية الصحية، ووضّح لهم مفهوم واستخدامات الأجهزة القابلة للارتداء ودورها في جمع بيانات المريض.

< بعد ذلك، اشرح لهم شبكة مستشعرات الجسم (Body Sensor Network) التي تستخدم لمراقبة جسم الإنسان، وقدم الأمثلة لاستخداماتها الطبية.

< بعدها، اطلب من الطلبة حل التمارين الثاني، والثالث، والرابع كتنقيح تكويني؛ للتحقق من فهمهم لإنترنت أشياء الرعاية الصحية.



< انتقل إلى تطبيقات الرعاية الصحية الذكية، ووضّح لهم بعض الأمثلة عليها: كمراقبة ضغط الدم، ومراقبة الألم، ومراقبة مخطط كهربية القلب (Electrocardiogram monitoring)، ومراقبة النوم، ومراقبة علم الأمراض، ومراقبة الأشخاص ذوي الإعاقة.

< يمكنك توجيه الطلبة لحل التمرين الخامس؛ للتحقق من فهمهم لاستخدام الذكاء الاصطناعي في مراقبة المشاعر والألم.



< في الختام، يمكنك توجيه الطلبة لحل التمرين الأول كتنظيم ختامي؛ للتحقق من فهمهم لأهداف الدرس.

تمرينات

1

خاطئة	صحيحة	حدد الجملة الصحيحة والجملة الخاطئة فيما يلي:
✓	○	1. لا تساهم تقنيات إنترنت الأشياء في تحسين مجال الرعاية الصحية. (لتقنيات إنترنت الأشياء دور كبير في تحسين مجال الرعاية الصحية).
○	✓	2. يُعد إنترنت أشياء الرعاية الصحية امتداداً لإنترنت الأشياء.
✓	○	3. تتصل كافة الأجهزة الطبية القابلة للارتداء بصورة مستمرة بشبكة الإنترنت. (يمكن أن تكون هناك أجهزة طبية قابلة للارتداء لا تحتاج للاتصال بالإنترنت بشكل مستمر).
○	✓	4. يمكن لشبكات مُستشعرات الجسم أن تكون أنظمة إنترنت أشياء مستقلة.
○	✓	5. يتضمن الكرسي المتحرك الذكي نظاماً مدمجاً يستخدم الخصائص الحيوية لمستخدمه لاكتشاف المواقف الخطرة المحتملة.
✓	○	6. يُمكن للمركبات الجوية بدون طيار إجراء نوع واحد فقط من المسح للأراضي الزراعية. (تقوم المركبات الجوية بدون طيار بأنواع عديدة من المسح للأراضي الزراعية).
○	✓	7. تكتشف مُستشعرات الأشعة تحت الحمراء الحرارية أي إشعاع حراري.
○	✓	8. يستخدم الري الدقيق لتحسين استخدام الموارد اللازمة للأنظمة الزراعية.
✓	○	9. لا يحتاج نظام الري الدقيق إلى الكثير من المُستشعرات في عمله. (يحتاج نظام الري الدقيق للكثير من المستشعرات في عمله للمحافظة على العناصر الغذائية وتحسين كمية المياه للنباتات).
○	✓	10. تستخدم الزراعة العمودية لإتاحة الاستخدام الأفضل للأراضي الزراعية.

2

وُضِعَ المقصود بإنترنت أشياء الرعاية الصحية.

إنترنت أشياء الرعاية الصحية (IoHT) هو أحد الحلول القائمة على تقنيات إنترنت الأشياء بهدف ربط الأشخاص بخدمات الرعاية الصحية المختلفة. يمكن للأطباء المختصين من خلال هذه التقنية مراجعة التقارير والسجلات الطبية عن بُعد، وتقديم التشخيص والتوصيات، دون الحاجة للتواجد الفعلي في نفس الموقع مع المريض. ويمكن أن تكون تقنيات إنترنت أشياء الرعاية الصحية من شبكة متصلة من التقنيات الطبية تشمل: التصوير الطبي، وتقارير المختبرات الطبية، وأجهزة مراقبة الرعاية الصحية عن بُعد. ويشمل التصوير الطبي: التصوير بالأشعة السينية، والتصوير بالرنين المغناطيسي، والتصوير المقطعي المحوسب، وأنواعاً أخرى من التصوير. كما توفر إنترنت أشياء الرعاية الصحية أيضاً خدمات الطوارئ: كسيارات الإسعاف الذكية، والعيادات الذكية.



3 قارن بين أنواع البيانات التي يمكن جمعها بواسطة الأشياء الذكية القابلة للارتداء.

يمكنهم جمع ونقل البيانات مثل: العلامات الحيوية، ودرجة حرارة الجسم، ومستوى تشبع الأكسجين في الدم (قياس التأكسج النبضي)، وحركة الإنسان، والموقع الجغرافي له. كما يمكن للمستشعرات مراقبة المؤشرات الفسيولوجية أو الميكانيكية الحيوية مثل: معدل ضربات القلب، ونشاط العضلات، ومعدل التنفس، ودرجة حرارة الجسم، وضغط الدم، ووضع الجسم، والحركة، والتسارع.

4 مم تتكون شبكة مُستشعرات الجسم؟

شبكة مستشعرات الجسم هي شبكة استشعار لاسلكية تُستخدم لمراقبة جسم الإنسان، فهي عبارة عن شبكة عقدية حساسة يمكن ارتداؤها والتواصل مع العقد والكائنات الذكية الأخرى، وتتميز عقد الاستشعار فيها بقدراتها على الحوسبة، والتخزين، والإرسال اللاسلكي، والاستشعار.

5 كيف يُمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لحلول إنترنت الأشياء في مراقبة المشاعر والألم؟

التعبيرات على الوجه هي مؤشر سلوكي للألم. نظرًا لأن الشعور بالألم يولد تغييرات في تعابير الوجه، فيمكن استخدامها كأسلوب تلقائي لتشخيص انزعاج الإنسان بدلاً من الأساليب القياسية لقياس المشاعر والألم. ويمكن استخدامها للأشخاص الذين لا يستطيعون التعبير: كمرضى العناية المركزة، والرُضع. وكثيرًا ما يهتم الآباء بملاحظة تعبيرات أوجه أطفالهم لأنها تنقل معلومات حول صحتهم. والحل هو تطوير نظام آلي للتعرف على الألم يستخدم المدخلات الفسيولوجية من مستشعرات إنترنت الأشياء وتحليل البيانات لتقييم أنواع مختلفة من المشاعر والألم.



6 صف كيفية استخدام المركبات الجوية بدون طيار في الزراعة الدقيقة لتطبيقات إنترنت الأشياء.

على مدار السنوات الماضية، استُخدمت الطائرات بدون طيار على نطاق واسع لمراقبة الحقول والمزروعات، ولتقديم حلول زراعية دقيقة وفعالة. وباستخدام الاستشعار عن بُعد، من الممكن تتبع مجموعة متنوعة من مقاييس المحاصيل والغطاء النباتي؛ وذلك باستخدام صور ذات أطوال موجية متفاوتة. تاريخياً، اعتمد الاستشعار عن بُعد بشكل كبير على صور الأقمار الصناعية. أثبتت أنظمة الطائرات بدون طيار فعاليتها في العديد من تطبيقات الزراعة الدقيقة، بما في ذلك رش مبيدات الآفات، والتعرف على نقص المياه، وتحديد أمراض النباتات. وأصبح بالإمكان اتخاذ العديد من القرارات بناءً على البيانات التي جُمعت من الطائرة بدون طيار لتقدير تكاليف معالجة المشاكل المحددة وزيادة الإنتاج.

7 صنف الأنواع المختلفة لمستشعرات المركبات الجوية بدون طيار.

- مستشعرات الإضاءة المرئية يمكنها التقاط الصور في ظروف مختلفة، بما في ذلك الطقس المشمس والغائم.
- مستشعرات الأشعة تحت الحمراء الحرارية والتي تقيس درجات حرارة السطح.
- مستشعرات التصوير متعددة الأطياف والتي تجمع الأطوال الموجية الموجودة خارج الطيف المرئي، بما في ذلك الأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) والأشعة تحت الحمراء قصيرة الموجة (SWIR) وغيرها، للاستفادة منها في تقييم العديد من الخصائص البيولوجية والفيزيائية للمحاصيل.



8 صفّ كيفية مساهمة أنظمة إنترنت الأشياء في تطبيقات الري الدقيق.

يتم زيادة إنتاجية المحاصيل من خلال اعتماد تقنيات إنترنت الأشياء الدقيقة للري، حيث تحدد المستشعرات الثابتة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأراضي الزراعية، بما فيها الطقس، ودرجة الحرارة، والرطوبة، وصحة النبات، ورطوبة وحموضة التربة، ومغذيات التربة. ومن ثمّ يتم تحليل البيانات التي جُمعت لإبلاغ المزارعين بالتعديلات اللازمة. كما يساعد تحليل البيانات في تحديد العناصر الغذائية المناسبة وكمياتها، وكذلك تحديد كمية المياه اللازمة للري.

9 ما مدى اعتماد الزراعة العمودية على حلول إنترنت الأشياء الفعالة؟

تهدف الزراعة العمودية عادة إلى زراعة المحاصيل في البيئات الحضرية. ويتمتع نظام الزراعة العمودية الداخلي بمناخ مثالي بعيداً عن القلق من مؤثرات البيئة الخارجية. وتُعد تقنيات إنترنت الأشياء ضرورية في بيئة الزراعة لمراقبة صحة النبات وعملية الري، حيث تتطلب الزراعة العمودية معالجة وتحليل كميات هائلة من البيانات للإسهام في تطور المحاصيل بشكل فعال. ويمكن للزراعة العمودية الاستفادة من حلول إنترنت الأشياء بعدة أوجه مثل: أتمتة العملية برمتها من وضع البذور إلى الحصاد في بيئة مغلقة.



تقنيات شبكات إنترنت الأشياء

وصف الدرس

الهدف العام من الدرس هو التعرف على تقنيات شبكات إنترنت الأشياء، وذلك بمعرفة هيكلية شبكة OneM2M، وهيكلية أنظمة إنترنت الأشياء العالمي (IoT World Forum Architecture)، وبروتوكولات وشبكات الاتصالات قصيرة المدى، وشبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية (Wireless Personal Area Network) وبروتوكولاتها، وبروتوكولات شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية غير المستندة إلى عنوان، بالإضافة لبروتوكولات شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية، وشبكات وبروتوكولات الاتصالات بعيدة المدى.

أهداف التعلم

- < يصنّف طبقات إنترنت الأشياء الأحادية من آلة إلى آلة (M2M).
- < يشرح وظائف طبقات الهيكلية العالمية لإنترنت الأشياء.
- < يحدّد الخصائص الرئيسة لتقنية تحديد الترددات الراديوية (RFID) وتقنية الاتصال قريب المدى (NFC).
- < يحدّد التقنيات والبروتوكولات المستخدمة في شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية (WPANS).

الدرس الثاني

عدد الحصص
الدراسية

الوحدة الأولى: تطبيقات إنترنت الأشياء المتقدمة

1

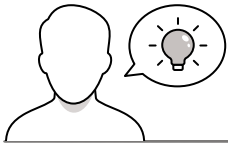
الدرس الثاني: تقنيات شبكات إنترنت الأشياء





نقاط مهمة

- < قد يظن بعض الطلبة أن هيكليّة أنظمة إنترنت الأشياء العالمية تختص بالأجهزة وتطبيقاتها فقط، وضح لهم أنها تراعي تقنيات أخرى مثل: تخزين البيانات ومعالجتها، والاتصال بالشبكة، والحوسبة المتطورة.
- < قد يخلط بعض الطلبة بين استخدامات تقنية البلوتوث وتقنية NFC، بيّن لهم أن تقنية البلوتوث تقنية اتصال لاسلكية غير مستندة إلى عنوان، أما تقنية NFC فهي من تقنيات الاتصال قريب المدى، واستعن بالكتاب صفحتي 24، 27 لتقديم الأمثلة لكل منهما. يمكنك التمييز بينها بناءً على مسافة التطبيق والفوائد التي توفرها كل تقنية.



التمهيد

- عزيزي المعلم، إليك بعض الاقتراحات التي يمكن أن تساعدك في تحضير الدرس والإعداد له، إضافة إلى بعض النصائح الخاصة بتنفيذ المهارات المطلوبة في الدرس:
- < بعد تقديمك لأهداف الدرس، ذكّر الطلبة بما تعلموه سابقًا عن بروتوكولات الشبكات، وناقشهم حول أهميتها في نقل البيانات بين الأجهزة. وبيّن لهم أنهم سيتعرفون في هذا الدرس على بعض تقنيات شبكات إنترنت الأشياء المستخدم بعضها في الحياة اليومية.
 - < اجذب اهتمام الطلبة من خلال طرح الأسئلة التالية:

• ما المقصود بالبروتوكولات؟

• هل تستخدمون تقنية البلوتوث؟ ما هذه الاستخدامات؟

• هل تستخدمون الدفع أثناء التسوق من خلال بطاقات الائتمان؟ ما التقنية المستخدمة فيها؟

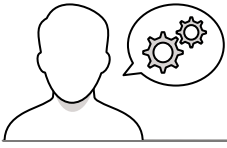
• ماذا تعرفون عن الشبكات الخلوية (الجيل الخامس)؟



وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444



خطوات تنفيذ الدرس

< اشرح للطلبة مفهوم آلة إلى آلة (Machine To Machine)، وبين لهم هيكلية oneM2M (oneM2M Architecture).

< انتقل بعدها إلى شرح الطبقات الثلاث التي تتألف منها وظائف إنترنت الأشياء، ووضح مكونات كل طبقة والعمليات التي تتم بها.

< يمكنك بعدها تكليف الطلبة بحل التمرين الثاني؛ للتحقق من فهمهم للطبقات الرئيسة لهيكلية oneM2M.

< بعد ذلك، انتقل لشرح هيكلية أنظمة إنترنت الأشياء العالمي (IoTWorld ForumArchitecture)، وبين لهم الطبقات التي يتألف منها، ومهام كل طبقة.

< اطلب منهم حل التمرين الثالث؛ للتأكد من فهمهم للطبقات الرئيسة لهيكلية أنظمة إنترنت الأشياء العالمي.

< واصل الشرح بتوضيح بروتوكولات وشبكات الاتصالات قصيرة المدى، وقدم الأمثلة عليها: كتقنية تحديد الترددات الراديوية (RFID)، وتقنية الاتصال قريب المدى (NFC)، واطلب منهم ذكر عدد من استخدامات كل نوع.

< بعدها، يمكنك تكليف الطلبة بحل التمرين الرابع؛ للتحقق من فهمهم لتقنيتي RFID وNFC ومعرفة خصائصهما.

الدروس الثاني

تقنيات شبكات إنترنت الأشياء

المقارنة بين هيكلية شبكة oneM2M وهيكلية أنظمة إنترنت الأشياء العالمي

OneM2M Architecture Versus IoT World Forum Architecture

أولاً إلى آلة (Machine To Machine - M2M)، يصف مصطلح آلة إلى آلة (M2M) أي تقنية تمكن الأجهزة المتصلة بالشبكة من تبادل البيانات وتنفيذ المهام بدون أي تدخل بشري.

الشبكات المعرفة بالبرمجيات (Software Defined Networks - SDN)

الشبكة المعرفة بالبرمجيات هي إحدى هياكل الشبكات التي يتم التحكم بها من خلال وحدات تحكم مخصصة على مستوى البرنامج أو وجهات برمجة التطبيقات (Application Programming Interfaces - APIs) عوضاً عن استخدام المعدات أو الأجهزة المتخصصة.

طبقة التطبيقات Applications layer

تتضمن هيكلية (OneM2M) الأروحية للاتصالات بين الأجهزة والتطبيقات الخاصة بها. يحتوي هذا المجال على بروتوكولات طبقة التطبيق والتكامل مع أنظمة إدارة الأعمال (Business Intelligence - BI).

2. صف الطبقات الرئيسة لهيكلية (oneM2M) أنظمة إنترنت الأشياء.

1. صف الطبقات الرئيسة لهيكلية أنظمة إنترنت الأشياء العالمي.

3. صف الخصائص الرئيسة لتقنية تحديد الترددات الراديوية (RFID) وتقنية الاتصال قريب المدى (NFC).



< ثم بين لهم شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية (Wireless Personal Area Networks) وبروتوكولاتها، ووضح لهم أن هذا سيتناول شبكات المنطقة الشخصية، وتقنية الاتصالات بعيدة المدى.

< وجه الطلبة لحل التمرين الخامس؛ للتحقق من فهمهم لأنواع شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية.

< بعد ذلك، انتقل لشرح بروتوكولات شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية غير المستندة إلى عنوان، وقدم بروتوكول زيبي (Zigbee) كمثال لها، وبلاستعانة بالجدولين (1.3) و(1.4) عرفهم بمكوناته الرئيسية، وهيكلياته المختلفة.

< واصل الشرح بتوضيح تقنية البلوتوث (Bluetooth)، واطلب منهم تقديم الأمثلة على استخداماته في البيئة المحيطة، ثم وضح لهم المقصود بالأحداث والإعلان والتوصيل التي تميز شبكة البلوتوث.

< يمكنك توجيه الطلبة لحل التمرينين السادس والسابع؛ للتحقق من فهمهم لبروتوكول زيبي، وتقنية البلوتوث.

بروتوكولات شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية غير المستندة إلى عنوان
Non-IP Based WPANS Protocols

زيبي ZigBee

تعد بروتوكول زيبي أحد بروتوكولات (WPANS) القائم على أساس معيار (IEEE 802.15.4) الذي تم تصميمه للشبكات منخفضة الطاقة اللاسلكية ذات الكثافة العالية والمجموعة المحدودة. يمكن أن يكون تكوين الشبكات والكشافات الأجهزة، وأن يكون ذا الشبكات، ولكن بروتوكول زيبي لا يوفر خدمات نقل البيانات أو بنية لتطبيق تطبيقات معينة. كما أن زيبي شبكة ممتدة (Mesh Network) (أي الإصلاح ويوسع الجدول التالي المكونات الرئيسية لهذه الشبكة).

الوصف	الرمز
هذا هو المكون الرئيسي في استخدام الشبكة، ويتضمن الشبكة وأحد المكونين الرئيسيين: المكون الرئيسي (ZC) والمكون الثانوي (ZS) أو المكون الثالث (ZB) (أي الشبكة أو المكون).	مكون رئيسي (ZigBee Controller - ZC)
يتمثل هذا المكون في المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة.	مكون رئيسي (ZigBee Router - ZR)
يتمثل هذا المكون في المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة.	مكون رئيسي طرفي (ZigBee End Device - ZED)

يتمثل هذا المكون في المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة.

يتمثل هذا المكون في المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة.

يتمثل هذا المكون في المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة.

جدول 1.4: هيكليات زيبي

الوصف	الهيكليات
هيكليات الشبكة (Star Topology)	هيكليات الشبكة (Star Topology)
هيكليات الشبكة العنقودية (Cluster Tree Topology)	هيكليات الشبكة العنقودية (Cluster Tree Topology)
هيكليات الشبكة الممتدة (Mesh Topology)	هيكليات الشبكة الممتدة (Mesh Topology)

يتمثل هذا المكون في المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة.

يتمثل هذا المكون في المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة.

يتمثل هذا المكون في المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة.

يتمثل هذا المكون في المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة، ويتضمن المكون الرئيسي (ZC) من الشبكة.

5. صفات التكوين الرئيسيين لشبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية (WPANS) وأهم خصائصها على شكل نوع

الصفحة 31

6. هذه المكونات الرئيسية لشبكة زيبي (ZigBee)

الصفحة 32

< بعدها، اشرح لهم الإصدار السادس لبروتوكول الإنترنت عبر شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية منخفضة الطاقة، وبروتوكول التشعب (Thread)، ووضّح المفاهيم المرتبطة بهما. وبيّن لهم أنهما من أهم بروتوكولات شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية.

< انتقل الآن لشرح شبكات وبروتوكولات الاتصالات بعيدة المدى، و اشرح تقنية LoRaWAN، وبيّن هيكلياتها المختلفة، وأشار إلى أنها تعدّ مثالية لنقاط النهاية طويلة المدى التي تعمل بالبطارية.

< بعد ذلك، وجه الطلبة لحل التمرين التاسع؛ للتحقق من فهمهم لشبكات LoRaWAN.

< بعدها، اشرح لهم الشبكات الخلوية (الجيل الخامس)، وباستخدام العصف الذهني اطلب منهم ذكر التطورات التي أحدثتها هذه التقنية في حياتنا.

شبكات وبروتوكولات الاتصالات بعيدة المدى
Long Range Communication Networks and Protocols

ترتبط شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية (WPAN) وشبكات المنطقة المحلية اللاسلكية (WLAN) بالحدود المادية. أما شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية (WPAN) وشبكات المنطقة المحلية اللاسلكية (WLAN) بالحدود المادية. أما شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية (WPAN) وشبكات المنطقة المحلية اللاسلكية (WLAN) بالحدود المادية.

تقنية لورافان LoRaWAN

كُتبت تقنيات المنطقة الشخصية اللاسلكية منخفضة الطاقة واسعة النطاق (Low Power Wide Area - LPWA) طويلاً لتعمل بالطاقة. عادةً ما يُشار إلى هيكلة شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية (WPAN) وشبكات المنطقة المحلية اللاسلكية (WLAN) باسم هيكلة الشبكة (Network Structure). تقوم شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية (WPAN) وشبكات المنطقة المحلية اللاسلكية (WLAN) بالحدود المادية.

الشبكات الخلوية (الجيل الخامس) Cellular Networks (5G)

من أكثر أنواع الاتصالات شيوعاً استخدام التقنيات الخلوية خاضعة البنية التحتية. فمثل تقنيات الجيل الخامس (5G)، كانت تقنية أجهزة الاتصالات الخلوية محدودة. واستخدمت مساهمة ترددات مشتركة. بالإضافة كانت هناك أجهزة إرسال لاسلكية ثانية للأجهزة لم أصبحت الشبكات الخلوية محدودة. في ظل البنية التحتية 5G، لا تكون ترددات عالية. ولكن على مدار النطاقات واسعة النطاق البطارية بعد الجيل الخامس (5G) الجيل الثاني من تقنيات الاتصالات الخلوية على بروتوكول الإنترنت والتي يتم تطويرها لتعمل مع شبكات الجيل الرابع الخلوية. بالإضافة إلى ذلك، تعمل شبكات الجيل الخامس على تحسين النطاق الترددي، ووضوح الاستجابة والكفاءة وتقليل زمن انتقال المستخدم. وهذا يعني أن تكون هناك سرعة أعلى وأماناً وأفضل جودة الخدمات والخدمات الخلوية. بدلاً من إنشاء خدمات وتطبيقات جديدة لكل حالة استخدام.

جدول 1.5: الخصائص الرئيسية لشبكات الجيل الخامس "المحمولة"

الوصف	الخصائص الرئيسية
الغطاء الجغرافي الشامل العالمي	الشبكات الخلوية العالمية (Enhanced Mobile Broadband - EMBB)
الشبكات الخلوية العالمية	الشبكات الخلوية العالمية (Ultra-Reliable and Low-Latency Communications - URLLC)
الشبكات الخلوية العالمية	الشبكات الخلوية العالمية (Massive Machine Type Communications - mMTC)

9 قدم وصفاً لبروتوكول (WPAN) الرئيسي المستخدم في منزلك (IP).

10 قدم تعريفاً للجيل الخامس (5G) من تقنيات شبكات الجيل الخامس (5G).

< وجه الطلبة لحل التمرين الثامن والعاشر كواجب منزلي للتحقق من فهمهم لشبكات وبروتوكولات الاتصال لمسافات طويلة وكيفية تطور شبكات الجيل الخامس، وفي الختام، يمكنك توجيه الطلبة لحل التمرين الأول؛ كتقويم ختامي؛ للتحقق من فهمهم لأهداف الدرس.

تمرينات

1

خاطئة	صحيحة	حدد الجملة الصحيحة والجملة الخاطئة فيما يلي:
✓	○	1. تحتوي هيكلية شبكة OneM2M على طبقة بيانات. (لا تحتوي هيكلية شبكة OneM2M على طبقات بيانات).
○	✓	2. يمكن استخدام خدمات الشبكة الافتراضية الخاصة (VPN) في طبقة الخدمات لهيكلية (OneM2M).
○	✓	3. يمكن أن تحتوي طبقة التطبيقات على خدمات المراقبة في أنظمة إنترنت الأشياء العالمي.
✓	○	4. تستخدم تقنيات (NFC) للاتصالات بعيدة المدى بين الأجهزة. (تستخدم تقنيات NFC للاتصالات قصيرة المدى).
✓	○	5. يتصل بروتوكول زيغبي عبر قنوات شبكة بروتوكول (UDP). (يتواصل بروتوكول زيغبي عبر قنوات شبكة بروتوكول TCP).
○	✓	6. يُعدّ موجه زيغبي مسؤولاً عن خصائص الإصلاح الذاتي للشبكات المتداخلة.
✓	○	7. يُرسل الحدث الإعلاني لاتصالات البلوتوث حزم بيانات إلى الأجهزة المجاورة. (يرسل الحدث الإعلاني لاتصالات البلوتوث رسالة تنبيه لوجود الأجهزة بجواره).
✓	○	8. لا يعتبر التشعب (Thread) بروتوكولاً قائماً على الشبكة. (يُعدّ بروتوكولاً قائماً على الشبكة).
✓	○	9. لا تحتاج أنظمة شبكات المدن الذكية إلى شبكات وبروتوكولات اتصالات بعيدة المدى. (تحتاج أنظمة شبكات المدن الذكية إلى شبكات وبروتوكولات اتصالات بعيدة المدى).
✓	○	10. تُصنّف شبكات الجيل الخامس (5G) بأنها منخفضة استهلاك الطاقة. (تُصنّف شبكات الجيل الخامس على أنها مُستهلكة للطاقة).

2

صنّف الطبقات الرئيسية لهيكلية (OneM2M) لأنظمة إنترنت الأشياء.

- طبقة التطبيقات التي تقيد عملية التواصل بين الأجهزة والتطبيقات الخاصة بها، والتي تحتوي على بروتوكولات طبقة التطبيق والتكامل مع أنظمة ذكاء الأعمال.
- طبقة الخدمات والتي يتم تمثيلها أفقياً عبر التطبيقات الخاصة بكل نوع من الصناعات المحددة. تتكون الوحدات الأفقية في هذا المستوى من الشبكة المادية التي تعمل عليها تطبيقات إنترنت الأشياء، وبروتوكولات الإدارة الأساسية، والأجهزة.
- طبقة الشبكة والتي تُشكل مجال الاتصال بين أجهزة إنترنت الأشياء والنقاط النهائية. وتتكون طبقة الشبكة من كافة الأجهزة وشبكة الاتصالات التي تربط أنواعاً مختلفة من الشبكات (مثل: الشبكات المتداخلة اللاسلكية) وأنظمة النقطة إلى عدة نقاط.



3 حل الطبقات الرئيسة لهيكلية أنظمة إنترنت الأشياء العالمي.

- الطبقة الأولى: طبقة الأجهزة المادية والمتحكمات والتي تحتوي على "الأشياء" الخاصة بإنترنت الأشياء، مثل: الأجهزة الطرفية، والمستشعرات التي ترسل البيانات وتستقبلها. والمهمة الرئيسة لهذه الطبقة هي إنتاج البيانات والسماح بالتحكم عبر الشبكة.
- الطبقة الثانية: طبقة الاتصال والتي يتمثل دورها في نقل البيانات بطريقة آمنة وفي الوقت المناسب. ويشمل ذلك عمليات النقل بين أجهزة الطبقة الأولى والشبكة، وعمليات النقل بين الشبكة وطبقة الحوسبة الطرفية (معالجة معلومات الطبقة الثالثة).
- الطبقة الثالثة: طبقة الحوسبة الطرفية والتي تركز على تقليل البيانات وتحويل تدفقاتها إلى معلومات جاهزة للتخزين والمعالجة بمستويات أعلى. وتتمثل إحدى الأفكار الأساسية لهذا النموذج المرجعي في بدء معالجة المعلومات بالقرب من حافة الشبكة بقدر الإمكان وبأسرع ما يمكن، كما تقوم بفحص البيانات لمعرفة ما إذا كان يمكن تصفيتها أو تجميعها قبل نقلها إلى طبقة أعلى، حيث تسمح هذه العملية بإعادة تسيق البيانات أو فك تشفيرها؛ مما يُسهّل المعالجة الإضافية بواسطة الأنظمة الأخرى.
- الطبقة الرابعة: طبقة تراكم البيانات والتي يتم فيها التقاط وحفظ البيانات حتى تتمكن البرامج من الوصول إليها عند الضرورة، كما تُحول البيانات المستندة على الأحداث إلى تسبيقات يمكن الاستعلام عنها بواسطة خدمات أخرى.
- الطبقة الخامسة: طبقة تجريد البيانات المسؤولة عن التأكد من تسبيقات البيانات المتنوعة وضمان اتساق الدلالات من المصادر المتنوعة، وذلك باستخدام الحوسبة والمحاكاة الافتراضية من أجل التحقق من أن مجموعات البيانات تحتوي على بيانات كاملة، كما يتم دمج البيانات في موقع واحد أو عدة مخازن للبيانات.
- الطبقة السادسة: طبقة التطبيقات والتي تستخدم فيها البرامج لتفسير البيانات، حيث تتيح البرامج والتطبيقات مراقبة التقارير وإنشاءها وتنظيمها اعتماداً على تحليل البيانات.
- الطبقة السابعة: طبقة التعاون والعمليات والتي يتم فيها استهلاك وتوزيع بيانات التطبيق، وتبعية فائدة إنترنت الأشياء من حقيقة أن المشاركة والتعاون في بيانات إنترنت الأشياء تتضمن -في كثير من الأحيان- العديد من الخطوات، ويمكن من خلال هذه الطبقة الحصول على بيانات تُسهّل في تغيير وتحسين عمليات الشركة، وذلك بالاستفادة من مزايا إنترنت الأشياء.

4 حدّد الخصائص الرئيسة لتقنية تحديد الترددات الراديوية (RFID) وتقنية الاتصال قريب المدى (NFC).

تتيح الترددات الراديوية (RFID) تتبّع الأدوات والمعدات والمواد في المخازن والمركبات والأشخاص، وذلك من خلال الرقاقات المرفقة بها. ويمكن لأجهزة قراءة الرقاقات أن تقرأ الرقاقة القريبة منها حتى لو لم تكن مرئية، يمكن قراءة عدد كبير من الرقاقات في ذات الوقت سواء كانت ظاهرة أو مخفية داخل صندوق أو حاوية مثلاً، وذلك خلافاً للرموز الشريطية (Barcodes) التي يجب أن تكون ظاهرة أمام جهاز القراءة ولا يمكن قراءتها إلا واحدة تلو الأخرى. يتم استخدام تقنية (NFC) لتبادل البيانات بين الأجهزة في نطاق يبلغ 10 سنتيمترات، وتستخدم هذه التقنية في عمليات الدفع غير التلامسية ببطاقات الائتمان، وكبدل لمفاتيح المكاتب التقليدية وغرف الفنادق.



5 صنف النوعين الرئيسيين لشبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية (WPANS)، وأعرض بعض الأمثلة على كل نوع.

أولاً: بروتوكولات WPANS غير المستندة إلى IP

- يُعد زيغبي أحد بروتوكولات (WPAN) القائم على أساس معيار (IEEE 802.15.4) المصمم لشبكات إنترنت الأشياء التجارية والسكنية ذات التكلفة والطاقة والمساحة المحدودة.

- البلوتوث هو تقنية اتصال لاسلكي منخفضة الطاقة تُستخدم على نطاق واسع في الأجهزة الإلكترونية مثل: الهواتف المحمولة، ووحدات التحكم في الألعاب، ولوحات المفاتيح.

ثانياً: بروتوكولات WPANS المستندة إلى IP

- شبكات (6LoWPAN) هي شبكات متداخلة توجد على جوانب شبكات أكبر، وتتميز هذه الشبكات بهيكلاتها المرنة؛ مما يسمح بوجود شبكات مخصصة (Ad hoc) ومفككة (Disjoined) بدون اشتراط الارتباط بإنترنت الأشياء.



6

حدّد المكونات الرئيسة الثلاثة لشبكة زيجبي (Zigbee).

- 1- مُتحكم زيجبي (Zigbee Controller - ZC): جهاز عالي القدرة يستخدم لبناء وظائف الشبكة والبدء بها على شبكة زيجبي، قادر على تعيين عناوين الشبكة المنطقية والسماح للعقد بالانضمام إلى الشبكة أو مغادرتها.
- 2- مُوجه زيجبي (Zigbee Router - ZR): يعالج هذا المكون الاختياري جزءاً من الشبكة المتداخلة عن طريق تعيين عناوين الشبكة المنطقية والسماح للعقد بالانضمام إلى الشبكة أو الخروج منها.
- 3- جهاز زيجبي طرفي (Zigbee End Device - ZED): يُعد هذا جهاز بمثابة نقطة بسيطة ومباشرة ذات قدرة على التواصل مع الوسيط. من هذه الأجهزة: مفتاح الإضاءة، ومُنظم الحرارة.

7

قارن بين الحدثين الأساسيين اللذين يحدثان أثناء الاتصال بالبلوتوث.

- الحدثان هما الإعلان والتوصيل، حيث إن:
 - الإعلان: يبدأ بوجود جهاز يطلب القيام بعملية اقتران مع الأجهزة الأخرى التي تقوم بالمسح، أو بإرسال رسالة تحتوي على معلومات التعارف.
 - التوصيل: يصف هذا الحدث عملية اقتران الجهاز بجهاز آخر يسمى المضيف.

8

قدّم وصفاً لبروتوكولي (WPANS) الرئيسيين المُستندين إلى عنوان (IP).

- 6LoWPAN: تتمثل الميزة الأساسية للبروتوكول في أن معظم المستشعرات الأساسية تعمل بتوافق مع نظام عنوان (IP)، وبذلك يمكنها أن تعمل كعناصر (IPv6) لتغطية ما يصل إلى 50 مليار جهاز متصل بالإنترنت؛ مما يسمح لها الاستمرار كنظام للعنوان في المستقبل وبالتالي إتاحة التوسع في نشر إنترنت الأشياء.
- بروتوكول التشعب Thread: هو بروتوكول يعتمد على (6LoWPAN IPv6)، التي هدفها الأساسي هو أتمتة المنزل والشبكات المنزلية. وكذلك يمكن وصفه بأنه بروتوكول قابل للعنوان (IP) على معايير وهيكلية (IEEE 802.15.4) و(6LoWPAN). ويعتمد هذا البروتوكول على البيانات والطبقات المادية لمعايير التقنية (802.15.4) وخصائص الأمان والتوجيه للشبكات (6LoWPAN).



9 وضح هيكلية "نجمة النجوم" التي تستخدمها شبكات (LoRaWAN).

عادةً ما يشار إلى هيكلية (LoRaWAN) بهيكلية "نجمة النجوم" (Star of Stars). تقوم نقاط النهاية بتبادل الحزم عبر بوابات تعمل كجسور، في وجود خادم شبكة (LoRaWAN) مركزي. تتصل نقاط النهاية مباشرة بواحدة أو أكثر من البوابات، بينما تتصل المداخل بالشبكة الخلفية (Backend Network) عبر اتصالات (IP) العادية.

10 قدم تحليلاً لكيفية تطور شبكات الجيل الخامس (5G) من تقنيات شبكات الجيل الرابع (4G).

الجيل الخامس (5G): هو الجيل الجديد من تقنيات الاتصالات القائمة على بروتوكول الإنترنت والتي تم تطويرها لتحل محل الجيل الرابع (4G)، حيث تعمل على تحسين النطاق الترددي ووقت الاستجابة والكثافة ونفقات المستخدم. تهدف إلى أن تكون معياراً شاملاً واحداً يشمل جميع الخدمات والفئات الخلوية، بدلاً من بناء خدمات وفئات مميزة لكل حالة استخدام.



أمان وخصوصية أنظمة إنترنت الأشياء

وصف الدرس

الهدف العام من الدرس هو التعرف على أمان وخصوصية إنترنت الأشياء، وذلك بمعرفة الأمان في إنترنت الأشياء، والجرائم الإلكترونية، وتحديات أنظمة إنترنت الأشياء المرتكزة على المستخدم، والتحديات الهيكلية للأمان في إنترنت الأشياء، وأمان شبكات الجيل الخامس، بالإضافة للتعرف على الخصوصية في الإنترنت.

أهداف التعلم

- < معرفة الأمان في إنترنت الأشياء والجرائم الإلكترونية.
- < تمييز تحديات أنظمة إنترنت الأشياء المرتكزة على المستخدم.
- < تمييز التحديات الهيكلية للأمان في إنترنت الأشياء.
- < معرفة أمان شبكات الجيل الخامس.
- < معرفة الخصوصية في الإنترنت.

الدرس الثالث

عدد الحصص
الدراسية

الوحدة الأولى: تطبيقات إنترنت الأشياء المتقدمة

1

الدرس الثالث: أمان وخصوصية أنظمة إنترنت الأشياء



نقاط مهمة

< قد يظن بعض الطلبة أن تطوّر هيكلية نظام بسيط إلى نظام مُعقد لا يترتب عليه سلبيات، وضح لهم أنه بمجرد إضافة طبقة من التعقيد فإنها تتسبب في ظهور نقاط ضعف جديدة لمكونات النظام.

< قد يظن بعض الطلبة أن الجرائم الإلكترونية تقتصر على نطاق جغرافي معين، بين لهم أنها لا تعرف الحدود الجغرافية وتتجاوز الحدود الجغرافية بسهولة، ووضح لهم أبرز مخاطرها.



التمهيد

عزيزي المعلم، إليك بعض الاقتراحات التي يمكن أن تساعدك في تحضير الدرس والإعداد له، إضافة إلى بعض النصائح الخاصة بتنفيذ المهارات المطلوبة في الدرس:

< اجذب اهتمام الطلبة من خلال طرح الأسئلة التالية:

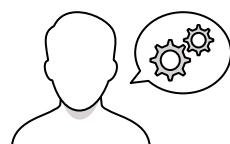
• ما أهمية الأمان والخصوصية في إنترنت الأشياء؟

• ما المكون الرئيس لاتصال المجتمع بالشبكات وبأنظمة إنترنت الأشياء؟

• هل سمعت بالجرائم الإلكترونية من قبل؟ ما المقصود بها؟

• هل من الممكن أن تتعرض خصوصية المستخدمين لإنترنت الأشياء لتسريب البيانات الشخصية؟

• بعد معرفتكم لشبكة الجيل الخامس في الدرس السابق، ما المخاوف الأمنية لهذه التقنية؟



خطوات تنفيذ الدرس

< اشرح للطلبة مفهوم الأمان عبر الإنترنت، وبين لهم أسسه مستعيناً بالجدول (1.6) في الكتاب صفحة رقم 34.

< بعدها، وضّح لهم تحديات أنظمة إنترنت الأشياء المرتكزة على المستخدم، مشيراً إلى أن أهمية ذلك تنبع من تفاعل أجهزة إنترنت الأشياء معاً ومع الخدمات على الإنترنت.

< انتقل بعد ذلك لشرح الأمان في إنترنت الأشياء والجرائم الإلكترونية، وبين لهم أهمية البنية التحتية للإنترنت.

< أشر إلى أن الفروق الكبيرة بين التشريعات القانونية والتقنية بين الدول تمثل عقبة رئيسة في مكافحة الجريمة الإلكترونية.

< وجه الطلبة لحل التمارين الثاني والثالث والرابع؛ للتحقق من فهمهم لأمن إنترنت الأشياء، والجرائم الإلكترونية.

الدرس الثالث
أمان وخصوصية أنظمة إنترنت الأشياء

الأمان Security

يُشكل الإنترنت بيئة للتحديات الأمنية والخدمات السحابية والأجهزة الإلكترونية (CPS) والأجهزة المتصلة ملازم الحياة الحديثة في القرن الحادي والعشرين. هذه التحديات الأمنية في الأساس من أجل الأمن بما يخص البيانات وعلى كفاءة الخدمات. ولكن هذا التطور التقني أدى إلى تزايد مخاطر الإنترنت من استغلال العديد من نقاط الضعف للهدف من مستخدمي هذه التقنيات. يتزايد تأثير إنترنت الأشياء على المؤسسات وصناعة الأعمال. ويحدث اختراق البيانات المتكررات على تلك الشبكات، ويعد ذلك تهديداً كبيراً من الشبكات والخدمات التقنية التي الأسس في بنية تحتية مع الخدمات عبر كوابل بأمان وخصوصية المستخدمين. فالأمان يُعد جزءاً مهماً من عملية التصميم من أولى الخطوات، إلى أملاكها. ولذا يجب تبنّي السياسات والبروتوكولات والتدابير الأمنية بموازاة أي تطور تقني جديد ومبتكر.

يحرص الجيل التالي على الأمان في إنترنت الأشياء.

جدول 1.6: أسس الأمان في إنترنت الأشياء

الوصف	الأمان
التمتع بالخدمات أو الخدمات المُسرَّعة لها فقط بالوصول إلى الجهاز أو البيانات.	البيانات
التحقق من هوية الأجهزة والخدمات "الأجهزة".	الهوية
الحفاظ على خصوصية جهاز المستخدم وبياناته الشخصية وبياناته الأساسية.	الخصوصية
حماية الأجهزة والمستخدمين من الأذى.	المسؤولية

< بعد ذلك، اشرح لهم التحديات الهيكلية للأمان في إنترنت الأشياء، وبين أهمية وجود معايير وهيكلية محددة تناسب التنوع في الأجهزة والبروتوكولات والخدمات المعنية.

< استعن بالشكل (1.30) في صفحة رقم 36؛ لتوضيح أهم الثغرات الأمنية في أنظمة انترنت الأشياء.



إحدى الأمهات المؤلمة:

2 ما هي المسألة التي أثارها إعلاناً بشأن التطور والاستثمار السريع لأنظمة الإنترنت؟

انتقل الآن لشرح المخاوف الأمنية لشبكات الجيل الخامس لأنظمة إنترنت الأشياء، مثل: أمن البيانات الضخمة، حماية الأجهزة والتطبيقات، حماية قنوات الاتصال.

< يمكنك توجيه الطلبة لحل التمرين الخامس والسادس؛ للتحقق من فهمهم لأمن هيكليّة إنترنت الأشياء، وشبكات الجيل الخامس والهجمات المحتملة على هيكليّة إنترنت الأشياء.

< بعدها، اشرح لهم الخصوصية في الإنترنت، وأشر لأهم المفاهيم المهمة في ذلك، مثل: إخفاء البيانات (Data masking)، الأسماء المستعارة، الخصوصية التفاضلية، التوصيل والتشغيل العالمي.

39 < بعد ذلك، باستخدام جدول (1.8) في صفحة رقم 39، وضّح لهم مخاوف خصوصية إنترنت الأشياء والحلول الممكنة لها.

[illegible]

< بعدها، وجه الطلبة لحل التمرينين السابع والثامن كواجب منزلي؛ للتحقق من فهمهم لتحديات خصوصية البيانات، وأنظمة إنترنت الأشياء.

1. مبرر بين الأنواع المختلفة للتهديدات المختلفة على كل طبقة من هيكلية إنترنت الأشياء البسيطة.

2. هو التحدي الأمني الثاني الأكثر أهمية الذي ساهمت شبكات الجيل الخامس في أنظمة إنترنت الأشياء في ظهوره؟ قدم أفكارك أدناه.

3. كيف ساهمت تقنيات البيانات الضخمة في ظهور تهديدات جديدة الخصوصية؟

4. صف مخاطر الخصوصية الموجودة في أنظمة إنترنت الأشياء في الوقت الحالي.

< يمكنك توجيه الطلبة لحل التمرين الأول كنتقويم ختامي؛ للتحقق من فهمهم لأهداف الدرس.

تمارينات

1. هذه المعضلة التعليمية والمعضلة المعقدة هي:

1. النظام الإلكتروني الذي هو نظام يراقب أية محددة فقط.
2. يتحمل مبدأ حماية إنترنت الأشياء القيام بالحماية الفيزيائية للأجهزة لإنترنت الأشياء.
3. يتم تطبيق قوانين الأمن الإلكتروني بنفس الطريقة في كل الدول.
4. تعتبر تقنيات غنونة (IPV6) والجيل الخامس أمثلة شائعة.
5. يمكن إنشاء تقنيات آلة إلى آلة (M2M) بدون أي تدخل بشري.
6. تُدعى الشبكات الذكية (أجهزة إنترنت الأشياء) المُعرفة جُزئياً على مستنداتها.
7. تُعدّ أنظمة المصيريات الوسيطة للاتصال بين شبكات الجيل الخامس والأنظمة الإلكترونية.
8. يتم تطوير البيانات الشخصية التي يتم إنشاؤها بواسطة أي جهاز ذكي، مثل الهاتف.
9. تقدم تقنيات إنشاء الهوية بيانات مزيفة لحماية البيانات المشفرة.
10. يمكن أن تساعد تقنيات سلسلة الكتل (Blockchain) في حماية البيانات في أنظمة إنترنت الأشياء الجديدة.

< في نهاية الحصة، ألقِ الضوء على ما تعلّمه الطلبة في هذه الوحدة، واختبر مدى فهمهم لمصطلحاتها.

< وفي الختام، يمكنك تذكير الطلبة بمصطلحات الوحدة المهمة التي وردت في فهرس المصطلحات.

ماذا تعلمت

- كيفية استخدام شبكات مستشعرات الجسم في تطبيقات الرعاية الصحية الذكية.
- تحديد أنواع مستشعرات الطائرات بدون طيار المستخدمة في الزراعة الذكية باستخدام تطبيقات إنترنت الأشياء.
- تحديد المجالات الرئيسية للهيكلة (oneM2M).
- تمييز الطبقات المختلفة للهيكلة العالية لأمنية إنترنت الأشياء.
- تحديد الاختلافات بين تقنية تحديد الترددات الراديوية (RFID) وتقنية الاتصال قريب المدى (NFC).
- تحديد بروتوكولات الشبكة المستخدمة في شبكات المنطقة الشخصية اللاسلكية (WPANS).
- استيفاء الأمان الرئيسية للأمان في إنترنت الأشياء.
- التعرف على تقنيات الأمان المستخدمة في خصوصية إنترنت الأشياء.

المصطلحات الرئيسية

Bluetooth	البلوتوث	LeRAN	شبكة المنطقة الواحدة طويلة المدى
Body Sensor Network	شبكة مستشعرات الجسم	Machine To Machine	آلة إلى آلة
Cyber Physical System	النظام السيبراني	NFC	الاتصال قريب المدى
Data Mining	إخلاء البيانات	oneM2M Architecture	هيكلة oneM2M
Edge Computing	الحوسبة الطرفية	Personal Area Network	شبكة المنطقة الشخصية
Electrocardiogram	مخطط كهربية القلب	Pseudonymization	إسداء مستعار
Electroencephalogram	مخطط كهربية الدماغ	RFID	تحديد الترددات الراديوية
Internet of Health Things	إنترنت الأشياء الصحية	Thread	الخيوط
IoT World Forum	هيكلية إنترنت الأشياء العالمي	UAV	مركبة جوية بدون طيار
Architecture	الهيكلية	Wireless Personal Area Network	شبكة المنطقة الشخصية لاسلكية
IPv4	النسخة الرابعة	Zigbee	زيبيجي



تمرينات

1

خاطئة	صحيحة	حدد الجملة الصحيحة والجملة الخاطئة فيما يلي:
✓	○	1. النظام الإلكتروني المادي هو نظام يراقب آلية محددة فقط. (يمكنه أيضا التحكم بالآلية).
○	✓	2. يشمل مبدأ حماية إنترنت الأشياء القيام بالحماية المادية لأجهزة إنترنت الأشياء.
✓	○	3. يتم تطبيق قوانين الأمان الإلكتروني بنفس الطريقة في كل الدول. (لكل دولة قوانين وتشريعات خاصة بها).
✓	○	4. تعتبر تقنيات عنونة (IPv6) والجيل الخامس آمنة تماماً. (يوجد بهما العديد من الثغرات الأمنية؛ بسبب انتشارهما السريع دون أن تكون الأولوية للأمان).
✓	○	5. يمكن إنشاء تقنيات آلة إلى آلة (M2M) بدون أي تدخل بشري. (تحتاج لإنشائها من قبل البشر أولاً، ثم يمكنها العمل بدون تدخل بشري).
○	✓	6. تُشكّل الكائنات الذكية (أجهزة إنترنت الأشياء) المُخرقة خطراً على مستخدميها.
○	✓	7. تُعد أنظمة البرمجيات الوسيطة للاتصال بين شبكات الجيل الخامس عرضة للهجمات الإلكترونية.
✓	○	8. يتم تشفير البيانات الشخصية التي يتم إنشاؤها بواسطة أي كائن ذكي بشكل تلقائي. (تشفير البيانات الشخصية يجب أن يقوم بها منشئ النظام).
○	✓	9. تقدم تقنيات إخفاء الهوية بيانات مزيفة لحماية البيانات الحقيقية.
○	✓	10. يمكن أن تساعد تقنيات سلسلة الكتل (Blockchain) في حماية البيانات في أنظمة إنترنت الأشياء الموزعة.

2

ما هي المسألة الأكثر إلحاحاً بشأن التطور والانتشار السريع لأنظمة إنترنت الأشياء؟

أمن إنترنت الأشياء يُعد من المسائل الأكثر إلحاحاً، فقد تمكّن مجرمو الإنترنت من استغلال العديد من نقاط الضعف لتهديد مستخدمي هذه التقنيات. حيث يزداد تأثير إنترنت الأشياء على المؤسسات ونماذج الأعمال. ويعتمد نجاح إنترنت الأشياء للشركات على ثقة المستهلك. ومع ذلك يتم تقديم العديد من المنتجات والخدمات التقنية إلى الأسواق دون مراعاة الاهتمام الكافي بأمان وخصوصية المستخدمين.



3 صنف المبادئ الأساسية لأمن إنترنت الأشياء.

- الثقة: السماح للمستخدمين أو الخدمات المصرح لها فقط بالوصول إلى الجهاز أو البيانات.
- التحقق من الهوية: التحقق من هوية الأفراد والخدمات و "الأشياء".
- الخصوصية: الحفاظ على خصوصية جهاز المستخدم ومعلوماته الشخصية وبياناته الحساسة.
- الحماية: حماية الأجهزة والمستخدمين من الأضرار المادية والمالية والمتعلقة بالسمعة.

4 صف التحدي الرئيس للأمان في إنترنت الأشياء وطبيعة الجرائم الإلكترونية على الإنترنت، وكيف يمكن التغلب على مثل هذه التحديات؟

تشكل الفجوة بين التشريعات القانونية والتقنية عقبة رئيسية في مكافحة الجريمة الإلكترونية. ويواجه نظام العدالة لمكافحة هذه الجرائم تحديات كثيرة، ويتسم بالبطء وعدم القدرة على تنظيم هذا الفضاء الإلكتروني. كما أن سرعة تبني التقنية في المجتمعات تفوق السرعة التي يتم بها وضع السياسات والتشريعات لتنظيم وضبط هذه التقنية؛ لهذا السبب يتم التحكم في الفضاء الإلكتروني والتقنية من خلال دمج مجموعة من القوانين غير الملائمة والقديمة والمتناقضة أحياناً.



5 مَيِّز بين الأنواع المختلفة للهجمات المحتملة على كل طبقة من هيكلة إنترنت الأشياء البسيطة.

تلميح:

وجّه الطلبة لاستكشاف الإجابة من خلال الصفحة رقم 36 في كتاب الطالب.

6 ما التحدي الأمني التقني الأكثر أهمية الذي أسهمت شبكات الجيل الخامس في أنظمة إنترنت الأشياء في ظهوره؟
قدّم أفكارك أدناه.

- أمن البيانات الضخمة:

تنشئ أنظمة إنترنت الأشياء باستمرار كميات كبيرة من البيانات غير المتجانسة، وتتوسع متطلبات حركة البيانات للاتصالات المتنقلة فيها بشكل كبير. ولذلك من الضروري ابتكار طريقة فعالة لإدارة هذه الكميات الكبيرة من البيانات التي تم إنشاؤها. توفر تقنيات شبكات الجيل الخامس إمكانية نقل البيانات بتكلفة أقل بكثير لكل بت من البيانات من الشبكات السابقة. لذا هناك حاجة إلى وضع بروتوكولات آمنة لإدارة وتنظيم هذا الكم الكبير من البيانات بشكل صحيح، وذلك من خلال وضع حلول أمنية شاملة لنظام إنترنت الأشياء القائم على الجيل الخامس.



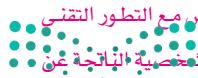
7 كيف أسهمت تقنيات البيانات الضخمة في ظهور تحديات جديدة للخصوصية؟

تسمح الكمية الهائلة من البيانات الشخصية المجمعة من أنظمة البيانات الضخمة للمؤسسات بدمج مجموعات البيانات المختلفة؛ مما يزيد من القدرة على تحديد الأفراد. وتزداد القدرة على استخراج مجموعات البيانات وتحليل حجمها وتغييرها يوميًا. وتُعد حماية البيانات وأمنها أمرًا صعبًا في بيئة إنترنت الأشياء لأن النظام قائم على وجود واجهة اتصال بين الكائنات الذكية دون تدخل بشري. ونظرًا للمعدل المتسارع لتطور مثل هذه الأنظمة، فإن التأخير الملحوظ في أنظمة حماية البيانات وكذلك في وعي المشرعين بالمخاطر العملية المتعلقة بالحماية والأمان ليس مستغربًا.

8 صنّف مخاوف الخصوصية الموجودة في أنظمة إنترنت الأشياء في الوقت الحالي.

يوجد العديد من المخاوف المتعلقة بالخصوصية ومنها:

- جمع البيانات من مصادر مختلفة دون التحقق الدقيق من ملاءمتها أو دقتها، ويمكن حل ذلك من خلال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي للتحقق من دقة البيانات التي تم جمعها.
- زيادة احتمال تحديد بيانات الأفراد وتسريبها، ويمكن حل ذلك من خلال استخدام مجموعة متنوعة من الإجراءات الأمنية، مثل: إخفاء البيانات وإخفاء الهوية والتسمية المستعارة والتجميع، بالإضافة إلى الضمانات القانونية والتنظيمية.
- انعدام الثقة، ويمكن حل ذلك من خلال استخدام تحسين مستوى الشفافية من خلال توفير معلومات حول سياسة الخصوصية قبل معالجة أي بيانات يتم الحصول عليها. كذلك يمكن استخدام الأساليب التقنية مثل: بروتوكولات التشفير، وتقنية سلسلة الكتل (blockchain)، ويمكن أيضًا الاستعانة بأنظمة الأمان المادية كأنظمة التحكم في الوصول والمراقبة بالفيديو والسجلات الأمنية.
- صعوبة تحديد ما إذا كانت الاستخدامات الفعلية للبيانات متوافقة مع الغرض الأصلي الذي جُمعت من أجله، ويمكن حل ذلك من خلال قيام المؤسسة بجمع البيانات الشخصية لغرض واحد ثم تحليلها لاحقًا لغرض مختلف تمامًا. في مثل هذه الحالة، يجب إبلاغ المستخدمين بالتغيير، وعند الضرورة يجب الحصول على الموافقة.
- عدم وجود سياسات وأطر تنظيمية وطنية وإقليمية وعالمية ذات صلة بإنترنت الأشياء، والتي إن وجدت قد تتعارض مع التطور التقني أيضًا، وهذا ما يدعو إلى ضرورة اشتراك الدول والمنظمات الدولية وذوي العلاقة في تطوير حلول لحماية البيانات الشخصية الناتجة عن إنترنت الأشياء.





أهداف المشروع:

< معرفة أنواع الأجهزة والخدمات والأنظمة التي تنقل البيانات الحيوية والشخصية أو تعالجها أو تخزنها من خلال أنظمة الرعاية الصحية الذكية.

< مقارنة التشريعات التي فرضتها المملكة العربية السعودية لأنظمة الرعاية الصحية الذكية، بتشريعات مشابهة فرضتها دولة أخرى.

< تقديم الملاحظات والتعليقات على ما تم جمعه من معلومات.

- < أشر للطلبة بضرورة جمع المعلومات من المصادر الرسمية للمملكة العربية السعودية أو الدول الأخرى.
- < حث الطلبة على التخطيط للمشروع قبل البدء فيه، ووجّههم للرجوع للخطوات العملية في الوحدة عند الحاجة.
- < تأكد من فهم جميع الطلبة للتفاصيل التي يجب تطبيقها للمشروع.
- < ضع معايير مناسبة لتقويم أعمال الطلبة في المشروع، وتأكد من فهمهم لمتطلباته.
- < أخيراً، حدد موعداً لتسليم المشروع، ومناقشة أعمال الطلبة.



المستويات المحكات	ضعيف	جيد	جيد جداً	متميز
المعرفة: تدوين أنواع الأجهزة والخدمات والأنظمة التي تنقل البيانات الحيوية والشخصية أو تعالجها أو تخزينها من خلال أنظمة الرعاية الصحية الذكية.	لم يكتب أيًا من أنواع الأجهزة والخدمات والأنظمة التي تنقل البيانات الحيوية والشخصية أو تعالجها أو تخزينها من خلال أنظمة الرعاية الصحية الذكية.	دوّن ما بين 1-3 من أنواع الأجهزة والخدمات والأنظمة التي تنقل البيانات الحيوية والشخصية أو تعالجها أو تخزينها من خلال أنظمة الرعاية الصحية الذكية.	دوّن ما بين 4-6 من أنواع الأجهزة والخدمات والأنظمة التي تنقل البيانات الحيوية والشخصية أو تعالجها أو تخزينها من خلال أنظمة الرعاية الصحية الذكية.	دوّن ما لا يقل عن 7 من أنواع الأجهزة والخدمات والأنظمة التي تنقل البيانات الحيوية والشخصية أو تعالجها أو تخزينها من خلال أنظمة الرعاية الصحية الذكية.
المعرفة: البحث عن أمثلة للتشريعات التي فرضتها المملكة العربية السعودية لأنظمة الرعاية الصحية الذكية، وعن تشريعات مشابهة فرضتها دولة أخرى.	لم يكتب أي مثال للتشريعات التي فرضتها المملكة العربية السعودية لأنظمة الرعاية الصحية الذكية، ولا عن تشريعات مشابهة فرضتها دولة أخرى.	كتب أمثلة للتشريعات التي فرضتها المملكة العربية السعودية لأنظمة الرعاية الصحية الذكية، لكنه لم يكتب أمثلة لتشريعات دولية.	كتب أمثلة للتشريعات التي فرضتها المملكة العربية السعودية لأنظمة الرعاية الصحية الذكية، وأمثلة لتشريعات دولية، لكنه لم يقارن بينها.	كتب أمثلة للتشريعات التي فرضتها المملكة العربية السعودية لأنظمة الرعاية الصحية الذكية، وأمثلة لتشريعات دولية، وقام بمقارنتها.
المهارة: إنشاء عرض تقديمي باستخدام باوربوينت لما جمعه من بيانات سابقة، واستعرضه أمام زملائه.	لم ينشئ عرضًا تقديميًا باستخدام باوربوينت لما جمعه من بيانات سابقة.	أنشأ عرضًا تقديميًا باستخدام باوربوينت لما جمعه من بيانات سابقة، لكنه لم يدرّج ملاحظاته عليه.	أنشأ عرضًا تقديميًا باستخدام باوربوينت لما جمعه من بيانات سابقة، ودوّن ملاحظاته عليه، لكنه لم يستعرضه أمام زملائه.	أنشأ عرضًا تقديميًا باستخدام باوربوينت لما جمعه من بيانات سابقة، ودوّن ملاحظاته عليه، واستعرضه أمام زملائه.

تلميح:



محكات المعرفة والمهارات تعتبر أساسية لاستيفاء أهداف المشروع بينما يمكن للمعلم استخدام محكات التفكير الناقد/ الإبداع/ العمل مع الآخرين/ العرض حسب ما يراه مناسب.

المستويات المحكات	ضعيف	جيد	جيد جداً	متميز
التفكير الناقد	لا يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة، وينظر لها بشكل سطحي، ويقبل المعلومات من غير تقييم لمصداقيتها.	يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة من خلال تحديد بعض الجوانب لما يجب معرفته وطرح الأسئلة. يحاول دمج المعلومات التي تم جمعها. يدرك أهمية مصداقية المعلومات لكن لا يتخذ إجراءات للتأكد من ذلك.	يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة من خلال تحديد بعض الجوانب لما يجب معرفته وطرح الأسئلة والنظر في وجهات النظر المختلفة. يدمج المعلومات التي تم جمعها. يقيم الحجج من خلال تقييم الأدلة الداعمة لها.	يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة من خلال تحديد ما يجب معرفته، وطرح الأسئلة حسب الحاجة والنظر في وجهات النظر المختلفة. يدمج المعلومات التي تم جمعها ويقيم مصداقيتها، ويميز بين الحقيقة والرأي. يقيم الحجج من خلال تقييم الأدلة الداعمة لها. ويبرر سبب قبول أو رفض وفق معايير محددة وواضحة.
الإبداع	يولد عدداً محدوداً من الأفكار التي لا ترتبط بالمشكلة أو أهداف المهمة. المنتج نسخة لأمثلة أو إجابات نموذجية سابقة أو إجابات نموذجية سابقة.	يولد عدداً محدوداً من الأفكار التي قد ترتبط بالمشكلة أو أهداف المهمة. المنتج نسخة لأمثلة أو إجابات نموذجية سابقة أو يتضمن توظيف أكثر من طريقة معروفة مسبقاً.	يولد عدداً محدوداً من الأفكار ذات الصلة المباشرة بالمشكلة أو أهداف المهمة. يتضمن المنتج بعض الجوانب المبتكرة، ويتصف بالفائدة العملية.	يولد عدداً من الأفكار ذات الصلة المباشرة بالمشكلة أو أهداف المهمة، ويستخدمها لتطوير حل للمشكلة أو تحقيق أهداف المهمة. يتصف المنتج بالأصالة والابتكار والفائدة العملية.
العمل مع الآخرين	غير مستعد للعمل والتعاون مع الآخرين، لا يشارك في حل المشكلات أو طرح الأسئلة أو المناقشات.	يقوم ببعض المهام في المشروع ويتعاون مع الفريق، ولكن قد لا يساهم بنشاط في حل المشكلات أو طرح الأسئلة أو المناقشات.	يقوم بأداء مهامه في المشروع، يتعاون مع الفريق ويساهم في حل المشكلات وطرح الأسئلة والمناقشات، ويعطي ملاحظات لمساعدة الفريق.	يقوم بأداء مهامه في المشروع ويكملها في الوقت المحدد، يتعاون مع الفريق ويساهم في حل المشكلات وطرح الأسئلة والمناقشات، يعطي ملاحظات بناءة لمساعدة الفريق.

المستويات المحكات	ضعيف	جيد	جيد جداً	متميز
	لا يفي بمتطلبات ما يجب تضمينه في العرض، لا يقدم معلومات واضحة، يستخدم أسلوباً غير مناسب لأهداف المهمة والجمهور.	يلبي بعض المتطلبات لما يجب تضمينه في العرض التقديمي (توجد مقدمة وخاتمة)، يقدم بعض المعلومات الواضحة، ويستخدم أسلوباً مناسباً نوعاً ما لأهداف المهمة والجمهور.	يفي بمعظم المتطلبات لما يجب تضمينه في العرض التقديمي (توجد مقدمة وخاتمة واضحة)، يقدم المعلومات بوضوح، ويستخدم أسلوباً مناسباً لأهداف المهمة والجمهور.	يفي بجميع المتطلبات لما يجب تضمينه في العرض التقديمي (توجد مقدمة وخاتمة واضحة ومثيرة للاهتمام، ينظم الوقت بشكل جيد)، يقدم جميع المعلومات بوضوح ودقة وفق تسلسل منطقي، ويستخدم أسلوباً مناسباً لأهداف المهمة والجمهور.



الوحدة الثانية

برمجة إنترنت الأشياء باستخدام C++



وصف الوحدة

عزيزي المعلم

الغرض العام من الوحدة أن يتعرف الطلبة على تطبيقات الحماية الذكية، وكيفية برمجة جهاز تحكم الأردوينو الدقيق باستخدام لغة C++، وكيفية الانتقال من اللبنتات البرمجية في بيئة محاكاة دوائر تينكر كاد إلى لغة C++، بالإضافة إلى إنشاء مشروع للحماية الذكية بواسطة جهاز الأردوينو الدقيق وبرمجته بلغة C++.



أهداف التعلم

< تحديد مزايا ومخاطر أنظمة الأمان المبنية على إنترنت الأشياء.

< تعيين أمثلة حول أجهزة إنترنت الأشياء المستخدمة في أنظمة الحماية الذكية.

< استخدام الأوامر الأساسية في لغة C++.

< برمجة جهاز تحكم الأردوينو الدقيق باستخدام لغة C++.

< إنشاء دائرة إلكترونية في تينكر كاد وبرمجتها باستخدام لغة C++.

الدروس

عدد الحصص الدراسية	الوحدة الثانية: برمجة إنترنت الأشياء باستخدام C++
2	الدرس الأول: تطبيقات الحماية الذكية ولغة C++
2	الدرس الثاني: الانتقال من اللبنتات البرمجية في تينكر كاد إلى C++
2	الدرس الثالث: برمجة المتحكم الدقيق باستخدام C++
2	المشروع
8	إجمالي عدد حصص الوحدة الثانية

وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

المصادر والملفات والأدوات والأجهزة المطلوبة

المصادر



كتاب إنترنت الأشياء 2-1
نظام المسارات
السنة الثانية

الملفات الرقمية

يمكنك الوصول للحلول أو الملفات النهائية للتمرينات التي يمكن استخدامها على منصة "عين" الإثرائية، وهي:

G11.IoT2.S3.U2.L2.Ex1.ino <

G11.IoT2.S3.U2.L2.Ex2.ino <

G11.IoT2.S3.U2.L2.Ex4.ino <

G11.IoT2.S3.U2.L2_Exercises.docx <

G11.IoT2.S3.U2.L3_Exercises.docx <

G11.IoT2.S3.U2_Project.txt <

الأدوات والأجهزة

< بيئة محاكاة دوائر تينكر كاد.



تطبيقات الحماية الذكية ولغة C++

وصف الدرس

الهدف العام من الدرس هو التعرف على تطبيقات الحماية الذكية، بالإضافة للتعرف على لغة C++، وذلك بمعرفة المصفوفات، والمعاملات الأساسية، والتعليقات، والعبارات الشرطية، وحلقات التكرار، والدوال، والفئات، والكائنات، والوظائف.

أهداف التعلم

- < معرفة مفاهيم وتطبيقات الحماية الذكية.
- < تمييز المعاملات الأساسية.
- < معرفة المصفوفات في C++.
- < استخدام التعليقات.
- < استخدام العبارات الشرطية.
- < استخدام حلقات التكرار والدوال.
- < استخدام الفئات والكائنات والوظائف.

الدرس الأول

عدد الحصص الدراسية	الوحدة الثانية: برمجة إنترنت الأشياء باستخدام C++
2	الدرس الأول: تطبيقات الحماية الذكية ولغة C++



نقاط مهمة

< قد يظن بعض الطلبة أن الحماية الذكية للمنازل مقتصرة على التعامل معها عن قرب، يبين لهم أنه بالإمكان مراقبتها عن بُعد وتوفير حماية ذكية من خلال التحذير من أي تحركات غير اعتيادية أو حتى الاتصال بالشرطة. وزارة التعليم
Ministry of Education. 2022 - 1444

< قد يخلط بعض الطلبة بين الفئة والكائن، وضح لهم أنه يمكن اعتبار الفئة كمفهوم، والكائنات تجسيد لهذا المفهوم، وبين لهم أن الإعلان عن الوظائف والخصائص يتم في جسم الفئة وليس الكائن.



التمهيد

عزيزي المعلم، إليك بعض الاقتراحات التي يمكن أن تساعدك في تحضير الدرس والإعداد له، إضافة إلى بعض النصائح الخاصة بتنفيذ المهارات المطلوبة في الدرس:

< اجذب اهتمام الطلبة من خلال طرح الأسئلة التالية:

- ما ميزات ومخاطر تركيب أنظمة الحماية المنزلية الذكية القائمة على إنترنت الأشياء؟
- ما الأجهزة الشائعة التي تدعم إنترنت الأشياء المستخدمة في أنظمة الحماية الذكية للمنازل؟
- هل سمعت بلغة ++C؟
- ما الحاجة لاستخدام التكرارات البرمجية في لغة ++C؟



خطوات تنفيذ الدرس

< اشرح للطلبة مفهوم الحماية الذكية (Smart Security)، وباستخدام العصف الذهني اطلب منهم تقديم الأمثلة عليه من حياتهم الواقعية.

< قسم الطلبة لمجموعات متكافئة، واطلب من كل مجموعة كتابة الميزات والمخاطر لأنظمة الحماية الذكية، وناقش إجاباتهم، وقدم التغذية الراجعة لهم.

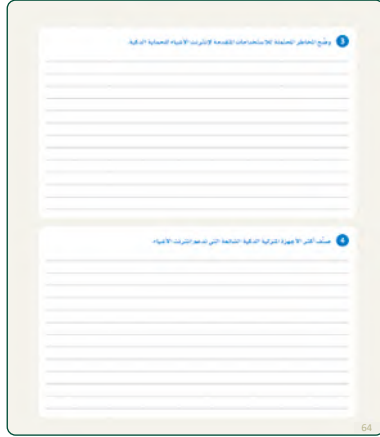
< يمكنك توجيه الطلبة لحل التمارين الثاني والثالث والرابع؛ بهدف التحقق من فهمهم للحماية الذكية لإنترنت الأشياء.

< انتقل الآن لشرح لغة ++C، وناقشهم في أنواع البيانات الأساسية، واطلب منهم الأمثلة لكل نوع.



< اشرح لهم قواعد التسمية المتبعة عند إنشاء متغير.

< بعد ذلك، ذكّر الطلبة بالمقصود بالمصفوفات، وباستخدام البيان العملي وضح لهم طريقة إنشاء مصفوفات مختلفة النوع والحجم.



< بعدها، اشرح لهم المعاملات بأنواعها (المعاملات الأساسية، معاملات الإسناد، المعاملات العلائقية، المعاملات المنطقية)، ويمكنك الاستعانة بصفحة رقم 51 في الكتاب؛ لتقديم الأمثلة لكل نوع.

< يمكنك توجيه الطلبة لحل التمرينين الخامس والسادس؛ للتحقق من فهمهم للمفاهيم الأساسية للبرمجة.

< أشر لأهمية كتابة التعليقات في المقاطع البرمجية في لغة C++، وباستخدام البيان العملي وضح طريقة كتابة التعليقات النشطة وغير النشطة.

< بعدها، وضح لهم الصيغة البرمجية لطباعة المتغير.



< انتقل الآن لشرح الأنواع الثلاثة للعبارات الشرطية في C++، ووضّح الفرق بينها، ثم باستخدام البيان العملي اكتب مثالاً لمقطع برمجي لكل نوع.

< وضّح للطلبة أهمية استخدام جمل التكرارات الثلاث (for، while، do... while)، وبيّن استخدامات كل نوع، واكتب لهم مقطعاً برمجياً لكل نوع.

< وجّه الطلبة لحل التمرينين السابع والثامن؛ للتحقق من فهمهم لحلقات التكرار في C++.

العبارة if في C++

تُستخدم العبارة if في C++ للاستخدام الأمر التالي:

```
if (condition) {
    // code
}
```

العبارة الشرطية في C++

Conditional Statements in C++

تُستخدم مجموعة متنوعة من التعبيرات الشرطية في C++ للتحقق من صحة شرط ما. يمكن استخدامها لمجموعة متنوعة من الأغراض الشرطية:

- عبارة if
- عبارة if... else
- عبارة if... else if... else

عبارة if الشرطية

يتم استخدام هذه العبارة للتحقق من صحة شرط ما. إذا كان الشرط صحيحاً، يتم تنفيذ مجموعة من التعليمات البرمجية. إذا كان الشرط خاطئاً، يتم تخطي مجموعة التعليمات البرمجية.

مثال: التحقق من صحة شرط ما.

```
if (x > 0) {
    // code
}
```

عبارة if... else الشرطية

يتم استخدام هذه العبارة للتحقق من صحة شرط ما. إذا كان الشرط صحيحاً، يتم تنفيذ مجموعة من التعليمات البرمجية. إذا كان الشرط خاطئاً، يتم تنفيذ مجموعة أخرى من التعليمات البرمجية.

```
if (x > 0) {
    // code
} else {
    // code
}
```

عبارة if... else if... else الشرطية

يتم استخدام هذه العبارة للتحقق من صحة شرط ما. إذا كان الشرط صحيحاً، يتم تنفيذ مجموعة من التعليمات البرمجية. إذا كان الشرط خاطئاً، يتم التحقق من شرط آخر. إذا كان الشرط الثاني صحيحاً، يتم تنفيذ مجموعة من التعليمات البرمجية. إذا كان الشرط الثاني خاطئاً، يتم تنفيذ مجموعة أخرى من التعليمات البرمجية.

```
if (x > 0) {
    // code
} else if (x < 0) {
    // code
} else {
    // code
}
```

7. وضّح للطلبة كيفية استخدام for في C++

يتم استخدام هذه العبارة للتحقق من صحة شرط ما. إذا كان الشرط صحيحاً، يتم تنفيذ مجموعة من التعليمات البرمجية. إذا كان الشرط خاطئاً، يتم تخطي مجموعة التعليمات البرمجية.

```
for (int i = 0; i < 10; i++) {
    // code
}
```

8. وضّح للطلبة كيفية استخدام while و do... while في C++

يتم استخدام هذه العبارة للتحقق من صحة شرط ما. إذا كان الشرط صحيحاً، يتم تنفيذ مجموعة من التعليمات البرمجية. إذا كان الشرط خاطئاً، يتم تخطي مجموعة التعليمات البرمجية.

```
while (x > 0) {
    // code
}
```

يتم استخدام هذه العبارة للتحقق من صحة شرط ما. إذا كان الشرط صحيحاً، يتم تنفيذ مجموعة من التعليمات البرمجية. إذا كان الشرط خاطئاً، يتم تنفيذ مجموعة أخرى من التعليمات البرمجية.

```
do {
    // code
} while (x > 0);
```



< بعد ذلك، اشرح للطلبة أهمية وكيفية كتابة الدوال في C++ ووضح لهم كيفية كتابة دوال () Setup و () Loop.

< وجه الطلبة لحل التمرين التاسع؛ وذلك للتحقق من فهمهم لاستخدام الدوال في C++.

< انتقل الآن لشرح الفئات والكائنات والوظائف، وبين لهم أهمية استخدامها، وبين لهم الفرق بين الفئة والكائن.

< في الختام، يمكنك توجيه الطلبة لحل التمرينين الأول والعاشر كتمقيوم ختامي؛ للتحقق من فهمهم لأهداف الدرس.

يشكل ما يلي بعض أنماط البرمجة الشائعة داخل دالة void setup() وكتب منطق البرنامج الرئيس داخل void loop(). والى إعلان عن أي ثوابت أو دوال يكون خارج هاتين الدالتين.

مثال على برنامج أروبوتو لغة C++:

```
void setup() {
  // إعدادات أولية
  int a = 20;
  int b = 20;
}

void loop() {
  // حلقة تكرارية
  for (int i = 0; i < a; i++) {
    a += 1;
    cout << a;
  }
}
```

الفئات والكائنات والوظائف
Classes, Objects, and Methods

تتميز البرمجة الكائنية (object-oriented programming) على إجراء جميع العمليات البرمجية على أساس "الكائنات". الكائن هو الوحدة الأساسية للبرمجة الكائنية. قد يكون الكائنات خصائص، كما يمكن أن لها بعض الأسماء (attributes) الأساسية. على سبيل المثال، يمكن أن يكون محرك سيارة (car engine) كائنًا له بعض الخصائص مثل الاسم (name)، وزمالة (weight)، وعدد من الإطارات (tires) وغيرها. تُسمى هذه الصفات بالمتغيرات (variables) وتُسمى هذه الإجراءات بالوظائف (functions). وهي في الأساس الدوال التي تم الإعلان عنها داخل جسم الكائن من التسمية (name). يتم الإعلان عن الخصائص والوظائف داخل جسم الكائن (class). وليس الكائن (object). التسمية (name) هي التي تُستخدم لتمييز الكائنات عن بعضها البعض. يمكن أن يكون الكائن (object) من نوع (class) كائنًا من نوع (class). ويمكن أن يكون الكائن (object) من نوع (class) كائنًا من نوع (class). ويمكن أن يكون الكائن (object) من نوع (class) كائنًا من نوع (class).

تقريبات

1. يمكن لأجهزة إنترنت الأشياء التحكم في أبواب المنزل والمصانع.
2. لا يمكن من إدارة المنزل الذكي باستخدام الهاتف الذكي.
3. توكب التبرعات والتبرعات التبرعات لتتبع تطبيقات الحماية للإنترنت الأشياء.
4. لا يمكن الوصول إلى أنظمة التبرعات الذكية إلا من خلال الشبكة الذكية.
5. يمكن لأجهزة المنزل الذكي الاتصال بخدمات التخزين.
6. يمكن لأجهزة المنزل الذكي استخدام البيانات الحيوية (البيومترية) للتحقق من المستخدمين.
7. تختلف لغة C++ تمامًا عن لغة C.
8. هي لغة برمجة كائنية.
9. المتغيرات في لغة C++ مُعددة النوع دائمًا.
10. ليست هناك أي أهمية خاصة للدالتين () setup و () loop في برنامج أروبوتو.

وضح استخدام دوال () setup و () loop في منطق أروبوتو.

وضح الخطوات اللازمة لاختبار كودك الإلكتروني بتحميل الوحدة الأروبوتو إلى قاعة وفاتن في لغة C++.

تمرينات

1

خاطئة	صحيحة	حدد الجملة الصحيحة والجملة الخاطئة فيما يلي:
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1. يمكن لأجهزة إنترنت الأشياء التحكم في أبواب المنزل، وإغلاقها.
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	2. لا يمكنك مراقبة المنزل الذكي باستخدام الهاتف الذكي. (يمكنك التحكم فيها من الهاتف المحمول).
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	3. توابك التشريعات والقوانين القضايا المتعلقة بتطبيقات الحماية الذكية لإنترنت الأشياء. (لا توابك دائماً التغيرات التقنية).
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	4. لا يمكن الوصول إلى أنظمة الكاميرات الذكية إلا من خلال الشبكة المنزلية. (يمكن الوصول إليها من شبكات أخرى أيضاً).
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	5. يمكن لأنظمة المنزل الذكي الاتصال تلقائياً بخدمات الطوارئ.
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	6. يمكن لأنظمة القفل الذكية استخدام البيانات الحيوية (البيولوجية) للتعرف على المستخدمين.
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	7. تختلف لغة C++ تماماً عن لغة C. (لغة C++ مشتقة من لغة C)
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	8. C++ هي لغة برمجة كائنية.
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	9. المصفوفات في لغة C++ مُحددة النوع دائماً.
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	10. ليست هناك أي أهمية خاصة للدالتين () setup و () loop في برنامج الأردوينو. (يجب أن تكون موجودة حتى يعمل مقطع الأردوينو).

2

عدّد الفوائد التي توفرها تطبيقات الحماية الذكية في إنترنت الأشياء.

يتيح إنترنت الأشياء مراقبة منزلك وإدارته عن بُعد عبر تطبيق الهاتف المحمول. في الوقت الحاضر تستخدم أجهزة الأمان الذكية الذكاء الاصطناعي لاكتشاف الأخطار مبكراً لتحذير المستخدمين واتخاذ الإجراءات المحددة. يستثمر الناس في أنظمة الحماية المنزلية لجعل مساكنهم أكثر أماناً، حيث توفر هذه التقنيات المتطورة إمكانية الدخول إلى منزلك بدون الحاجة للمفتاح، وتمنحك تحديثات أمنية فورية.



3 وضح المخاطر المحتملة للاستخدامات المتقدمة لإنترنت الأشياء للحماية الذكية.

ضعف وجود تشريعات خاصة باستخدام وأمن أجهزة إنترنت الأشياء يشكل تهديدًا خطيرًا عند تطبيق إنترنت الأشياء في المنزل الذكي. وفي حالة عدم وجود معايير أمان عالمية، تبرز أخطار الخصوصية وأمن البيانات أثناء استخدام أجهزة إنترنت الأشياء. تقوم كل أداة لإنترنت الأشياء في منزلك بجمع البيانات. إذا كنت ترغب في الحفاظ على خصوصية نمط حياتك، فيجب عليك حماية كل نظام يجمع معلوماتك الشخصية ويحتفظ بها.

4 صنف أكثر الأجهزة المنزلية الذكية الشائعة التي تدعم إنترنت الأشياء.

- الأقفال الذكية: تعمل على تحسين أمان المنزل، وتسمح بالتحكم في الأبواب عن بُعد، وتُمكن من وضع قيود لدخول الزوار في فترات زمنية معينة. توفر بعض الأقفال الذكية ميزات أكثر تقدمًا، مثل: بصمة الإصبع، أو مسح الوجه، أو حتى مصادقة مسح العين.
- الكاميرات الذكية: لا يكتمل نظام الحماية المنزلية بدون استخدام الكاميرات الذكية. تعمل الكاميرات كعيون رقمية لمنزلك؛ مما يسمح لك بمشاهدة أي نشاط في داخل المنزل وخارجه في الوقت الفعلي. هناك العديد من خيارات الكاميرا الذكية المتاحة، بما في ذلك كاميرات بروتوكول IP اللاسلكية التي يمكن مراقبتها من أي مكان متصل بالإنترنت. يمكن التقاط فيديو المراقبة للمناطق المحيطة ببوابات الدخول بواسطة كاميرات الباب أو البوابة.
- مستشعرات الحرائق والدخان: من الأهمية بمكان تركيب كاشفات الحريق والدخان ليتم تنبيهك على الفور عندما يكون هناك خطر ما في منزلك. غالبًا ما يتم تجهيز المنازل الذكية بأجهزة الكشف عن أول أكسيد الكربون حيث تصدر تنبيهات عند اكتشاف كميات كبيرة من هذا الغاز بشكل خطير. يمكنهم أيضًا تشغيل نظام الإطفاء، أو بإخطار قسم الإطفاء للتأكد من عدم انتشار الحريق بصورة خطيرة؛ مما يتسبب بخسائر في الممتلكات أو إصابات.
- مستشعرات الحركة: تُعد أجهزة الكشف عن الحركة مكونًا هامًا في نظام الأمان الذكي. تسجل هذه الأجهزة الاهتزازات والمعلومات وتحللها من عدة أبعاد بواسطة هذه الأنظمة، والتي يمكن أن تشير بعد ذلك إلى أي حركة غير طبيعية. يمكن تشغيل أجهزة الإنذار لإعلام المستخدمين بالأنشطة المشبوهة في المحيط الخارجي.



5 حدّد الأنواع الأساسية للبيانات للبرمجة بلغة C++.

– الأعداد الصحيحة: `int`

– الأعداد العشرية أو الحقيقية: `float or double`

– النص: `char`

– البيانات المنطقية: `bool`

6 دوّن القواعد الأساسية التي يجب مراعاتها عند تسمية متغيرات C++.

– يمكن أن يحتوي اسم المتغير فقط على الحروف الأبجدية (A-Z، a-z)، والأرقام (0-9)، والشرطة السفلية (___).

– لا يمكن أن يبدأ اسم المتغير برقم.

– لا يمكن أن يكون اسم المتغير أحد الكلمات المحجوزة للغة البرمجة، مثل: `int`



7 وضح كيفية تنفيذ تكرارات for في لغة C++.

لبناء جملة حلقة for نكتب:

```
for (variable initialization; condition; increment operation)
{
// loop statements;
}
```

حيث يتم تنفيذ تهيئة المتغير مرة واحدة فقط قبل بدء حلقة التكرار، وتعيين قيم البداية للمتغيرات التي تشكل جزءاً من الشرط. في هذه الخطوة، يمكنك أيضاً الإعلان عن متغير وتهيئته، وعادة ما يُستخدم عداد لتنفيذ التكرار عدة مرات حسب الشرط. فإذا كانت قيمة الشرط صواب، يتم تنفيذ جمل التكرار، ثم تتم الزيادة بتحديث قيم المتغيرات التي تمت تهيئتها. يستمر هذا حتى تتغير قيمة الشرط إلى خطأ.

8 صف الفرق بين تكرارات while وdo... while في لغة C++.

الفرق بين حلقة "do... while" وحلقة "while" هو أنه في حلقة do... while يتم فحص الشرط بعد جمل التكرار؛ هذا يعني أن التعليمات البرمجية داخل جسم الحلقة ستنفذ مرة واحدة على الأقل.

```
int x = 0;
```

```
while (x <= 10) {
    x = x + 1;
}
```

```
int x = 0;
```

```
do {
    x = x + 1;
} while (x <= 10);
```



9 وضح استخدام دوال `setup()` و `loop()` في مخطط الأردوينو.

عند كتابة برنامج أردوينو في منصة تينكر كاد، هناك دالتان يتم استدعاؤهما لتنفيذ برنامج الدائرة. يتم استدعاء هذه الدوال تلقائيًا عند بدء تنفيذ البرنامج على عكس باقي الدوال التي يجب استدعاؤها يدويًا من خلال تعليماتك البرمجية. أول دالة يتم تنفيذها هي "`setup()`"، ويتم تنفيذها مرة واحدة فقط في البداية، وهي مسؤولة عن تكوين أجزاء الدائرة المختلفة، مثل: ضبط وضع أطراف الأردوينو الرقمية، وإنشاء اتصال مع الطرف التسلسلي، وغيرها. بعدها، يتم استدعاء الدالة "`loop()`" بشكل متكرر أثناء عمل النظام، وهذه الدالة هي التي تؤدي الوظيفة الرئيسة للدائرة.

10 وضح الخطوات اللازمة لاختزال مُكوّن إلكتروني يتصل بلوحة الأردوينو إلى فئة وكائن في لغة `C++`.

في البرمجة الشيئية، يُعتمد في إجراء العمليات الحسابية على "الكائنات". يمكن أن يكون للكائنات خصائص، كما يمكنها أن تنفذ بعض الأحداث، فعلى سبيل المثال: يمكن اعتبار محرك سيرفو بمثابة كائن له بعض الخصائص كالاسم والنوع. ويمكنه تنفيذ بعض الإجراءات الأساسية، مثل: القراءة من طرف رقمي، وتدوير محركه بعدد محدد من الدرجات، وغيرها. تسمى هذه الإجراءات التي يمكن لكل كائن تنفيذها بالوظائف، وهي في `C++` بالأساس الوظائف التي تم الإعلان عنها داخل جسم الكائن.



الانتقال من اللبئات البرمجية في تينكر كاد إلى C++

وصف الدرس

الهدف العام من الدرس هو التعرف على كيفية الانتقال من اللبئات البرمجية في تينكر كاد إلى لغة C++.

أهداف التعلم

- < الإعلان عن المتغيرات والعمليات في لبئات تينكر كاد.
- < استخدام العبارات الشرطية والتكرارات ورسائل الإخراج.
- < استخدام مدخلات ومخرجات أطراف أردوينو الرقمية والتناظرية.
- < تنفيذ مثال الدايودات المشعة للضوء الوامضة.
- < تنفيذ مثال محرك التيار المستمر.

الدرس الثاني

عدد الحصص الدراسية	الوحدة الثانية: برمجة إنترنت الأشياء باستخدام C++
2	الدرس الثاني: الانتقال من اللبئات البرمجية في تينكر كاد إلى C++

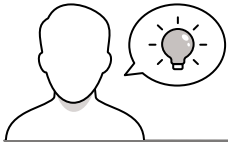


نقاط مهمة

< قد يخفى على بعض الطلبة أهمية استخدام لغة C++ في برمجة مُتحكم الأردوينو، بيّن لهم أنّ استخدام C++ يُعد ضرورياً للاستفادة الكاملة من إمكانيات مُتحكم الأردوينو.



< قد لا يتذكر بعض الطلبة جهاز الأردوينو، ذكّرهم به، وبّيّن أهم استخداماته، ويمكنك الاستعانة بمقاطع فيديو لمشاريع متقدمة تمت برمجتها باستخدام أردوينو.



التمهيد

عزيزي المعلم، إليك بعض الاقتراحات التي يمكن أن تساعدك في تحضير الدرس والإعداد له، إضافة إلى بعض النصائح الخاصة بتنفيذ المهارات المطلوبة في الدرس:

< يمكنك الوصول للحلول أو الملفات النهائية للتدريبات التي يمكن استخدامها على منصة عين الإثرائية، وهي:

• G11.IoT2.S3.U2.L2.Ex1.ino

• G11.IoT2.S3.U2.L2.Ex2.ino

• G11.IoT2.S3.U2.L2.Ex4.ino

• G11.IoT2.S3.U2.L2_Exercises.docx

< اجذب اهتمام الطلبة من خلال طرح الأسئلة التالية:

• هل تتذكرون تينكر كاد؟ ما استخداماته؟

• ما أبرز لغات البرمجة التي تعرفونها؟

• ما المقصود بالمتغيرات في المقاطع البرمجية؟ لماذا تُستخدم؟



خطوات تنفيذ الدرس

< باستخدام البيان العملي، اشرح للطلبة كيفية الإعلان عن متغيرات وعمليات مختلفة في لبنات تينكر كاد من خلال مجموعتي أوامر المتغيرات والحساب.

< بعد ذلك، وضّح للطلبة كيفية إنشاء العبارات الشرطية والتكرارات ورسائل الإخراج في لبنات تينكر كاد من خلال أوامر التحكم والإخراج.

< بعدها، اشرح لهم كيف يتم التفاعل مع الأطراف الرقمية والتناظرية للوحة الأردوينو من خلال مجموعات أوامر الإدخال، والإخراج، والحساب.

الدرس الثاني
الانتقال من اللبنة البرمجية
في تينكر كاد إلى لغة C++

الانتقال من برمجة اللبنة المرئية إلى البرمجة في C++
Migrating from Visual Blocks Programming to C++ Programming

ستتعلم في هذا الدرس كيفية الانتقال من برمجة اللبنة المرئية (Tinkercad) إلى لغة البرمجة C++ باستخدام بيئة التطوير (IDE). بعد ذلك، ستتعلم كيفية استخدام لغة C++ في تينكر كاد، مما يتيح لك الاستفادة من الميزات المتقدمة للبرمجة في تينكر كاد، مثل استخدام المتغيرات، والتحكم في التكرارات، والإخراج، والحساب.

الإعلان عن المتغيرات والعمليات
يتم إعلان المتغير أو العملية في لبنات تينكر كاد البرمجية من خلال مجموعتي أوامر المتغيرات (VARIABLES) والحساب (MATH). يوضح الجدول التالي أمثلة للإعلان عن متغير باسم x.

لغة C++
int x = 5;

لغة تينكر كاد
x = 5;

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 1444

[illegible]

تمرينات

1 اكتب دالة بيفزة $C++$ لتسكين وسطي بين عددين من نوع بيانات `float` وإشارة لتناظرية ومضاعفة جمع مربعها
 أن تقوم الدالة بتضمين (مضاعفة) الإشارة ثم إرجاعها.

2 اكتب دالة $C++$ تقارن إشارة إشارة تناظرية مع طرف إمتداد لها مرة واحدة الجبرارة بالعهراتيات. ثم اكتب دالة
 لتقوم هذه الدالة إلى مرجعات متويزة. وأرجعها إلى طرف الخارج التناظري.

[illegible][illegible]

6. توسع في المثال السابق الخاص بالإنذار باستخدام مستشعر الوجودات تحت الحمراء، وقم بإضافة إنذار بواسطة مستشعر حركة أتم وأيضاً عنصراً للتحذير بلون الأحمر. سيتم توفير كل مستشعر حركة يدوي من صنع الضوضاء يوضع بناءً على اكتشاف المستشعر الحركة الثاني.

< قسّم الطلبة لجموعات متكافئة واطلب من كل مجموعة التعاون في كتابة المقطع البرمجي لمثال محرك التيار المستمر من الكتاب صفحة رقم 77، تابع أداءهم وقدم التغذية الراجعة لهم.

< بعد انتهائهم، ناقشهم في ناتج المقطع البرمجي، ولماذا خرجت تلك النتائج. ثم اطلب منهم توضيح الصعوبات التي واجهتهم أثناء كتابة المقطع البرمجي، وكيف تغلبوا عليها.

< في الختام يمكنك توجيه الطلبة لتنفيذ التمرينين الثالث والسابع كتنقويم ختامي؛ للتحقق من فهمهم لأهداف الدرس.

برمجة الأردوينو

مستشعر الـ DHT11 هو مستشعر الرطوبة (RH) ودرجة الحرارة (temp) الرقمي. يمكن استخدامه لقياس درجة الحرارة والرطوبة في الهواء. يمكن استخدامه في العديد من التطبيقات، مثل مراقبة الطقس، والتحكم في المناخ، والتحكم في الزراعة.

يتم توصيل مستشعر الـ DHT11 بالأردوينو باستخدام كود بسيط. الكود التالي يوضح كيفية توصيل المستشعر بالأردوينو وكيفية قراءة البيانات منه.

الكود:

```

int temperature = 0;

void setup() {
  pinMode(A0, INPUT);
  Serial.begin(9600);
  pinMode(11, OUTPUT);
}

void loop() {
  temperature = analogRead(A0);
  Serial.println(temperature);
  if (temperature >= 27) {
    digitalWrite(11, HIGH);
  } else {
    digitalWrite(11, LOW);
  }
}

```

شرح الكود:

- `int temperature = 0;`: تعريف متغير `temperature` من نوع `int` بقيمة 0.
- `void setup() {`: بداية دالة الإعداد.
- `pinMode(A0, INPUT);`: تعيين pin `A0` كمدخل.
- `Serial.begin(9600);`: بدء الاتصال التسلسلي بسرعة 9600 بايت في الثانية.
- `pinMode(11, OUTPUT);`: تعيين pin `11` كخروج.
- `}`: نهاية دالة الإعداد.
- `void loop() {`: بداية دالة الحلقة الرئيسية.
- `temperature = analogRead(A0);`: قراءة القيمة من pin `A0` وتخزينها في متغير `temperature`.
- `Serial.println(temperature);`: طباعة القيمة من `temperature` على الشاشة التسلسلية.
- `if (temperature >= 27) {`: التحقق من إذا كانت درجة الحرارة أكبر من أو تساوي 27 درجة مئوية.
- `digitalWrite(11, HIGH);`: تشغيل المصباح (تعيين pin `11` كخروج عالي).
- `} else {`: التحقق من إذا كانت درجة الحرارة أقل من 27 درجة مئوية.
- `digitalWrite(11, LOW);`: إيقاف المصباح (تعيين pin `11` كخروج منخفض).
- `}`: نهاية دالة الحلقة الرئيسية.
- `}`: نهاية البرنامج.

٨
ايجت من خطا قاسدي (syntax error) و خطا منطقي (logical error) في البرمجة التالفة:

```
void loop() {
  for (counter = 0; counter < 5; ++counter) {
    digitalWrite(11, HIGH);
    // Wait for 1000 milliseconds
    delay(1000);
    digitalWrite(11, LOW);
    // Wait for 1000 milliseconds
    delay(1000);
  }
}
```

خطا قاسدي
خطا منطقي

```
void loop() {
  temperature = digitalRead(A0);
  Serial.println(temperature);
  if (temperature >= 270) {
    digitalWrite(11, H);
    // Wait for 2000 milliseconds
    delay(2000);
    digitalWrite(11, H);
  }
}
```

خطا قاسدي
خطا منطقي

[illegible]

تمرينات

يمكن تقديم إجابات إضافية من قبل الطلبة

- 1 اكتب دالة بلغة C++ تستقبل وسيطين عشرين من نوع بيانات float، وإشارة تناظرية، ومضاعفًا. مع مراعاة أن تقوم الدالة بتضخيم (مضاعفة) الإشارة ثم إرجاعها.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال الملف G11.IoT2.S3.U2.L2.Ex1.ino

- 2 ارسم مخطط C++ يقرأ إدخال إشارة تناظرية من طرف يُمثل قراءة درجة الحرارة بالفهرنهايت. ثم أنشئ دالة تُحوّل هذه القيمة إلى درجات مئوية، وترسلها إلى طرف كمُخرج تناظري.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال الملف G11.IoT2.S3.U2.L2.Ex2.ino



3 ابحث عن خطأ قاعدي (syntax error)، وخطأ منطقي (logical error) في التعليمات البرمجية التالية:

```
void loop() {
  for (counter = 0; counter < 5; --counter) {
    digitalWrite(11, HIGH);
    // Wait for 1000 millisecond(s)
    delay("1000");
    digitalWrite(11, LOW);
    // Wait for 1000 millisecond(s)
    delay("1000");
  }
}
```

خطأ قاعدي

delay(1000);
instead of
delay("1000");

خطأ منطقي

for (counter = 0; counter < 5; ++counter)
instead of
for (counter = 0; counter < 5; --counter)
A forever loop will occur.

```
void loop() {
  temperature = digitalRead(A0);
  Serial.println(temperature);
  if (temperature >= 270) {
    digitalWrite(11, 1);
    // Wait for 2000 millisecond(s)
    delay(2000);
    digitalWrite(11, 0);
  }
}
```

خطأ قاعدي

digitalWrite(11, HIGH);
digitalWrite(11, LOW);
instead of digitalWrite(11, 1);
digitalWrite(11, 0);

خطأ منطقي

temperature
= analogRead(A0);
instead of temperature = digitalRead(A0);
It will read false values.

4

ارسم مخطط C++ للأردوينو يستخدم الدالة في التمرين الأول ويقرأ مُدخل إشارة تناظري. ثم أنشئ تكرار for يستخدم الدالة في التمرين الأول لتضخيم الإشارة الأصلية 5 مرات. وفي كل مرة يتم فيها تضخيم الإشارة، يتم إرسالها إلى طرف كمُخرج تناظري.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال الملف G11.IoT2.S3.U2.L2.Ex4.ino

5

توسّع في المثال السابق الخاص بالدايودات المشعة للضوء الومضة (LEDs) وقم بإضافة دايود مشع للضوء آخر بلون مختلف يومض كل مرة يتم فيها إيقاف تشغيل الدايود المشع للضوء الأول.

تلميح:

يمكن التوصل للحل من خلال الرابط التالي:

<https://www.tinkercad.com/things/b8TzwFWfQXf?sharecode=VoH6kqha7WKbbsOFVQth2fyblilBl8ye2AB0wA5zRXY>



6 تَوَسَّع في المثال السابق الخاص بالإنذار باستخدام مُستشعر الموجات تحت الحمراء، وقم بإضافة إنذار بواسطة مُستشعر حركة آخر ودايود مشع للضوء بلون آخر. سيتم توصيل كل مُستشعر حركة بدايود مشع للضوء يومض بناءً على اكتشاف مُستشعر الحركة لشيء ما.

تلميح:

يمكن التوصل للحل من خلال الرابط التالي:

<https://www.tinkercad.com/things/l0tAMmpvn2G?sharecode=qwNEenXvsRQhWfsF-HaOidXqkCdKywKhdh2X80VDaYQ>

7 قُم بضبط محرك التيار المستمر في المثال الخاص باستخدام المحرك لإرسال إشارة تناظرية إلى المحرك بناءً على درجة الحرارة التي يكتشفها مستشعر درجة الحرارة.

تلميح:

يمكن التوصل للحل من خلال الرابط التالي:

<https://www.tinkercad.com/things/j2WTHR1Qi8F?sharecode=-5ulJXpSP3UA-Pz5ltreozwhSbS-1mVZJVAd0R0DZS1>



برمجة المتحكم الدقيق باستخدام C++

وصف الدرس

الهدف العام من الدرس هو التعرف على كيفية كتابة مقطع برمجي لإنشاء قفل باب ذكي باستخدام الأردوينو.

أهداف التعلم

- < كتابة مقطع برمجي لإنشاء قفل باب ذكي.
- < تضمين المكتبات في المقطع البرمجي.
- < إنشاء الكائنات في المقطع البرمجي.
- < استخدام الدوال لإيقاف البرنامج.

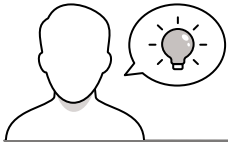
الدرس الثالث

عدد الحصص الدراسية	الوحدة الثانية: برمجة إنترنت الأشياء باستخدام C++
2	الدرس الثالث: برمجة المتحكم الدقيق باستخدام C++



نقاط مهمة

- < قد يتساءل بعض الطلبة عن فائدة استخدام بعض الوسيطات عند إنشاء بعض الكائنات (Objects)، وضح لهم أن بعض الكائنات يحتاج عند إنشائه إلى وسيطات، وتحتاج هذه الوسيطات لمنشئ تتمثل وظيفته في تهيئة وسيطات الكائن.
- < قد يُشكل على بعض الطلبة أماكن توصيل أسطر لوحة المفاتيح (Keypad) بالأردوينو، وضح لهم أن منافذ الأردوينو تحتوي على أرقام يمكن الاسترشاد بها لمنع الخلط بين المنافذ.



التمهيد

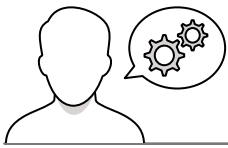
عزيزي المعلم، إليك بعض الاقتراحات التي يمكن أن تساعدك في تحضير الدرس والإعداد له، إضافة إلى بعض النصائح الخاصة بتنفيذ المهارات المطلوبة في الدرس:

< يمكنك الوصول للحلول أو الملفات النهائية للتدريبات التي يمكن استخدامها على منصة عين الإثرائية، وهي:

• G11.IoT2.S3.U2.L3_Exercises.docx

< اجذب اهتمام الطلبة من خلال طرح الأسئلة التالية:

- ما اللغة الممكن استخدامها لبرمجة جهاز التحكم الدقيق؟
- هل سمعت بكيفية عمل قفل الباب الذكي؟
- ماذا تعرف عن جهاز الأردوينو؟ وكيف يمكن الاستفادة منه في إنترنت الأشياء؟
- هل سبق أن شاهدتم قفل الأبواب الذكي؟ ما تصوركم عنه؟ وهل يمكن برمجته؟



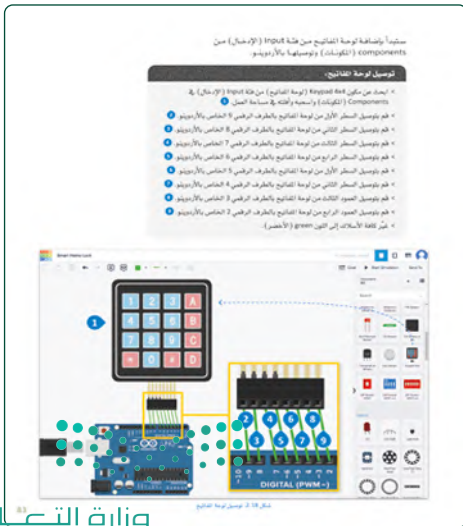
خطوات تنفيذ الدرس

< بعد تجهيز الأدوات المستخدمة في هذا الدرس، اشرح للطلبة هذه الأدوات مبيناً لهم وظائفها.

< بعدها، باستخدام البيان العملي، ابدأ بتطبيق مشروع إنشاء قفل باب ذكي، ويمكنك الاستعانة بالصفحات 83 – 85 من الكتاب.

< بعد ذلك، اشرح للطلبة كيفية تضمين المكتبات، وبين لهم الصيغ التي يجب كتابتها لتضمين مكتبة في C++.

< انتقل بعدها لشرح كيفية إنشاء المكتبات، وبين لهم أنه في بعض الأحيان يحتاج إنشاء الكائن أو العينة أو الفئة (class) إلى استخدام بعض الوسيطات المنشئة، وأن وظيفة المنشئ تتمثل فيتهيئة وسيطات الكائن.



- < الآن اكتب المقاطع البرمجية لإنشاء كائن المحرك المؤازر، وكائن شاشة LCD (LCD display)، وكائن لوحة المفاتيح.
- < اطلب من الطلبة تنفيذ التمرين الأول كتنقيح تكويني؛ للتحقق من قدرتهم على برمجة المستشعرات في لغة C++.

من المحرك المؤازر

إنشاء كائن المحرك المؤازر:

```
Servo servo;
```

تفسير دالة "Servo" إلى نوع الكائن، وتفسير دالة "Servo" إلى كائن التمرين المستشعر في البرنامج، وهنا لا تحتاج إلى إضافة أي مصادرات للهيئة.

من شاشة LCD

إنشاء كائن شاشة LCD:

```
Adafruit_LiquidCrystal lcd(8);
```

يمكنك باستخدام هذا الأمر لتهيئة كائن من نوع Adafruit_LiquidCrystal. وتفسير عنوان الأربابو الإلكتروني الخاص به (وهو 8 رقمياً) كوسيط إلى كائن الشاشة.

من لوحة المفاتيح

لتحقيق عملية إنشاء كائن لوحة المفاتيح إلى بعض البرمجة لإعدادها، سنحتاج إلى البداية إلى تحديد عدد الصفوف والأعمدة الموجودة في لوحة المفاتيح. يتم ذلك بهذه الأوامر:

```
const byte numRows = 4; // number of rows on the keypad
const byte numCols = 5; // number of columns on the keypad
```

تحدد هنا عدد الصفوف (numRows) من النوع "const byte" والتي هي 4. ويتطلب الشيء ذاته على عدد الأعمدة (numCols).

87

تمرينات

1. أنشئ دائرة في برنامج التيكلاك لتصل بمستشعر درجة الحرارة وشاشة LCD. ثم قم ببرمجتها باستخدام لغة C++ لعرض درجة الحرارة التي يقوم المستشعر بعرضها على شاشة LCD.

98

- < بعد ذلك، اشرح للطلبة كيفية استخدام دالة (Servo) من مكتبة (Servo)، ووضح لهم أهمية استخدامها.
- < بعد اكتمال إعداد البرنامج، قم الآن بكتابة مقطع برمجي لإيقاف البرنامج، ووضح الدوال المستخدمة في ذلك.
- < في نهاية المقطع البرمجي، راجع المقطع مع الطلبة، واطلب منهم السؤال عما يشكل عليهم، وناقشهم فيه، وأجب عن تساؤلاتهم.
- < يمكنك توجيه الطلبة لتنفيذ التمرينين الثاني والثالث؛ للتحقق من قدرتهم على كتابة المقاطع البرمجية بلغة C++.
- < يمكنك توجيه الطلبة لتنفيذ التمرين الرابع كتنقيح ختامي؛ للتحقق من فهمهم لأهداف الدرس.

تفكيك البرنامج كدالة HBridge

العمليات البرمجية لدالة HBridge هي:

```
void setup() {
  //Servo setup
  servo.attach(13);
  servo.write(90);

  //LCD setup and password set
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Set a character");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("password");

  pinMode(10, OUTPUT);
  pinMode(11, OUTPUT);
  pinMode(12, OUTPUT);
  pinMode(13, OUTPUT);
  pinMode(14, OUTPUT);
  pinMode(15, OUTPUT);
  pinMode(16, OUTPUT);
  pinMode(17, OUTPUT);
  pinMode(18, OUTPUT);
  pinMode(19, OUTPUT);
  pinMode(20, OUTPUT);
  pinMode(21, OUTPUT);
  pinMode(22, OUTPUT);
  pinMode(23, OUTPUT);
  pinMode(24, OUTPUT);
  pinMode(25, OUTPUT);
  pinMode(26, OUTPUT);
  pinMode(27, OUTPUT);
  pinMode(28, OUTPUT);
  pinMode(29, OUTPUT);
  pinMode(30, OUTPUT);
  pinMode(31, OUTPUT);
  pinMode(32, OUTPUT);
  pinMode(33, OUTPUT);
  pinMode(34, OUTPUT);
  pinMode(35, OUTPUT);
  pinMode(36, OUTPUT);
  pinMode(37, OUTPUT);
  pinMode(38, OUTPUT);
  pinMode(39, OUTPUT);
  pinMode(40, OUTPUT);
  pinMode(41, OUTPUT);
  pinMode(42, OUTPUT);
  pinMode(43, OUTPUT);
  pinMode(44, OUTPUT);
  pinMode(45, OUTPUT);
  pinMode(46, OUTPUT);
  pinMode(47, OUTPUT);
  pinMode(48, OUTPUT);
  pinMode(49, OUTPUT);
  pinMode(50, OUTPUT);
  pinMode(51, OUTPUT);
  pinMode(52, OUTPUT);
  pinMode(53, OUTPUT);
  pinMode(54, OUTPUT);
  pinMode(55, OUTPUT);
  pinMode(56, OUTPUT);
  pinMode(57, OUTPUT);
  pinMode(58, OUTPUT);
  pinMode(59, OUTPUT);
  pinMode(60, OUTPUT);
  pinMode(61, OUTPUT);
  pinMode(62, OUTPUT);
  pinMode(63, OUTPUT);
  pinMode(64, OUTPUT);
  pinMode(65, OUTPUT);
  pinMode(66, OUTPUT);
  pinMode(67, OUTPUT);
  pinMode(68, OUTPUT);
  pinMode(69, OUTPUT);
  pinMode(70, OUTPUT);
  pinMode(71, OUTPUT);
  pinMode(72, OUTPUT);
  pinMode(73, OUTPUT);
  pinMode(74, OUTPUT);
  pinMode(75, OUTPUT);
  pinMode(76, OUTPUT);
  pinMode(77, OUTPUT);
  pinMode(78, OUTPUT);
  pinMode(79, OUTPUT);
  pinMode(80, OUTPUT);
  pinMode(81, OUTPUT);
  pinMode(82, OUTPUT);
  pinMode(83, OUTPUT);
  pinMode(84, OUTPUT);
  pinMode(85, OUTPUT);
  pinMode(86, OUTPUT);
  pinMode(87, OUTPUT);
  pinMode(88, OUTPUT);
  pinMode(89, OUTPUT);
  pinMode(90, OUTPUT);
  pinMode(91, OUTPUT);
  pinMode(92, OUTPUT);
  pinMode(93, OUTPUT);
  pinMode(94, OUTPUT);
  pinMode(95, OUTPUT);
  pinMode(96, OUTPUT);
  pinMode(97, OUTPUT);
  pinMode(98, OUTPUT);
  pinMode(99, OUTPUT);
  pinMode(100, OUTPUT);
  pinMode(101, OUTPUT);
  pinMode(102, OUTPUT);
  pinMode(103, OUTPUT);
  pinMode(104, OUTPUT);
  pinMode(105, OUTPUT);
  pinMode(106, OUTPUT);
  pinMode(107, OUTPUT);
  pinMode(108, OUTPUT);
  pinMode(109, OUTPUT);
  pinMode(110, OUTPUT);
  pinMode(111, OUTPUT);
  pinMode(112, OUTPUT);
  pinMode(113, OUTPUT);
  pinMode(114, OUTPUT);
  pinMode(115, OUTPUT);
  pinMode(116, OUTPUT);
  pinMode(117, OUTPUT);
  pinMode(118, OUTPUT);
  pinMode(119, OUTPUT);
  pinMode(120, OUTPUT);
  pinMode(121, OUTPUT);
  pinMode(122, OUTPUT);
  pinMode(123, OUTPUT);
  pinMode(124, OUTPUT);
  pinMode(125, OUTPUT);
  pinMode(126, OUTPUT);
  pinMode(127, OUTPUT);
  pinMode(128, OUTPUT);
  pinMode(129, OUTPUT);
  pinMode(130, OUTPUT);
  pinMode(131, OUTPUT);
  pinMode(132, OUTPUT);
  pinMode(133, OUTPUT);
  pinMode(134, OUTPUT);
  pinMode(135, OUTPUT);
  pinMode(136, OUTPUT);
  pinMode(137, OUTPUT);
  pinMode(138, OUTPUT);
  pinMode(139, OUTPUT);
  pinMode(140, OUTPUT);
  pinMode(141, OUTPUT);
  pinMode(142, OUTPUT);
  pinMode(143, OUTPUT);
  pinMode(144, OUTPUT);
  pinMode(145, OUTPUT);
  pinMode(146, OUTPUT);
  pinMode(147, OUTPUT);
  pinMode(148, OUTPUT);
  pinMode(149, OUTPUT);
  pinMode(150, OUTPUT);
  pinMode(151, OUTPUT);
  pinMode(152, OUTPUT);
  pinMode(153, OUTPUT);
  pinMode(154, OUTPUT);
  pinMode(155, OUTPUT);
  pinMode(156, OUTPUT);
  pinMode(157, OUTPUT);
  pinMode(158, OUTPUT);
  pinMode(159, OUTPUT);
  pinMode(160, OUTPUT);
  pinMode(161, OUTPUT);
  pinMode(162, OUTPUT);
  pinMode(163, OUTPUT);
  pinMode(164, OUTPUT);
  pinMode(165, OUTPUT);
  pinMode(166, OUTPUT);
  pinMode(167, OUTPUT);
  pinMode(168, OUTPUT);
  pinMode(169, OUTPUT);
  pinMode(170, OUTPUT);
  pinMode(171, OUTPUT);
  pinMode(172, OUTPUT);
  pinMode(173, OUTPUT);
  pinMode(174, OUTPUT);
  pinMode(175, OUTPUT);
  pinMode(176, OUTPUT);
  pinMode(177, OUTPUT);
  pinMode(178, OUTPUT);
  pinMode(179, OUTPUT);
  pinMode(180, OUTPUT);
  pinMode(181, OUTPUT);
  pinMode(182, OUTPUT);
  pinMode(183, OUTPUT);
  pinMode(184, OUTPUT);
  pinMode(185, OUTPUT);
  pinMode(186, OUTPUT);
  pinMode(187, OUTPUT);
  pinMode(188, OUTPUT);
  pinMode(189, OUTPUT);
  pinMode(190, OUTPUT);
  pinMode(191, OUTPUT);
  pinMode(192, OUTPUT);
  pinMode(193, OUTPUT);
  pinMode(194, OUTPUT);
  pinMode(195, OUTPUT);
  pinMode(196, OUTPUT);
  pinMode(197, OUTPUT);
  pinMode(198, OUTPUT);
  pinMode(199, OUTPUT);
  pinMode(200, OUTPUT);
  pinMode(201, OUTPUT);
  pinMode(202, OUTPUT);
  pinMode(203, OUTPUT);
  pinMode(204, OUTPUT);
  pinMode(205, OUTPUT);
  pinMode(206, OUTPUT);
  pinMode(207, OUTPUT);
  pinMode(208, OUTPUT);
  pinMode(209, OUTPUT);
  pinMode(210, OUTPUT);
  pinMode(211, OUTPUT);
  pinMode(212, OUTPUT);
  pinMode(213, OUTPUT);
  pinMode(214, OUTPUT);
  pinMode(215, OUTPUT);
  pinMode(216, OUTPUT);
  pinMode(217, OUTPUT);
  pinMode(218, OUTPUT);
  pinMode(219, OUTPUT);
  pinMode(220, OUTPUT);
  pinMode(221, OUTPUT);
  pinMode(222, OUTPUT);
  pinMode(223, OUTPUT);
  pinMode(224, OUTPUT);
  pinMode(225, OUTPUT);
  pinMode(226, OUTPUT);
  pinMode(227, OUTPUT);
  pinMode(228, OUTPUT);
  pinMode(229, OUTPUT);
  pinMode(230, OUTPUT);
  pinMode(231, OUTPUT);
  pinMode(232, OUTPUT);
  pinMode(233, OUTPUT);
  pinMode(234, OUTPUT);
  pinMode(235, OUTPUT);
  pinMode(236, OUTPUT);
  pinMode(237, OUTPUT);
  pinMode(238, OUTPUT);
  pinMode(239, OUTPUT);
  pinMode(240, OUTPUT);
  pinMode(241, OUTPUT);
  pinMode(242, OUTPUT);
  pinMode(243, OUTPUT);
  pinMode(244, OUTPUT);
  pinMode(245, OUTPUT);
  pinMode(246, OUTPUT);
  pinMode(247, OUTPUT);
  pinMode(248, OUTPUT);
  pinMode(249, OUTPUT);
  pinMode(250, OUTPUT);
  pinMode(251, OUTPUT);
  pinMode(252, OUTPUT);
  pinMode(253, OUTPUT);
  pinMode(254, OUTPUT);
  pinMode(255, OUTPUT);
}
```

89

1. أنشئ دائرة في برنامج التيكلاك لتصل بوحدة مفاتيح 4x4 وشاشة LCD. ثم قم ببرمجتها باستخدام لغة C++ لعرض الأرقام التي يتم الضغط عليها وذلك على شاشة LCD.

2. أنشئ دائرة في برنامج التيكلاك لتصل بوحدة مفاتيح 4x4 وشاشة LCD. ثم قم ببرمجتها باستخدام لغة C++ لتشغيل محرك سيرفو عند وصول درجة الحرارة إلى قيمة معينة.

99

< وفي الختام يمكنك تذكير الطلبة بمصطلحات الوحدة المهمة التي وردت في فهرس المصطلحات.

101

تمرينات

- 1 أنشئ دائرة في برنامج تينكر كاد تتصل بمستشعر درجة الحرارة وشاشة LCD، ثم قم ببرمجتها باستخدام لغة C++ لعرض درجة الحرارة التي يقوم المستشعر بقراءتها على شاشة LCD.

تلميح:

يمكن التوصل للحل من خلال الرابط التالي:

<https://www.tinkercad.com/things/kfuHtxUSKFg?sharecode=WzmG-rdr7P25NnKNUvNKkMcljV6KNZW81q0Le9rCoDY>

- 2 أنشئ دائرة في برنامج تينكر كاد تتصل بلوحة مفاتيح 4x4 وشاشة LCD، ثم قم ببرمجتها باستخدام لغة C++ لعرض الأحرف التي يتم الضغط عليها وذلك على شاشة LCD.

تلميح:

يمكن التوصل للحل من خلال الرابط التالي:

https://www.tinkercad.com/things/7TcZEODBquL?sharecode=DDr-q4b5gZto5_OPVSur6xXQc438jmoYlplKI8YuPYc



3 أنشئ دائرة في برنامج تينكر كاد تتصل بلوحة مفاتيح 4x4 ودايودان مشعان للضوء، أحدهما أحمر والآخر أخضر. سيقوم المستخدم بتعيين كلمة مرور ثم سيحاول استخدامها. إذا كان الإدخال صائباً، سيضيئ الدايود المشع للضوء الأخضر، وإذا كان خطأ، فإن الدايود المشع للضوء الأحمر سيومض بصورة متكررة.

تلميح:

يمكن التوصل للحل من خلال الرابط التالي:

<https://www.tinkercad.com/things/02nek9yWjpk?sharecode=m53xuG7hipUqkDSiQxvQGr-1E2Xq-jPSeCz5L0C0NHU>

4 أنشئ دائرة في برنامج تينكر كاد تتصل بمستشعر رطوبة التربة ومحرك سيرفو، ثم قم ببرمجتها باستخدام لغة C++ لتشغيل محرك سيرفو عند وصول درجة رطوبة التربة إلى قيمة معينة.

تلميح:

يمكن التوصل للحل من خلال الرابط التالي:

<https://www.tinkercad.com/things/ahXD4F7PNGG?sharecode=W-25Hrvz0n4H8bsleflHb6EFiDAql77dsMjvB696yIQ>





أهداف المشروع:

- < إنشاء الكائنات في المقطع البرمجي.
- < تضمين المستشعرات والترانزيستور في المقطع البرمجي.
- < برمجة دائرة لقفل الباب الذكي.
- < كتابة مقطع برمجي لإنشاء قفل باب ذكي.

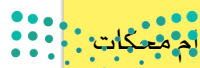
- < حث الطلبة على التخطيط للمشروع قبل البدء فيه، ووجههم للرجوع للخطوات العملية في الوحدة عند الحاجة.
- < تأكد من فهم جميع الطلبة للتفاصيل التي يجب تطبيقها للمشروع.
- < ضع معايير مناسبة لتقويم أعمال الطلبة في المشروع، وتأكد من فهمهم لمتطلباته.
- < حدد موعداً لتسليم المشروع، ومناقشة أعمال الطلبة.
- < يمكن التوصل للحل من خلال الرابط التالي:

https://www.tinkercad.com/things/7D7dM7zxe7W?sharecode=sEi2JETQAvhC_GQZkm2aYeNB91f9BDPByN8GZ5WOQOk



المستويات المحكات	ضعيف	جيد	جيد جداً	متميز
المهارة: تسجيل القراءات البيئية التي يجب مراقبتها (الحرارة والوقت) من خلال مستشعر درجة الحرارة، والترانزيستور الضوئي.	لم يمكنه تسجيل كل القراءات البيئية (الحرارة والوقت) من خلال مستشعر درجة الحرارة، والترانزيستور الضوئي.	سَجَّلَ بعض القراءات البيئية من خلال مستشعر درجة الحرارة، والترانزيستور الضوئي.	سَجَّلَ أغلب القراءات البيئية من خلال مستشعر درجة الحرارة، والترانزيستور الضوئي.	سَجَّلَ كامل القراءات البيئية من خلال مستشعر درجة الحرارة، والترانزيستور الضوئي.
المهارة: توصيل محرك التيار المستمر بالدائرة التي تمثل درجة الحرارة وشاشة LCD أخرى.	لم يمكنه توصيل محرك التيار المستمر بالدائرة التي تمثل درجة الحرارة وشاشة LCD أخرى.	وصَّلَ محرك التيار المستمر بالدائرة التي تمثل درجة الحرارة، لكنه لم يوصله بشاشة LCD أخرى.	وصَّلَ محرك التيار المستمر بالدائرة التي تمثل درجة الحرارة، وشاشة LCD أخرى، لكنه لم يتمكن من تنشيط محرك التيار المستمر.	وصَّلَ محرك التيار المستمر بالدائرة التي تمثل درجة الحرارة وشاشة LCD أخرى، وقام بتنشيط محرك التيار المستمر.
المهارة: إنشاء مستويات مختلفة من درجات الحرارة وظروف الإضاءة، وبرمجة الدائرة باستخدام لغة ++C لتمثيل التنظيم التلقائي لدرجة الحرارة.	لم يمكنه إنشاء مستويات مختلفة من درجات الحرارة وظروف الإضاءة، ولا برمجة الدائرة باستخدام لغة ++C لتمثيل التنظيم التلقائي لدرجة الحرارة.	أنشأ مستويات مختلفة من درجات الحرارة وظروف الإضاءة، لكنه لم يستطع برمجة الدائرة باستخدام لغة ++C لتمثيل التنظيم التلقائي لدرجة الحرارة بدون أخطاء.	أنشأ مستويات مختلفة من درجات الحرارة وظروف الإضاءة، وبرمجة الدائرة باستخدام لغة ++C لتمثيل التنظيم التلقائي لدرجة الحرارة مع وجود أخطاء.	أنشأ مستويات مختلفة من درجات الحرارة وظروف الإضاءة، وبرمجة الدائرة باستخدام لغة ++C لتمثيل التنظيم التلقائي لدرجة الحرارة بدون أخطاء.

تلميح:



محكات المهارات تعتبر أساسية لاستيفاء أهداف المشروع بينما يمكن للمعلم استخدام محكات التفكير الناقد / الإبداع / العمل مع الآخرين / العرض حسب ما يراه مناسب.

المستويات المحكات	ضعيف	جيد	جيد جداً	متميز
التفكير الناقد	لا يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة، وينظر لها بشكل سطحي، ويقبل المعلومات من غير تقييم لمصداقيتها.	يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة من خلال تحديد بعض الجوانب لما يجب معرفته وطرح الأسئلة. يحاول دمج المعلومات التي تم جمعها. يدرك أهمية مصداقية المعلومات لكن لا يتخذ إجراءات للتأكد من ذلك.	يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة من خلال تحديد بعض الجوانب لما يجب معرفته وطرح الأسئلة والنظر في وجهات النظر المختلفة. يدمج المعلومات التي تم جمعها. يقيم الحجج من خلال تقييم الأدلة الداعمة لها.	يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة من خلال تحديد ما يجب معرفته، وطرح الأسئلة حسب الحاجة والنظر في وجهات النظر المختلفة. يدمج المعلومات التي تم جمعها ويقيم مصداقيتها، ويميز بين الحقيقة والرأي. يقيم الحجج من خلال تقييم الأدلة الداعمة لها. ويبرر سبب قبول أو رفض وفق معايير محددة وواضحة.
الإبداع	يولد عددًا محدودًا من الأفكار التي لا ترتبط بالمشكلة أو أهداف المهمة. المنتج نسخة لأمثلة أو إجابات نموذجية سابقة.	يولد عددًا محدودًا من الأفكار التي قد ترتبط بالمشكلة أو أهداف المهمة. المنتج نسخة لأمثلة أو إجابات نموذجية سابقة أو يتضمن توظيف أكثر من طريقة معروفة مسبقًا.	يولد عددًا محدودًا من الأفكار ذات الصلة المباشرة بالمشكلة أو أهداف المهمة. يتضمن المنتج بعض الجوانب المبتكرة، ويتصف بالفائدة العملية.	يولد عددًا من الأفكار ذات الصلة المباشرة بالمشكلة أو أهداف المهمة، ويستخدمها لتطوير حل للمشكلة أو تحقيق أهداف المهمة. يتصف المنتج بالأصالة والابتكار والفائدة العملية.
العمل مع الآخرين	غير مستعد للعمل والتعاون مع الآخرين، لا يشارك في حل المشكلات أو طرح الأسئلة أو المناقشات.	يقوم ببعض المهام في المشروع ويتعاون مع الفريق، ولكن قد لا يساهم بنشاط في حل المشكلات أو طرح الأسئلة أو المناقشات.	يقوم بأداء مهامه في المشروع، يتعاون مع الفريق ويساهم في حل المشكلات وطرح الأسئلة والمناقشات، ويعطي ملاحظات لمساعدة الفريق.	يقوم بأداء مهامه في المشروع ويكملها في الوقت المحدد، يتعاون مع الفريق ويساهم في حل المشكلات وطرح الأسئلة والمناقشات بناءً على الأدلة، ويعطي ملاحظات لمساعدة الفريق وتحسين العمل.

المستويات المحكات	ضعيف	جيد	جيد جداً	متميز
	لا يفي بمتطلبات ما يجب تضمينه في العرض، لا يقدم معلومات واضحة، يستخدم أسلوباً غير مناسب لأهداف المهمة والجمهور.	يلبي بعض المتطلبات لما يجب تضمينه في العرض التقديمي (توجد مقدمة وخاتمة)، يقدم بعض المعلومات الواضحة، ويستخدم أسلوباً مناسباً نوعاً ما لأهداف المهمة والجمهور.	يفي بمعظم المتطلبات لما يجب تضمينه في العرض التقديمي (توجد مقدمة وخاتمة واضحة)، يقدم المعلومات بوضوح، ويستخدم أسلوباً مناسباً لأهداف المهمة والجمهور.	يفي بجميع المتطلبات لما يجب تضمينه في العرض التقديمي (توجد مقدمة وخاتمة واضحة ومثيرة للاهتمام، ينظم الوقت بشكل جيد)، يقدم جميع المعلومات بوضوح ودقة وفق تسلسل منطقي، ويستخدم أسلوباً مناسباً لأهداف المهمة والجمهور.



الوحدة الثالثة

الرسائل في إنترنت الأشياء

وصف الوحدة

عزيزي المعلم

الفرض العام من الوحدة أن يتعرف الطلبة على التطبيقات الخاصة بالمدن الذكية، وعلى أساسيات بروتوكول نقل القياس عن بُعد في قائمة انتظار الرسائل (MQTT - Message Queuing Telemetry Transport)، بالإضافة إلى إنشاء تطبيق إنترنت الأشياء باستخدام متحكم الأردوينو وبروتوكول (MQTT)، وإجراء عمليات لتحليل البيانات على التطبيق المدمج.

أهداف التعلم

- < تحليل الطبقات الهيكلية للمدن الذكية.
- < نشر الرسائل باستخدام بروتوكول MQTT.
- < إنشاء برنامج بايثون لنشر الرسائل إلى عميل MQTTX.
- < تخزين التقارير في ملف بيانات JSON.
- < إجراء عمليات تحليل البيانات على ملف بيانات JSON باستخدام مفكرة جوييتر.

الدروس	
عدد الحصص الدراسية	الوحدة الثالثة: الرسائل في إنترنت الأشياء
3	الدرس الأول: المدن الذكية وبروتوكول MQTT
3	الدرس الثاني: تصميم وبرمجة جهاز ذكي لإنترنت الأشياء
3	الدرس الثالث: إنشاء حل ذكي لإدارة النفائات
3	المشروع
12	إجمالي عدد حصص الوحدة الثالثة

المصادر والملفات والأدوات والأجهزة المطلوبة

المصادر



كتاب إنترنت الأشياء 2-1

نظام المسارات

السنة الثانية

الملفات الرقمية

يمكنك الوصول للحلول أو الملفات النهائية للتمرينات التي يمكن استخدامها على منصة "عين" الإثرائية، وهي:

G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex3.py <

G11.IoT2.S3.U3.L2.Ex4.py <

G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex4.py <

G11.IoT2.S3.U3.L2.Ex5.py <

G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex5.py <

G11.IoT2.S3.U3.L2.Ex6.py <

G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex6.py <

G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex2.py <

G11.IoT2.S3.U3_Project مجلد <

الأدوات والأجهزة

< بيئة واجهة الأردوينو (Arduino IDE).

< جيت برينز باي تشارم (JetBrains PyCharm).

< دوائر أوتوديسك تينكر كاد (Autodesk Tinkercad Circuits).

< عميل MQTTX.



وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

المدن الذكية وبروتوكول MQTT

وصف الدرس

الهدف العام من الدرس هو التعرف على مفهوم المدن الذكية (Smart Cities)، والتعرف على طبقات هيكلية المدن الذكية، وذكر أمثلة على تطبيقات المدن الذكية، بالإضافة إلى تطبيق بروتوكول نقل القياس عن بُعد في قائمة انتظار الرسائل MQTT.

أهداف التعلم

- < معرفة مفهوم المدن الذكية.
- < معرفة طبقات هيكلية المدن الذكية.
- < ذكر أمثلة على تطبيقات المدن الذكية.
- < تطبيق بروتوكول نقل القياس عن بُعد في قائمة انتظار الرسائل MQTT.

الدرس الأول

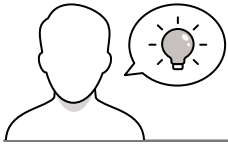
عدد الحصص الدراسية	الوحدة الثالثة: الرسائل في إنترنت الأشياء
3	الدرس الأول: المدن الذكية وبروتوكول MQTT



نقاط مهمة

< قد يواجه بعض الطلبة تحديات في ربط أنظمة المدن الذكية في تقنية واحدة، وضح لهم أنه يوجد العديد من مخططات المدن الذكية المقترحة والمتنوعة، ولكن سنتناول في هذا الدرس المخطط المبني على تقسيم شبكة إنترنت الأشياء والمشتمل على أربع طبقات.

< قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في الاطلاع على المخرجات بشكل واقعي، وضح لهم بعض الأمثلة من الواقع وبين الترابط بينها وبين الأجزاء التعليمية.



التمهيد

عزيزي المعلم، إليك بعض الاقتراحات التي يمكن أن تساعدك في تحضير الدرس، والإعداد له، إضافة إلى بعض النصائح الخاصة بتنفيذ المهارات المطلوبة في الدرس:

< اجذب اهتمام الطلبة من خلال طرح الأسئلة التالية:

• هل يمكن إيجاد حلول تقنية لتقليل الانبعاثات الكربونية التي تمثل تحدياً للمدن الحضرية؟

• ما الهدف الأساسي لتطوير المدن الذكية؟

• ما هي التقنيات التي تقدم حلولاً للمدن لتكون مراكز حضرية متقدمة؟

< باستخدام العصف الذهني، أسأل الطلبة عن أمثلة واقعية في الحياة يقدم إنترنت الأشياء (Internet of Things) حلولاً تقنية فيها للمدن لتكون مراكز حضرية متقدمة، سجّل إجابات الطلبة على السبورة وناقشهم فيها.



خطوات تنفيذ الدرس

< اشرح للطلبة مفهوم المدن الذكية، وكيفية تحول المدن لمراكز حضرية لتحسين مواردها ومعالجة النفايات والانبعاثات باستخدام تقنيات إنترنت الأشياء.

< ثم اطلب من الطلبة حل التمرين الثاني كتنظيم تكويني؛ للتحقق من فهمهم لتاريخ إنترنت الأشياء لتطوير المدن.

< بعد ذلك، انتقل لشرح كيفية هيكلة المدن الذكية باستخدام إنترنت الأشياء، وضح لهم أن التحدي الرئيس لحلول إنترنت الأشياء يتمثل في ربط أنظمة معقدة متعددة في تقنية موحدة.



< بين لهم أهم الطبقات المستخدمة في إنترنت الأشياء في المدن الذكية بالاستعانة بالشكل (3.1) صفحة رقم 103 في كتاب الطالب.

< وجه الطلبة لحل التمرين الثالث؛ للتحقق من فهمهم لكيفية هيكلة المدن الذكية.

< واصل الشرح بتوضيح طبقة الشارع (Street Layer)، وضح لهم أجهزة ومستشعرات طبقة الشارع مبيّناً استخداماتها المختلفة.

< بعد ذلك وجه الطلبة لحل التمرين الرابع؛ للتحقق من فهمهم لاستخدامات المستشعرات في طبقة شوارع المدن الذكية.



< بعد ذلك بين لهم طبقة المدينة (City Layer)، أكد لهم ضرورة أن تكون مرنة لضمان وصول حزم البيانات المرسلة من مستشعر أو بوابة إلى وجهتها دائماً.

< انتقل بعدها، إلى طبقة مركز البيانات (Data Center Layer)، وضح لهم بالأمثلة كيف يمكن تخزين البيانات لسلطات المدينة أو للشركات المعنية حسب التشريعات المحلية.

< واصل الشرح بتوضيح طبقة الخدمات (Services Layer)، والتي تؤكد الأهمية الفعلية لإنترنت الأشياء في الخدمات بعد معالجتها، وضح بالأمثلة واطلب من الطلبة مشاركة بالأمثلة الواقعية التي تسهم فيها خدمات إنترنت الأشياء في خدمتهم.

< بعد ذلك، كلف الطلبة بحل التمرين الخامس؛ للتحقق من فهمهم لاستخدامات الأنظمة المتطابقة في طبقة مركز البيانات.



< اشرح للطلبة أهم تطبيقات المدينة الذكية (Smart City Applications)، وضح لهم أثرها وفوائدها على جميع المستفيدين.

< بين لهم أهم المتطلبات التي تحتاجها المدن الذكية والتي توفر معرفة فورية وشاملة لجودة الهواء.

< بعد ذلك يمكنك تكليف الطلبة بحل التمرين السادس؛ للتحقق من فهمهم لتطبيقات المدن الذكية خلال إنترنت الأشياء.

تطبيقات المدينة الذكية Smart City Applications

1. إضاءة الشوارع الذكية Smart Street Lighting

أحد أبرز إبداعات التكنولوجيا الحديثة في المدن الذكية هو إضاءة الشوارع الذكية. هذه الأنظمة تستخدم أجهزة استشعار لمراقبة مستويات الإضاءة في الشوارع، وتعديلها وفقًا لظروف البيئة المحيطة. على سبيل المثال، يمكن أن تكون الإضاءة أكثر سطوعًا في المناطق المزدحمة أو في الليل، وأقل سطوعًا في المناطق قليلة الحركة أو في النهار. هذا لا يوفر توفيرًا في الطاقة، بل يساهم أيضًا في إطالة عمر المصابيح وتقليل الصيانة.

2. مراقبة حركة المرور Smart Traffic Control

تستخدم المدن الذكية أنظمة مراقبة حركة المرور الذكية لتحسين تدفق المرور وتقليل الازدحام. هذه الأنظمة تستخدم كاميرات مراقبة وأجهزة استشعار لجمع البيانات عن حركة المرور في الوقت الحقيقي. بناءً على هذه البيانات، يمكن للأنظمة تعديل إشارات المرور وتوقيتها لتتناسب مع الظروف المتغيرة. على سبيل المثال، يمكن أن تكون إشارات المرور أطول في الاتجاه الذي يحتوي على حركة مرور أعلى في وقت معين من اليوم.

3. مراقبة جودة البيئة Smart Environment Monitoring

تستخدم المدن الذكية أجهزة استشعار لمراقبة جودة البيئة في مختلف المناطق. هذه الأجهزة يمكنها قياس مستويات التلوث في الهواء، ودرجة الحرارة، والرطوبة، وغيرها من العوامل البيئية. هذه البيانات يمكن استخدامها لتحسين جودة الحياة في المدن، مثل تحديد المناطق التي تحتاج إلى تنظيف أكثر، أو اتخاذ إجراءات لتقليل التلوث.

4. مراقبة السلامة Smart Safety Monitoring

تستخدم المدن الذكية أجهزة استشعار لمراقبة السلامة في الشوارع والمناطق العامة. هذه الأجهزة يمكنها اكتشاف الحوادث، مثل السقوط، أو الحرائق، أو غيرها من الحالات الطارئة. عند اكتشاف مثل هذه الحالات، يمكن للأنظمة إرسال تنبيهات فورية للسلطات المختصة لاتخاذ الإجراءات اللازمة.



< انتقل بعد ذلك لشرح بروتوكول MQTT، وبين وظيفته، ووضح لهم أساسيات عمله باستخدام الشكل (3.7) صفحة رقم 107 بكتاب الطالب.

< بعد ذلك، وجه الطلبة لحل التمرين السابع؛ للتحقق من فهمهم لألية عمل بروتوكول MQTT.

< واصل الشرح بتوضيح جودة الخدمة التي يوفرها بروتوكول MQTT، بين لهم بالأمثلة جودة مستويات الخدمة.

< ثم وجه الطلبة لحل التمرين الثامن والتاسع كواجب منزلي؛ للتحقق من فهمهم لدرجات جودة الخدمة لبروتوكول MQTT.

1. شرح مقالتي عن تطبيقات المدن الذكية ومفاهيمها

تتمثل أهمية المدن الذكية في تحسين جودة الحياة للمواطنين من خلال استخدام التكنولوجيا الحديثة في مختلف المجالات. من أهم هذه المجالات: النقل، الطاقة، البيئة، السلامة، وغيرها. في هذا المقال، سأشرح بعض تطبيقات المدن الذكية وأهميتها.

2. شرح مقالتي عن بروتوكول MQTT

بروتوكول MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) هو بروتوكول اتصال خفيف الوزن، مصمم لنقل البيانات في الوقت الحقيقي. يتميز بكونه بسيطًا وسهل التنفيذ، مما يجعله مناسبًا للتطبيقات التي تتطلب نقل كميات كبيرة من البيانات بشكل مستمر. يستخدم MQTT بشكل شائع في إنترنت الأشياء (IoT) لمراقبة وتنسيق الأجهزة الذكية.

3. كيف يعمل بروتوكول MQTT

يعمل بروتوكول MQTT على مبدأ النشر والاشتراك. هناك ثلاثة مكونات رئيسية: الناشر (Publisher)، الوسيط (Broker)، والمُستَظفِر (Subscriber). الناشر يرسل البيانات إلى الوسيط، الذي بدوره ينقلها إلى المُستَظفِر بناءً على الموضوع (Topic) المحدد مسبقًا.

< في الختام، وجه الطلبة لحل التمرين الأول كتحقيق ختامي، للتحقق من فهمهم لأهداف الدرس.

1. شرح مقالتي عن بروتوكول MQTT

بروتوكول MQTT هو بروتوكول اتصال خفيف الوزن، مصمم لنقل البيانات في الوقت الحقيقي. يتميز بكونه بسيطًا وسهل التنفيذ، مما يجعله مناسبًا للتطبيقات التي تتطلب نقل كميات كبيرة من البيانات بشكل مستمر. يستخدم MQTT بشكل شائع في إنترنت الأشياء (IoT) لمراقبة وتنسيق الأجهزة الذكية.

2. كيف يعمل بروتوكول MQTT

يعمل بروتوكول MQTT على مبدأ النشر والاشتراك. هناك ثلاثة مكونات رئيسية: الناشر (Publisher)، الوسيط (Broker)، والمُستَظفِر (Subscriber). الناشر يرسل البيانات إلى الوسيط، الذي بدوره ينقلها إلى المُستَظفِر بناءً على الموضوع (Topic) المحدد مسبقًا.

تمرينات

1

خاطئة	صحيحة	حدّد الجملة الصحيحة والجملة الخاطئة فيما يلي:
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. يتم تطوير تقنيات المدن الذكية لتحسين الحركة المرورية فقط. (يتم استخدامها لأسباب أخرى كذلك).
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2. يجب أن تكون موجّهات الشبكة في طبقة المدينة مرنة لمواجهة حالات فقدان البيانات المُحمّلة في الحزم.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. يتم إرسال البيانات مباشرة من طبقة الشارع إلى طبقة مركز البيانات. (يتم أولاً عبر طبقة المدينة).
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4. يمكن تخزين البيانات الموجودة في طبقة مركز البيانات على الخوادم الخاصة للشركات.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5. تحتوي طبقة الخدمات على التطبيقات التي يستخدمها سكان المدينة.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. ينحصر استخدام أنظمة إنارة الشوارع الذكية على الدايودات المشعة للضوء (LEDs). (يمكن لمصابيح LED تحسين تلك الأنظمة).
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. لا يُمكن استخدام البيانات التاريخية التي تم جمعها على مدى فترات معينة في الماضي لتوقع الحركة المرورية المستقبلية. (يتم استخدامها لتحليل التنبؤ).
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	8. يمكن استخدام حلول بيئية مبنية على إنترنت الأشياء للحد من الانبعاثات الضارة داخل المدن.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9. تم إنشاء بروتوكول (MQTT) لربط العديد من المُستشعرات من خلال نقطة خدمة واحدة.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10. في الاتصال الأساسي ببروتوكول (MQTT)، يُدرك الناشر والمُستَرك وجود الطرف الآخر. (لا يدرك الناشر والمُستَرك وجود أحدهما الآخر في الاتصال الأساسي ببروتوكول MQTT).

2

ما الدافع الأساسي وراء تطوير المدن الذكية؟ دُون أفكارك أدناه.

عدد السكان المتزايد يؤثر بشكل سلبي على البنية التحتية والخدمات في المدينة، حيث إن الطرق والجسور وأنظمة الصرف الصحي تتجاوز طاقتها القصوى؛ مما يجعل الحياة اليومية صعبة. وكذلك تسبب زيادة عدد السكان في زيادة الانبعاثات الكربونية والاستهلاك الكبير للطاقة. فالمدن الذكية توفر الضروريات مثل المياه والكهرباء بشكل يحافظ على البيئة وتكلفة أقل.



3 أنشئ مخططاً يوضح كيفية تدفق البيانات في هيكلية إنترنت الأشياء في المدينة الذكية.

تلميح:

يمكنك توجيه الطلبة للرجوع لصفحة (103) بكتاب الطالب والاستفادة من الشكل 3.1 في حل التمرين.

4 اعرض أمثلة حول استخدام المستشعرات في طبقة شوارع المدينة الذكية.

- مستشعر مغناطيسي والذي يستخدم لأغراض متعددة مثل: معرفة حالة الوقوف للسيارة، واقترب سيارة من أخرى.
- مستشعر الإضاءة والذي يستخدم لأغراض متعددة مثل: استكشاف مستوى الضوء، وإطفاء إنارة الطرقات.
- كاميرات المراقبة والذي يستخدم لأغراض متعددة مثل: استكشاف حركة المرور، وتحليل الفيديوهات المسجلة، وإعطاء بيانات تفيد في اتخاذ القرار.
- مستشعر جودة الهواء والذي يستخدم لأغراض متعددة مثل اكتشاف كميات الغازات.



5 صف كيف يُمكن استخدام الأنظمة المتطابقة في طبقة مركز البيانات في تطبيقات متعددة. دُون أفكارك أدناه.

يمكن استخدام نفس بيانات حركة المرور لإدارة ومزامنة فترات إشارات المرور في المدينة تلقائيًا لتقليل الازدحام المروري، حيث تُعد خدمات التخزين السحابية والبيانات ضرورية لتطوير أي حل شامل لإنترنت الأشياء، وذلك بفضل قدرتها على تخزين هذه البيانات في مراكز البيانات المملوكة لسلطات المدينة أو الشركات الخاصة وفقًا للتشريعات المحلية.

6 اعرض مثالين على تطبيقات المدن الذكية وصفهما بإيجاز. دُون أفكارك أدناه.

التحكم الذكي في حركة المرور

حركة المرور من أكثر المشاكل المعروفة في كل مدينة. وهي سبب رئيسي في التلوث وفقدان الإنتاجية على مستوى العالم. استخدام نظام التحكم الذكي في حركة المرور في المدينة الذكية يسمح بدمج أعداد السكان ومعلومات النقل وعدد المركبات على الطريق، ويرسل البيانات اللازمة إلى مخططي حركة المرور حتى يتمكنوا من اتخاذ الإجراءات اللازمة باستخدام مستشعرات التحكم في حركة المرور وتقليل الازدحام، وذلك باستخدام البيانات المخزنة سابقًا، والتي تسهم في وضع الخطط والاستراتيجيات لتقديم حلول فاعلة لتقليل الازدحام المروري. ومن الحلول على سبيل المثال: تنظيم سرعة تدفق السيارات على الطريق من خلال تسجيل بيانات كثافة حركة المرور في الوقت الفعلي، وتنظيم طول فترة إشارة المرور.

البيئة المتصلة

غالبية المدن الكبيرة تراقب جودة الهواء باستخدام محطات مراقبة جودة الهواء المكلفة بجمع البيانات، لكنها تتسم بمحدودية النطاق الذي تجمع منه البيانات. وبالتالي، يُحتمل ألا يتم تغطية كامل المدينة بالمحطات الكافية؛ مما قد يؤدي إلى محدودية البيانات التي يتم جمعها، وهذا يسبب عدم القدرة على تحديد أنماط جودة الهواء بشكل صحيح.

7 صف باختصار آلية عمل بروتوكول (MQTT).

يمكن أن يكون عميل MQTT "ناشر" لإرسال البيانات إلى خادم MQTT يعمل كخادم رسائل ويسمى أيضًا (وسيط رسائل). يتلقى خادم MQTT اتصال شبكة الناشرين ورسائل التطبيق، بالإضافة إلى ذلك، فإنه يدير عمليات الاشتراك وإلغاء الاشتراك، ويسلم بيانات التطبيق لعملاء MQTT الذين يعملون كمستركين. يمكن للعملاء الاشتراك في جميع البيانات أو بيانات معينة من مجمع معلومات الناشر باستخدام MQTT. ويُطلق على عميل MQTT في هذه الحالة اسم "مسترك". يؤدي تضمين وسيط الرسائل في MQTT إلى فصل نقل البيانات بين الناشرين والمستركين. الناشر والمستركون يجهلون بعضهما بعضًا، ويضمن وسيط رسائل MQTT إمكانية تأخير المعلومات وتخزينها في حالة فشل الشبكة، وهو ما يُعد ميزة لعملية الفصل بين الناشرين والمستركين. ونتيجة لذلك، لا يطلب من الناشرين والمستركين أن يكونوا متصلين بالإنترنت في آن واحد.



8 صُنّف درجات جودة الخدمة الثلاث لبروتوكول (MQTT).

تلميح:

يمكنك توجيه الطلبة للرجوع لصفحة (108) بكتاب الطالب.

9

أنشئ مخططًا لمثال على ثلاثة أجهزة تتصل بواسطة بروتوكول (MQTT)، أحدها كناشر، والجهازان الآخران كمستركين.

تلميح:

يمكنك توجيه الطلبة للرجوع لصفحة (107) بكتاب الطالب والاستفادة من الشكل 3.7 في حل التمرين.



تصميم وبرمجة جهاز ذكي لإنترنت الأشياء

وصف الدرس

الهدف العام من الدرس هو تصميم وبرمجة جهاز ذكي لإنترنت الأشياء، وذلك بالتعرف على مكونات وأدوات المشروع، وإنشاء نموذج أولي باستخدام الأردنيو، والتعرف على كيفية الاتصال بوسيط EMQX مع MQTT، بالإضافة إلى برمجة الأردنيو للمشروع.

أهداف التعلم

- < معرفة مكونات وأدوات مشروع إدارة النفايات الذكية.
- < إنشاء النموذج الأولي باستخدام الأردنيو لمشروع إدارة النفايات.
- < كيفية تكوين الاتصال بوسيط EMQX مع MQTT.
- < برمجة الأردنيو لتصميم جهاز ذكي لإنترنت الأشياء.

الدرس الثاني

عدد الحصص الدراسية	الوحدة الثالثة: الرسائل في إنترنت الأشياء
3	الدرس الثاني: تصميم وبرمجة جهاز ذكي لإنترنت الأشياء



نقاط مهمة

< قد يواجه الطلبة صعوبة في تثبيت تطبيق MQTT Client، يبين لهم أنه يتوجب زيارة الموقع <https://mqttx.app> لتنزيل أحدث إصدار.

< قد ينسى بعض الطلبة بعض التعليمات والمهام المتعلقة في لوحة أردنيو أونو، ذكرهم باستخدام البيان العملي بأهم المكونات والأدوات المستخدمة في مساحة العمل للتركاد.



< يمكنك الوصول للحلول أو الملفات النهائية للتدريبات التي يمكن استخدامها على منصة عين الإثرائية، وهي:

G11.IoT2.S3.U3.L2.Ex6.py •

- ما هي المستشعرات التي أحتاجها لتنفيذ مشروع إدارة النفايات الذكية؟



٤ اشرح لهم وسيط EMQX ودوره في معالجة الرسائل بصورة فورية.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

< بعد ذلك وجّههم لتنفيذ التمرينين الأول والثالث كتقويم تكويني؛
للتحقق من فهمهم لدور وسيط EMQX في معالجة الرسائل.



< باستخدام البيان العملي انتقل لشرح مكونات والأدوات المستخدمة
للمشروع، بين لهم دور الترانزستور الضوئي (Phototransistor)
ووظيفة مستشعر الإمالة (Tilt Sensor).

< واصل الشرح بتوضيح المكونات التي سيتم استخدامها في النموذج
الأولي باستخدام الأردوينو.

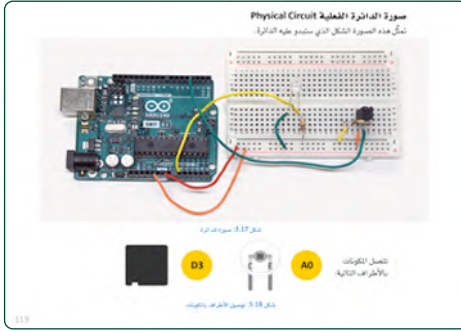
< بعدها وجّه الطلبة لتنفيذ التمرين الثاني؛ للتحقق من فهمهم
لمكونات وأدوات مشروع النفايات الذكية.



< انتقل بعدها لتثبيت التطبيق المكتبي MQTTX client، وضح
لهم خطوات زيارة موقع <https://mqttx.app> وتثبيت أحدث
إصدار من التطبيق.

< اشرح لهم خطوات تكوين إعدادات الاتصال بوسيط EMQX مع
MQTTX.





< بعد ذلك، انتقل لتثبيت مكونات دائرة الأردنيو، بين لهم كيفية توصيل الترانزستور الضوئي ومستشعر الإمالة.

< بين لهم صورة الدائرة بشكلها النهائي الذي ستبدو عليه الدائرة في تكرر كاد.



< بعدها، انتقل لبرمجة الأردنيو، وضح لهم في البداية كيفية تحميل بروتوكول StandardFirmata، من خلال بيئة عمل Arduino IDE لإعداد قناة اتصال بين الأردنيو والبرنامج الذي ستم كتابته بلغة البرمجة بايثون.

< اشرح للطلبة المتغيرات المستخدمة للاتصال بوسيط MQTT وبين لهم وظائفها.

< ثبت مكتبة بايثون باهو (Python paho-mqtt) مع مدير الحزمة (pip install paho-mqtt) من أجل إنشاء تطبيقات MQTT.

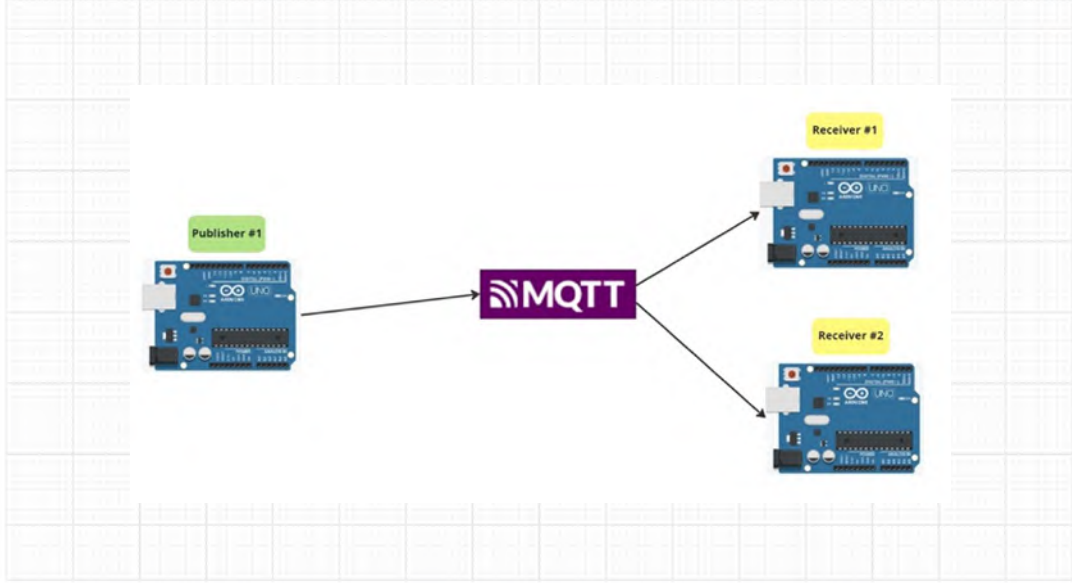
< نفذ لهم البرنامج واستعرض معهم النتائج، وضح كيفية اختبار الوسيط وكيفية عرض الرسائل من خلال عميل MQTTX.

< وجه الطلبة لتنفيذ التمرينين الرابع والخامس كواجب منزلي؛ للتحقق من فهمهم كيفية تحديث معالج الحدث (on_connect)، ودالة نشر رسالة زمنية (publish_message).

< في ختام الدرس، كلف الطلبة بتنفيذ التمرين السادس كتقويم ختامي؛ للتحقق من فهمهم لأهداف الدرس.



1 أنشئ مخططًا لشبكة MQTT مع لوحة أردوينو واحدة تعمل كناشر، واثنان تعملان كمستقبلات.



2 قدّم وصفاً للترانزستور الضوئي ومكونات مستشعر الإمالة وحالات استخدامها.

الترانزستور الضوئي: هو مكون كهربائي يعمل عند تعرضه للضوء. عندما يسقط الضوء على المستشعر، تتدفق كمية متناسبة من التيار العكسي. تُستخدم الترانزستورات الضوئية على نطاق واسع للكشف عن نبضات الضوء وتحويلها إلى إشارات كهربائية.

مستشعر الإمالة: هو مستشعر يستخدم لقياس إمالة المستوى المرجعي على طول محاور متعددة. تقوم مستشعرات الإمالة بتقييم موضع الإمالة بالنسبة للجاذبية، ويتم استخدامها في تطبيقات مختلفة مثل:

أجهزة الترانزستورات الضوئية:

- كشف الضوء في مفاتيح الإضاءة الأوتوماتيكية أو المخفتات.

- الكشف عن الأشياء في الطابعات وآلات التصوير.

مستشعرات الميل:

- أجهزة التحكم في الألعاب لاستشعار الحركة أو كشف الاتجاه.

- أنظمة أمنية لكشف حركة الأبواب أو النوافذ.



3 قُم بتحليل ماهية وسيط EMQX العام ومدى مساهمته في تطوير تطبيقات النماذج الأولية لإنترنت الأشياء.

EMQX هو وسيط MQTT مفتوح المصدر مع محرك معالجة رسائل في الوقت الفعلي عالي الأداء. يتم استخدامه لدعم تدفق الأحداث لعدد كبير للغاية من أجهزة إنترنت الأشياء.

4 قُم بتحديث معالج الحدث لحدث on_connect الذي يطبع معلومات التكوين إلى وحدة التحكم المقدمة إلى عميل MQTT.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال الملف G11.IoT2.S3.U3.L2.Ex4.py.

5 قُم بتحديث الدالة publish_message() لنشر رسالة زمنية timestamp تعرض التاريخ والوقت بأكملهما، وخاصية جديدة تحتوي على معرف العميل.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال الملف G11.IoT2.S3.U3.L2.Ex5.py.



6

أنشئ مقطعاً برمجياً بلغة بايثون يتيح للمستخدم كتابة الموضوع الذي يريد الاشتراك به، والرسالة التي يريد إرسالها ثم نشرها من خلال وسيط EMQX العام.

اختبر برنامجك باستخدام العميل المكتبي MQTT X.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال الملف `G11.IoT2.S3.U3.L2.Ex6.py`.



إنشاء حل ذكي لإدارة النفايات

وصف الدرس

الهدف العام من الدرس هو إنشاء حل لإدارة النفايات، وذلك بتحليل ومعالجة البيانات لمشروع الدرس السابق، بالإضافة إلى برمجة وإنشاء ملف بيانات JASN.

أهداف التعلم

- < إنشاء حل لإدارة النفايات الذكية.
- < تحليل ومعالجة البيانات لمشروع إدارة النفايات.
- < برمجة وإنشاء ملف بيانات JASN.

الدرس الثالث

عدد الحصص
الدراسية

3

الوحدة الثالثة: الرسائل في إنترنت الأشياء

الدرس الثالث: إنشاء حل ذكي لإدارة النفايات



نقاط مهمة

< عند إنشاء ملف بيانات JSON، نبيّ الطلبة لأهمية التأكد من ادخال امتداد ملف البيانات الصحيح المناسب لملفات JSON.

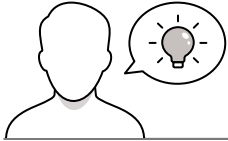
< قد يظن بعض الطلبة أن دور برنامج بايثون MQTT مرسل فقط، وضح لهم بالمثال أنه يعمل كمستقبل لجمع الرسائل من ناشري أردوينو متعددين في نفس الوقت.

وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

< قد يستغرق توفير البيانات وقتًا أطول لتحليلها عند استخدام مفكرة جويبتتر، بيّن للطلبة أنه تم توفير مجموعة بيانات JSON جاهزة لاستخدامها، وهي متاحة للتنزيل عبر الرابط:
http://binary-academy.com/dnld/KSA/IOT2/U3_L3_DATA.json



التمهيد

عزيزي المعلم، إليك بعض الاقتراحات التي يمكن أن تساعدك في تحضير الدرس، والإعداد له، إضافة إلى بعض النصائح الخاصة بتنفيذ المهارات المطلوبة في الدرس:

< يمكنك الوصول للحلول أو الملفات النهائية للتدريبات التي يمكن استخدامها على منصة عين الإثرائية، وهي:

• G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex2.py

• G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex3.py

• G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex4.py

• G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex5.py

• G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex6.py

< اجذب اهتمام الطلبة من خلال طرح الأسئلة التالية:

• ما الفائدة من تحليل البيانات بشكل عام؟

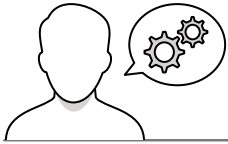
• في الدرس السابق تم إنشاء نموذج ذكي لإدارة حاوية نفايات لإنتاج البيانات من المستشعرات، كيف يمكنك معالجتها للحصول على الخطط والتصورات بناءً على هذه البيانات؟



وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444



خطوات تنفيذ الدرس

- < في البداية بالاستعانة بالشكل (3.21)، اشرح للطلبة خطوات تحليل بيانات مشروع النفايات الذكية.
- < بعدها وجههم لحل التمرين الأول؛ للتحقق من فهم العلاقة بين ملفي البايثون وملف JSON المحتفظ بالبيانات.



- < باستخدام البيان، العملي افتح PyCharm، ابدأ بإنشاء ملف بيانات JSON بواسطة مصفوفة فارغة، ثم استكمل الخطوات بإنشاء ملف بايثون جديد.
- < وضّح لهم الحزم التي سيتم استيرادها في بداية المقطع البرمجي.
- < بعدها وجههم لتنفيذ التمرين الثاني، للتحقق من فهمهم كيفية إنشاء ملف بيانات.



< واصل الشرح بإنشاء المتغيرات التي ستتفاعل مع ملف بيانات JSON، نبّه الطلبة لأهمية التأكد من إدخال امتداد ملف البيانات الصحيح.

< بعدها، بيّن لهم خطوات إنشاء المتغيرات التي سيتم استخدامها لعمل MQTT.

< واصل الشرح بإنشاء المتغيرات التي ستستخدم لتخزين المعلومات من الرسائل المنشورة.

< بعدها، بيّن لهم خطوات إنشاء دالة معالج الأحداث، ووضّح لهم وظيفتها التي تطبع رسالة تأكيد إلى الواجهة الطرفية لتبيّن للعميل نجاح اتصاله من عدمه.

قم بإنشاء المتغيرات التالية التي سيتم استخدامها لتخزين المعلومات التي ستنتقل بين CLIENT و MQTT_BROKER، إلى عنوان الوسيط العام الذي توفره EMQX الذي سيتم الاتصال به، و TOPIC إلى اسم الموضوع الذي سيتم نشره عليه، و PORT إلى عنوان المنفذ الذي ستستخدمه للاتصال بالوسيط، و FLAG_CONNECTED التي سيتم استخدامها كإشارة في دالة معالج الأحداث لاحقاً.

```
# Variables to setup MQTT client
CLIENT_ID = "testclient_01" # ID of the client
MQTT_BROKER = "broker.emqx.io" # Address of the broker
TOPIC = "sensors/temperature" # Topic to subscribe to
PORT = 1883 # Default server port
FLAG_CONNECTED = False # Connection flag
```

قم بإنشاء المتغيرات التالية messages_stack و reports والتي ستستخدم لتخزين المعلومات من الرسائل المنشورة.

```
messages_stack = [] # The array with the messages per can filling
reports = [] # The array with all the generated report objects
```

قم بإنشاء دالة معالج الأحداث التالية والتي تطبع رسالة تأكيد إلى الواجهة الطرفية Terminal حول نجاح الاتصال بالوسيط من عدمه، وسيطقات الحدث في وسيطقات الحدث الخاصة بوسيطها لتطبع هذه الرسالة مع معالج الأحداث الخاص الذي توفره مكتبة paho.mqtt.client.

```
def on_connect(client, userdata, flags, rc):
    global FLAG_CONNECTED # Access the FLAG_CONNECTED variable

    if rc == 0:
        # If rc is 0 the client connected successfully
        FLAG_CONNECTED = True
        print('Connected to MQTT broker!')
    else:
        print('Failed to connect to MQTT broker!')
```

134

< بعد ذلك بالاستعانة بالشكل (3.22)، اشرح للطلبة كيفية عمل برنامج بايثون كمستقبل MQTT لجمع رسائل من ناشري أرونيوعدة بنفس الوقت.

< بعدها، وجّه الطلبة لتنفيذ التمرين الثالث؛ للتحقق من فهمهم لكيفية طباعة المعلومات إلى الواجهة الطرفية.

```
def on_message(client, userdata, msg):
    global messages_stack # Access the messages_stack variable

    # Decode the message payload
    payload = string(msg.payload.decode())

    # Convert the payload to a JSON object and append it
    # to the messages_stack
    payload_object = json.loads(payload)
    messages_stack.append(payload_object)

    # When you receive a message, print it to the terminal.
    print("I received a message: " + str(payload_object))

    # If the payload object has the can_filled flag set to True
    # generate a report for the filled can
    if payload_object["can_filled"] == True:
        generate_report()
```

هذا الكود يولد رسالة تأكيد عند نجاح الاتصال بالوسيط.

شكل 3.22: برنامج بايثون كمستقبل MQTT

135

4. قم بتعديل الكود التالي message.py لتطبع المعلومات إلى الواجهة الطرفية حول العميل الذي نشر البيانات. وقد تم توضيح الكود الذي تم استلام البيانات منه.

145

< واصل الشرح بتنفيذ خطوات إنشاء كائن JSON للتقرير، وذلك بإنشاء دالة generate_report.

< بعدها، استعرض للطلبة البرنامج بشكله النهائي، وناقشهم حول أهم الخطوات للتحقق من فهمهم لها.

< ثم وجههم لتنفيذ التمرين الرابع كتنظيم تكويني؛ للتحقق من فهمهم لكيفية إنشاء ملف JSON يحتوي على جميع القيم المرسلة.

البرنامج بشكله النهائي

```

from datetime import datetime
import json
import paho.mqtt.client as mq
from os import path

data_file = "your_file_path" # Absolute path to the JSON data file
data_file_objects = [] # This contains the objects from the JSON data file

# Variables to setup MQTT client
CLIENT_ID = "RECEIVER_01" # ID of the client
MQTT_BROKER = "broker.emps.io" # Address of the broker
TOPIC = "waste/drops" # Topic to subscribe to
PORT = 1883 # Default server port
FLAG_CONNECTED = False # Connection flag

messages_stack = [] # The array with the messages per can filling
reports = [] # The array with all the generated report objects

def on_connect(client, userdata, flags, rc):
    global FLAG_CONNECTED # Access the FLAG_CONNECTED variable

    if rc == 0:
        # If rc is 0 the client connected successfully
        FLAG_CONNECTED = True
        print("Connected to MQTT Broker!")
    else:
        print("Failed to connect to MQTT Broker!")

def on_message(client, userdata, msg):
    global messages_stack # Access the messages_stack variable

```

138

4 قم بإنشاء ملف JSON جديد يحتوي على جميع القيم من قائمة الرسائل واستخدم دالة create_report() لإنتاج قيم messages_stack بملف JSON الجديد.

145

< بعد ذلك، انتقل لمفكرة جوبيتر لإجراء عمليات تحليل البيانات على ملف JSON.

< وضح لهم في البداية كيفية استيراد المكتبات المطلوبة لقراءة بيانات JSON من الملف.

< واصل الشرح بتوضيح كيفية وصف البيانات لاستخراج الخصائص الإحصائية.

< بعدها وضح كيفية إنشاء المخططات البيانية كما في الشكل (3.23)، والمخططات stem plots البيانية كما في الشكل (3.25)، والمخططات التجميعية كما في الشكل (3.26).

< بعد ذلك شجع الطلبة على تنفيذ التمرين الخامس؛ للتحقق من فهمهم لكيفية إنشاء مخطط.

تحليل البيانات في جوبيتر

سنستخدم الآن مكتبة جوبيتر لإجراء عمليات تحليل البيانات على ملف بيانات JSON. ونذكر أن جميع البيانات اللازمة وتحليلها يستغرق وقتاً طويلاً، فقد تم توفير مجموعة بيانات JSON جاهزة لكي تستخدمها. تحتوي مجموعة البيانات هذه على نموذج الأوزون الأولي قبل التشغيل لفترة طويلة من الوقت.

ملف JSON متاح للتحميل من هنا: https://binary-academy.com/datasets/KSA/NOT2/US_13_DATA.json

سنقوم أولاً باستيراد المكتبات المطلوبة وقراءة بيانات JSON من الملف.

```

import os
import pandas as pd # library used for data manipulation
import matplotlib.pyplot as plt # library used for plotting data

# The data that will be used, extracted from the JSON dataset
data = pd.read_json('US_13_DATA.json', 'records', convert_dates=['timestamp'])

# Print out the data description
data.describe().round(0)

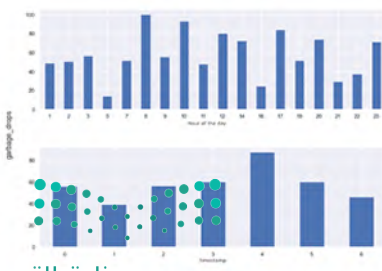
```

ستقوم بعد ذلك بوصف مجموعة البيانات لاستخراج الخصائص الإحصائية.

	id	garbage_drops	time_to_fill
count	50.0	50.0	50.0
mean	24.0	54.0	152.0
std	15.0	30.0	100.0
min	0.0	2.0	5.0
25%	12.0	30.0	60.0
50%	24.0	55.0	147.0
75%	37.0	78.0	235.0
max	49.0	100.0	378.0

الشكل 3.23: وصف البيانات

141



الشكل 3.25: مخططات جذرية

< كَلِّف الطلبة بحل التمرين السادس كواجب منزلي؛ للتحقق من فهمهم لأهداف الدرس.



5. تمكّنة جويستش: هم بإنشاء مخطط مبعثر (Scatter Diagram) هذه النسخ البيانات التي قمت بجمعها في التمرين:

6. اكتب مخططاً برمجياً آخر يعلِّق بياناتك بمتنائل الرسائل التي قمتُ بها من التمرين 6. السادس من الدرس الثاني. عندما استقبل رسالة "طبع المعلومات الخاصة بالشارع والمستقبل والتوسع القشرة على الوجهة الخارجية .Terminal"

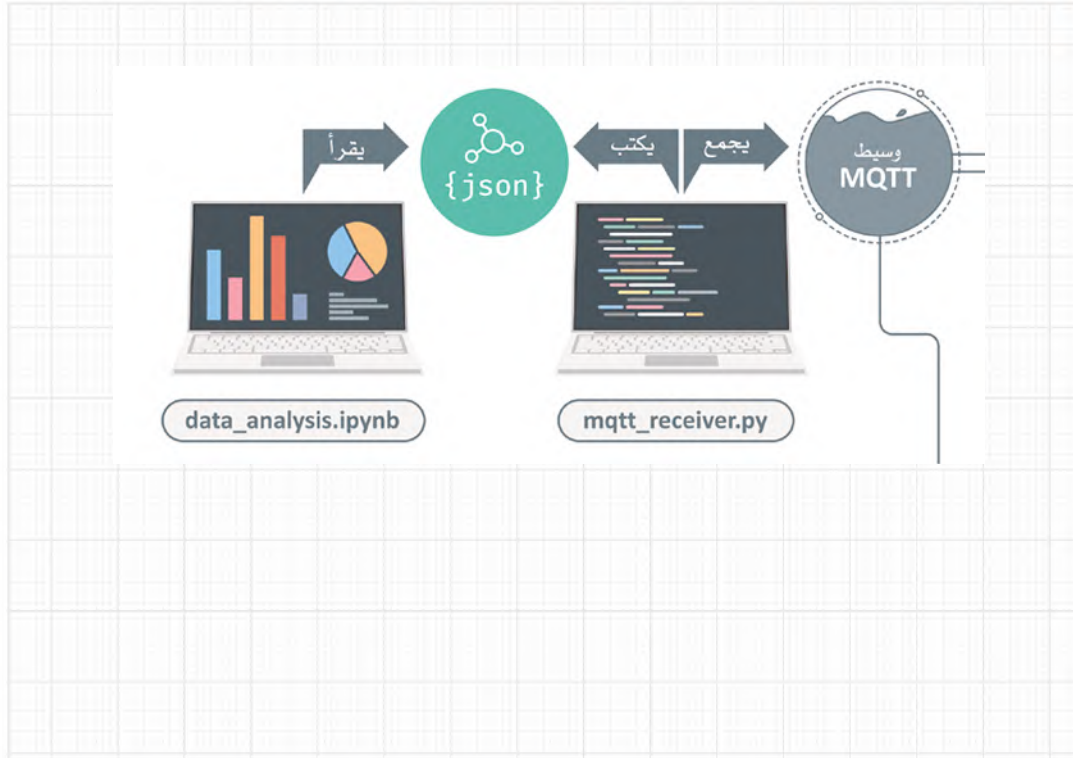
< في نهاية الحصة، ألقِ الضوء على ما تعلّمه الطلبة في هذه الوحدة، واختبر مدى فهمهم لمصطلحاتها.

< وفي الختام يمكنك تذكير الطلبة بمصطلحات الوحدة المهمة التي وردت في فهرس المصطلحات.



يمكن تقديم إجابات إضافية من قبل الطلبة

1 قم بإنشاء مخطط يوضح العلاقة بين ملفي البايثون وملف JSON المحتفظ بالبيانات.



2 قُم بإنشاء ملف بلغة بايثون يتصل بثلاثة موضوعات ويكتب معالج أحداث `on_connect` لطباعة معلومات التكوين والموضوعات التي اشترك فيها العميل إلى الواجهة الطرفية `Terminal`.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال الملف `G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex2.py`.

3 قُم بتحديث الكائن `on_message` لطباعة المعلومات إلى الواجهة الطرفية حول العميل الذي نشر البيانات، وكذلك الموضوع الذي تم استلام البيانات منه.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال الملف `G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex3.py`.

4 قُم بإنشاء ملف JSON جديد يحتوي على جميع القيم من قائمة الرسائل، واستخدم دالة `create_report()` لإحاق قيم `messages_stack` بملف JSON الجديد.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال الملف `G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex4.py`.

5 في مُفكرة جوبيتر، قم بإنشاء مُخطط مبعثر (Scatter Diagram) جديد لنفس البيانات التي قمت بمعالجتها في الدرس.

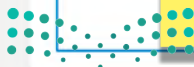
تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال الملف `G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex5.py`.

6 أضف مقطعاً برمجياً آخر بلغة بايثون يستقبل الرسائل التي نشرتها من البرنامج في التمرين السادس من الدرس الثاني. عندما تستقبل رسالة، اطبع المعلومات المتعلقة بالناشر والمستقبل والموضوع المشترك على الواجهة الطرفية `.Terminal`.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال الملف `G11.IoT2.S3.U3.L3.Ex6.py`.



أهداف المشروع:

- < إيجاد حلول مراقبة ذكية باستخدام بروتوكول MQTT للحدائق.
- < إنشاء دائرة باستخدام لوحة أردوينو ومستشعر درجة الحرارة والرطوبة وترانزستور ضوئي.
- < تنفيذ برنامج لاستقبال البيانات التي جمعها بواسطة الأردوينو.
- < تطبيق برنامج بايثون يشترك في موضوع بكافة القراءات ويحفظها في ملف JSON.



< حث الطلبة على التخطيط للمشروع قبل البدء فيه، ووجههم للرجوع للخطوات العملية في الوحدة عند الحاجة.

< تأكد من فهم جميع الطلبة للتفاصيل التي يجب تطبيقها للمشروع.

< ضع معايير مناسبة لتقويم أعمال الطلبة في المشروع، وتأكد من فهمهم لمتطلباته.

< أخيراً، حدد موعداً لتسليم المشروع، ومناقشة أعمال الطلبة.



المستويات المحكات	ضعيف	جيد	جيد جداً	متميز
المهارة: إنشاء دائرة باستخدام لوحة أردوينو ومستشعر درجة الحرارة والرطوبة وترانزستور ضوئي	لا يمكنه إنشاء دائرة باستخدام لوحة أردوينو ومستشعر درجة الحرارة والرطوبة وترانزستور ضوئي.	بدأ بإنشاء دائرة أردوينو، لكنه لم يضيف جميع العناصر.	أنشأ دائرة باستخدام لوحة أردوينو وأضاف مستشعر درجة الحرارة والرطوبة.	أنشأ دائرة باستخدام لوحة أردوينو وأضاف مستشعر درجة الحرارة والرطوبة.
المهارة: تنفيذ برنامج لاستقبال البيانات التي جمعها بواسطة الأردوينو	لا يمكنه إنشاء برنامج لاستقبال البيانات التي جمعها بواسطة الأردوينو.	أنشأ مقطعاً برمجياً يحتوي على متطلبات البرنامج.	استكمل كتابة البرنامج لاستقبال البيانات التي جمعها بواسطة الأردوينو.	أكمل كتابة البرنامج لاستقبال البيانات التي جمعها بواسطة الأردوينو، والذي يطلب من المستخدم اختيار الموضوع الذي سيتلقى حوله البيانات.
المهارة: تطبيق برنامج بايثون يشترك في موضوع بكافة القراءات ويحفظها في ملف JSON	لا يمكنه إنشاء برنامج بايثون يشترك في موضوع بكافة القراءات ويحفظها في ملف JSON.	أنشأ مقطعاً برمجياً بلغة بايثون يشترك في موضوع.	استكمل كتابة البرنامج في البايثون يشترك في موضوع بكافة القراءات ويحفظها في ملف JSON.	أكمل تصميم برنامج بايثون يشترك في موضوع بكافة القراءات ويحفظها في ملف JSON ويطلب من المستخدم ما إذا كان يريد الاستماع إلى الوسيط وجمع البيانات، أو إنشاء تمثيل للقراءات المخزنة.

تلميح:

محكات المهارات تعتبر أساسية لاستيفاء أهداف المشروع بينما يمكن للمعلم استخدام محكات التفكير الناقد / الإبداع / العمل مع الآخرين / العرض حسب ما يراه مناسب.



المستويات المحكات	ضعيف	جيد	جيد جداً	متميز
التفكير الناقد	لا يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة، وينظر لها بشكل سطحي، ويقبل المعلومات من غير تقييم لمصداقيتها.	يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة من خلال تحديد بعض الجوانب لما يجب معرفته وطرح الأسئلة. يحاول دمج المعلومات التي تم جمعها. يدرك أهمية مصداقية المعلومات لكن لا يتخذ إجراءات للتأكد من ذلك.	يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة من خلال تحديد بعض الجوانب لما يجب معرفته وطرح الأسئلة والنظر في وجهات النظر المختلفة. يدمج المعلومات التي تم جمعها. يقيم الحجج من خلال تقييم الأدلة الداعمة لها.	يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة من خلال تحديد ما يجب معرفته، وطرح الأسئلة حسب الحاجة والنظر في وجهات النظر المختلفة. يدمج المعلومات التي تم جمعها ويقيم مصداقيتها، ويميز بين الحقيقة والرأي. يقيم الحجج من خلال تقييم الأدلة الداعمة لها. ويبرر سبب قبول أو رفض وفق معايير محددة وواضحة.
الإبداع	يولد عدداً محدوداً من الأفكار التي لا ترتبط بالمشكلة أو أهداف المهمة. المنتج نسخة لأمثلة أو إجابات نموذجية سابقة.	يولد عدداً محدوداً من الأفكار التي قد ترتبط بالمشكلة أو أهداف المهمة. المنتج نسخة لأمثلة أو إجابات نموذجية سابقة أو يتضمن توظيف أكثر من طريقة معروفة مسبقاً.	يولد عدداً محدوداً من الأفكار ذات الصلة المباشرة بالمشكلة أو أهداف المهمة. يتضمن المنتج بعض الجوانب المبتكرة، ويتصف بالفائدة العملية.	يولد عدداً من الأفكار ذات الصلة المباشرة بالمشكلة أو أهداف المهمة، ويستخدمها لتطوير حل للمشكلة أو تحقيق أهداف المهمة. يتصف المنتج بالأصالة والابتكار والفائدة العملية.
العمل مع الآخرين	غير مستعد للعمل والتعاون مع الآخرين، لا يشارك في حل المشكلات أو طرح الأسئلة أو المناقشات.	يقوم ببعض المهام في المشروع ويتعاون مع الفريق، ولكن قد لا يساهم بنشاط في حل المشكلات أو طرح الأسئلة أو المناقشات.	يقوم بأداء مهامه في المشروع، يتعاون مع الفريق ويساهم في حل المشكلات وطرح الأسئلة والمناقشات، ويعطي ملاحظات لمساعدة الفريق.	يقوم بأداء مهامه في المشروع ويكملها في الوقت المحدد، يتعاون مع الفريق ويساهم في حل المشكلات وطرح الأسئلة والمناقشات، وبناءً على الأدلة، ويعطي ملاحظات لمساعدة الفريق وتحسين العمل.

المستويات المحكات	ضعيف	جيد	جيد جداً	متميز
العرض	لا يفي بمتطلبات ما يجب تضمينه في العرض، لا يقدم معلومات واضحة، يستخدم أسلوباً غير مناسب لأهداف المهمة والجمهور.	يلبي بعض المتطلبات لما يجب تضمينه في العرض التقديمي (توجد مقدمة وخاتمة)، يقدم بعض المعلومات الواضحة، ويستخدم أسلوباً مناسباً نوعاً ما لأهداف المهمة والجمهور.	يُفي بمعظم المتطلبات لما يجب تضمينه في العرض التقديمي (توجد مقدمة وخاتمة واضحة)، يقدم المعلومات بوضوح، ويستخدم أسلوباً مناسباً لأهداف المهمة والجمهور.	يُفي بجميع المتطلبات لما يجب تضمينه في العرض التقديمي (توجد مقدمة وخاتمة واضحة ومثيرة للاهتمام، ينظم الوقت بشكل جيد)، يقدم جميع المعلومات بوضوح ودقة وفق تسلسل منطقي، ويستخدم أسلوباً مناسباً لأهداف المهمة والجمهور.



محاكاة شبكة مُستشعرات إنترنت الأشياء اللاسلكية



وصف الوحدة

عزيزي المعلم

الغرض العام من الوحدة أن يتعرف الطلبة على تقنيات إنترنت الأشياء المستخدمة في الصناعات الذكية، واستخدام بيئة كاب كاربون (CupCarbon) لإنشاء شبكات من المُستشعرات ومحاكاتها، بالإضافة إلى إنشاء نموذج أولي لنظام إنذار ومراقبة الحرائق، وكذلك إنشاء نموذج أولي آخر خاص بالصناعة الذكية والأتمتة.



أهداف التعلم

< التعرف على تقنيات إنترنت الأشياء في الصناعة.

< استخدام برنامج كاب كاربون لمحاكاة الشبكات.

< إنشاء مقاطع برمجية بلغة بايثون لبرمجة عُقد الشبكة.

< استخدام بيئة محاكاة كاب كاربون لإنشاء مشاريع إنترنت الأشياء.

الدروس

عدد الحصص الدراسية	الوحدة الرابعة: محاكاة شبكة مُستشعرات إنترنت الأشياء اللاسلكية
3	الدرس الأول: مقدمة إلى CupCarbon
3	الدرس الثاني: الاتصال في شبكات إنترنت الأشياء
3	الدرس الثالث: إنترنت الأشياء والأجهزة المحمولة المؤتمتة
3	المشروع
12	إجمالي عدد حصص الوحدة الرابعة



المصادر والملفات والأدوات والأجهزة المطلوبة

المصادر



كتاب إنترنت الأشياء 2-1

نظام المسارات

السنة الثانية

الملفات الرقمية

يمكنك الوصول للحلول أو الملفات النهائية للتدريبات التي يمكن استخدامها على منصة "عين" الإثرائية، وهي:

G11.IoT2.S3.U4.L1.Ex6 < مجلد

G11.IoT2.S3.U4.L1.Ex7 < مجلد

G11.IoT2.S3.U4.L2.Ex1 < مجلد

G11.IoT2.S3.U4.L2.Ex2 < مجلد

G11.IoT2.S3.U4.L2.Ex3 < مجلد

G11.IoT2.S3.U4.L2.Ex4 < مجلد

IoT2.S3.U4_Project < مجلد

الأدوات والأجهزة

< كاب كاربون (CupCarbon)



وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

وصف الدرس

الهدف العام من الدرس هو التعرف على تقنيات الصناعات الذكية (Smart Industry)، وكيفية عمل أدوات هيكلية المصنع المتصل، والتعرف على تحديات الصناعة الرئيسة كمحركات للتحويل إلى الرقمنة، بالإضافة إلى كيفية استخدام برنامج كاب كاربون (CupCarbon) لمحاكاة شبكات المدن الذكية.

أهداف التعلم

- < معرفة تقنيات الصناعات الذكية.
- < كيفية عمل أدوات هيكلية المصنع المتصل.
- < تعداد تحديات الصناعة الرئيسة كمحركات للتحويل إلى الرقمنة.
- < استخدام برنامج كاب كاربون لمحاكاة شبكات المدن الذكية.

الدرس الأول

عدد الحصص الدراسية	الوحدة الرابعة: محاكاة شبكة مُستشعرات إنترنت الأشياء اللاسلكية
3	الدرس الأول: مقدمة إلى CupCarbon



نقاط مهمة

- < قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في تثبيت الكاب كاربون، اشرح لهم طريقة التثبيت مستخدمًا الرابط:
<http://binary-academy.com/dnld/KSA/IOT2/BinaryCupCarbon.zip>
- < قد يصعب على بعض الطلبة التعرف على نوافذ برنامج الكاب كاربون، وضح لهم مكونات مساحة العمل وكيفية التعامل مع البرنامج.
- < قد يحتاج بعض الطلبة إلى تثبيت الجافا (Java)، وضح لهم طريقة تثبيت نسخ الجافا المناسبة كما في الرابط
<https://www.oracle.com/fr/java/technologies/javase/javase8-archive-downloads.html>



التمهيد

عزيزي المعلم، إليك بعض الاقتراحات التي يمكن أن تساعدك في تحضير الدرس، والإعداد له، إضافة إلى بعض النصائح الخاصة بتنفيذ المهارات المطلوبة في الدرس:

< يمكنك الوصول للحلول أو الملفات النهائية للتدريبات التي يمكن استخدامها على منصة عين الإثرائية، وهي:

• مجلد G11.IoT2.S3.U4.L1.Ex6

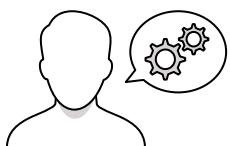
• مجلد G11.IoT2.S3.U4.L1.Ex7

< اجذب اهتمام الطلبة من خلال طرح الأسئلة التالية:

• هل يمكنك إعطاء أمثلة لتقنيات مستخدمة في الأغراض الصناعية؟

• ما هي أهم التحديات التي تواجه المصانع عند التحول الرقمي؟

• هل تعرف محاكي الكاب كاربون؟



خطوات تنفيذ الدرس

< ابدأ بالشرح للطلبة كيف أدت البيانات الضخمة إلى تغيير عالم الصناعة، بين لهم التقارب بين تقنية التشغيل وتقنية المعلومات.

< وضّح لهم أنّ وجود التقنية الأفضل يؤدي إلى التكلفة الأقل، بالإضافة لتعزيز الكفاءة والسلامة المصنعية.

< بعدها وجههم لتنفيذ التمرين الثاني، لتقنيات إنترنت الأشياء التي ستغير عمليات التصنيع.

الدرس الأول
مقدمة إلى CupCarbon

الصناعة الذكية Smart Industry

أصبح لتقنيات إنترنت الأشياء تأثير كبير على جميع مجالات الحياة بما فيها المجالات الصناعية. وذلك من أجل تقليل التكلفة وتحسين الكفاءة. أدى تطور المصانع الصناعية وزيادة المنافسة إلى تحول التركيز إلى الابتكار وتحسين مداخل الأعمال. فامتد الشركات على مدى طوطم طويلة بمحاولات لتحسين الكفاءة الإنتاجية لتتبعها من خلال خفض تكلفة عمليات التصنيع وسلاسل التوريد. ولكنها أرادت أن تحاولوا المستمرة لتحسين الكفاءة ولم بشكل سلس على خدمة العملاء ووجود الإنتاج. أدت بعض تقنيات إنترنت الأشياء إلى إحداث تغييرات ذات أثر كبير في عمليات التصنيع.

التصنيع القائم على البيانات Smart Industry

عمل البيانات الضخمة على تغيير عالم الصناعة. فقد أصبح بإمكان المصنعين الوصول إلى جميع البيانات التي تولدها الشبكات ومعالجتها بواسطة الـ IoT وذلك بهدف أن توفر القيمة المضافة للحدود وتحسين كفاءة الـ OEE (Overall Equipment Effectiveness - OEE) وتحسين وقت الإنتاج. يعتبر مؤشر كفاءة الـ OEE (OEE) بمثابة المقياس العالمي لحساب الكفاءة التشغيلية لعمليات الإنتاج الصناعية. يعتمد المصنعون من طرق لاستخدام البيانات الضخمة لاستعادة التحولات السريعة والتغيرات في ماحات المستهلكين. وذلك من خلال إحصاء البيانات وتحليلها أو توليدها مباشرة.

تقارب تقنية التشغيل (OT) وتقنية المعلومات (IT)

Operational Technology (OT) and Information Technology (IT) Convergence

في سياق إنترنت الأشياء (IIoT) (Internet of Things) يتم دمج التقنية التشغيلية في بيئة التصنيع وحداث تعلم منطقية قابلة للبرمجة (Programmable Logic Controllers - PLCs) وأجهزة الحاسب، وغيرها من التقنيات التي تلبه بعد. ما تقوية المعلومات، ولكنها تتيح للأعمال التجارية خارج نطاق إدارات تقنية المعلومات تتبع الشبكات الفنية على موزون. IP كالمسألة أنشأ من الـ OEE وعمليات التصنيع وتحويل الجهود بين الشبكات الصناعية والأعمال التجارية. يعتمد المصنعون من طرق دمج عملياتهم في إطار آلية لتحويل موحدة للشبكات التجارية على طرق التحول بين التقنيات.

تقنية أفضل وتكلفة أقل Improved Technology with Lower Costs

أصبحت إمكانية الاتصال والرقابة وتحسين الأجهزة أداة قيمة للتطوير والأتمتة. وفككتها على بيئات تشغيلية متطورة نتيجة ظهور تقنيات جديدة. في ظل هذا التقدم التكنولوجي الكبير يمكن اختيار الآلات من بين نظام متكامل متكامل بدلاً من كونها نظاماً منفصلاً. وفي عملية التصنيع، أدى هذا إلى تحسين الكفاءة والجودة والسلامة والحماية إلى تقليل التكاليف.

تعزيز الكفاءة والسلامة Throught Efficiency and Safety

أصبح المصانع لاسمها في الحفاظ على الأمان والشروريات. إلى الوصول إلى فهم عميق الآلي والأتمتة والتصنيع دون التدخل البشري لعمليات التصنيع الخفيفة. يمكن توظيف إنترنت الأشياء إضافة إلى استخدام الروبوتات ومعالجة الصور لتتبع المصانع الحديثة من تحسين الكفاءة والسلامة.

2

صفحة تقنيات إنترنت الأشياء الرئيسية التي ستغير عمليات التصنيع التقليدية.

< بعد ذلك، انتقل إلى هيكلية المصنع المتصل
(An Architecture for the Connected Factory)،
أشرح لهم كيف بدأت الشركات بالدمج بين الأتمتة
الصناعية وأنظمة التحكم.

< بين لهم بروتوكول الشبكة Modbus، واستخدامه في
القطاع الصناعي بشكل شائع لإدارة الأجهزة الرئيسية
والفرعية.

< بعدها، ناقش الطلبة حول التحديات التي تواجه المصنع
المتصل بالإنترنت، وخطر تعرضه للقرصنة الإلكترونية
ومهاجمي الإنترنت.

< بعدها، وجههم لتنفيذ التمرين الثالث كتنظيم تكويني؛
للتحقق من فهمهم لكيفية تعرض المصانع المتصلة بالإنترنت
للأشياء للهجمات الإلكترونية.

< وأصل الشرح حول تخزين البيانات ودور الحوسبة
الطرفية في المصنع المتصل.

< ثم، كلفهم بتنفيذ التمرين الرابع؛ للتحقق من فهمهم
لمساهمة الحوسبة الطرفية في المصانع المتصلة.

هيكلية المصنع المتصل
(Industrial Automation and Control Systems - IACS)
مع تطبيقات تقنية المعلومات وأنظمة التحكم وتحليلات تشغيلية محددة للأعمال يتم استخدام
هذا المصنع المتصل في أتمتة العمليات الصناعية. إن الطريقة المستخدمة في أتمتة العمليات الصناعية هي استخدام
الهندسة وأنظمة التحكم (IACS) في تحقيق الجودة والكمية في الإنتاج مع الحفاظ على مستوى عالٍ من السلامة والأمن.

بروتوكول التحكم في الاتصال وبروتوكول موديس
Modbus / Transmission Control Protocol - TCP

يستخدم بروتوكول موديس (Modbus) في القطاع الصناعي بشكل شائع لإدارة الأجهزة الرئيسية والفرعية. تم
تطوير موديس (Modbus) في بروتوكولات الاتصال المستخدمة على نطاق واسع مثل TCP/IP و Ethernet.
وعلى قدر أقل تقييداً، يمكن استخدامه في الأجهزة الطرفية مع بروتوكول موديس مخصص مخطط ومكتبت في جميع
أجزاء العالم. كد أتمتة بروتوكول موديس في إدارة الأجهزة الطرفية والتابعة مدمجة تماماً لطبقة بروتوكول التحكم
في الاتصال (TCP) الخاص بالاتصال، ولكن بشكل أقل شمولاً.



شكل 4-1: بروتوكول شبكة Modbus

تحديات المصنع المتصل
أصبح القطاع الصناعي أحد أبرز أهداف القرصنة الإلكترونية ومهاجمي الإنترنت. بسبب التقارب المتزايد بين الشبكات
في المصانع والأعمال التجارية، تظهر مخاطر أمنية لعمليات التصنيع، والتي كانت تعزى تقليدياً بمجور من العمليات الأخرى.
يعتبر الفصل بين شبكة المصنع الأساسية وشبكة تقنية المعلومات أبسط حل للحد من هذه الهجمات. في الكثير من الأحيان
رغم أن هذا الحل يعمل فعلاً وصحياً، إلا أنه سيمنع التواصل مع معلومات الطبقة العليا وسيمنع من الشركات إمكانية تحسين
الأداء. كد أتمتة بروتوكول موديس في إدارة الأجهزة الطرفية والتابعة مدمجة تماماً لطبقة بروتوكول التحكم
في الاتصال (TCP) الخاص بالاتصال، ولكن بشكل أقل شمولاً.

150

3. فهم تحليلات تعرض المصانع المتصلة بالإنترنت لأدبيات الهجمات الإلكترونية.

4. صمم إحدى مساهمة الحوسبة الطرفية في المصانع المتصلة في تحسين كفاءتها وأمنها وإنتاجيتها.

151



< بعد ذلك، بيّن للطلبة استخدامات شركات النفط والغاز لإنترنت الأشياء.

< بعدها وضح لهم تحديات الصناعة الرئيسية كمحركات للتحويل إلى الرقمنة.

< بعدها، شجع الطلبة لتنفيذ التمرين الخامس؛ للتحقق من فهمهم لكيفية استخدام حلول إنترنت الأشياء الصناعية الذكية لتحسين كفاءتها وقدرتها الإنتاجية.

Edge Computing in the Connected Factory for Digital Transformation

يمكن للتحول الرقمي في التصنيع أن يخلق قيمة إضافية من البيانات، وبالتالي فهو يشكلان جزءاً من استراتيجية Edge Computing. وقد اعتمدت العديد من الشركات هذا الشكل من خلال اعتماد الحوسبة السحابية لهذه البيانات. أدى جمع البيانات من أجل تحسين العمليات الحسابية والعمليات التشغيلية إلى ظهور مزايا جديدة، مثل تقليل التكاليف وزيادة الإنتاجية. أما في مجال Edge Computing، فيتم الاعتماد على الحوسبة في مواقع الإنتاج، مما يتيح معالجة البيانات في الوقت الفعلي. هذا يتيح للشركات الاستفادة من البيانات في الوقت الفعلي، مما يتيح لها اتخاذ قرارات أسرع وأكثر دقة. كما يتيح للشركات الاستفادة من البيانات في الوقت الفعلي، مما يتيح لها اتخاذ قرارات أسرع وأكثر دقة. كما يتيح للشركات الاستفادة من البيانات في الوقت الفعلي، مما يتيح لها اتخاذ قرارات أسرع وأكثر دقة.

Oil and Gas Industry Digital Transformation

يعد قطاع النفط والغاز من أهم القطاعات التي تستفيد من التحول الرقمي. يمكن للشركات في هذا القطاع الاستفادة من Edge Computing لتحسين عملياتها التشغيلية، مثل مراقبة المعدات، وتحسين الإنتاجية، وتقليل التكاليف. كما يتيح للشركات الاستفادة من البيانات في الوقت الفعلي، مما يتيح لها اتخاذ قرارات أسرع وأكثر دقة. كما يتيح للشركات الاستفادة من البيانات في الوقت الفعلي، مما يتيح لها اتخاذ قرارات أسرع وأكثر دقة.

تأثير

يعد التحول الرقمي في التصنيع من أهم التحديات التي تواجه الشركات في هذا القطاع. يمكن للشركات الاستفادة من Edge Computing لتحسين عملياتها التشغيلية، مثل مراقبة المعدات، وتحسين الإنتاجية، وتقليل التكاليف. كما يتيح للشركات الاستفادة من البيانات في الوقت الفعلي، مما يتيح لها اتخاذ قرارات أسرع وأكثر دقة. كما يتيح للشركات الاستفادة من البيانات في الوقت الفعلي، مما يتيح لها اتخاذ قرارات أسرع وأكثر دقة.

151

5. اذكر كيفية استخدام جدول التكرارات الأربعة للصناعات التالية لتعيين المعوقات في صناعة النسيج والجلود:

< انتقل بعد ذلك للبيان العملي، ويُنّ للطلبة برنامج المدينة الذكية الافتراضية كاب كاريون، وُضّ لهم مزايا البرنامج وفوائده.

< اشرح لهم خطوات تنزيل وتشغيل كاب كاربون، وبين لهم النافذة الرئيسة للبرنامج، ووضّح لهم وظيفة وحدة التحكم في البرنامج.

< واصل الشرح، وابدأ باستخدام برنامج كاب كاربون لإنشاء مشروع محاكاة عقدة انترنت أشياء تطبع رسائل.

< بين لهم كيف يتم تنفيذ عقدة، وشرح لهم كيف يتم إنشاء المقطع البرمجي وإدراجه لتشغيل المحاكاة.

نافذة برنامج كاربون

بعد إعداد البرنامج سلاطة هناك نلاحظ أن الواجهة التي تحتوي على الخريطة وو عدد التحكم.

رابط التصفح

رابط الطبقات

الخريطة

رابط التدرج

قائمة المخططات

نلاحظ أن الواجهة بعد برنامج QGIS

يستخدم عدد التحكم لتهيئة الرسائل التي يتم إرسالها بواسطة البرنامج وإخراج رسائل الأخطاء، لذا بعد الانتهاء من إعداد البرنامج.

قائمة المخططات

رابط التصفح

نلاحظ أن الواجهة بعد برنامج QGIS

< بعدها، وجّه الطلبة لتنفيذ التمرين السادس؛ للتحقق من فهمهم كيفية إنشاء عقدة في برنامج كاب كاربون.

< يمكنك توجيه الطلبة لتنفيذ التمرين السابع كواجب منزلي؛ للتحقق من فهمهم كيفية إنشاء العقد وبرمجتها.

إضافة عقدة Placing a Node

يمكنك إضافة العقد إلى الخريطة عن طريق النقر على أيقونة العقدة في القائمة الجانبية. يمكنك أيضًا إضافة العقد عن طريق النقر على أيقونة العقدة في الخريطة. يمكنك أيضًا إضافة العقد عن طريق النقر على أيقونة العقدة في الخريطة.

1. انقر على أيقونة العقدة في القائمة الجانبية.

2. انقر على أيقونة العقدة في الخريطة.

3. انقر على أيقونة العقدة في الخريطة.

4. انقر على أيقونة العقدة في الخريطة.

5. انقر على أيقونة العقدة في الخريطة.

6. انقر على أيقونة العقدة في الخريطة.

7. انقر على أيقونة العقدة في الخريطة.

8. انقر على أيقونة العقدة في الخريطة.

9. انقر على أيقونة العقدة في الخريطة.

10. انقر على أيقونة العقدة في الخريطة.

إنشاء التلغ البرمجي Creating a Script

ستقوم الآن بإنشاء ملف برمجي بسيط باستخدام برنامج كاب كاربون. يمكنك إنشاء ملف برمجي بسيط باستخدام برنامج كاب كاربون. يمكنك إنشاء ملف برمجي بسيط باستخدام برنامج كاب كاربون.

```
import time
while True:
    node.print("Hello")
    time.sleep(1)
    node.print("World")
    time.sleep(1)
    time.sleep(1)
```

6. أنشئ عقدة في برنامج كاب كاربون واكتب برمجتها بحيث تكون هيئة تكرار. يجعل التلغ البرمجي الرسالة "A" لمدة ثانية واحدة، و"B" لمدة ثانيتين، و"C" لمدة 3 ثوانٍ. ثم يبرمج العقدة لتشغيل التلغ.

7. أنشئ عقدة في برنامج كاب كاربون واكتب برمجتها بواسطة بايثون. سيعرض كل مقطع برمجي رسالة "Hello" متكررة. ستعرض كل عقدة في كل مرة رسالة عندما تكون الأخرى غير نشطة.

< في الختام يمكنك توجيه الطلبة لحل التمرين الأول كتنقيص ختامي؛ للتحقق من فهمهم لأهداف الدرس.

تمرينات

1. هذه التمرينات الخمسة والعشرون هي:

1. لا يمكن استخدام مرافقة البيانات لزيادة كفاءة تحسين المعدات بشكل عام.
2. يمكن لأقسام التفتيش (OT) وإنتاجية المعلومات (IT) الدمج بين جميع قطاعات التصنيع في نطاق شبكي واحد.
3. يساعد توصيل أجهزة التصنيع بشبكة واحدة في تقليل التكاليف.
4. يمكن للمعدات الأتمتة التي لا تعمل بالكمبيوتر في تصنيع الأنظمة والتطبيقات.
5. لا يمكن أن تعرض التوسيع الداخلي في التصنيع إلى مخاطر أمنية.
6. قد توفر أجهزة التصنيع غير المتوصلة بالشبكة الطريقة بديلة في حالة تعطلها.
7. يمكن لأقسام الإنترنت الأشياء في صناعة النفط والغاز الحد من تعرض العمال للخطر.
8. يمكن في برنامج كاب كاربون (CupCarbon) محاكاة (Hologram) بروتوكول (ZigBee) الخاص بالأشياء الذكية.
9. يمكن برمجة عقد كاب كاربون بواسطة لغة بايثون فقط.
10. يمكن في برنامج كاب كاربون إنتاج مخططات الوحدات التحكم الدخيلة مثل الأوتومات.



1

خاطئة	صحيحة	حدد الجملة الصحيحة والجملة الخاطئة فيما يلي:
✓	○	1. لا يُمكن استخدام مراقبة البيانات لزيادة كفاءة تحسين المعدات بشكل عام. (يمكن استخدام مراقبة البيانات لزيادة كفاءة تحسين المعدات بشكل عام).
○	✓	2. يُمكن لأقسام التقنية التشغيلية (OT) وتقنية المعلومات (IT) الدمج بين جميع قطاعات التصنيع في نطاق شبكي واحد.
○	✓	3. يسهم توصيل أجهزة المصنع بشبكة واحدة في تقليل التكاليف.
○	✓	4. يمكن للعمليات الأوتوماتيكية التي لا تعمل باللمس في مصنع الأطعمة والمشروبات تحسين جودة المنتج النهائي.
✓	○	5. لا يُمكن أن تتعرض الحواسيب الداخلية في المصانع إلى مخاطر أمنية. (يمكن أن تتعرض الحواسيب الداخلية في المصانع لمخاطر أمنية).
○	✓	6. قد تفقد أجهزة المصنع غير الموصولة بالشبكة الطرفية بيانات قيمة في حالة تعطلها.
○	✓	7. يُمكن لأنظمة إنترنت الأشياء في صناعات النفط والغاز الحد من تعرض العمال للخطر.
○	✓	8. يُمكن في برنامج كاب كاربون (CupCarbon) محاكاة بروتوكول زيغبي (ZigBee) الخاص بالأشياء الذكية.
✓	○	9. يُمكن برمجة عُقد كاب كاربون بواسطة لغة بايثون فقط. (يمكن كذلك برمجتها باستخدام SenScript).
○	✓	10. يُمكن في برنامج كاب كاربون إنتاج مخططات لوحات التحكم الدقيقة مثل الأردوينو.

2

صنّف تقنيات إنترنت الأشياء الرئيسة التي ستُغيّر عمليات التصنيع التقليدية.

- التصنيع القائم على البيانات.

- تقارب تقنية التشغيل وتقنية المعلومات.

- تقنية أفضل وتكلفة أقل.

- تعزيز الكفاءة والسلامة.



3 قَدِّم تحليلاً لكيفية تعرض المصانع المتصلة بأنظمة إنترنت الأشياء للهجمات الإلكترونية.

أصبح القطاع الصناعي أحد أبرز أهداف القرصنة الإلكترونية ومهاجمي الإنترنت. تسبب التقارب الحاصل بين الشبكات في المصانع والاعمال التجارية بظهور ثغرات أمنية لعمليات التصنيع، والتي كانت تجري تقليدياً بمعزل عن العمليات الأخرى.

4 صِف مدى مساهمة الحوسبة الطرفية في المصانع المتصلة في تحسين كفاءتها وقدرتها الإنتاجية.

يمكن للآلات الموجودة في المصنع إنتاج كميات هائلة من البيانات وبالتالي تبرز مشكلة تخزين البيانات، وقد عالجت العديد من المصانع هذه المشكلة من خلال نشر الحواسيب لتخزين هذه البيانات، أدى جمع البيانات من أجهزة الحاسب الى ظهور مشكلات متعلقة بالصيانة، بدأ المصنعون بإدراك مزايا توصيل الآلات بخدمات الحوسبة المتطورة مع أجهزة الحوسبة الطرفية المدمجة.



5 اذكر كيفية استخدام حلول إنترنت الأشياء الصناعية الذكية لتحسين العمليات في صناعة النفط والغاز.

- مراقبة حالة أو سلوك المعدات الصناعية للرؤية والتحكم.

- تحقيق أقصى قدر من الكفاءة للعمليات والموارد.

- تحسين عملية اتخاذ قرارات الأعمال التجارية.

6 أنشئ عُقدة في برنامج كاب كاريون واكتب برمجتها بحيث يكون هناك تكرار يجعل العُقدة تطبع الرسالة "A" لمدة ثانية واحدة، و "B" لمدة ثانيتين، و "C" لمدة 3 ثوانٍ. قم ببرمجة العُقدة وتشغيل المحاكاة.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال المجلد G11.IoT2.S3.U4.L1.Ex6.

7 أنشئ عُقدتين في برنامج كاب كاريون واكتب برمجتهما بواسطة بايثون. سيعرض كل مقطع برمجي رسالة "blink" متكررة. سترسل كل عُقدة في كل مرة رسالة عندما تكون الأخرى غير نشطة. قم ببرمجة العُقد وتشغيل المحاكاة.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال المجلد G11.IoT2.S3.U4.L1.Ex7.



الاتصال في شبكات إنترنت الأشياء

وصف الدرس

الهدف العام من الدرس التعرف على كيفية تكوين الاتصال بين الأجهزة في إنترنت الأشياء، والتعرف على العقد ووظائفها، وكيفية إنشاء مشروع لمحاكاة نظام مراقبة الحرائق في المصانع، وكذلك إضافة العقد الطرفية وإنشاء المقاطع البرمجية لتشغيل العقد.

أهداف التعلم

- < معرفة تكوين الاتصال بين الأجهزة في إنترنت الأشياء.
- < معرفة العقد ووظائفها.
- < إنشاء مشروع لمحاكاة نظام مراقبة الحرائق في المصانع.
- < إضافة العقد الطرفية.
- < إنشاء المقاطع البرمجية لتشغيل العقد.

الدرس الثاني

عدد الحصص
الدراسية

الوحدة الرابعة: محاكاة شبكة مُستشعرات إنترنت الأشياء اللاسلكية

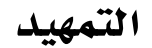
3

الدرس الثاني: الاتصال في شبكات إنترنت الأشياء

نقاط مهمة

- < قد يخطئ بعض الطلبة في وضع العقد عند إدراجها لتكون خارج نصف القطر لوحدة التحكم، نبه الطلبة إلى أنه إذا لم يتم وضع العقد داخل نصف قطر وحدة التحكم فلن تتمكن من الاتصال.
- < قد لا يدرك الطلبة أهمية اختيار أسماء نصية معبرة وواضحة للمقاطع البرمجية، أكد للطلبة أهمية اختيار الاسم الواضح ليسهل التعامل معه.





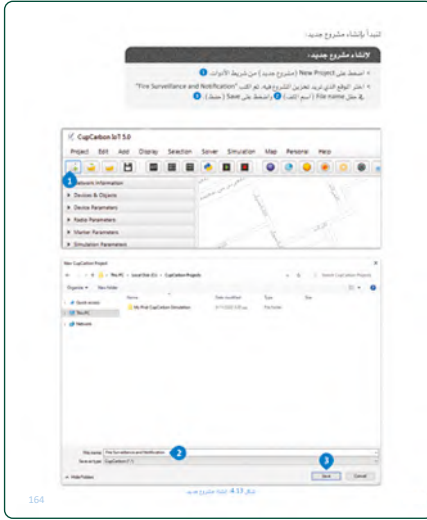
< يمكنك الوصول للحلول أو الملفات النهائية للتدريبات التي يمكن استخدامها على منصة عين الإثرائية، وهي:

- < اجذب اهتمام الطلبة من خلال طرح الأسئلة التالية:

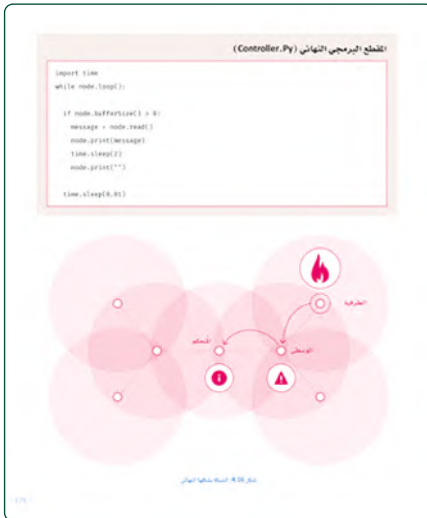
- ## خطوات تنفيذ الدرس

- وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

- < باستخدام البيان العملي، افتح برنامج الكاب كاربون، إبدأ بإنشاء مشروع جديد، وذكّر الطلبة بخطوات إنشاء المشروع الجديد.
- < بيّن لهم بالخطوات كيفية إنشاء شبكة العقدة، أكد لهم ضرورة إضافة وحدة المتحكم الرئيسية والوسطى.
- < بعد ذلك، بيّن لهم بالخطوات كيفية إضافة العقد الطرفية.
- < ثم وجّه الطلبة لتنفيذ التمرينين الأول والثاني، لكيفية إدراج العقد الوسطى والطرفية.



- < اعرض الشكل (4.16) لتوضيح الشبكة بشكلها النهائي، ووضّح للطلبة أنه سيتم تنفيذها لتحقيق أهداف المشروع.
- < واصل الشرح وانتقل لإنشاء المقطع البرمجي، أكد لهم ضرورة إضافة المكتبات اللازمة.
- < اشرح لهم كيفية إنشاء المقاطع البرمجية التي ستستخدم في المشروع.
- < بعدها، وجّه الطلبة لتنفيذ التمرين الثالث؛ للتحقق من فهمهم لكيفية إنشاء المقاطع البرمجية للمشروع.



- < بعد ذلك، استعرض مع الطلبة المقطع البرمجي النهائي، بيّن لهم بالخطوات كيفية إنشاء المقطع البرمجي بالبايثون.
- < كلف الطلبة بتنفيذ التمرين الرابع كواجب منزلي؛ للتحقق من فهمهم لأثر التأخير الزمني عند الاتصال بين العقد.

إذا اتحدت عدة نودات لآلة افتراضية (محاكاة) أي عدد صغير (نود) (في حالتنا أي رقم من 2 إلى 8) فلا يوجد حريق في المقطع، ويظهر على الشاشة كطاقة واحدة حتى إذا كان هناك حريق في بعض النودات.

```

class:
    node_print("")

في الختام، يمكن الطلبة إنشاء مقطع برمجي، وذلك باستخدام مكتبة random في الحزمة random. سيظهر ذلك باستخدام random.randint(1, 8) التي تعيد عدداً عشوائياً بين 1 و 8. وكذلك كود random.randint(1, 8) مسبقاً وليس فقط أرقاماً عشوائية.
ملاحظة: يجب أن يكون الكود في ملف واحد، أي في ملف واحد.

time.sleep(random.randint(1, 8))

```

المقطع البرمجي النهائي (Edge.Py)

```

import time
import random

while True:
    time.sleep(random.randint(1, 8))

    if time == 0:
        node_print("Time")
        message = "Time in section " + str(node_id)
        node_send(message)
        time.sleep(random.randint(1, 8))

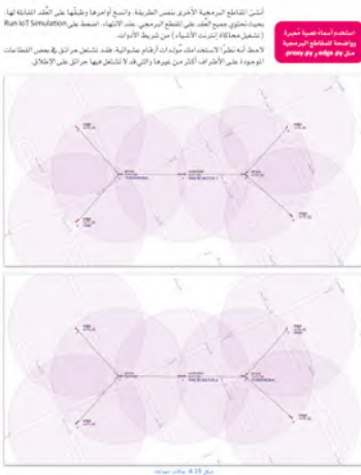
```

168

في نهاية أي تأخير زمني (Time) في شبكة المقطع التي تأخير الاتصال بين النودات، يتم تحديث مرافق الشبكة الخاصة بالنودات، ويتم إرسال المقطع إلى جميع النودات المتصلة بالنود الذي تم تحديثه. يتم تحديث النودات التي تتصل بالنود الذي تم تحديثه.

175

- < بعدها، نفذ محاكاة إنترنت الأشياء، وذلك من شريط الأدوات لبدء المحاكاة.
- < في الختام، يمكنك توجيه الطلبة لتنفيذ التمرين الخامس كتقويم ختامي؛ للتحقق من فهمهم لأهداف الدرس.



178

في نهاية أي تأخير زمني (Time) في شبكة المقطع التي تأخير الاتصال بين النودات، يتم تحديث مرافق الشبكة الخاصة بالنودات، ويتم إرسال المقطع إلى جميع النودات المتصلة بالنود الذي تم تحديثه. يتم تحديث النودات التي تتصل بالنود الذي تم تحديثه.

175

تمرينات

يمكن تقديم إجابات إضافية من قبل الطلبة

- 1 وسّع مشروعك لدعم عُقدة طرفية (Edge) تضاف لكل عُقدة وسطى (Proxy)، بحيث يكون لكل عُقدة وسطى ثلاثة عُقد طرفية. لا تنس إضافة المقاطع البرمجية داخل العُقد الجديدة.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال المجلد G11.IoT2.S3.U4.L2.Ex1.

- 2 وسّع مشروعك لدعم عُقدة وسطى إضافية، وأضف عقدتين طرفيتين جديدتين إلى الوسطى، بحيث يكون لدى وحدة التحكم الرئيسة ثلاث عُقد وسطى، ولكل عُقدة وسطى عقدتين طرفيتين. لا تنس إضافة المقاطع البرمجية داخل العُقد الجديدة.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال المجلد G11.IoT2.S3.U4.L2.Ex2.

- 3 حدّد أي قسم من التعليمات البرمجية يُقرر تكرار حدوث الحرائق. عدّل مشروعك في برنامج كاب كربون (CupCarbon) لزيادة احتمال حدوث الحرائق أكثر من السابق.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال المجلد G11.IoT2.S3.U4.L2.Ex3.

- 4 قد يؤدي أي تأخير زمني (latency) في شبكة المصنع إلى تأخير الاتصال بين العُقد. قم بتعديل برنامجك الخاص بعُقد الوسطى لجعل العُقد في وضع السكون لفترة أطول. هل لاحظت وجود أي تأخير أو فقدان لأي رسائل؟ دون ملاحظاتك أدناه.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال المجلد G11.IoT2.S3.U4.L2.Ex4.



5 وسّع مشروعك ليدعم احتمال حدوث تسرب المياه وحدوث الفيضان. عدّل برنامجك للقطاعات المعرضة للحوادث، بحيث يعني إرجاع القيمة من دالة توليد الأرقام العشوائية (randint()) القيمة 2 حدوث تسرب للمياه أو فيضان في هذا القطاع. على العُقدة القيام بطباعة الرسالة المناسبة وإرسالها.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال المجلد G11.IoT2.S3.U4.L2.Ex5.



إنترنت الأشياء والأجهزة المحمولة المؤتمتة

وصف الدرس

الهدف العام من الدرس هو تصميم نظام محاكي لفحص منطقة تخزين المصنع للحاويات التي تحتوي على مواد قابلة للتلف، وذلك باستخدام برنامج كاب كاربون لإنشاء النظام المحاكي، وإنشاء المسارات وإضافة العقد للمشروع، بالإضافة لإنشاء المقاطع البرمجية وتنفيذها.

أهداف التعلم

- < تصميم نظام محاكي لفحص منطقة تخزين المصنع للحاويات التي تحتوي على مواد قابلة للتلف.
- < استخدام برنامج كاب كاربون لإنشاء النظام المحاكي.
- < إنشاء المسارات وإضافة العقد للمشروع.
- < إنشاء المقاطع البرمجية وتنفيذها.

الدرس الثالث

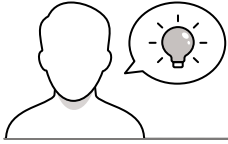
عدد الحصص الدراسية	الوحدة الرابعة: محاكاة شبكة مُستشعرات إنترنت الأشياء اللاسلكية
3	الدرس الثالث: إنترنت الأشياء والأجهزة المحمولة المؤتمتة



نقاط مهمة

< قد يواجه الطلبة صعوبة في الاطلاع على المخرجات بشكل واقعي، بيّن لهم أن العمل عبر برامج المحاكاة ليتحقق تنفيذها فيما بعد.

< قد يصعب على بعض الطلبة بعض المفاهيم والمصطلحات، تأكد من توضيح المفاهيم وشرحها لهم بالأمثلة.



التمهيد

عزيزي المعلم، إليك بعض الاقتراحات التي يمكن أن تساعدك في تحضير الدرس والإعداد له، إضافة إلى بعض النصائح الخاصة بتنفيذ المهارات المطلوبة في الدرس:

< يمكنك الوصول للحلول أو الملفات النهائية للتدريبات التي يمكن استخدامها على منصة عين الإثرائية، وهي:

• مجلد G11.IoT2.S3.U4.L3.Ex1

• مجلد G11.IoT2.S3.U4.L3.Ex2

• مجلد G11.IoT2.S3.U4.L3.Ex3

• مجلد G11.IoT2.S3.U4.L3.Ex4

• مجلد G11.IoT2.S3.U4.L3.Ex5

< اجذب اهتمام الطلبة من خلال طرح الأسئلة التالية:

• هل تعرف رقائق إنترنت الأشياء؟

• كيف تسهم إنترنت الأشياء في الإنتاجية من خلال تقنيات الأتمتة؟



خطوات تنفيذ الدرس

< وضّح للطلبة الحاجة الى حلول لتطوير الصناعة الذكية عبر تقنيات إنترنت الأشياء، والمزايا التي تقدمها بشكل رئيس في الثورة الصناعية الرابعة عبر الأتمتة التي تزيد من الإنتاجية.

< بين للطلبة فوائد رقاقة إنترنت الأشياء (IoT Tag)، وتوظيفها في الصناعة الذكية والأتمتة (Smart Industry and Automation).



وزارة التعليم

Ministry of Education

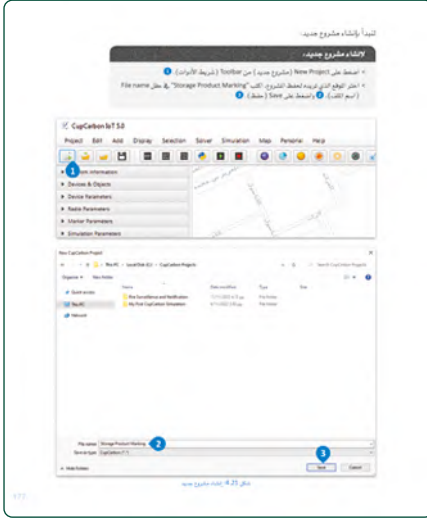
2022 - 1444

< باستخدام البيان العملي، افتح برنامج الكاب كاربون، وابدأ بإنشاء مشروع جديد.

< ذكّر الطلبة بخطوات إنشاء مشروع جديد، وبيّن لهم بالخطوات كيفية إنشاء مسار محدد مسبقاً، ثم كيفية إضافة عقدة لركبة التفتيش.

< بعد ذلك، وضّح لهم كيفية إضافة عقدة الحاوية ونقاط محطات الشحن.

< ثم وجههم لتنفيذ التمرينين الأول والثاني كتقويم تكويني؛ للتحقق من فهمهم لإنشاء المسارات وإضافة المزيد من العقد.



< واصل الشرح، وانتقل لإنشاء المقطع البرمجي، وأكد لهم ضرورة إضافة المكتبة اللازمة.

< اشرح لهم كيفية إنشاء المقاطع البرمجية التي ستستخدم في المشروع.

< بعد ذلك، استعرض مع الطلبة المقطع البرمجي النهائي، وبيّن لهم بالخطوات كيفية إنشاء المقطع البرمجي بالبايثون.

< نفذ محاكاة إنترنت الأشياء، وذلك من شريط الأدوات لبدء المحاكاة.





- < وجّه الطلبة لتنفيذ التمرين الثالث؛ للتحقق من فهمهم لكيفية إنشاء المقاطع البرمجية لتطوير المشروع.
- < ثم وجّههم لتنفيذ التمرين الرابع كتقويم ختامي؛ للتحقق من فهمهم لأهداف الدرس.
- < كلف الطلبة بحل التمرين الخامس كواجب منزلي.



- < في نهاية الحصة، ألقِ الضوء على ما تعلّمه الطلبة في هذه الوحدة، واختبر مدى فهمهم لمصطلحاتها.
- < وفي الختام، يمكنك تذكير الطلبة بمصطلحات الوحدة المهمة التي وردت في فهرس المصطلحات.



تمرينات

يمكن تقديم إجابات إضافية من قبل الطلبة

- 1 وسّع مشروعك بإضافة المزيد من العقد وإنشاء مسار بالمزيد من العلامات.
لا تنس إضافة المقاطع البرمجية في العقد الجديدة.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال المجلد G11.IoT2.S3.U4.L3.Ex1.

- 2 حدّد ما إذا كان مشروعك يستخدم أقل عدد ممكن من محطات الشحن. حاول إزالة محطة، ونقل الأخريات لاختبار فرضيتك.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال المجلد G11.IoT2.S3.U4.L3.Ex2.

- 3 عدّل البرمجة الخاصة بمركبة التفيتش لكي تستهلك المزيد من الطاقة، ولكي تستنزف بطايرتها بشكل أسرع. دوّن نتائجك أدناه.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال المجلد G11.IoT2.S3.U4.L3.Ex3.



- 4 وسّع مشروعك عن طريق إنشاء نوع ثالث من عُقد الحاوية وهو حاوية فارغة ستُرسل النص Empty (فارغة)، ولن يتم تحديدها بواسطة مركبة التفتيش.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال المجلد G11.IoT2.S3.U4.L3.Ex4.

- 5 قد يكون لبطء اتصال شبكة المصنع آثار خطيرة على وظائف النظام. عدّل البرمجة الخاصة بعُقدة مركبة التفتيش لجعل العُقدة تسكن مدة أطول. هل حدث تأخير أو فقدان لأي رسائل؟ دُون ملاحظاتك أدناه.

تلميح:

يمكن الوصول للحل من خلال المجلد G11.IoT2.S3.U4.L3.Ex5.





< إنشاء نظام توصيل داخل المصنع يحاكي واقع تحريك مركبة على مسار محدد، يتكون النظام من وحدة التحكم الرئيسية مع ثلاث عقد وسطي وثلاث عقد طرفية لكل عقد وسطي.

< كتابة مقطع برمجي للعقد الطرفية لقلب الأجزاء والمواد عن طريق إرسال نص.

< تطوير المشروع بحيث تقوم العقد الطرفية بعد تلقي طلبها بإعادة توجيه الرسالة إلى العقد الوسيط لتابعة الإنتاج.

< تطوير المشروع لإضافة بطارية في المركبة تستهلك طاقتها بالكامل كل تحرك لها لتقليل استخدام محطات شحن في الطريق.

< حث الطلبة على التخطيط للمشروع قبل البدء فيه، ووجههم للرجوع للخطوات العملية في الوحدة عند الحاجة.

< تأكد من فهم جميع الطلبة للتفاصيل التي يجب تطبيقها للمشروع.

< ضع معايير مناسبة لتقويم أعمال الطلبة في المشروع، وتأكد من فهمهم لمتطلباته.

< أخيراً، حدد موعداً لتسليم المشروع، ومناقشة أعمال الطلبة.



سلم التقدير

المستويات المحكات	ضعيف	جيد	جيد جداً	متميز
المهارة: إنشاء شبكة تتكون من وحدة المتحكم الرئيسية مع ثلاث عقد وُسْطى وثلاث عُقد طرفية لكل عُقدة وُسْطى لنظام توصيل داخل المصنع.	لم يمكنه إنشاء شبكة تتكون من وحدة المتحكم الرئيسية مع عقد وُسْطى و3 عقد طرفية لنظام توصيل داخل المصنع.	أمكنه إنشاء شبكة تتكون من وحدة المتحكم الرئيسية فقط.	أمكنه إنشاء شبكة تتكون من وحدة المتحكم الرئيسية مع عُقد وُسْطى فقط.	أمكنه إنشاء شبكة تتكون من وحدة المتحكم الرئيسية مع ثلاث عقد وُسْطى وثلاث عُقد طرفية لنظام توصيل داخل المصنع.
المهارة: كتابة مقطع برمجي للعقد الطرفية لطلب الأجزاء والمواد عن طريق إرسال نص.	لم يمكنه كتابة مقطع برمجي.	أمكنه كتابة مقطع برمجي للعقد الطرفية لطلب الأجزاء.	أمكنه كتابة مقطع برمجي للعقد الطرفية لطلب الأجزاء والمواد عن طريق إرسال نص.	أمكنه كتابة مقطع برمجي للعقد الطرفية لطلب الأجزاء والمواد عن طريق إرسال نص، ومقطع برمجي لتزويد المركبة برسالة تأكيد لما تم طلبه.
المهارة: تطوير المشروع بحيث تقوم العُقد الطرفية بعد تلقي طلبها بإعادة التوجيه للرسالة إلى العُقد الوُسْطى لمتابعة الإنتاج، وإمكانية العُقد الوُسْطى إعادة توجيه الرسائل إلى وحدة المتحكم الرئيسية، وإمكانية طباعة رسالة إعلامية تفيد بتلبية الطلب.	لم يمكنه تطوير المشروع بحيث تقوم العُقد الطرفية بعد تلقي طلبها بإعادة التوجيه للرسالة إلى العُقد الوُسْطى.	أمكنه تطوير المشروع بحيث تقوم العُقد الطرفية بعد تلقي طلبها بإعادة توجيه الرسالة إلى العُقد الوُسْطى لمتابعة الإنتاج، وإمكانية العُقد الوُسْطى إعادة توجيه الرسائل إلى وحدة المتحكم الرئيسية.	أمكنه تطوير المشروع بحيث تقوم العُقد الطرفية بعد تلقي طلبها بإعادة توجيه الرسالة إلى العُقد الوُسْطى لمتابعة الإنتاج، وإمكانية العُقد الوُسْطى إعادة توجيه الرسائل إلى وحدة المتحكم الرئيسية.	يمكنه تطوير المشروع بحيث تقوم العُقد الطرفية بعد تلقي طلبها بإعادة توجيه الرسالة إلى العُقد الوُسْطى لمتابعة الإنتاج، وإمكانية العُقد الوُسْطى إعادة توجيه الرسائل إلى وحدة المتحكم الرئيسية، وإمكانية طباعة رسالة إعلامية تفيد بتلبية الطلب.

تلميح:



محكات المهارات تعتبر أساسية لاستيفاء أهداف المشروع بينما يمكن للمعلم استخدام محكات (التفكير الناقد / الإبداع / العمل مع الآخرين / العرض) حسب ما يراه مناسب.

المستويات المحكات	ضعيف	جيد	جيد جداً	متميز
المهارة: تطوير المشروع لإضافة بطارية في المركبة طاقاتها بالكامل كل تحرك لها لتقليل استخدام محطات شحن في الطريق.	لا يمكنه تطوير المشروع لإضافة بطارية في المركبة تستهلك طاقاتها بالكامل كل تحرك لها لتقليل استخدام محطات شحن في الطريق.	أمكنه تطوير المشروع بإضافة بطارية في المركبة.	تطوير المشروع بإضافة بطارية في المركبة تستهلك طاقاتها بالكامل كل تحرك لها لتقليل استخدام محطات شحن في الطريق.	تطوير المشروع بإضافة بطارية في المركبة تستهلك طاقاتها بالكامل كل تحرك لها لتقليل استخدام محطات شحن في الطريق، مع توضيح ما تم استخدامه من محطات الشحن.
التفكير الناقد	لا يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة، وينظر لها بشكل سطحي، ويقبل المعلومات من غير تقييم لمصادقيتها.	يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة من خلال تحديد بعض الجوانب لما يجب معرفته وطرح الأسئلة. يحاول دمج المعلومات التي تم جمعها. يدرك أهمية مصداقية المعلومات لكن لا يتخذ إجراءات للتأكد من ذلك.	يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة من خلال تحديد بعض الجوانب لما يجب معرفته وطرح الأسئلة والنظر في وجهات النظر المختلفة. يدمج المعلومات التي تم جمعها. يقيم الحجج من خلال تقييم الأدلة الداعمة لها.	يظهر فهماً للمشكلة أو أهداف المهمة من خلال تحديد ما يجب معرفته، وطرح الأسئلة حسب الحاجة والنظر في وجهات النظر المختلفة. يدمج المعلومات التي تم جمعها ويقيم مصداقيتها، ويميز بين الحقيقة والرأي. يقيم الحجج من خلال تقييم الأدلة الداعمة لها. ويبرر سبب قبول أو رفض وفق معايير محددة وواضحة.
الإبداع	يولد عددًا محدودًا من الأفكار التي لا ترتبط بالمشكلة أو أهداف المهمة. المنتج نسخة لأمثلة أو إجابات نموذجية سابقة.	يولد عددًا محدودًا من الأفكار التي قد ترتبط بالمشكلة أو أهداف المهمة. المنتج نسخة لأمثلة أو إجابات نموذجية سابقة أو يتضمن توظيف أكثر من طريقة معروفة مسبقًا.	يولد عددًا محدودًا من الأفكار ذات الصلة المباشرة بالمشكلة أو أهداف المهمة. يتضمن المنتج بعض الجوانب المبتكرة، ويتصف بالفائدة العملية.	يولد عددًا من الأفكار ذات الصلة المباشرة بالمشكلة أو أهداف المهمة، ويستخدمها لتطوير حل للمشكلة أو تحقيق أهداف المهمة. يتصف المنتج بالأصالة والابتكار والفائدة العملية.

متميز	جيد جداً	جيد	ضعيف	المستويات
				المحكات
يقوم بأداء مهامه في المشروع ويكملها في الوقت المحدد، يتعاون مع الفريق ويساهم في حل المشكلات وطرح الأسئلة والمناقشات بناءً على الأدلة، ويعطي ملاحظات بناءة لمساعدة الفريق وتحسين العمل.	يقوم بأداء مهامه في المشروع، يتعاون مع الفريق ويساهم في حل المشكلات وطرح الأسئلة والمناقشات، ويعطي ملاحظات لمساعدة الفريق.	يقوم ببعض المهام في المشروع ويتعاون مع الفريق، ولكن قد لا يساهم بنشاط في حل المشكلات أو طرح الأسئلة أو المناقشات.	غير مستعد للعمل والتعاون مع الآخرين، لا يشارك في حل المشكلات أو طرح الأسئلة أو المناقشات.	العمل مع الآخرين
يفي بجميع المتطلبات لما يجب تضمينه في العرض التقديمي (توجد مقدمة وخاتمة واضحة ومثيرة للاهتمام، ينظم الوقت بشكل جيد)، يقدم جميع المعلومات بوضوح ودقة وفق تسلسل منطقي، يستخدم أسلوباً مناسباً لأهداف المهمة والجمهور.	يفي بمعظم المتطلبات لما يجب تضمينه في العرض التقديمي (توجد مقدمة وخاتمة واضحة)، يقدم المعلومات بوضوح، يستخدم أسلوباً مناسباً لأهداف المهمة والجمهور.	يلبي بعض المتطلبات لما يجب تضمينه في العرض التقديمي (توجد مقدمة وخاتمة)، يقدم بعض المعلومات الواضحة، يستخدم أسلوباً مناسباً نوعاً ما لأهداف المهمة والجمهور.	لا يفي بمتطلبات ما يجب تضمينه في العرض، لا يقدم معلومات واضحة، يستخدم أسلوباً غير مناسب لأهداف المهمة والجمهور.	العرض





وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444