تم تحميل وعرض المادة من منصة

حقيبتي
www.haqibati.net

## منصة حقيبتي التعليمية

منصـــة حقيبتي هو موقع تعليمي يعمل على تسـهيل العملية التعليمية بطريقة بسـيطة وسـهلة وتوفير كل ما يحتاجه المعلم والطالب لكافة الصـفوف الدراسـية كما يحتوي الموقع على حلول جميع المواد مع الشروح المتنوعة للمعلمين.

# أوراق العمل

## انترنت الأشياء١-١

اسـم الطالب : .....

رقـم الشعبة : .....

ثانوية أبوعريش الأولى

معلم المادة : علي معشي

## توزيع الدرجات لمقرر انترنت الأشياء١-١

| المهام الأدائية | | المشاركة والتفاعل | | الاختبارات القصيرة | | المجموع | الاختبار النهائي | | الدرجة النهائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢٠ درجة | | ٢٠ درجة | | ٢٠ درجة | | ٦٠ درجة | ٤٠ درجة | | ١٠٠ درجة |
| واجبات | بحوث أو مشروعات أو تقارير | نشاطات وتطبيقات صفية | المشاركة | تطبيق عملي | تحريري | | عملي | تحريري | |
| ١٠ درجات | ١٠ درجات | ١٠ درجات | ١٠ درجات | ١٠ درجات | ١٠ درجات | | ٢٥ درجة | ١٥ درجة | |

# استمارة متابعة أوراق العمل الطالب

| الجزء | الدرجة | | توقيع المعلم |
|---|---|---|---|
| الأول | 1 | ½ | |
| الثاني | 1 | ½ | |
| الثالث | 1 | ½ | |
| الرابع | 1 | ½ | |
| الخامس | 1 | ½ | |
| السادس | 1 | ½ | |
| السابع | 1 | ½ | |
| الثامن | 1 | ½ | |
| التاسع | 1 | ½ | |
| العاشر | 1 | ½ | |

الملف هذا لا يغني عن الكتاب المدرسي

# الوحدة الأولى: أسس إنترنت الأشياء

## الدرس الأول: مفاهيم إنترنت الأشياء

إنترنت الأشياء: ..... .....

جهاز إنترنت الأشياء (IoT Device): ..... .....

الكائنات الذكية Smart Objects: ..... .....

**إن الهدف الرئيس لإنترنت الأشياء هو** ..... .....

### الكائنات وواجهات المستخدم

-قد تحتوي بعض هذه الكائنات على واجهة مستخدم ....., كمفتاح التحكم بالحرارة،

- في حين تتسم **الكثير** من تلك الكائنات بالواجهات .....، كتلك الموجودة في السيارات الحديثة أو تطبيقات الهواتف الذكية.

- **وقد** .....بعض الكائنات الذكية من واجهة المستخدم، حيث تحتوي على مستشعرات ومشغلات مستقلة تتفاعل مع بيئتها دون أي ..... .....

**تقسيم الكائنات الذكية**

- كائنات .....
  - أمثلة: .....
- كائنات .....
  - أمثلة: .....

### تاريخ إنترنت الأشياء The History of the Internet of Things

إن فكرة إضافة المستشعرات إلى الأشياء المادية وإتاحة تفاعلها معا عبر شبكات المعلومات .....

في ثمانينيات القرن الماضي فقد قام بعض طلبة الجامعات بتطوير آلية للتعرف عن بعد على محتويات آلة بيع المشروبات الغازية.

-ساهم تطور الشبكات لتشمل أي جهاز حاسب حول العالم،

- كما ساهم إصدار الشركات للأجهزة برقائق مصغرة ووحدات معالجة مركزية ومستشعرات في تطوير المزيد من التطبيقات التقنية.

- كما تطورت شبكة الإنترنت والشبكة العنكبوتية العالمية WWW بواسطة شبكة وكالة مشاريع الأبحاث المتقدمة .....التي تأسست عام ١٩٦٩ لتصبح أكبر حجما وأكثر تعقيدا .

في الواقع فإن عصر إنترنت الأشياء بدأ فعليا حوالي العام ..... في ذلك الوقت تقريبا، أصبح هناك المزيد من الأجهزة المتصلة بالإنترنت

وأصبح إنترنت الأشياء حقيقة واقعة. يعود الفضل في ذلك إلى عالم الحاسوب كيفين أشتون الذي استخدم مصطلح "إنترنت الأشياء" لأول مرة عام ١٩٩٩ أثناء عمله في شركة كبيرة متعددة الجنسيات، حيث استخدم هذا المصطلح لوصف مفهوم جديد يتضمن وسوم التتبع وأجهزة الحواسيب المدعمة بمستشعرات متصلة بالإنترنت، والتي يمكنها جمع البيانات لتحسين عمليات سلسلة التوريد الخاصة بالشركة.

## مراحل التطور

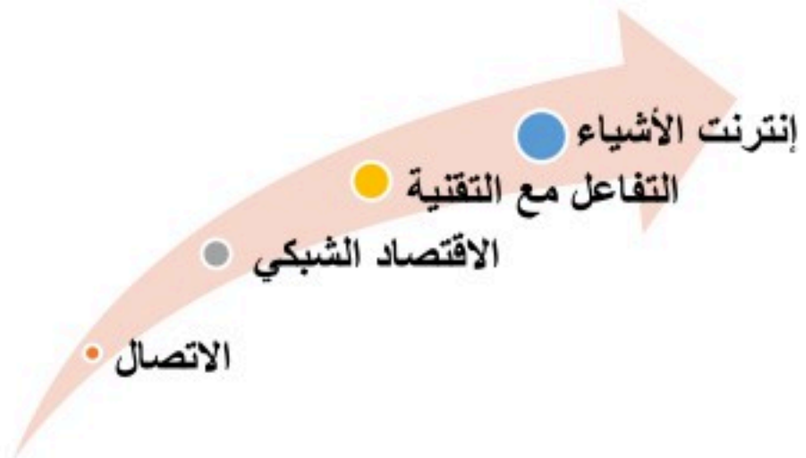
**مرت عملية تطور الإنترنت بأربعة مراحل حددت أيضا التطور الذي حدث في إنترنت الأشياء.**

١. .....في السنوات الأولى لظهور الإنترنت، اقتصر الاتصال بالإنترنت على المؤسسات والجامعات ولم يكن متاحا لعامة الناس على نطاق واسع.

٢. .....لم تعد عملية الاتصال هي العقبة الأساسية ركزت هذه المرحلة على زيادة الكفاءة والربح من خلال الشبكات.

٣. .....تميزت هذه الحقبة الزمنية بظهور وسائل التواصل الاجتماعي والتعاون وانتشار الأجهزة على نطاق واسع، تم فيها رقمنة التفاعلات البشرية، وتحول التطبيقات تدريجيا إلى البنية التحتية السحابية.

٤. .....اهتمت هذه المرحلة الأخيرة بتوفير الاتصال وعمليات البيانات بين جميع الأجهزة المتصلة بالإنترنت تقريبا، وذلك لتقديم حلول تقنية متقدمة لمختلف القطاعات والصناعات.




أن شبكة الإنترنت تربط بين أجهزة الحاسب والمحتوى

بينما إنترنت الأشياء يربط الأجهزة والبيانات والأشخاص معا.

## ما الذي يفعله إنترنت الأشياء؟

تكمن أهمية إنترنت الأشياء في إتاحة نقل البيانات المجمعة (التي تم التوصل إليها ) من حيز محدد إلى مركز بيانات ثم إلى جميع أنحاء العالم. **يحدث كل هذا في الوقت .....ودون أي .....**

## يتم تصنيف تطبيقات إنترنت الأشياء إلى أربعة **مجالات** رئيسة:

١. .....//الأجهزة القابلة للارتداء والمنازل الذكية

٢. .....//في المدارس والمكاتب ومحلات البيع بالتجزئة

٣. .....//في المصانع والمزارع وشبكات النقل

٤. .....//إدارة الطاقة والمياه

## تطبيقات التقنيات الناشئة المحسنة بواسطة تقنيات إنترنت الأشياء.

| | |
|---|---|
| الأتمتة | تشمل المنازل والمباني والمصانع الذكية -التي تشتمل على .....في الإضاءة ومكبرات الصوت الذكية، وأنظمة الأمان، والروبوتات |
| الرؤية الحاسوبية | .....الصور ومقاطع الفيديو بالطريقة نفسها التي يقوم بها الإنسان ولكن بقدرات ..... |
| معالجة اللغات الطبيعية | يستخدم هذا المجال .....والحوسبة والذكاء الاصطناعي لفهم ومحاكاة .....مثل أليكسا وسيري وغيرها |
| تعلم الآلة | يساعد التعلم .....الأنظمة الموزعة عالميا داخل إنترنت الأشياء على ..... .....مما يفيد على وجه الخصوص في عمليات .....و .....وتطبيقات القياس عن بعد |
| إيدج للذكاء الاصطناعي | يتم نقل البيانات من المستشعرات المدمجة في الأجهزة مثل الروبوت أو السيارات ذاتية القيادة أثناء قيام نظام إيدج للذكاء الاصطناعي بالعمليات .....، ويقوم الجهاز ..... ..... |
| التحليلات المتقدمة | يعد التحليل المرتكز على ..... .....مفيدا للغاية في عمليات التصنيع والرعاية الصحية والنقل والخدمات المالية والطاقة والاتصالات وأتمتة المنازل |
| علم الروبوت | ظهر مفهوم جديد وهو إنترنت التقنيات الروبوتية والذي يشير إلى الأنظمة التي ..... ..... .....، وتحسب البيانات الموجودة داخليا أو سحابيا، لكي تستخدم هذه المعلومات في التعامل مع العالم الحقيقي. |
| الو اقع المعزز | تكمن قوة الواقع المعزز في قدرته على تعديل ودمج العالمين .....و .....حيث يتم إنشاء النص والرسومات في بيئة الواقع المعزز بواسطة محرك تقديم يتلقى البيانات المناسبة من إنترنت الأشياء ويوصلها إلى الجهاز. |
| الو اقع الافتراضي | عمليات المحاكاة ثلاثية الأبعاد الإبداعية المنشأة بواسطة الحاسب تتطلب وجود ..... .....لإنترنت الأشياء |
| تقنية سلسلة الكتل | ارتبطت في بدايتها بالعملات .....وتلعب دورا مهما في إنترنت الأشياء، فيمكن .....البيانات والمصادقة عليها أثناء مرورها للأجهزة وقواعد البيانات والخدمات المصغرة، وبالتالي يمكن أن تساعد في الأتمتة واكتشاف .....مثل .....أو .....، يفيد هذا في سياق إنترنت الأشياء اللامركزي بشكل خاص، حيث تمر البيانات باستمرار عبر المؤسسات والخوادم والأنظمة. |

## مكونات تطبيق إنترنت الأشياء The Components of an IoT Application

يتكون تطبيق إنترنت الأشياء من .....و .....و **مكونات** .....يعتبر بعضها ..... بينما يعتمد البعض الآخر على **نوع التطبيق نفسه**.

**المكون الرئيس هنا هو** ".....أو .....". أي جهاز إنترنت الأشياء الذي يتفاعل مع بيئته بطرق مختلفة.

قد يحتوي جهاز إنترنت الأشياء على .....أو .....، ولكن يجب تزويده ..... .....مدعم بمصدر .....و .....ووحدة .....بالشبكة لتبادل البيانات عبر تلك الشبكة.

## أمثلة على أجهزة إنترنت الأشياء

١. ..... ٢. ..... ٣. تحكم المنزل الذكي مثل أليكسا Alexa

٤. ..... ٥. ..... ٦. .....

٧. ..... ٨. ..... ٩. منظم حرارة ذكي مع حساسات للغرفة.

١٠. مقابس الطاقة الذكية. ١١. مراقب استهلاك الكهرباء. ١٢. .....

١٣. ..... ١٤. نظام الحماية المنزلي المزود بكاميرا جرس الباب الذكية.

| | | |
|---|---|---|
| ١ | جهاز إنترنت الأشياء هي شبكة من الأجهزة يستطيع كل منها استشعار البيئة المحيطة أو مراقبتها أو التفاعل معها، بالإضافة إلى جمع وتبادل البيانات. | |
| ٢ | الكائنات الذكية الكائنات المتصلة أو الذكية هي كائنات تتبادل البيانات عبر الشبكة. | |
| ٣ | إن الهدف الرئيس لإنترنت الأشياء هو توصيل الأجهزة المختلفة بشبكات الحاسوب الخاصة أو العامة لتشارك بياناتها، وتتفاعل مع الأشخاص والأشياء الأخرى من حولك. | |
| ٤ | لجميع الكائنات الذكية واجهات للمستخدم بسيطة في التعامل | |
| ٥ | تقسيم الكائنات الذكية الى كائنات رقمية و كائنات مادية (ملموسة) | |
| ٦ | من امثلة كائنات مادية (ملموسة) الهواتف الذكية | |
| ٧ | إن فكرة إضافة المستشعرات إلى الأشياء المادية وإتاحة تفاعلها معا عبر شبكات المعلومات جديدة وليست قديمة | |

# الدرس الثاني: أجهزة إنترنت الأشياء

## ما المقصود "بالأشياء What is a Thing الكائنات الذكية The Smart Objects

إن "الأشياء" أو "الكائنات الذكية" هي اللبنات .....لإنترنت الأشياء، فهي أجهزة .....منخفضة .....تتفاعل مع بيئتها .....المحيطة بها، وذلك بجمع البيانات من .....، والتفاعل .....مع هذه البيانات عبر .....

تكمن القوة الحقيقية للكائنات الذكية في حلول إنترنت الأشياء التي تربطها .....، بدلاً من عملها بشكل .....كأجهزة قائمة بذاتها.

**يعد استهلاك هذه الكائنات للطاقة** .....**جدا** لدرجة أنه في بعض الأحيان يمكن تشغيل الكائن الذكي لأشهر أو لسنوات باستخدام .....

**يوجد جيل جديد من الكائنات (المستشعرات) الذكية الخاصة بالصحة** ، والتي يمكن تشغيلها بالتيار الكهربائي المنبعث من .....

يحتوي كل كائن ذكي على **جهاز**.....**يرسل البيانات** التي يتم جمعها من .....ويتلقى التعليمات اللازمة ..... ويقوم جهاز الاتصال بتوصيل الكائن الذكي بالتخزين .....

**المكون المشترك** هو .....على هيئة جهاز التحكم الدقيق.

يقوم جهاز التحكم الدقيق بالتنسيق بين .....و .....وجهاز ..... مثل الأردوينو Arduino أو رازبيري باي Raspberry Pi هي عبارة عن حواسيب صغيرة.

## تصنيفات الكائنات الذكية Classifications of Smart Objects

١. **تعمل بالطاقة**.....**أو تتصل بمزود للطاقة** .....

٢. .....**أو**.....يمكن للكائن الذكي أن يكون متحركا، ويمكنه أن يبقى ثابتا في مكانه

٣. **معدل** .....**بيانات** .....**أو**.....يمكن أن تكون عمليات إرسال البيانات الخاصة بعمليات المراقبة للكائن الذكي منخفضة أو مرتفعة. تؤدي معدلات التقارير المرتفعة إلى ازدياد استهلاك الطاقة مما قد يفرض قيودا على مصدر الطاقة.

٤. **بيانات** .....**أو**.....يتم تحديد معدل نقل البيانات بناء على عاملين هما تصنيف البيانات ( بسيطة أو معقدة)، ومعدل ارسال البيانات (منخفض إلى مرتفع). والنتيجة هنا عبارة عن مقياس مدمج. قد ينقل كائن متوسط الإنتاج بيانات غير معقدة بمعدل مرتفع نسبيا (في هذه الحالة يظهر مخطط التدفق بصورة متصلة)، أو قد ينقل بيانات كثيرة بمعدل منخفض نسبيا (وفي هذه الحالة يبدو مخطط التدفق متقطعا).

٥. **نطاق** .....تحدد المسافة بين الكائن الذكي وجامع البيانات نطاق التقرير.

٦. **كثافة** .....**في كل** .....يعتمد هذا التصنيف على كمية الكائنات الذكية ذات احتياجات الاتصال المتماثلة والمتصلة بنفس البوابة

## المكونات الرئيسة للكائن الذكي إن الكائن الذكي هو جهاز يمتلك المكونات الأربعة

١. .....**/**يحتوي الكائن الذكي على وحدة معالجة لجمع البيانات ومعالجتها وتحليل معلومات الاستشعار التي يتلقاها المستشعر

٢. **مصدر**.....**/** تحتوي الكائنات الذكية على مكونات تتطلب مصدرا للطاقة.

٣. .....**و**.....**/**ليس ضروريا أن يضم الكائن الذكي كلا من المستشعرات والمشغلات، فقد يحتوي الكائن الذكي على واحد أو أكثر من المستشعرات والمشغلات اعتمادا على نوع التطبيق.

٤. **وحدة** .....**/** مسؤولة عن ربط العنصر الذكي بأشياء ذكية أخرى وبالعالم الخارجي (بواسطة الشبكة). يمكن أن تكون أجهزة اتصالات الكائنات الذكية سلكية أو لاسلكية.

**المستشعرات** يقيس المستشعر كمية .....ويحولها إلى .....يمررها لتستخدم بواسطة الأجهزة الذكية أو الإنسان

لا تقتصر وظيفة المستشعرات على جمع البيانات الحسية المشابهة لحواس الإنسان،

**في توفر مجموعة واسعة من بيانات القياس وبدقة أكبر من الحواس البشرية.**

يمكن تضمين المستشعرات في أي كائن مادي وتوصيلها بالإنترنت عن طريق الشبكات السلكية أو اللاسلكية.

## تصنيف المستشعرات Classification of Sensors

١. .....أو...../مصدر الطاقة، فإذا كانت تتطلب مصدر طاقة خارجي للعمل وتنقل الطاقة وتكتشفها في نفس الوقت فهي مستشعرات (نشطة)، وإذا كانت لا تتطلب توفر أي مصدر طاقة خارجي ولا تنقل الطاقة، ولكن تكتشفها فقط فهي مستشعرات (سلبية).

٢. .....أو غير.....يمكن أن تكون المستشعرات جزءا من البيئة التي تقيسها (توغلية)، أو قد تكون مكونا خارجيا (غير توغلية).

٣. .....أو غير.....قد تتطلب المستشعرات ملامسة مادية للجسم الذي يتم قياسه (تلامسية) وقد لا تتطلب ذلك (غير تلامسية).

٤. .....أو.....يمكن للمستشعرات جمع البيانات وفق مقياس مطلق، أو نسبة إلى قيمة مرجعية.

٥.مجال .....يمكن تصنيف المستشعرات وفقا للتطبيق المحدد الذي تستخدم به.

## أنواع المستشعرات و أمثلتها

| | | |
|---|---|---|
| ١. | الموضع | يمكن أن يكون القياس بشكل مطلق أو نسبي. هناك ثلاثة أنواع من مستشعرات الموضع: ١- .....٢- .....٣-.....<br>أمثلة مقياس الجهد، و الميل و ستشعر القرب. |
| ٢. | الإشغال و الحركة | تكتشف مستشعرات الإشغال .....الأشخاص والحيوانات في المنطقة التي يتم مراقبتها<br>تكتشف مستشعرات الحركة .....الأشخاص والأشياء<br>وتبعث مستشعرات الإشغال إشارة حتى عندما يكون الشخص .....على عكس مستشعرات الحركة. أمثلة عين كهربائية، رادار. |
| ٣. | السرعة والتسارع | قد تكون مستشعرات السرعة خطية أو زاوية، مما يشير إلى مدى .....تحرك الجسم في خط مستقيم أو مدى سرعة دورانه.<br>وتقيس مستشعرات التسارع .....السرعة.<br>أمثلة مقياس التسارع والجايروسكوب. |
| ٤. | القوة | تحدد مستشعرات القوة الحالة التي يتم بها تطبيق قوة .....معينة.<br>أمثلة مقياس القوة و اللزوجة، مستشعر اللمس. |
| ٥. | الضغط | تقيس مستشعرات الضغط القوة الناجمة عن ضغط .....أو .....<br>أمثلة بارومتر، بيزومتر. |
| ٦. | التدفق | تكتشف مستشعرات التدفق معدل تدفق .....<br>أمثلة مقياس شدة الريح، مستشعر تدفق الكتلة الحرارية، عداد المياه. |
| ٧. | صوتي | تقيس المستشعرات الصوتية .....الصوت الموجودة في .....<br>أمثلة ميكروفون، مسجل أصوات تحت الأرض، مسجل أصوات تحت الماء. |
| ٨. | رطوبة | تقيس مستشعرات الرطوبة كمية .....في .....أو في أي .....<br>أمثلة مقياس الرطوبة، مستشعرالرطوبة، مستشعر رطوبة التربة. |
| ٩. | ضوء | تكتشف مستشعرات الضوء وجود الضوء بأنواعه ودرجاته .....<br>أمثلة مستشعر الأشعة تحت الحمراء،كاشف الضوء، كاشف اللهب. |
| ١٠ | إشعاعي | تكتشف مستشعرات الإشعاع أي إشعاع في البيئة .....<br>أمثلة عداد جيجر مولر، كاشف النيوترون. |
| ١١ | حراري | تحدد مستشعرات درجة الحرارة كمية .....أو .....داخل النظام. يجب أن تكون مستشعرات درجة الحرارة .....و<br>تعمل غير.....على قياس الحرارة من مسافة ..... أمثلة ميزان الحرارة، مقياس السعرات الحرارية، مقياس درجة حرارة. |
| ١٢ | كيميائي | تحدد المستشعرات الكيميائية التركيز الكيميائي داخل .....<br>أمثلة جهاز قياس الكحول، كاشف الدخان. |
| ١٣ | مؤشرات حيوية | يمكن للمستشعرات الحيوية اكتشاف الخصائص .....في الكائنات .....<br>أمثلة مستشعر الجلوكوز في الدم،مقياس أكسجين المسمم، جهاز تخطيط القلب. |

**المشغلات** تعد المشغلات .....للمستشعرات.

تستقبل المشغلات إشارة ..... وهي غالبا إشارة .....أو أمر .....يؤدي إلى تأثير .....على .....

## التشابه مع الإنسان Human Analogy

يستخدم البشر حواسهم لاستشعار بيئتهم المحيطة وقياسها، فتقوم أعضاء الحواس بتحويل هذه المعلومات إلى نبضات .....يرسلها الجهاز العصبي إلى الدماغ .....،

وكذلك فإن مستشعرات إنترنت الأشياء هي أجهزة تستشعر وتقيس العالم الفيزيائي، وترسل قياساتها كإشارات .....إلى معالج دقيق أو وحدة تحكم دقيقة من أجل المزيد من .....،

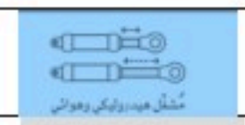
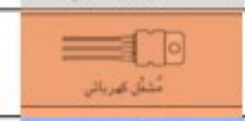
يتحكم الدماغ البشري بالوظيفة والحركة، ويحمل الجهاز العصبي هذه المعلومات إلى الجزء المناسب من الجهاز العضلي

وفي المقابل، يمكن للمعالج إرسال إشارة كهربائية إلى مشغل يحول الإشارة إلى فعل ذو تأثير قابل للقياس في بيئته، يعتبر هذا التفاعل بين المستشعرات والمشغلات والمعالجات والوظائف المماثلة في الأنظمة البيولوجية الأساس لمجالات علم الروبوت والمؤشرات الحيوية.

## تصنيف المشغلات Classification of Actuators

| | |
|---|---|
| نوع<br>..... | يمكن تصنيف المحركات وفقا لنوع الحركة الحركة الصادرة منها.<br>أمثلة: خطي، ودوراني، وذو محور واحد، وذو محورين، وذو ثلاثة محاور. |
| القوه<br>..... | يمكن تصنيف المحركات وفقا للقوة الناتجة.<br>أمثلة: طاقة عالية، وطاقة منخفضة، وطاقة ضئيلة. |
| نوع<br>..... | يمكن تصنيف المحركات وفقا لطبيعة المخرجات المستقرة.<br>أمثلة: ثنائية، ومستمرة. |
| مجال<br>..... | يمكن تصنيف المحركات وفقا لنوع الصناعة التي يتم استخدام المحركات فيها.<br>أمثلة: التصنيع والمركبات والطب. |
| نوع<br>..... | يمكن تصنيف المحركات بناء على نوع الطاقة التي تستخدمها.<br>أمثلة: كهربائية، وكيميائية، وحركية. |

## أنواع المشغلات مع أمثلة

| أ | | ب | | |
|---|---|---|---|---|
| ١ |  | | أ. | رافعة، جاك لولبي، الساعد اليدوي. |
| ٢ | | | ب. | ثايرستور، ترانزستور ثنائي القطب، الصمام الثنائي. |
| ٣ |  | | ج. | محرك تيار متردد، محرك تيار مستمر، محرك خطوي. |
| ٤ | | | د. | مغناطيس كهربائي، ملف لولبي خطي. |
| ٥ | | | هـ. | إسطوانة هيدروليكية، إسطوانة هوائية، مكبس، صمام التحكم في الضغط. |
| ٦ | | | و. | المواد الممغنطة، الشريط ثنائي المعدن، ثنائي الشكل الكهروا جهادي piezoelectric bimorph |
| ٧ | | | ز. | محرك إلكتروستاتيكي، صمام مايكروي، محرك مشطي . |

✓ x

| | | |
|---|---|---|
| ١ | مرت عملية تطور الإنترنت بأربعة مراحل الاتصال ثم الاقتصاد الشبكي ثم التفاعل مع التقنية ثم إنترنت الأشياء | |
| ٢ | تصنيف تطبيقات إنترنت الأشياء إلى أربعة مجالات استهلاكية و تجارية و صناعية و بنية تحتية | |
| ٣ | فهم الصور ومقاطع الفيديو بالطريقة نفسها التي يقوم بها الإنسان ولكن بقدرات فائقة من تطبيقات الأتمته | |
| ٤ | يحتوي كل كائن ذكي على جهاز اتصال يرسل البيانات | |
| ٥ | تقنية سلسلة الكتل ارتبطت في بدايتها بالعملات الرقمية | |
| ٦ | يتكون تطبيق إنترنت الأشياء من أجهزة و برامج و مكونات بنية تحتية يعتبر كلها ضرورية ولابد من توافرها في التطبيق | |
| ٧ | أمثلة على أجهزة إنترنت الأشياء مراقب استهلاك الكهرباء. | |
| ٨ | يعد استهلاك الأشياء - الكائنات الذكية للطاقة منخفضا جدا | |
| ٩ | مكونات الكائن الذكي وحدة المعالجة و مصدر الطاقة و المستشعرات والمشغلات و وحدة الاتصالات | |
| ١٠ | يمكن تصنيف المحركات وفقا لنوع الصناعة التي يتم استخدام المحركات فيها يسمى هذا التصنيف نوع الإنتاج | |

١. أجهزة محوسبة صغيرة منخفضة التكلفة تتفاعل مع بيئتها المادية المحيطة بها

أ- الكائنات الذكية ب- أجهزة الحاسب ج – العملات الرقمية د- الانترنت

٢. جهاز التحكم الدقيق مثل الأردوينو Arduino أو رازبيري باي Raspberry Pi هي عبارة عن

أ- حواسيب صغيرة. ب- الأردوينو ج – بنية تحتية د- إنترنت الأشياء

٣. يقيس كمية فيزيائية ويحولها إلى بيانات يمررها لتستخدم بواسطة الأجهزة الذكية أو الإنسان

أ- المستشعر ب- الأردوينو ج – المشغلات د- الجايروسكوب

٤. تستقبل إشارة تحكم، وهي غالبا إشارة كهربائية أو أمر رقمي يؤدي إلى تأثير فيزيائي على النظام.

أ- المستشعر ب- الأردوينو ج – المشغلات د- الجايروسكوب

٥. من تصنيفات المستشعرات نشطة أو سلبية تسمى

أ- مصدر الطاقة ب- توغلية أو غير توغلية ج – تلامسية أو غير تلامسية د- مجال التطبيق

٦. من تصنيفات المستشعرات أن تكون جزءا من البيئة التي تقيسها أو قد تكون مكونا خارجيا تسمى

أ- مصدر الطاقة ب- توغلية أو غير توغلية ج – تلامسية أو غير تلامسية د- مجال التطبيق

٧. من تصنيفات المستشعرات قد تتطلب المستشعرات ملامسة مادية للجسم الذي يتم قياسه وقد لا تتطلب ذلك تسمى

أ- مصدر الطاقة ب- توغلية أو غير توغلية ج – تلامسية أو غير تلامسية د- مجال التطبيق

٨. نوع من أنواع المستشعرات يكون له ثلاث انواع ١- خطية ٢- زاوية ٣-متعددة المحاور. هو

أ- إشعاعي ب- الموضع ج – القوة د- مؤشرات حيوية

٩. نوع من أنواع المستشعرات يقوم باكتشاف الخصائص البيولوجية في الكائنات الحية . تسمى

أ- إشعاعي ب- صوتي ج – القوة د- مؤشرات حيوية

## المطلوب عمله

- تتسع تقنية إنترنت الأشياء لتشمل معظم الجوانب الحياتية اليومية والعملية، فعند دمج إنترنت الأشياء في أحد التطبيقات الحياتية، تصبح الأجهزة شائعة الاستخدام كائنات ذكية منتجة ومستهلكة لبيانات إنترنت الأشياء.

- اختر جهازا إلكترونيا شائعا تستخدمه يوميا وقدم مقترحا لتطبيق إنترنت الأشياء باستخدام هذا الجهاز، سيرسل هذا الجهاز البيانات ويستقبلها من نظام إنترنت الأشياء لإنشاء التوقعات ولتحسين كفاءته.

- أنشئ عرضا تقديميا باستخدام برنامج باوربوينت PowerPoint يوضح مقترحك، ويصف كيفية توسيعه ليشتمل على المزيد من الأجهزة من نفس النوع أو أنواعا أخرى من الكائنات الذكية.

# الوحدة الثانية: إنترنت الأشياء في حياتنا

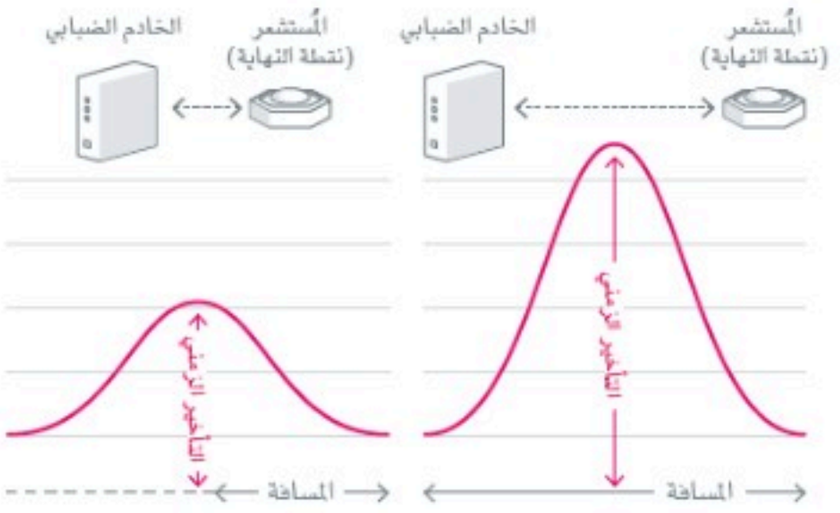
## الدرس الأول: منصة إنترنت الأشياء

يحتوي مصطلح إنترنت الأشياء على كلمتين رئيستين: .....و ..... تم مسبقا شرح ماهية الأشياء ( الكائنات الذكية)

يطلق على البنية التحتية المحوسبة الأكثر شيوعا اسم بنية الحوسبة .....و .....و ..... يصف هذا النموذج باختصار ثلاثة مستويات من التخزين والاتصال والتطبيقات

تعد الحوسبة السحابية بمثابة البنية التحتية لمركز .....بينما تستخدم الحوسبة الطرفية .....البيانات عند أطراف الشبكة بالقرب من الكائن المادي الذي ينشئ البيانات اما الحوسبة الضبابية هي الوسيط ما بين الحوسبة .....و .....

### التأخير الزمني Latency




التأخر في .....البيانات عبر الشبكة، أو التأخر الزمني ما بين إجراءات المستخدم ووقت .....

### نقطة النهاية Endpoint

هي خدمة توجيه .....، والتي تختص بإرسال واستقبال البيانات من وإلى الخدمات الأخرى. قد تكون هذه النقطة مجرد .....أو جهاز .....

### البوابة Gateway

تتيح البوابة القدرة على الاتصال للأجهزة التي لا يمكنها الاتصال .....ب ..... و تعمل نقطة الاتصال اللاسلكي كبوابة أيضا.

### مزايا الحوسبة الضبابية

١. .....
٢. .....
٣. .....
٤. .....
٥. .....

### الجهاز الطرفي Edge device الأجهزة الطرفية هي .....

يمكن لأجهزة إنترنت الأشياء الاتصال بالأجهزة المتطورة عبر الشبكات المحلية مثل الشبكة اللاسلكية المحلية Wi-Fi أو عبر تقنية البلوتوث Bluetooth. توفر هذه الطبقة في البنية الطرفية الضبابية السحابية المزيد من الكفاءة في حلول إنترنت الأشياء، فلا يتم استبدال الحوسبة السحابية بالحوسبة الطرفية أو الضبابية، بل تكمل جميع هذه الطبقات بعضها

سرعة الاستجابة للأحداث من الموارد القريبة من جهاز إنترنت الأشياء وبنتيجة فورية.

كما تتوفر أيضا في الوقت نفسه موارد تخزين ومعالجة البيانات الضخمة في مراكز البيانات السحابية عند الضرورة.

✓ ✗

| | | |
|---|---|---|
| ١ | يطلق على البنية التحتية المحوسبة الأكثر شيوعا اسم بنية الحوسبة السحابية والضبابية والطرفية | |
| ٢ | نقطة النهاية هي خدمة توجيه البيانات، والتي تختص بإرسال واستقبال البيانات من وإلى الخدمات الأخرى | |
| ٣ | الأجهزة الطرفية هي بوابات ذكية قادرة على معالجة البيانات محليا | |

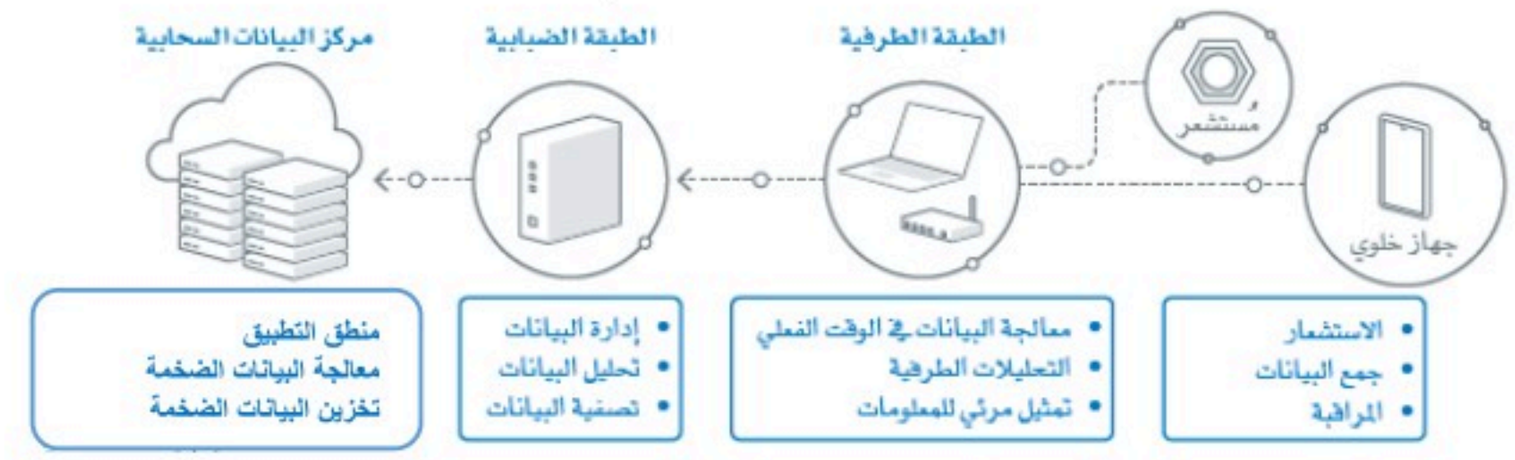
## الحوسبة الطرفية والضبابية معا Edge and Fog Working Together

تتطلب الحوسبة الطرفية والضبابية استخدام طبقة اختزال لتمكين التطبيقات من التواصل مع بعضها.

فتقوم العقد الضبابية الأقرب الى طرف الشبكة باستقبال البيانات من .....

ويقوم تطبيق إنترنت الأشياء الضبابي بعد ذلك بتوجيه أنواع البيانات المختلفة إلى أفضل .....

يمكن لآلاف العقد الضبابية إرسال ملخصات البيانات إلى السحابة .....




## ممكنات إنترنت الأشياء IoT Enablers

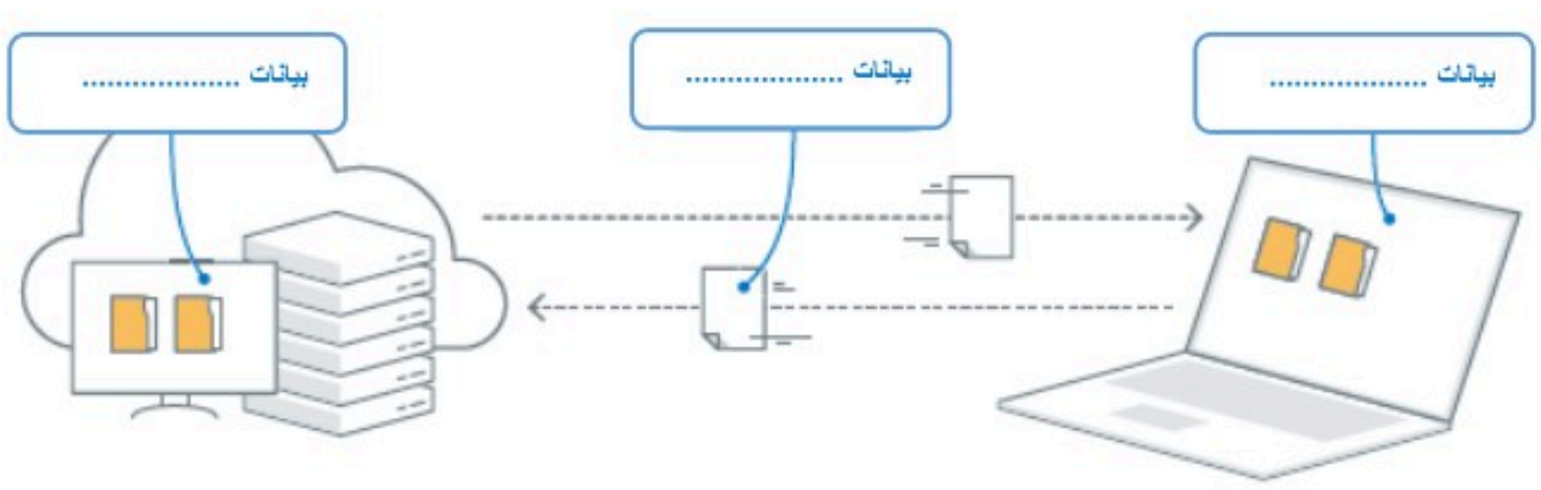
**بيانات إنترنت الأشياء IoT Data** تعد البيانات المنشأة بواسطة مليارات من أجهزة إنترنت الأشياء ذات قيمة كبيرة ،على الرغم من أن البيانات .....

تمثل غالبية البيانات الناتجة من إنترنت الأشياء وقد تكون عملية إدارة وتقييم هذه البيانات غير المنظمة أمرا .....، ولحل هذا المشكلة، يتم تصميم عمليات نشر إنترنت الأشياء بحيث تقوم .....إنتاج البيانات و .....البيانات .....أهمية

## تصنيف البيانات Data Classification

البيانات النشطة وغير النشطة /عندما تكون البيانات قيد النقل فإنه يطلق عليها "البيانات النشطة"

أما حينما يتم تخزينها في مكان ما فتسمى "البيانات غير النشطة".




**التحليلات الطرفية** يتعين تحليل تلك البيانات بشكل متكرر لاتخاذ الإجراءات المناسبة بناء عليها وذلك في الوقت .....

وقد تكون تلك البيانات ذات طبيعة حساسة بحيث تتطلب اهتماما .....

وتستدعي تحليلا عميقا يستحيل القيام به عبر الخدمات السحابية من خلال توفير وظائف تحليل البيانات داخل جهاز إنترنت الأشياء ذاته

حيث يتم إجراء تحليل البيانات على الجهاز في مدة قياسية مقارنة بتلك التي تتطلبها عملية إرسال البيانات للتحليل في الخدمات السحابية

✓ ×

| | | |
|---|---|---|
| ١ | عندما تكون البيانات قيد النقل فإنه يطلق عليها "البيانات غير النشطة | |
| ٢ | مزايا الحوسبة الضبابية النشرة نقاط نهاية إنترنت الأشياء | |
| ٣ | التحليلات الطرفية يتعين تحليل البيانات بشكل متكرر لاتخاذ الإجراءات المناسبة بناء عليها وذلك في الوقت الفعلي | |
| ٤ | تتطلب الحوسبة الطرفية والضبابية استخدام طبقة اختزال لتمكين التطبيقات من التواصل مع بعضها | |
| ٥ | غالبية البيانات الناتجة من إنترنت الأشياء بيانات غير المنظمة | |
| ٦ | يمكن لآلاف العقد الضبابية إرسال ملخصات البيانات إلى السحابة للتحليل الزمني والتخزين | |

## بروتوكولات الشبكات Networking Protocols

### بروتوكولات الشبكات الأساسية Basic Networking Protocols توفر بروتوكولات شبكات الإنترنت الأساسية

Internet Protocol - .....  Transmission Control Protocol - .....  User Datagram Protocol – .....

### آلية عمل بروتوكولات TCPو UDP

- بروتوكول التحكم في الإرسال TCP

يحتاج هذا البروتوكول المخصص للاتصال إلى إعداد ..... بين ..... و ..... قبل إرسال البيانات. يمكن مقارنة هذا البروتوكول بعملية إجراء محادثة هاتفية عادية، حيث يجب توصيل الهاتفين معا وإنشاء قناة اتصال قبل تمكن الطرفين من التواصل.

- بروتوكول حزم بيانات المستخدم UDP

باستخدام هذا البروتوكول يمكن إرسال البيانات ..... من المصدر إلى الوجهة، ولكن دون ..... وصولها إلى هناك، يشبه هذا إرسال البريد، حيث يتم إرسال رسالة بالبريد إلى الشخص المناسب، ولكن دون إمكانية للتأكد من استلامها حتى يتم إشعار المرسل باستلام الرسالة.

## بروتوكولات الوصول اللاسلكي Wireless Access Protocols

- **الاتصال قريب المدى** NFC هو مجموعة من البروتوكولات بمدى لا يتجاوز ..... سنتيمترات
- **البلوتوث Bluetooth** هي تقنية لاسلكية تستخدم الترددات اللاسلكية لتبادل البيانات عبر مسافات .....
- **IEEE 802.15.4** هي تقنية وصول لاسلكية للأجهزة تتميز بانخفاض ..... وبمعدل نقل بيانات ..... للأجهزة التي تعمل بالطاقة ..... أو ..... تعد هذه التقنية غير .....

## بروتوكولات شبكات إنترنت الأشياء IoT Networking Protocols

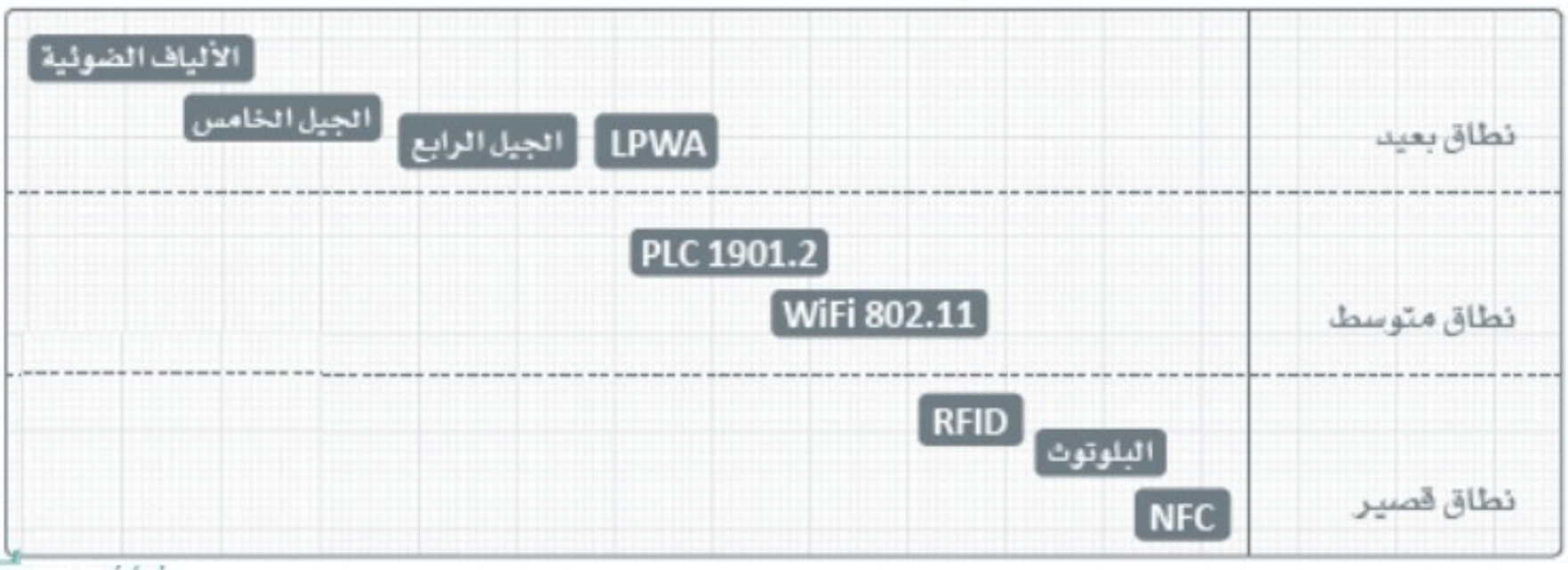
| اسم البروتوكول | | الميزات |
|---|---|---|
| | **6LoWPAN** | هو اختصار لبروتوكول IPv6 - يوفر هذا البروتوكول اتصالات إنترنت أشياء منخفضة ..... و ..... |
| | **ZigBee** | هو تطوير المعيار LOWPAN ٦يوفر طريقة اتصال ..... وأقل ..... من البلوتوث Bluetooth والواي فاي Wi-Fiتشمل التطبيقات الشائعة أتمتة المباني والمنازل والرعاية الصحية. |
| | **ISA100.11a** | هو معيار للأتمتة الصناعية للأنظمة اللاسلكية، ويستخدم ..... في ..... |
| | **WirelessHART** | يعد حزمة بروتوكولات لإنشاء بنية شبكية متزامنة زمنيا وذاتية التنظيم والتصحيح. |
| | **Thread** | يعد مجموعة بروتوكولات لإنشاء شبكة تشعبية ..... و ..... لربط الأجهزة معا والتحكم بها خاصة في المنازل. |

| | | ✓ × |
|---|---|---|
| ١ | باستخدام هذا البروتوكول TCP يمكن إرسال البيانات بسرعة من المصدر إلى الوجهة | |
| ٢ | من بروتوكولات شبكات الإنترنت الأساسية TCP | |
| ٣ | الاتصال قريب المدى NFC هو مجموعة من البروتوكولات بمدى لا يتجاوز ١٠ سنتيمترات | |
| ٤ | البروتوكول ZigBee هو تطوير المعيار LOWPAN٦ | |
| ٥ | باستخدام هذا البروتوكول TCP يمكن إرسال البيانات من المصدر و لا ضمان لوصولها إلى الوجهة | |
| ٦ | تقنية لاسلكية تستخدم الترددات اللاسلكية لتبادل البيانات عبر مسافات قصيرة هي البلوتوث | |

## تصنيف تقنيات اتصالات إنترنت الأشياء حسب المسافة

| المسافة | تقنيات اتصالات إنترنت الأشياء |
|---|---|
| نطاق ..... | عادة ما تكون الحلول اللاسلكية قصيرة المدى، والتي يبلغ أقصى مدى لها عشرات الأمتار بين جهازين، مثل البلوتوث والاتصال قريب المدى Near-Field Communication - NFC) ) ومعرف تحديد الهوية بموجات الراديو .(Radio Frequency IDentification - RFID) |
| نطاق ..... | يعد هذا النوع الأكثر شيوعا في تقنيات الوصول إلى إنترنت الأشياء، فهناك تطبيقات مختلفة في نطاق يتراوح بين عشرات ومئات الأمتار، غالبا ما تكون أقصى مسافة بين الجهازين أقل من كيلومتر واحد، |
| نطاق ..... | عندما تزيد المسافات بين جهازين عن كيلومترين على الأقل، وتعد التقنيات الخلوية ( الجيل الثاني، والجيل الثالث، والجيل الرابع، والجيل الخامس)، وكذلك التقنيات منخفضة الطاقة واسعة النطاق ( (LPWAأمثلة على التقنيات اللاسلكية. |

يجب الأخذ بعين الاعتبار أن الأجهزة التي تستخدم تقنيات الاتصالات بعيدة المدى تستهلك طاقة أكثر بكثير من نظيراتها قصيرة المدى.




## بعض المسائل المتعلقة بالاتصالات Connectivity Issues

قد يكون الاتصال بالإنترنت غير ثابت،

س/ ما الذي يجب أن يفعله جهاز إنترنت الأشياء عند فقدان الاتصال بالشبكة؟

تتمثل الخيارات في هذه الحالة في .....عن البيانات أو في ..... محليا إلى حين استعادة الاتصال بالشبكة

ولكن لا يمكن لجهاز إنترنت الأشياء الاحتفاظ بكمية .....من البيانات في وسائط التخزين،

ويمكن في بعض الأحيان لأجهزة إنترنت الأشياء .....للتحكم في المشغلات دون الاتصال بتطبيق إنترنت الأشياء الرئيس،

إمكانية الكشف عن مشكلات الاتصال المتكررة ومعالجتها عند ظهورها على الأنظمة التي تم تنفيذها باستخدام هذه التقنيات.

يمكن لخدمات إنترنت الأشياء السحابية تشخيص المشكلة وتوفير الحلول المؤقتة والمساعدة في التوجيه لتصحيحها، يتم تنبيه القائمين على نظام إنترنت الأشياء عند تعرض الأجهزة المهمة والبنية التحتية لمثل هذه المشكلات واتخاذ الإجراءات اللازمة.

× ✓

| | | |
|---|---|---|
| ١ | نطاق متوسط عادة ما تكون الحلول اللاسلكية قصيرة المدى، والتي يبلغ أقصى مدى لها عشرات الأمتار بين جهازين | |
| ٢ | نطاق متوسط يعد هذا النوع الأكثر شيوعا في تقنيات الوصول إلى إنترنت الأشياء، | |
| ٣ | نطاق بعيد عندما تزيد المسافات بين جهازين عن كيلومترين على الأقل | |
| ٤ | في نطاق متوسط هناك تطبيقات مختلفة في نطاق يتراوح بين عشرات ومئات الأمتار | |
| ٥ | تعد التقنيات الخلوية الجيل الثاني، والجيل الثالث، والجيل الرابع، والجيل الخامس من أمثلة نطاق بعيد | |
| ٦ | غالبا ما تكون أقصى مسافة بين الجهازين أقل من كيلومتر واحد، في نطاق متوسط | |
| ٧ | يجب الأخذ بعين الاعتبار أن الأجهزة التي تستخدم تقنيات الاتصالات بعيدة المدى تستهلك طاقة أقل بكثير من نظيراتها قصيرة المدى. | |

# الدرس الثاني: تطبيقات وتحديات إنترنت الأشياء

**تطبيقات إنترنت الأشياء IoT Applications** تعد إنترنت الأشياء واحدة من أسرع التقنيات نموا وتطورا

فإن إنترنت الأشياء تقوم بدور هام في إحداث هذه الثورة التقنية

ومنها أنك قد تعود إلى منزلك في سيارة ذاتية القيادة، حيث سيكتشف باب المرآب وجودك ويفتح تلقائيا.

**فيما يلي بعض الأمثلة على المجالات التي غيرت فيها إنترنت الأشياء طريقة حياتنا وأعمالنا:**

- **الأجهزة** .....تعتبر من أكثر العناصر رواجا بشكل تجاري توفر الوظائف المختلفة من المراقبة الطبية إلى تتبع الصحة واللياقة البدنية. و التواصل مع الخدمات السحابية

- .....**عن بعد** يحدث التشخيص الطبي عن بعد بشكل استباقي، مما يوفر وقتا ثمينا لتوفير العلاج المناسب للمرضى



- **المنازل** .....أكثرها فاعلية هو ما يدمج بين أنظمة المرافق الذكية وأغراض الترفيه، ويتم تعزيز الحماية المنزلية من خلال أنظمة الأقفال المتطورة وأنظمة المراقبة الشبكية

- .....تسجيل الحضور اليومي، يمكن للنظام أيضا إخطار أولياء الأمور بتغيب الطلبة تلقائيا، تعتبر أجهزة السبورة الذكية، وأقفال الأبواب، وأنظمة الحرائق والحماية من أبرز أجهزة إنترنت الأشياء الأخرى المستخدمة في قطاع التعليم.

- **الشبكات** .....شبكة الكهرباء الذكية تقنيات إنترنت الأشياء لتقليل الهدر الطاقة الكهربائية وتعزيز كفاءة نقلها وتحسين وقت الصيانة وتقليل تكاليف التشغيل.

- **السيارات** .....شركات التقنية الكبرى على تطوير إصدارات من السيارات والمركبات الأخرى ذاتية القيادة.

- **أسواق** .....لك الدفع مقابل مشترياتك بخصم الأموال من محفظتك الرقمية على هاتفك الذكي، كما تتيح التقنية إضافة وإزالة المنتجات واستبدالها في سلة التسوق، ولا تتطلب عملية الشراء هذه رسوما أو كلفة إضافية، وبالطبع فإنك لست بحاجة إلى الانتظار في الطابور للدفع.

- **إدارة سلسلة** .....**الذكية** لتتبع العناصر أثناء وجودها في المستودعات أو أثناء النقل، وذلك باستخدام رقاقات إلكترونية توفر معلومات فورية، مما يسهم في الحد من حدوث الأخطاء، والتقليل من التأخير في عملية توريد المنتجات.

- **إنترنت الأشياء** .....يتكون إنترنت الأشياء الصناعي من مستشعرات وأدوات وأجهزة إنترنت الأشياء الأخرى التي ترتبط بتطبيقات إدارة الإنتاج والطاقة.

- **الزراعة** .....التعرف على أنماط المحاصيل، وتوزيع المياه، واستخدام الطائرات دون طيار لمراقبة المزارع، تمكن هذه الابتكارات المزارعين من زيادة الإنتاجية والحد من المخاطر المحيطة بالزراعة بشكل أكثر فعالية.

- **النقل** .....يوفر للركاب حلولاً متكاملة تعزز تجربتهم في التنقل، ويتضمن المشروع مركزا متطورا الأنظمة للمراقبة والتحكم للمحطات والخطوط والبنية التحتية الأخرى.

- **إدارة الحركة** .....ذلك باستخدام الهواتف المحمولة ككائنات ذكية مزودة بمستشعرات وتطبيقات تحديد المواقع الجغرافية مثل خرائط قوقل

كنظام الإنذار بالمخاطر الموجود في بعض وسائل النقل.

ويعد التحليل طويل المدى لأنماط الحركة المرورية تطبيقا آخر لإنترنت الأشياء، مما يمكن المسافرين من تجنب الازدحام المروري والحصول على معلومات وافية عن الطرق البديلة خلال ساعات الذروة بصورة أفضل.

- **إدارة** ...../ .....إعادة تدوير المياه من خلال استخدام وحدات معالجة المياه. باستخدام تطبيق إنترنت الأشياء يمكن تحديد كمية المياه المستهلكة في موقع معين، وكذلك كمية المياه التي يتم جمعها

ومدى التغير في كم النفايات المنتجة بمرور الوقت. يمكن للبلديات من خلال تقنيات إنترنت الأشياء التنبؤ بكم النفايات الناتجة في منطقة معينة، وتحديد كيفية معالجتها وآليات التخلص منها،

## أهمية إنترنت الأشياء في الوقت الحاضر وفي المستقبل The Importance of the Internet of Things Now and in the Future

حيث يوفر استخدام الاتصال الفوري لإدارة الأجهزة الذكية ومراقبتها مستوى جديدا من اتخاذ القرارات المستند إلى البيانات
ويؤدي هذا الأمر إلى تحسين الأنظمة والعمليات وتقديم خدمات جديدة توفر الوقت والجهد للأفراد والشركات، وتعزز الجودة الحياتية الشاملة.
تقدر مؤسسة تحليلات إنترنت الأشياء الخاصة بأبحاث سوق إنترنت الأشياء بأن هناك حوالي ١٤ مليار جهاز لإنترنت الأشياء في جميع أنحاء العالم
وتتوقع أن يصل هذا الرقم إلى ٢٧ مليار جهاز بحلول العام ٢٠٢٥. لا تشمل هذه الأرقام أجهزة الحاسب والهواتف الذكية أو المستشعرات البسيطة جدا

## الاتجاهات التقنية في الكائنات الذكية Technological Trends in Smart Objects

**الحجم في .....**: تستمر عملية تصغير حجم وحدات التحكم الدقيقة والمستشعرات، وقد يصل الحال ببعضها لأن تكون صغيرة جدا لا يمكن رؤيتها بالعين البشرية

**خفض استهلاك .....**: لأجهزة إنترنت الأشياء تتطلب طاقة أقل بمرور الوقت ، حيث إن هناك الكثير من المستشعرات السلبية، تتمتع بعض المستشعرات التي تعمل بالبطارية بعمر افتراضي يصل إلى ١٠ سنوات أو أكثر.

**رفع .....**: التي تزداد قدراتها المحلية تعقيدا وكذلك إمكانياتها في التحليلات الطرفية كما تعرفت سابقا.

**قدرة الاتصال في .....**: بالإضافة إلى تحسين سرعة نقل البيانات، تتحسن الاتصالات اللاسلكية أيضا في مداها مع الحفاظ على انخفاض استهلاك الطاقة.

**زيادة توحيد .....**: تبذل الصناعة جهدا كبيرا لإنشاء معايير مفتوحة لبروتوكولات اتصالات إنترنت الأشياء.

## تحديات أنظمة إنترنت الأشياء Challenges of Internet of Things Systems

بعض المشكلات والتحديات الأكثر شيوعا التي يواجهها كل تقدم تقني بما فيها أنظمة إنترنت الأشياء.

| | |
|---|---|
| ..... | ومع ازدياد عدد الأجهزة في النظام، يزداد تعقد الاتصالات ويصبح حجم الشبكة مشكلة |
| ..... | فأصبح اختراق اتصال أحد أجهزة إنترنت الأشياء يشكل مشكلة كبيرة بذاته، كما ويمكن أن يتم استخدام هذا الجهاز لمهاجمة أجهزة وأنظمة أخرى |
| ..... | فإن الكثير من البيانات الخاصة بالأفراد وسلوكياتهم يتم جمعها، وقد تتضمن هذه البيانات معلومات خاصة بصحة الأفراد وأنماط التسوق، يمكن للشركات الاستفادة ماديا من هذه البيانات |
| ..... | ينتج عن إنترنت الأشياء ومستشعراتها المختلفة كمية هائلة من البيانات<br>تكمن المشكلة الأساسية في كيفية دمج وتقييم هذه الكميات الضخمة من البيانات المتعددة الأنواع والمصادر، وذلك قبل أن تصبح عديمة القيمة. |
| ..... | تعتمد بعض البروتوكولات والتطبيقات لإنترنت الأشياء على معايير تجارية، بينما يعتمد بعضها الآخر على معايير مفتوحة. |

## معوقات إنترنت الأشياء الأخرى Other IoT Barriers

**ابرز المعوقات الحالية التي تحد من نشر وتطوير أنظمة إنترنت الأشياء.**

١. .....
٢. .....
٣. .....
٤. .....
٥. .....

| | | |
|---|---|---|
| ١ | هناك حوالي ١٤ مليار جهاز لإنترنت الأشياء في جميع أنحاء العالم، تتوقع أن يصل هذا الرقم إلى ٢٧ مليار جهاز بحلول العام ٢٠٢٥ | |
| ٢ | تتمتع بعض المستشعرات التي تعمل بالبطارية بعمر افتراضي يصل إلى ١٠ سنوات أو أكثر. | |
| ٣ | ينتج عن إنترنت الأشياء ومستشعراتها المختلفة كمية هائلة من البيانات | |

## معايير أمان إنترنت الأشياء

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

## أمثلة على نقاط الضعف الأمنية لأنظمة إنترنت الأشياء من خلال استغلال RFID

١. هجوم على الموثوقية | .....|
٢. الهجوم على سلامة البيانات | .....|
٣. الهجوم على السرية
٤. هجوم على الإتاحة ( التوفر) |..... |

## شبكة الاستشعار اللاسلكية Wireless sensor network

تتكون شبكة المستشعرات اللاسلكية WSN من مستشعرات مستقلة مشتتة تراقب الظروف المادية أو البيئية التي تنقل البيانات بشكل جماعي إلى موقع مركزي.

تعتبر شبكات الاستشعار اللاسلكية WSN مسؤولة عن نقل البيانات والمعلومات بين الكائنات الذكية في أنظمة إنترنت الأشياء، وتتألف هذه الشبكات من عقد مستقلة تتواصل بتردد وقدرة محدودة، كما تتكون عقدة الاتصال من بطارية ومستشعر وذاكرة وجهاز إرسال واستقبال لاسلكي ومعالج دقيق

| مستويات نظام انترنت الأشياء | | المخاطر الأمنية |
|---|---|---|
| مستوى ..... | | يجب أن تثبت أجهزة إنترنت الأشياء هويتها للحفاظ على الموثوقية، وعليها التقليل من البيانات المخزنة محليا لحماية الخصوصية |
| مستوى ..... | | يمثل هذا المستوى من نظام إنترنت الأشياء الاتصال والمراسلة بين أجهزة إنترنت الأشياء والخدمات السحابية لذا فإن تأمين حركة نقل البيانات أمر بالغ الأهمية تعد بوابة إنترنت الأشياء المسؤولة عن الحفاظ على السرية والسلامة والتوافر عند الترجمة بين البروتوكولات اللاسلكية المختلفة |
| مستوى ..... | | وهو المسؤول عن إدارة الأجهزة والمستخدمين وتنفيذ السياسات والقواعد وتنسيق الأتمتة عبر الأجهزة ويجب تمكين تتبع الإجراءات لضمان إمكانية تحديد الأجهزة التي يحتمل تعرضها للخطر عند اكتشاف سلوك غير طبيعي. |
| مستوى ..... | | غالبا ما يوصف تحليل البيانات الكبيرة المجمعة الناتجة عن إنترنت الأشياء بأنه الجانب الأكثر قيمة في إنترنت الأشياء لمقدمي الخدمات، |

## أساليب التغلب على التحديات الأمنية Approaches to Solving Security Challenges

تبدأ مرحلة حماية النظام في مرحلة .....على مستوى الأجهزة والبنية التحتية للاتصالات ومستوى نظام التشغيل

متبوعة بمستوى التصميم لتتوسع حتى نشر التطبيق

## مخاوف الخصوصية Privacy Concerns

يختلف مفهوم الخصوصية باختلاف ....., كما يتطور ويتغير بمرور الوقت

ومن الضروري توجيه الاهتمام بمن لهم حق الوصول والتحكم في تلك البيانات، كما يجب فرض الخصوصية على معلومات التعريف الشخصية في أنظمة إنترنت الأشياء

ويجب فرض القيود على التخزين والكشف عن البيانات، ويجب كذلك وضع إطار ملائم للخصوصية والحماية، ويجب ضمان أن تكون البيانات خاصة وآمنة.

## التنظيم الحكومي Governmental Regulation

بدأت الحكومات في جميع أنحاء العالم بالتركيز على حل هذه المشكلة من خلال المبادرات التنظيمية والتشريعية التي تشمل النظم البيئية لإنترنت الأشياء.

هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات
Communications & Information Technology Commission

## الإطار التنظيمي لإنترنت الأشياء IoT Regulatory Framework

تهدف المملكة العربية السعودية إلى أن تصبح دولة رائدة في تطوير وتطبيق تقنيات وخدمات إنترنت الأشياء، وقد طورت هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات الإطار التنظيمي لإنترنت الأشياء لتنظيم متطلبات توفير خدمة إنترنت الأشياء لدعم هذا المسعى، يحدد إطار العمل اللوائح الخاصة بمعدات إنترنت الأشياء، ومعرفات إنترنت الأشياء مثل عناوين IPالتي تميز الكائنات بصورة فريدة لتسهيل الاتصالات وتقنيات إنترنت الأشياء الأخرى. وبالإضافة إلى ذلك، يتضمن الإطار التنظيمي لإنترنت الأشياء أساسيات أخرى ومعايير مقدمي خدمات إنترنت الأشياء، مثل التواصل مع المستفيدين فيما يتعلق بأهمية الشبكة وأمن البيانات وإرشادات حمايتها.

## البيئة التنظيمية التجريبية للتقنية الناشئة Emerging Technology Regulatory Sandbox

أنشأت هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات ( (CITCأيضا البيئة التجريبية التنظيمية للتقنية الناشئة لتطوير وتقديم تطبيقات مبتكرة في المملكة العربية السعودية. بما فيها ترخيص وتنظيم تطبيقات الاتصالات التي تدمج تقنيات إنترنت الأشياء، ويهدف صندوق الحماية التنظيمي هذا إلى دعم وتسهيل واستدامة التوسع في النظام البيئي لتطوير تطبيقات إنترنت الأشياء في المملكة العربية السعودية ونفع جميع أصحاب المصلحة في هذا القطاع بمن فيهم الشركات والعملاء

✓ ×

| | | |
|---|---|---|
| ١ | تتكون شبكة المستشعرات اللاسلكية WSN من مستشعرات مستقلة مشتتة تراقب الظروف المادية أو البيئية التي تنقل البيانات بشكل جماعي إلى موقع مركزي | |
| ٢ | تبدأ مرحلة حماية النظام في مرحلة نشر الفعلي للتطبيق | |
| ٣ | يختلف مفهوم الخصوصية باختلاف الثقافات، كما يتطور ويتغير بمرور الوقت | |
| ٤ | بدأت الحكومات في جميع أنحاء العالم بالتركيز على حل هذه المشكلة من خلال المبادرات التنظيمية والتشريعية التي تشمل النظم البيئية لإنترنت الأشياء | |
| ٥ | تهدف المملكة العربية السعودية إلى أن تصبح دولة رائدة في تطوير وتطبيق تقنيات وخدمات إنترنت الأشياء | |

## المطلوب عمله

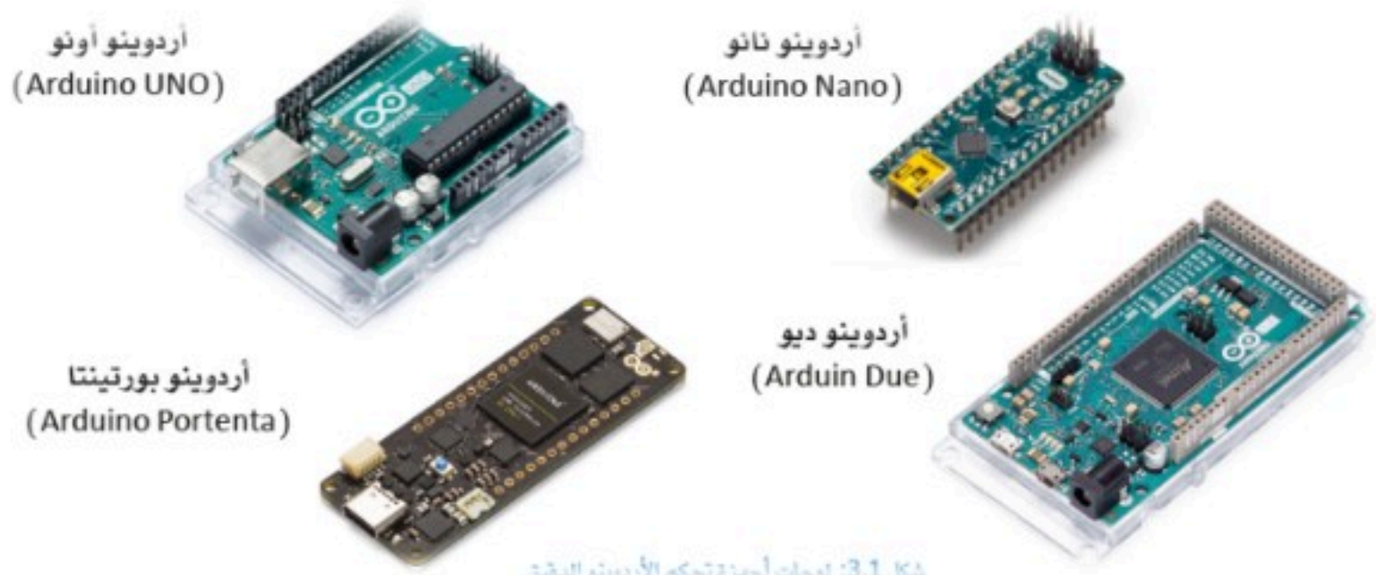
المشروع

- تعد تطبيقات إنترنت الأشياء أنظمة معقدة على العديد من المستويات التقنية والتشغيلية، وذلك لكي تعمل بصورة صحيحة وبفعالية.
- اخترصناعة يتم فيها استخدام إنترنت الأشياء بشكل شائع، ولكنها عرضة للهجمات الإلكترونية واستغلال البيانات، ثم صف كيف يمكن استخدام ثغرة أمنية لمهاجمة هذا النظام، وما التداعيات المحتملة على المستخدمين النهائيين.
- أنشئ عرض باوربوينت تقديمي يصف الصناعة التي اخترتها، ويوضح مشكلة الثغرة الأمنية، ويحتوي على اقتراح لحل هذه المشكلة.

## الدرس الأول: إنشاء نظام منزل ذكي

### أجهزة تحكم الأردوينو الدقيقة Arduino Microcontrollers

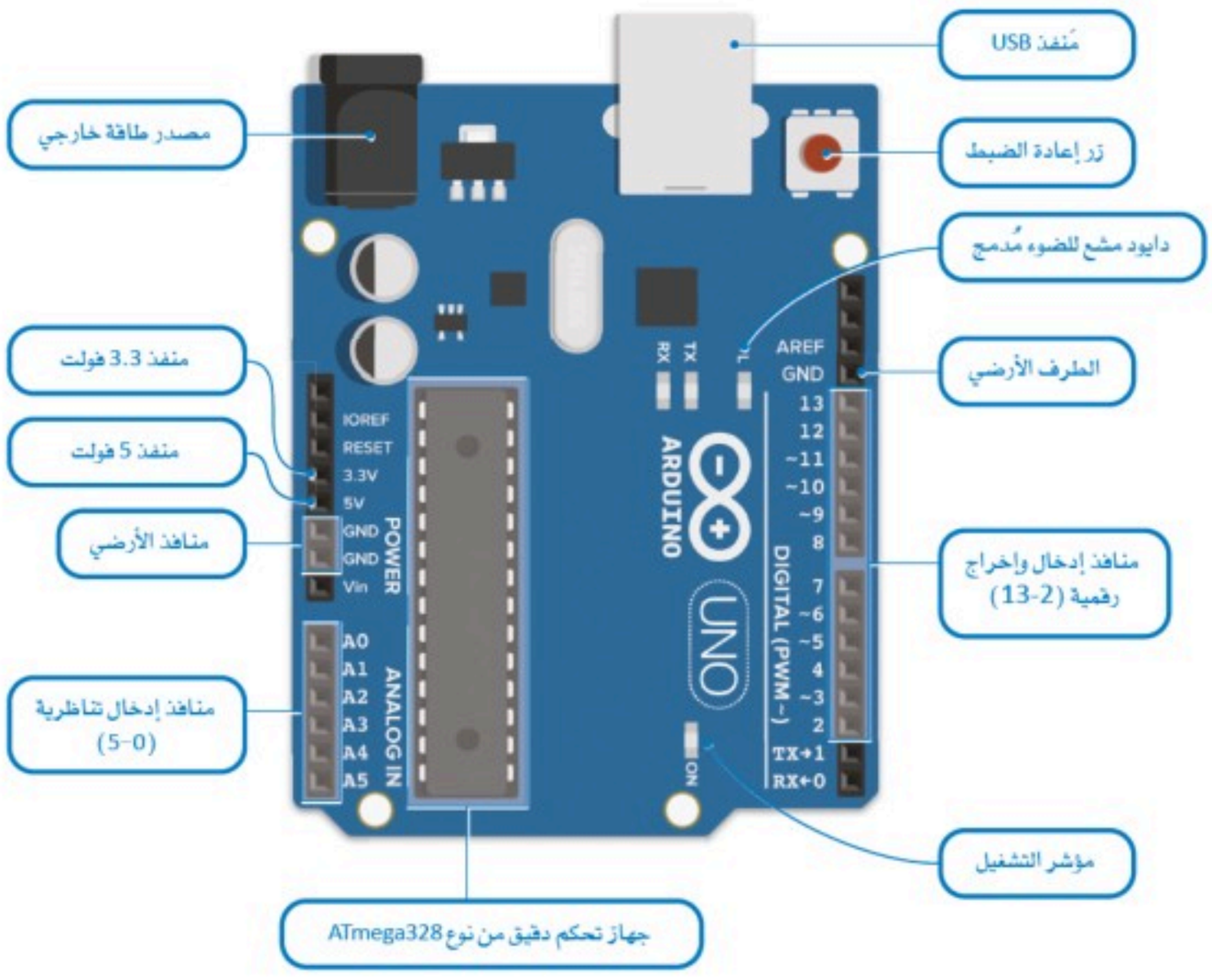
يتم تصميم أجهزة التحكم الدقيقة لاستخدامها في الحواسيب المصغرة أحادية اللوحة، وذلك على نطاق أوسع بكثير من استخدامها في الحواسيب المكتبية أو الشخصية. من لوحات الأردوينو الأكثر شيوعًا:




شكل 3.1: لوحات أجهزة تحكم الأردوينو الدقيق

### أردوينو أونو Arduino UNO R3 R3

تحتوي هذه اللوحة على .....منفذ إدخال وإخراج رقمي، حيث يمكن استخدام .....منها كمخرجات يطلق عليها تسمية تضمين عرض النبضة Pulse Width Modulation- PWM ويستخدم ..... منها لإرسال البيانات التسلسلية Tx1 ، ولاستقبالها Rx0 وتستخدم .....منها كمداخل تناظرية، ومنفذ لتوصيل USB، ومقبس للطاقة، وزر لإعادة الضبط.




يعد ATMega328P جهاز تحكم دقيق أحادي الرقاقة يستخدم بصورة شائعة في منتجات الأردوينو. ويتميز بأدائه العالي واستهلاكه المنخفض للطاقة.

## مستشعرات رطوبة التربة Soil Moisture Sensors

تقيس مستشعرات رطوبة التربة .....الموجود داخل التربة.

## مستشعرات درجة الحرارة Temperature Sensors

يستخدم مستشعر درجة الحرارة TMP36في قياس درجة الحرارة، وينتج جهد إخراج .....يتناسب مع درجة الحرارة التي يستشعرها يمكن لهذا المستشعر قياس درجات الحرارة في نطاق يتراوح بين ..... وحتى .....درجة مئوية،

## مستشعرات الحركة PIR Sensors

تستكشف مستشعرات الحركة Passive Infrared Sensors – PIR Sensors الإلكترونية وجود الأشياء ضمن .....، وتعمل هذه المستشعرات عن طريق قياس إشارات الموجات .....الموجودة في مجال رؤيتها.

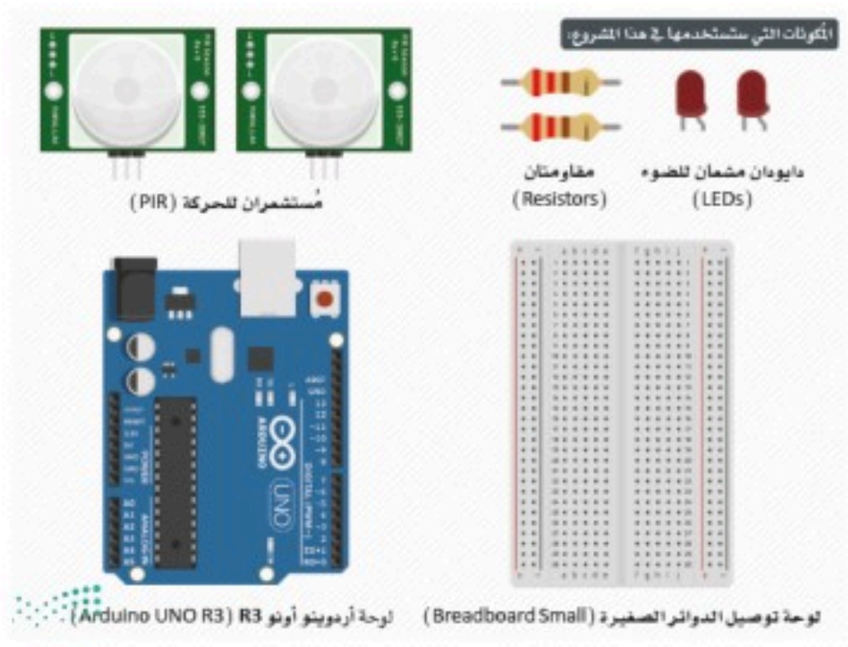
## مستشعرات الغاز Gas Sensors

هي مقاومات كيميائية تكتشف وجود مستويات .....من .....و.....الأخرى مثل البروبان والهيدروجين وأول أكسيد الكربون، حيث تتغير قيمة المقاومة الكيميائية عند ملامسة الغاز لها ويمكن لهذه المستشعرات اكتشاف تركيز غاز بين .....و.....جزء في .....، كما تستخدم مثل هذه المستشعرات لمراقبة المناطق التي قد تتعرض لخطر .....أو انبعاث .....

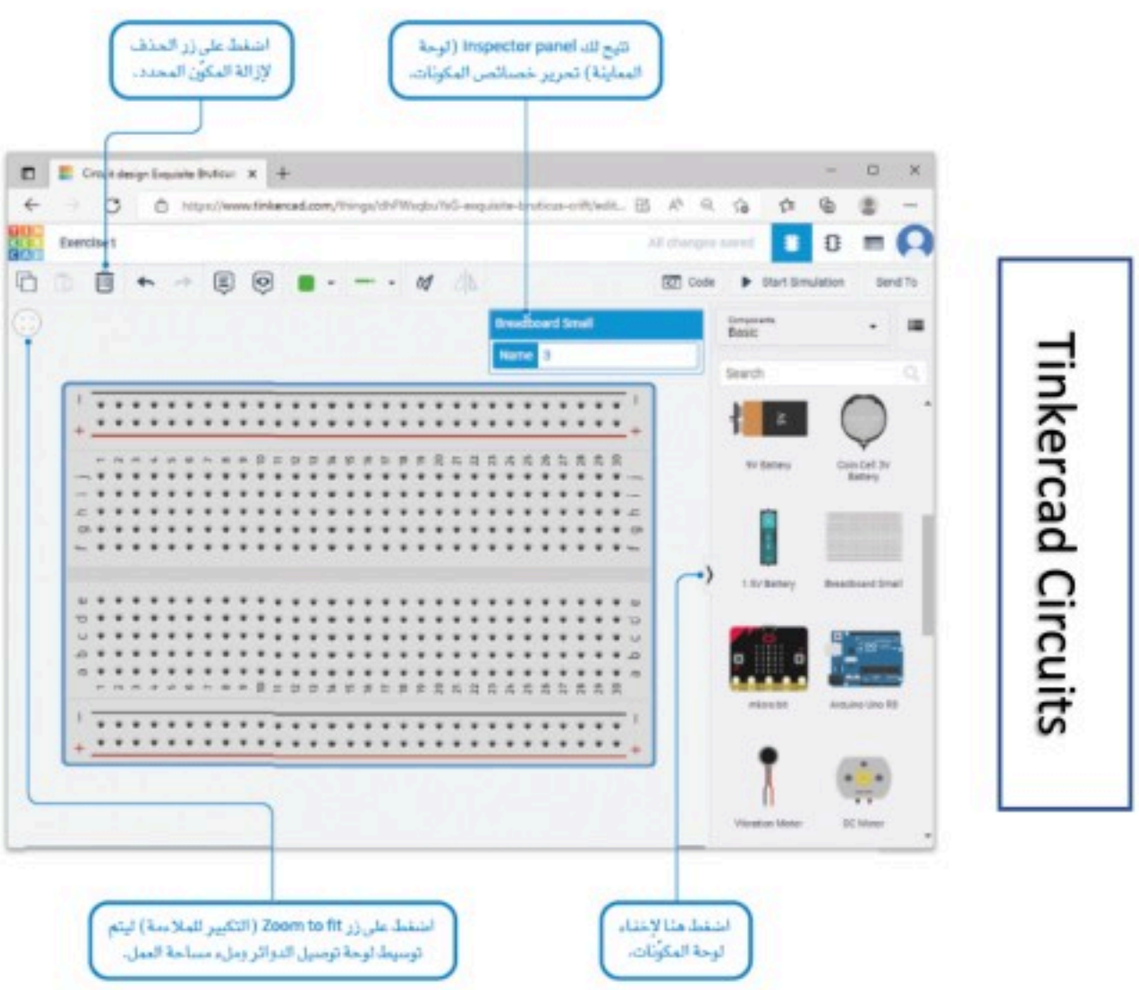
## إنشاء نظام المنزل الذكي Build a Smart Home System

وتتمثل إحدى التقنيات "الذكية" في تقنية المصابيح المنزلية الذكية التي يتم تشغيلها و إيقافها تلقائيا عن طريق استشعار حركة الأشخاص في غرف المنزل.

ستستخدم المكونات التالية لهذا المشروع:




- لوحة أردوينو أونو R3 - Arduino UNO R3
- مستشعران للحركة PIR يعملان بالموجات تحت الحمراء.
- دايودان مشعان للضوء LEDs
- مقاومتان Resistors
- لوحة توصيل الدوائر الصغيرة Breadboard Small



## لبنات التعليمات البرمجية Code Blocks

**يوفر تينكركاد تقنية البرمجة القائمة على اللبنات البرمجية لتبسيط عملية برمجة وحدة التحكم الدقيقة.**

## تصنيفات اللبنات البرمجية

**الإخراج Output** تسمح لك فئة لبنات الإخراج (Output) بتحديد المنافذ الرقمية (Digital) والتناظرية (Analog) وإرسال الأوامر إلى مكونات وحدة التحكم الدقيقة.

**الإدخال Input**

تسمح لك فئة لبنات الإدخال (Input) بقراءة البيانات من وحدة التحكم الدقيقة.

**التعليقات Notation**

تسمح لك فئة لبنات التعليقات (Notation) باستخدام التعليقات على التعليمات البرمجية الخاصة بك.

**التحكم Control**

تسمح لك فئة لبنات التحكم (Control) بإضافة أحداث وتحديد التكرارات البرمجية لتكرار الإجراءات واستخدام العبارات الشرطية لاتخاذ القرارات.

**العمليات الرياضية Math**

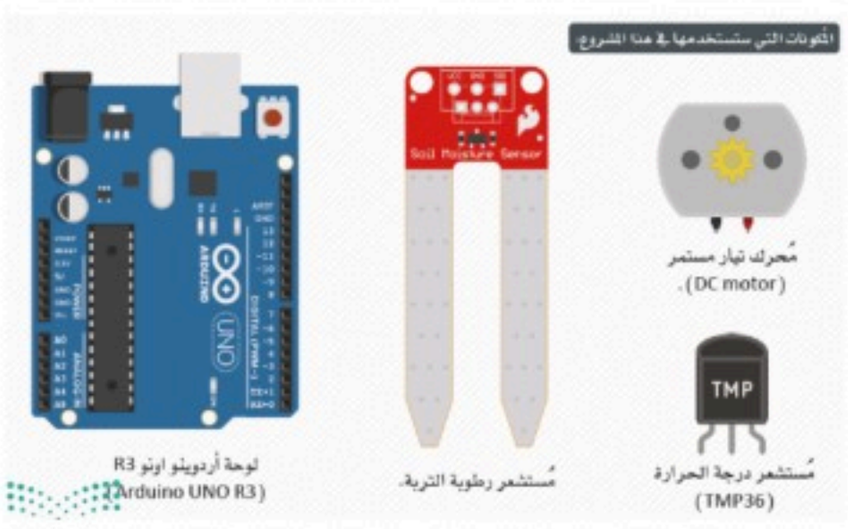
تسمح لك فئة اللبنات الرياضية (Math) باستخدام الرموز والعمليات الرياضية.

**المتغيرات Variables**

تسمح لك فئة لبنات المتغيرات (Variables) بإنشاء متغيرات.

**ملاحظة /تعد لبنات التعليمات البرمجية الرسومية في تينكركاد مفيدة في إنشاء برامج الأردوينو، كما تساعد في تجنب الأخطاء الشائعة مثل أخطاء تراكيب الجمل وأخطاء كتابة أسماء الدوال، ونسيان الفاصلة المنقوطة (٤) وغيرها من الأخطاء.**

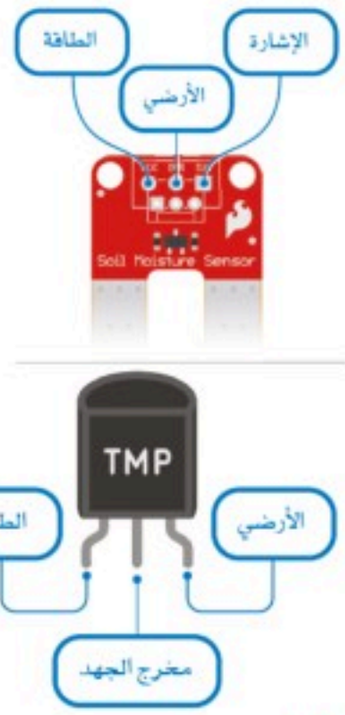
# الدرس الثاني: إنشاء نظام لري النباتات




**لمحاكاة نظام الي لري النبات. وسيستخدم النظام محركا لتشغيل نظام الري عند اكتشاف المستشعرات انخفاض رطوبة التربة وارتفاع درجة الحرارة.**

**ستحتاج في هذا المشروع إلى المكونات التالية:**

**محرك تيار مستمر DC motor** كوسيلة لتشغيل مضخة المياه التي تزود النباتات بالمياه.



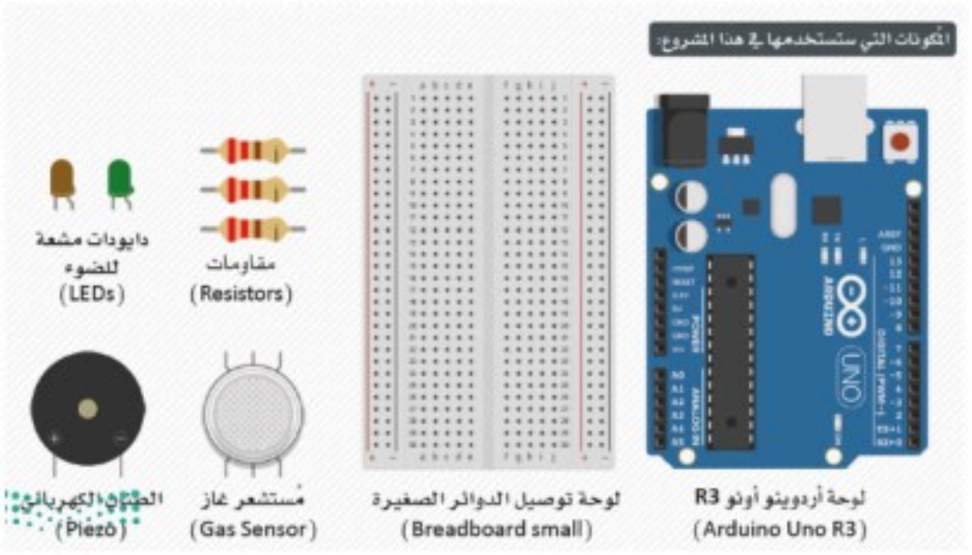

**مستشعر رطوبة التربة.**

**مستشعر درجة الحرارة TMP36**

**لوحة أردوينو اونو R3. -Arduino UNO R3**

# الدرس الثالث: إنشاء نظام تسرب الغاز

لمحاكاة نظام إنذار تسرب الغاز، فعندما تستقبل لوحة الأردوينو إشارة من مستشعر الغاز تشير إلى ارتفاع تركيز انبعاثات الدخان، فإنها تبعث إشارة إلى مجموعة من الدايودات المشعة للضوء لتومض بالتناوب، وكذلك إلى طنان كهربائي لإصدار صوت صفير متقطع.




ستستخدم في هذا المشروع المكونات التالية:

طنان كهربائي

مستشعر غاز

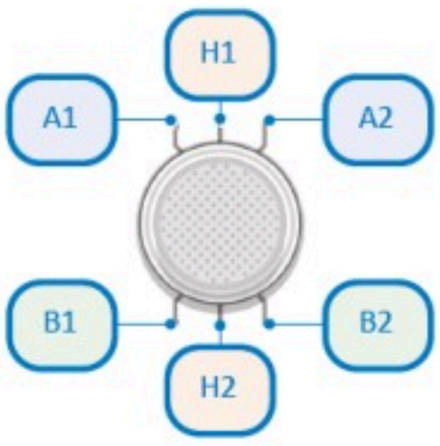
دايودان مشعان للضوء

ثلاثة مقاومات

لوحة توصيل

لوحة أردوينو أونو Arduino Uno R3

## كيف يعمل مستشعر الغاز How the Gas Sensor Works




يحتوي مستشعر الغاز على .....أطراف؛ طرفان بحرف ....، وطرفان بحرف ..... ، وآخران بحرف .....

يعمل المستشعر من خلال الكشف عن جزيئات الغاز وتحويل تركيز الغاز المستشعر إلى جهد كهربائي مختلف.

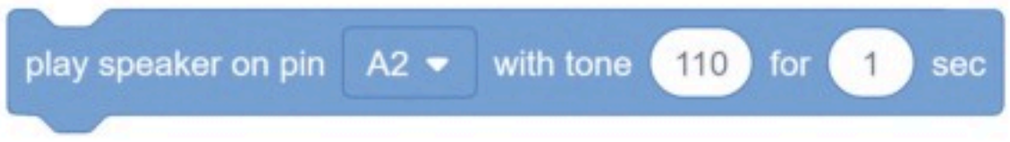
أما الغرض من الأطراف ذات الحرف H فهو تسخين ملف السخان، والذي بدوره ينشط المستشعر الكهروكيميائي. يجب توصيل طرف H واحد بمصدر جهد VCC، على سبيل المثال ٥ فولت (5v) أو ٣,٣ فولت ٣,٣ V وطرف H الآخر إلى الأرضي.

لنقل البيانات من مستشعر الغاز إلى لوحة الأردوينو، يجب استخدام زوجي الطرفين A أو زوجي الطرفين B، حيث يتم توصيل أحد أطراف الزوج المستخدم بمصدر الجهد VCC، وتوصيل الطرف الآخر بالأرضي من خلال المقاومة، وذلك حتى يمكن ضبط حساسية المستشعر. يجب توصيل الأطراف غير المستخدمة بمصدر الجهد VCC

## الطنان الكهربائي The Piezo Buzzer

يمكن أن ينتج الطنان الكهربائي مجموعة واسعة من نغمات الأصوات وبمدة مختلفة لكل منها.

لجعل السماعة المتصلة بالطرف A2 تصدر نغمة بتردد ١١٠ هرتز لمدة ثانية واحدة، استخدم اللبنة البرمجية التالية:




جدول 3.3: النغمات الصوتية

| النغمة | الترددات |
|---|---|
| لا (LA) | 110 Hz |
| دو (DO) | 131 Hz |
| ري (RE) | 147 Hz |
| فا (FA) | 175 Hz |

يتم كتابة المدة بالثواني، ولكن قد لا يمكنك التعرف على نغمات الطنان ووحداتها. يوجد بالجدول أدناه مجموعة من القيم تتوافق مع ترددات النوتات الموسيقية المقاسة بالهيرتز .(Hz)

يمكنك تجربة بعض النوتات الموسيقية ونغماتها كما يعرض هنا:

## المشروع

- تحتل المحميات الزراعية أهمية في مجال الزراعة، لاسيما في المناخ والظروف التي تعيق الاستثمار الزراعي. يجب مراقبة المحميات الزراعية لضبط الظروف بداخلها وحمايتها.
- صمم ونفذ دائرة في بيئة محاكاة تينكركاد باستخدام جهاز تحكم الأردوينو الدقيق والدايودات المشعة للضوء والمستشعرات لمحاكاة وحدة مراقبة محمية زراعية لإشعار المستخدم بوجود تغيرات في بيئتها مثل: الحركة، وتغير درجة الحرارة، ورطوبة التربة، ووجود الدخان.
- استخدم ألوانًا مختلفة للدايودات المشعة للضوء الخاصة بكل مستشعر لتتيح للمستخدم تمييز التغير المحدد.
- قم بتوسيع التصميم بحيث يقوم أيضا بإصدار الرسائل في وحدة التحكم عند استيفاء الشروط. على سبيل المثال، عندما يكتشف مستشعر الغاز دخانًا، فقد تظهر رسالة خطر الحريق (!.(Fire Hazard

# الوحدة الرابعة: إنشاء تطبيق سحابي لإنترنت الأشياء

## الدرس الأول: إعداد بيئة تطوير الأردوينو.

### استخدام لغة بايثون في برمجة لوحة الأردوينو Using Python with Arduino

تعتبر لغة C++ بمثابة لغة البرمجة الرسمية لجهاز تحكم الأردوينو الدقيق

ولكن يمكن استخدام لغة أخرى مثل بايثون لبرمجته وذلك من خلال بروتوكول Firmata

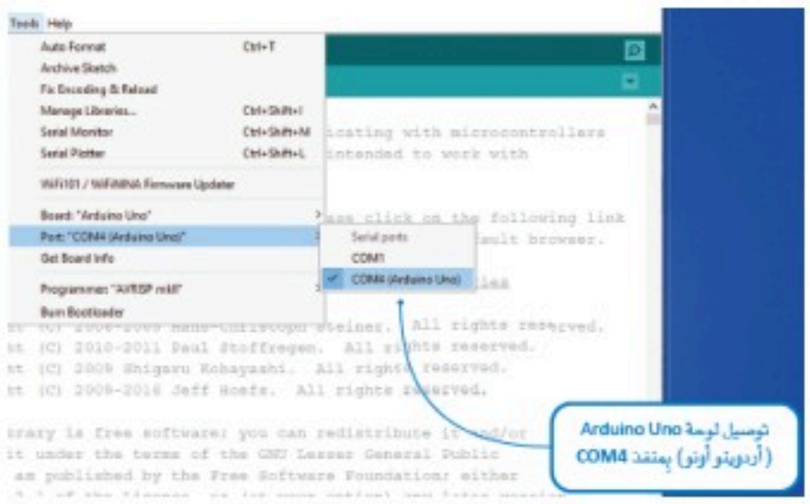
تكمن قوتها في العدد الكبير من المكتبات التي يمكن استخدامها لكي تدعم هذه اللغة وتجعلها شاملة للأغراض المختلفة والمتعددة

ويقوم بروتوكول Firmata بتوفير الاتصال بين جهاز التحكم الدقيق وبين الأوامر التي تزوده بها لغة البرمجة

ستستخدم هنا لغة بايثون مع مكتبة PyFirmata، والتي تشكل واجهة بروتوكول .Firmata

تعد بيئة التطوير المتكاملة للأردوينو Arduino IDE بمثابة محرر نصي صمم خصيصا لأجهزة التحكم الدقيقة في الأردوينو

يمكنك الوصول إلى مَنفذ الاتصال من حاسوبك إلى لوحة الأردوينو بالضغط على **Tools** (أدوات) ثم **Port** (منفذ) ثم **Serial Ports** (منافذ تسلسلية) كما هو موضح أدناه. تم تعيين مَنفذ الاتصال في هذا المثال إلى **COM4**. قد يختلف المنفذ في حاسوبك، فعلى سبيل المثال قد يكون **COM3** أو **COM5**. تذكَّر أن تُدوِّن مَنفذ الاتصال، حيث ستستخدمه في برنامج بايثون للاتصال بلوحة الأردوينو.




> عند تشغيل جهاز تحكم الأردوينو الدقيق باستخدام لغة البايثون، عليك إبقاء مكتبة StandardFirmata قيد التشغيل لكي يتمكن برنامج البايثون الذي تكتبه من الاتصال بالأردوينو.

الآن وبعد أن قمت بتحميل StandardFirmata على جهاز تحكم الأردوينو الدقيق، عليك اتباع الخطوات التالية مع كل مشروع تقوم بتنفيذه باستخدام لغة البايثون:

افتح باي تشارم (PyCharm) وقم بتثبيت حزمة pyfirmata من خلال نظام مدير الحِزَم (pip). في باي تشارم، افتح الواجهة الطرفية (Terminal) في مُجلد عملك، وقُم بإدخال الأمر التالي:

```
pip install pyfirmata
```

أنشئ ملف بايثون جديد، وفي بداية تعليماتك البرمجية، استدع حزمة pyfirmata البرمجية بالسطر البرمجي أدناه:

```
import pyfirmata
```

أنشئ مُتغيرًا باسم *communication-port* (مَنفذ الاتصال)، يقوم بتخزين اسم مَنفذ الاتصال بحاسوبك حيث يتم توصيل لوحة الأردوينو:

```
communication_port = "COM4"
```

استخدم الأوامر التالية لإجراء الاتصال بين برنامج البايثون ولوحة الأردوينو الخاصة بك. وللوصول إلى أطراف لوحة الأردوينو:

```
# Set the Arduino port to read from
board = pyfirmata.Arduino(communication_port)

# Set up access to the inputs of the circuit
it = pyfirmata.util.Iterator(board)
it.start()
```

يتعين عليك استخدام تكرار لا نهائي تُنفذ من خلاله أوامرك بصورة مستمرة في الأردوينو.

```
while True:
    # write your code here
```

وزارة التعـــليم
Ministry of Education

# أوراق العمل

## انترنت الأشياء1-1

اسـم الطالب : .....

رقـم الشعبة : .....

ثانوية أبوعريش الأولى

معلم المادة : علي معشي

## توزيع الدرجات لمقرر انترنت الأشياء1-1

| المهام الأدائية | | المشاركة والتفاعل | | الاختبارات القصيرة | | المجموع | الاختبار النهائي | | الدرجة النهائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢٠ درجة | | ٢٠ درجة | | ٢٠ درجة | | ٦٠ درجة | ٤٠ درجة | | ١٠٠ درجة |
| واجبات | بحوث أو مشروعات أو تقارير | نشاطات وتطبيقات صفية | المشاركة | تطبيق عملي | تحريري | | عملي | تحريري | |
| ١٠ درجات | ١٠ درجات | ١٠ درجات | ١٠ درجات | ١٠ درجات | ١٠ درجات | | ٢٥ درجة | ١٥ درجة | |

# استمارة متابعة أوراق العمل الطالب

| الجزء | الدرجة | | توقيع المعلم |
|---|---|---|---|
| الأول | 1 | ½ | |
| الثاني | 1 | ½ | |
| الثالث | 1 | ½ | |
| الرابع | 1 | ½ | |
| الخامس | 1 | ½ | |
| السادس | 1 | ½ | |
| السابع | 1 | ½ | |
| الثامن | 1 | ½ | |
| التاسع | 1 | ½ | |
| العاشر | 1 | ½ | |

الملف هذا لا يغني عن الكتاب المدرسي

# الوحدة الأولى: أسس إنترنت الأشياء

## الدرس الأول: مفاهيم إنترنت الأشياء

**إنترنت الأشياء (IoT)**: هي شبكة من الأجهزة يستطيع كل منها استشعار البيئة المحيطة أو مراقبتها أو التفاعل معها، بالإضافة إلى جمع وتبادل البيانات.

**جهاز إنترنت الأشياء (IoT Device)**: هو كائن مادي يتصل بشبكة، ويصبح معروفا في تلك الشبكة. يمكن لذلك الجهاز جمع البيانات ونقلها، وكذلك التواصل مع أجهزة ومنصات إنترنت الأشياء الأخرى.

**الكائنات الذكية Smart Objects**: الكائنات المتصلة أو الذكية هي كائنات تتبادل البيانات عبر الشبكة.

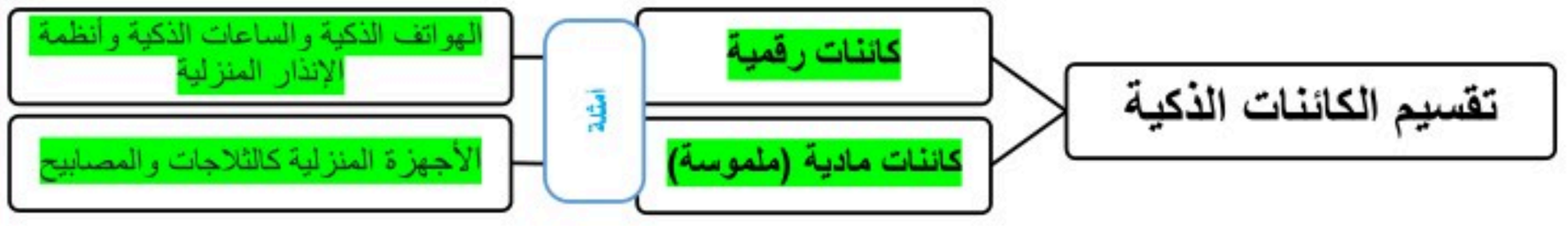
**إن الهدف الرئيس لإنترنت الأشياء هو** توصيل الأجهزة المختلفة بشبكات الحاسوب الخاصة أو العامة لتشارك بياناتها، وتتفاعل مع الأشخاص والأشياء الأخرى من حولك. وبالطبع إنشاء تطبيقات جديدة لاستخدام وإدارة تلك الأجهزة في الشبكة الذكية.

### الكائنات وواجهات المستخدم

-قد تحتوي بعض هذه الكائنات على واجهة مستخدم **بسيطة** ، كمفتاح التحكم بالحرارة،

- في حين تتسم **الكثير** من تلك الكائنات بالواجهات **الأكثر تعقيدا**، كتلك الموجودة في السيارات الحديثة أو تطبيقات الهواتف الذكية.

- وقد **تخلو** بعض الكائنات الذكية من واجهة المستخدم، حيث تحتوي على مستشعرات ومشغلات مستقلة تتفاعل مع بيئتها دون أي تدخل بشري.




### تاريخ إنترنت الأشياء The History of the Internet of Things

إن فكرة إضافة المستشعرات إلى الأشياء المادية وإتاحة تفاعلها معا عبر شبكات المعلومات **ليست بالجديدة**

في ثمانينيات القرن الماضي فقد قام بعض طلبة الجامعات بتطوير آلية للتعرف عن بعد على محتويات آلة بيع المشروبات الغازية.

-ساهم تطور الشبكات لتشمل أي جهاز حاسب حول العالم،

- كما ساهم إصدار الشركات للأجهزة برقائق مصغرة ووحدات معالجة مركزية ومستشعرات في تطوير المزيد من التطبيقات التقنية.

- كما تطورت شبكة الإنترنت والشبكة العنكبوتية العالمية WWW بواسطة شبكة وكالة مشاريع الأبحاث المتقدمة ARPAnet التي تأسست عام 1969 لتصبح أكبر حجما وأكثر تعقيدا .

في الواقع فإن عصر إنترنت الأشياء بدأ فعليا حوالي العام 2008. في ذلك الوقت تقريبا، أصبح هناك المزيد من الأجهزة المتصلة بالإنترنت

وأصبح إنترنت الأشياء حقيقة واقعة. يعود الفضل في ذلك إلى عالم الحاسوب كيفين أشتون الذي استخدم مصطلح "إنترنت الأشياء" لأول مرة عام 1999 أثناء عمله في شركة كبيرة متعددة الجنسيات، حيث استخدم هذا المصطلح لوصف مفهوم جديد يتضمن وسوم التتبع وأجهزة الحواسيب المدعمة بمستشعرات متصلة بالإنترنت، والتي يمكنها جمع البيانات لتحسين عمليات سلسلة التوريد الخاصة بالشركة.

## مراحل التطور

**مرت عملية تطور الإنترنت بأربعة مراحل حددت أيضا التطور الذي حدث في إنترنت الأشياء.**

1. **مرحلة الاتصال** في السنوات الأولى لظهور الإنترنت، اقتصر الاتصال بالإنترنت على المؤسسات والجامعات ولم يكن متاحا لعامة الناس على نطاق واسع.
2. **الاقتصاد الشبكي** لم تعد عملية الاتصال هي العقبة الأساسية ركزت هذه المرحلة على زيادة الكفاءة والربح من خلال الشبكات.
3. **التفاعل مع التقنية** تميزت هذه الحقبة الزمنية بظهور وسائل التواصل الاجتماعي والتعاون وانتشار الأجهزة على نطاق واسع، تم فيها رقمنة التفاعلات البشرية، وتحول التطبيقات تدريجيا إلى البنية التحتية السحابية.
4. **إنترنت الأشياء** اهتمت هذه المرحلة الأخيرة بتوفير الاتصال وعمليات البيانات بين جميع الأجهزة المتصلة بالإنترنت تقريبا، وذلك لتقديم حلول تقنية متقدمة لمختلف القطاعات والصناعات.

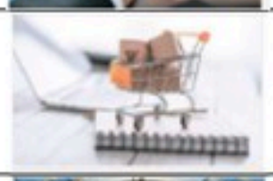
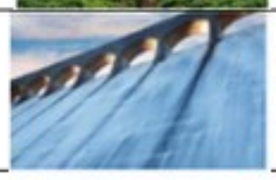
**أن شبكة الإنترنت تربط بين أجهزة الحاسب والمحتوى**

**بينما إنترنت الأشياء يربط الأجهزة والبيانات والأشخاص معا.**

## ما الذي يفعله إنترنت الأشياء؟

تكمن أهمية إنترنت الأشياء في إتاحة نقل البيانات المجمعة (التي تم التوصل إليها ) من حيز محدد إلى مركز بيانات ثم إلى جميع أنحاء العالم. **يحدث كل هذا في الوقت الفعلي ودون أي تدخل بشري.**

## يتم تصنيف تطبيقات إنترنت الأشياء إلى أربعة **مجالات** رئيسة:

| | |
|---|---|
| 1. **استهلاكية** /الأجهزة القابلة للارتداء والمنازل الذكية | |
| 2. **تجارية** /في المدارس والمكاتب ومحلات البيع بالتجزئة |  |
| 3. **صناعية** /في المصانع والمزارع وشبكات النقل | |
| 4. **بنية تحتية**./إدارة الطاقة والمياه |  |

## تطبيقات التقنيات الناشئة المحسنة بواسطة تقنيات إنترنت الأشياء.

| | |
|---|---|
| الأتمتة | تشمل المنازل والمباني والمصانع الذكية -التي تشتمل على أدوات التحكم في الإضاءة ومكبرات الصوت الذكية، وأنظمة الأمان، والروبوتات |
| الرؤية الحاسوبية | فهم الصور ومقاطع الفيديو بالطريقة نفسها التي يقوم بها الإنسان ولكن بقدرات فائقة |
| معالجة اللغات الطبيعية | يستخدم هذا المجال اللغويات والحوسبة والذكاء الاصطناعي لفهم ومحاكاة اللغة البشرية مثل أليكسا وسيري وغيرها |
| تعلم الآلة | يساعد التعلم الآلي الأنظمة الموزعة عالميا داخل إنترنت الأشياء على إكمال المهام دون برمجة محددة مما يفيد على وجه الخصوص في عمليات المراقبة والتنبؤ وتطبيقات القياس عن بعد |
| إيدج للذكاء الاء لاصطناعي | يتم نقل البيانات من المستشعرات المدمجة في الأجهزة مثل الروبوت أو السيارات ذاتية القيادة أثناء قيام نظام إيدج للذكاء الاصطناعي بالعمليات الرياضية، ويقوم الجهاز بتخزين النتائج |
| التحليلات المتقدمة | يعد التحليل المرتكز على إنترنت الأشياء مفيدا للغاية في عمليات التصنيع والرعاية الصحية والنقل والخدمات المالية والطاقة والاتصالات وأتمتة المنازل |
| علم الروبوت | ظهر مفهوم جديد وهو إنترنت التقنيات الروبوتية والذي يشير إلى الأنظمة التي تراقب الأحداث من حولها ، وتحسب البيانات الموجودة داخليا أو سحابيا، لكي تستخدم هذه المعلومات في التعامل مع العالم الحقيقي. |
| الو اقع المعزز | تكمن قوة الواقع المعزز في قدرته على تعديل ودمج العالمين الافتراضي والواقعي حيث يتم إنشاء النص والرسومات في بيئة الواقع المعزز بواسطة محرك تقديم يتلقى البيانات المناسبة من إنترنت الأشياء ويوصلها إلى الجهاز. |
| الو اقع الافتراضي | عمليات المحاكاة ثلاثية الأبعاد الإبداعية المنشأة بواسطة الحاسب تتطلب وجود البنية التحتية لإنترنت الأشياء |
| تقنية سلسلة الكتل | ارتبطت في بدايتها بالعملات الرقمية وتلعب دورا مهما في إنترنت الأشياء، فيمكن مراقبة البيانات والمصادقة عليها أثناء مرورها للأجهزة وقواعد البيانات والخدمات المصغرة، وبالتالي يمكن أن تساعد في الأتمتة واكتشاف المخالفات مثل التلاعب أو التزوير، يفيد هذا في سياق إنترنت الأشياء اللامركزي بشكل خاص، حيث تمر البيانات باستمرار عبر المؤسسات والخوادم والأنظمة. |

## مكونات تطبيق إنترنت الأشياء The Components of an IoT Application

يتكون تطبيق إنترنت الأشياء من أجهزة و برامج و مكونات بنية تحتية يعتبر بعضها ضروريا ، بينما يعتمد البعض الآخر على نوع التطبيق نفسه.

المكون الرئيس هنا هو "الشيء أو الكائن"، أي جهاز إنترنت الأشياء الذي يتفاعل مع بيئته بطرق مختلفة.

قد يحتوي جهاز إنترنت الأشياء على مستشعرات أو مشغلات، ولكن يجب تزويده بمتحكم دقيق مدعم بمصدر للطاقة و ذاكرة ووحدة اتصال بالشبكة لتبادل البيانات عبر تلك الشبكة.

## أمثلة على أجهزة إنترنت الأشياء

1. تلفاز ذكي
2. سماعات أذن ذكية
3. تحكم المنزل الذكي مثل أليكسا Alexa
4. مراقب الصحة أو اللياقة البدنية.
5. مكيف الهواء الذكي.
6. نظام الشبكة اللاسلكية WiFi
7. أضواء بمفاتيح ومصابيح ذكية .
8. مراقب جودة الهواء.
9. منظم حرارة ذكي مع حساسات للغرفة.
10. مقابس الطاقة الذكية.
11. مراقب استهلاك الكهرباء.
12. ثلاجة متصلة بالإنترنت.
13. باب مرآب بقفل ذكي
14. نظام الحماية المنزلي المزود بكاميرا جرس الباب الذكية.

✓ ✗

| | | |
|---|---|---|
| 1 | جهاز إنترنت الأشياء هي شبكة من الأجهزة يستطيع كل منها استشعار البيئة المحيطة أو مراقبتها أو التفاعل معها، بالإضافة إلى جمع وتبادل البيانات. | ✗ |
| 2 | الكائنات الذكية الكائنات المتصلة أو الذكية هي كائنات تتبادل البيانات عبر الشبكة. | ✓ |
| 3 | إن الهدف الرئيس لإنترنت الأشياء هو توصيل الأجهزة المختلفة بشبكات الحاسوب الخاصة أو العامة لتشارك بياناتها، وتتفاعل مع الأشخاص والأشياء الأخرى من حولك. | ✓ |
| 4 | لجميع الكائنات الذكية واجهات للمستخدم بسيطة في التعامل | ✗ |
| 5 | تقسيم الكائنات الذكية الى كائنات رقمية و كائنات مادية (ملموسة) | ✓ |
| 6 | من امثلة كائنات مادية (ملموسة) الهواتف الذكية | ✗ |
| 7 | إن فكرة إضافة المستشعرات إلى الأشياء المادية وإتاحة تفاعلها معا عبر شبكات المعلومات جديدة وليست قديمة | ✗ |
| 8 | عصر إنترنت الأشياء بدأ فعليا حوالي العام 2008. في ذلك الوقت تقريبا، أصبح هناك المزيد من الأجهزة المتصلة بالإنترنت | ✓ |

# الدرس الثاني: أجهزة إنترنت الأشياء

## ما المقصود "بالأشياء What is a Thing  الكائنات الذكية The Smart Objects

إن "الأشياء" أو "الكائنات الذكية" هي اللبنات الأساسية لإنترنت الأشياء، فهي أجهزة محوسبة صغيرة منخفضة التكلفة تتفاعل مع بيئتها المادية المحيطة بها، وذلك بجمع البيانات من المستشعرات، والتفاعل الفوري مع هذه البيانات عبر المشغلات.

تكمن القوة الحقيقية للكائنات الذكية في حلول إنترنت الأشياء التي تربطها ببعضها، بدلاً من عملها بشكل مستقل كأجهزة قائمة بذاتها.

**يعد استهلاك هذه الكائنات للطاقة منخفضا جدا** لدرجة أنه في بعض الأحيان يمكن تشغيل الكائن الذكي لأشهر أو لسنوات باستخدام البطاريات

**يوجد جيل جديد من الكائنات (المستشعرات) الذكية الخاصة بالصحة** ، والتي يمكن تشغيلها بالتيار الكهربائي المنبعث من جسم الإنسان.

يحتوي كل كائن ذكي على **جهاز اتصال يرسل البيانات** التي يتم جمعها من المستشعرات ويتلقى التعليمات اللازمة للمشغلات. ويقوم جهاز الاتصال بتوصيل الكائن الذكي بالتخزين السحابي.

**المكون المشترك** هو وحدة المعالجة على هيئة جهاز التحكم الدقيق.

يقوم جهاز التحكم الدقيق بالتنسيق بين المستشعرات و المشغلات وجهاز الاتصال. مثل الأردوينو Arduino أو رازبيري باي Raspberry Pi هي عبارة عن حواسيب صغيرة.

## تصنيفات الكائنات الذكية Classifications of Smart Objects

1. **تعمل بالطاقة الذاتية أو تتصل بمزود للطاقة خارجي.**
2. **متحرك أو ثابت** يمكن للكائن الذكي أن يكون متحركا، ويمكنه أن يبقى ثابتا في مكانه
3. **معدل إرسال بيانات منخفض أو مرتفع** يمكن أن تكون عمليات إرسال البيانات الخاصة بعمليات المراقبة للكائن الذكي منخفضة أو مرتفعة. تؤدي معدلات التقارير المرتفعة إلى ازدياد استهلاك الطاقة مما قد يفرض قيودا على مصدر الطاقة.
4. **بيانات بسيطة أو معقدة** يتم تحديد معدل نقل البيانات بناء على عاملين هما تصنيف البيانات ( بسيطة أو معقدة)، ومعدل ارسال البيانات (منخفض إلى مرتفع). والنتيجة هنا عبارة عن مقياس مدمج. قد ينقل كائن متوسط الإنتاج بيانات غير معقدة بمعدل مرتفع نسبيا (في هذه الحالة يظهر مخطط التدفق بصورة متصلة)، أو قد ينقل بيانات كثيرة بمعدل منخفض نسبيا (وفي هذه الحالة يبدو مخطط التدفق متقطعا).
5. **نطاق التقرير** تحدد المسافة بين الكائن الذكي وجامع البيانات نطاق التقرير.
6. **كثافة الكائنات في كل خلية** يعتمد هذا التصنيف على كمية الكائنات الذكية ذات احتياجات الاتصال المتماثلة والمتصلة بنفس البوابة

## المكونات الرئيسة للكائن الذكي  إن الكائن الذكي هو جهاز يمتلك المكونات الأربعة

1. **وحدة المعالجة** /يحتوي الكائن الذكي على وحدة معالجة لجمع البيانات ومعالجتها وتحليل معلومات الاستشعار التي يتلقاها المستشعر
2. **مصدر الطاقة**/ تحتوي الكائنات الذكية على مكونات تتطلب مصدرا للطاقة.
3. **المستشعرات والمشغلات** /ليس ضروريا أن يضم الكائن الذكي كلا من المستشعرات والمشغلات، فقد يحتوي الكائن الذكي على واحد أو أكثر من المستشعرات والمشغلات اعتمادا على نوع التطبيق.
4. **وحدة الاتصالات** / مسؤولة عن ربط العنصر الذكي بأشياء ذكية أخرى وبالعالم الخارجي (بواسطة الشبكة). يمكن أن تكون أجهزة اتصالات الكائنات الذكية سلكية أو لاسلكية.

## المستشعرات

يقيس المستشعر كمية فيزيائية ويحولها إلى بيانات يمررها لتستخدم بواسطة الأجهزة الذكية أو الإنسان

لا تقتصر وظيفة المستشعرات على جمع البيانات الحسية المشابهة لحواس الإنسان،

**فهي توفر مجموعة واسعة من بيانات القياس وبدقة أكبر من الحواس البشرية.**

يمكن تضمين المستشعرات في أي كائن مادي وتوصيلها بالإنترنت عن طريق الشبكات السلكية أو اللاسلكية.

## تصنيف المستشعرات Classification of Sensors

1. نشطة أو سلبية /مصدر الطاقة، فإذا كانت تتطلب مصدر طاقة خارجي للعمل وتنقل الطاقة وتكتشفها في نفس الوقت فهي مستشعرات (نشطة)، وإذا كانت لا تتطلب توفر أي مصدر طاقة خارجي ولا تنقل الطاقة، ولكن تكتشفها فقط فهي مستشعرات (سلبية).
2. توغلية أو غير توغلية يمكن أن تكون المستشعرات جزءا من البيئة التي تقيسها (توغلية)، أو قد تكون مكونا خارجيا (غير توغلية).
3. تلامسية أو غير تلامسية قد تتطلب المستشعرات ملامسة مادية للجسم الذي يتم قياسه (تلامسية) وقد لا تتطلب ذلك (غير تلامسية).
4. مطلقة أو نسبية يمكن للمستشعرات جمع البيانات وفق مقياس مطلق، أو نسبة إلى قيمة مرجعية.
5. مجال التطبيق يمكن تصنيف المستشعرات وفقا للتطبيق المحدد الذي تستخدم به.

## أنواع المستشعرات و أمثلتها

| | | |
|---|---|---|
| 1. | الموضع | يمكن أن يكون القياس بشكل مطلق أو نسبي. هناك ثلاثة أنواع من مستشعرات الموضع: 1- خطية 2- زاوية 3-متعددة المحاور.<br>أمثلة مقياس الجهد، و الميل و ستشعر القرب. |
| 2. | الإشغال و الحركة | تكتشف مستشعرات الإشغال وجود الأشخاص والحيوانات في المنطقة التي يتم مراقبتها<br>تكتشف مستشعرات الحركة حركة الأشخاص والأشياء<br>وتبعث مستشعرات الإشغال إشارة حتى عندما يكون الشخص خاملا على عكس مستشعرات الحركة. أمثلة عين كهربائية، رادار. |
| 3. | السرعة والتسارع | قد تكون مستشعرات السرعة خطية أو زاوية، مما يشير إلى مدى سرعة تحرك الجسم في خط مستقيم أو مدى سرعة دورانه.<br>وتقيس مستشعرات التسارع تغيرات السرعة.<br>أمثلة مقياس التسارع والجايروسكوب. |
| 4. | القوة | تحدد مستشعرات القوة الحالة التي يتم بها تطبيق قوة فيزيائية معينة.<br>أمثلة مقياس القوة و اللزوجة، مستشعر اللمس. |
| 5. | الضغط | تقيس مستشعرات الضغط القوة الناجمة عن ضغط السوائل أو الغازات.<br>أمثلة بارومتر، بيزومتر. |
| 6. | التدفق | تكتشف مستشعرات التدفق معدل تدفق السوائل.<br>أمثلة مقياس شدة الريح، مستشعر تدفق الكتلة الحرارية، عداد المياه. |
| 7. | صوتي | تقيس المستشعرات الصوتية مستويات الصوت الموجودة في البيئة.<br>أمثلة ميكروفون، مسجل أصوات تحت الأرض، مسجل أصوات تحت الماء. |
| 8. | رطوبة | تقيس مستشعرات الرطوبة كمية الرطوبة في الهواء أو في أي حيز.<br>أمثلة مقياس الرطوبة، مستشعرالرطوبة، مستشعر رطوبة التربة. |
| 9. | ضوء | تكتشف مستشعرات الضوء وجود الضوء بأنواعه ودرجاته المختلفة.<br>أمثلة مستشعر الأشعة تحت الحمراء،كاشف الضوء، كاشف اللهب. |
| 10 | إشعاعي | تكتشف مستشعرات الإشعاع أي إشعاع في البيئة المحيطة.<br>أمثلة عداد جيجر مولر، كاشف النيوترون. |
| 11 | حراري | تحدد مستشعرات درجة الحرارة كمية الحرارة أو البرودة داخل النظام. يجب أن تكون مستشعرات درجة الحرارة التلامسية و تعمل غير التلامسية على قياس الحرارة من مسافة بعيدة. أمثلة ميزان الحرارة، مقياس السعرات الحرارية، مقياس درجة حرارة. |
| 12 | كيميائي | تحدد المستشعرات الكيميائية التركيز الكيميائي داخل النظام.<br>أمثلة جهاز قياس الكحول، كاشف الدخان. |
| 13 | مؤشرات حيوية | يمكن للمستشعرات الحيوية اكتشاف الخصائص البيولوجية في الكائنات الحية.<br>أمثلة مستشعر الجلوكوز في الدم،مقياس أكسجين المسمم، جهاز تخطيط القلب. |

## المشغلات

تعد المشغلات مكملة للمستشعرات.

تستقبل المشغلات إشارة تحكم، وهي غالبا إشارة كهربائية أو أمر رقمي يؤدي إلى تأثير فيزيائي على النظام.

## التشابه مع الإنسان Human Analogy

يستخدم البشر حواسهم لاستشعار بيئتهم المحيطة وقياسها، فتقوم أعضاء الحواس بتحويل هذه المعلومات إلى نبضات كهربائية يرسلها الجهاز العصبي إلى الدماغ لمعالجتها.

وكذلك فإن مستشعرات إنترنت الأشياء هي أجهزة تستشعر وتقيس العالم الفيزيائي، وترسل قياساتها كإشارات كهربائية إلى معالج دقيق أو وحدة تحكم دقيقة من أجل المزيد من المعالجة،

يتحكم الدماغ البشري بالوظيفة والحركة، ويحمل الجهاز العصبي هذه المعلومات إلى الجزء المناسب من الجهاز العضلي

وفي المقابل، يمكن للمعالج إرسال إشارة كهربائية إلى مشغل يحول الإشارة إلى فعل ذو تأثير قابل للقياس في بيئته، يعتبر هذا التفاعل بين المستشعرات والمشغلات والمعالجات والوظائف المماثلة في الأنظمة البيولوجية الأساس لمجالات علم الروبوت والمؤشرات الحيوية.

## تصنيف المشغلات Classification of Actuators

| | |
|---|---|
| نوع الحركة | يمكن تصنيف المحركات وفقا لنوع الحركة الحركة الصادرة منها.<br>أمثلة: خطي، ودوراني، وذو محور واحد، وذو محورين، وذو ثلاثة محاور. |
| القوه الناتجة | يمكن تصنيف المحركات وفقا للقوة الناتجة.<br>أمثلة: طاقة عالية، وطاقة منخفضة، وطاقة ضئيلة. |
| نوع الإنتاج | يمكن تصنيف المحركات وفقا لطبيعة المخرجات المستقرة.<br>أمثلة: ثنائية، ومستمرة. |
| مجال التطبيق | يمكن تصنيف المحركات وفقا لنوع الصناعة التي يتم استخدام المحركات فيها.<br>أمثلة: التصنيع والمركبات والطب. |
| نوع الطاقة | يمكن تصنيف المحركات بناء على نوع الطاقة التي تستخدمها.<br>أمثلة: كهربائية، وكيميائية، وحركية. |

## أنواع المشغلات مع أمثلة

| | أ | | ب | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | 4 | أ. رافعة، جاك لولبي، الساعد اليدوي. | |
| 2 | | 3 | ب. ثايرستور، ترانزستور ثنائي القطب، الصمام الثنائي. | |
| 3 | | 2 | ج. محرك تيار متردد، محرك تيار مستمر، محرك خطوي. | |
| 4 | | 6 | د. مغناطيس كهربائي، ملف لولبي خطي. | |
| 5 | | 1 | هـ. إسطوانة هيدروليكية، إسطوانة هوائية، مكبس، صمام التحكم في الضغط. | |
| 6 | | 5 | و. المواد الممغنطة، الشريط ثنائي المعدن، ثنائي الشكل الكهروا جهادي piezoelectric bimorph | |
| 7 | | 7 | ز. محرك إلكتروستاتيكي، صمام مايكروي، محرك مشطي . | |

| | | ✓ ✗ |
|---|---|---|
| 1 | مرت عملية تطور الإنترنت بأربعة مراحل الاتصال ثم الاقتصاد الشبكي ثم التفاعل مع التقنية ثم إنترنت الأشياء | ✓ |
| 2 | تصنيف تطبيقات إنترنت الأشياء إلى أربعة مجالات استهلاكية و تجارية و صناعية و بنية تحتية | ✓ |
| 3 | فهم الصور ومقاطع الفيديو بالطريقة نفسها التي يقوم بها الإنسان ولكن بقدرات فائقة من تطبيقات الأتمته | ✗ |
| 4 | يحتوي كل كائن ذكي على جهاز اتصال يرسل البيانات | ✓ |
| 5 | تقنية سلسلة الكتل ارتبطت في بدايتها بالعملات الرقمية | ✓ |
| 6 | يتكون تطبيق إنترنت الأشياء من أجهزة و برامج و مكونات بنية تحتية يعتبر كلها ضرورية ولابد من توافرها في التطبيق | ✗ |
| 7 | أمثلة على أجهزة إنترنت الأشياء مراقب استهلاك الكهرباء. | ✓ |
| 8 | يعد استهلاك الأشياء - الكائنات الذكية للطاقة منخفضا جدا | ✓ |
| 9 | مكونات الكائن الذكي وحدة المعالجة و مصدر الطاقة و المستشعرات والمشغلات و وحدة الاتصالات | ✓ |
| 10 | يمكن تصنيف المحركات وفقا لنوع الصناعة التي يتم استخدام المحركات فيها يسمى هذا التصنيف نوع الإنتاج | ✗ |

1. أجهزة محوسبة صغيرة منخفضة التكلفة تتفاعل مع بيئتها المادية المحيطة بها

أ- الكائنات الذكية ب- أجهزة الحاسب ج – العملات الرقمية د- الانترنت

2. جهاز التحكم الدقيق مثل الأردوينو Arduino أو رازبيري باي Raspberry Pi هي عبارة عن

أ- حواسيب صغيرة. ب- الأردوينو ج – بنية تحتية د- إنترنت الأشياء

3. يقيس كمية فيزيائية ويحولها إلى بيانات يمررها لتستخدم بواسطة الأجهزة الذكية أو الإنسان

أ- المستشعر ب- الأردوينو ج – المشغلات د- الجايروسكوب

4. تستقبل إشارة تحكم، وهي غالبا إشارة كهربائية أو أمر رقمي يؤدي إلى تأثير فيزيائي على النظام.

أ- المستشعر ب- الأردوينو ج – المشغلات د- الجايروسكوب

5. من تصنيفات المستشعرات نشطة أو سلبية تسمى

أ- مصدر الطاقة ب- توغلية أو غير توغلية ج – تلامسية أو غير تلامسية د- مجال التطبيق

6. من تصنيفات المستشعرات أن تكون جزءا من البيئة التي تقيسها أو قد تكون مكونا خارجيا تسمى

أ- مصدر الطاقة ب- توغلية أو غير توغلية ج – تلامسية أو غير تلامسية د- مجال التطبيق

7. من تصنيفات المستشعرات قد تتطلب المستشعرات ملامسة مادية للجسم الذي يتم قياسه وقد لا تتطلب ذلك تسمى

أ- مصدر الطاقة ب- توغلية أو غير توغلية ج – تلامسية أو غير تلامسية د- مجال التطبيق

8. نوع من أنواع المستشعرات يكون له ثلاث انواع 1- خطية 2- زاوية 3-متعددة المحاور. هو

أ- إشعاعي ب- الموضع ج – القوة د- مؤشرات حيوية

9. نوع من أنواع المستشعرات يقوم باكتشاف الخصائص البيولوجية في الكائنات الحية . تسمى

أ- إشعاعي ب- صوتي ج – القوة د- مؤشرات حيوية

## المطلوب عمله

- تتسع تقنية إنترنت الأشياء لتشمل معظم الجوانب الحياتية اليومية والعملية، فعند دمج إنترنت الأشياء في أحد التطبيقات الحياتية، تصبح الأجهزة شائعة الاستخدام كائنات ذكية منتجة ومستهلكة لبيانات إنترنت الأشياء.

- اخترجهازا إلكترونيا شائعا تستخدمه يوميا وقدم مقترحا لتطبيق إنترنت الأشياء باستخدام هذا الجهاز، سيرسل هذا الجهاز البيانات ويستقبلها من نظام إنترنت الأشياء لإنشاء التوقعات ولتحسين كفاءته.

- أنشئ عرضا تقديميا باستخدام برنامج باوربوينت PowerPoint يوضح مقترحك، ويصف كيفية توسيعه ليشتمل على المزيد من الأجهزة من نفس النوع أو أنواعا أخرى من الكائنات الذكية.

# الوحدة الثانية: إنترنت الأشياء في حياتنا

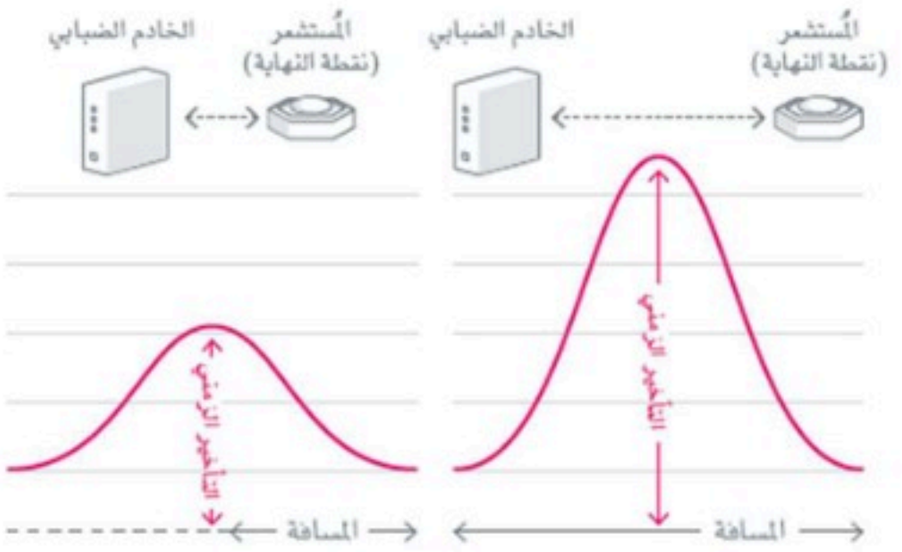
## الدرس الأول: منصة إنترنت الأشياء

يحتوي مصطلح إنترنت الأشياء على كلمتين رئيستين: الإنترنت و الأشياء. تم مسبقا شرح ماهية الأشياء ( الكائنات الذكية)

يطلق على البنية التحتية المحوسبة الأكثر شيوعا اسم بنية الحوسبة السحابية و الضبابية و الطرفية. يصف هذا النموذج باختصار ثلاثة مستويات من التخزين والاتصال والتطبيقات

تعد الحوسبة السحابية بمثابة البنية التحتية لمركز البيانات، بينما تستخدم الحوسبة الطرفية لمعالجة البيانات عند أطراف الشبكة بالقرب من الكائن المادي الذي ينشئ البيانات، وأخيرا فإن الحوسبة الضبابية هي الوسيط ما بين الحوسبة السحابية والطرفية

### التأخير الزمني Latency




التأخر في معالجة البيانات عبر الشبكة، أو التأخر الزمني ما بين إجراءات المستخدم ووقت الاستجابة.

### نقطة النهاية Endpoint

هي خدمة توجيه البيانات، والتي تختص بإرسال واستقبال البيانات من وإلى الخدمات الأخرى. قد تكون هذه النقطة مجرد برنامج أو جهاز حاسوبي متخصص.

### البوابة Gateway

تتيح البوابة القدرة على الاتصال للأجهزة التي لا يمكنها الاتصال مباشرة بالإنترنت. و تعمل نقطة الاتصال اللاسلكي كبوابة أيضا.

### مزايا الحوسبة الضبابية

1. المعرفة الضمنية بالموقع، وانخفاض التأخير الزمني
2. التوزيع الجغرافي
3. النشرة نقاط نهاية إنترنت الأشياء
4. الاتصال اللاسلكي بين الحوسبة الضبابية وجهاز إنترنت الأشياء
5. استخدام التفاعلات الفورية

**الجهاز الطرفي Edge device** الأجهزة الطرفية هي بوابات ذكية قادرة على معالجة البيانات محليا،

يمكن لأجهزة إنترنت الأشياء الاتصال بالأجهزة المتطورة عبر الشبكات المحلية مثل الشبكة اللاسلكية المحلية Wi-Fi أو عبر تقنية البلوتوث Bluetooth. توفر هذه الطبقة في البنية الطرفية الضبابية السحابية المزيد من الكفاءة في حلول إنترنت الأشياء، فلا يتم استبدال الحوسبة السحابية بالحوسبة الطرفية أو الضبابية، بل تكمل جميع هذه الطبقات بعضها

سرعة الاستجابة للأحداث من الموارد القريبة من جهاز إنترنت الأشياء وبنتيجة فورية. كما تتوفر أيضا في الوقت نفسه موارد تخزين ومعالجة البيانات الضخمة في مراكز البيانات السحابية عند الضرورة.

✓ ✗

| | | |
|---|---|---|
| 1 | يطلق على البنية التحتية المحوسبة الأكثر شيوعا اسم بنية الحوسبة السحابية والضبابية والطرفية | ✓ |
| 2 | نقطة النهاية هي خدمة توجيه البيانات، والتي تختص بإرسال واستقبال البيانات من وإلى الخدمات الأخرى | ✓ |
| 3 | الأجهزة الطرفية هي بوابات ذكية قادرة على معالجة البيانات محليا | ✓ |

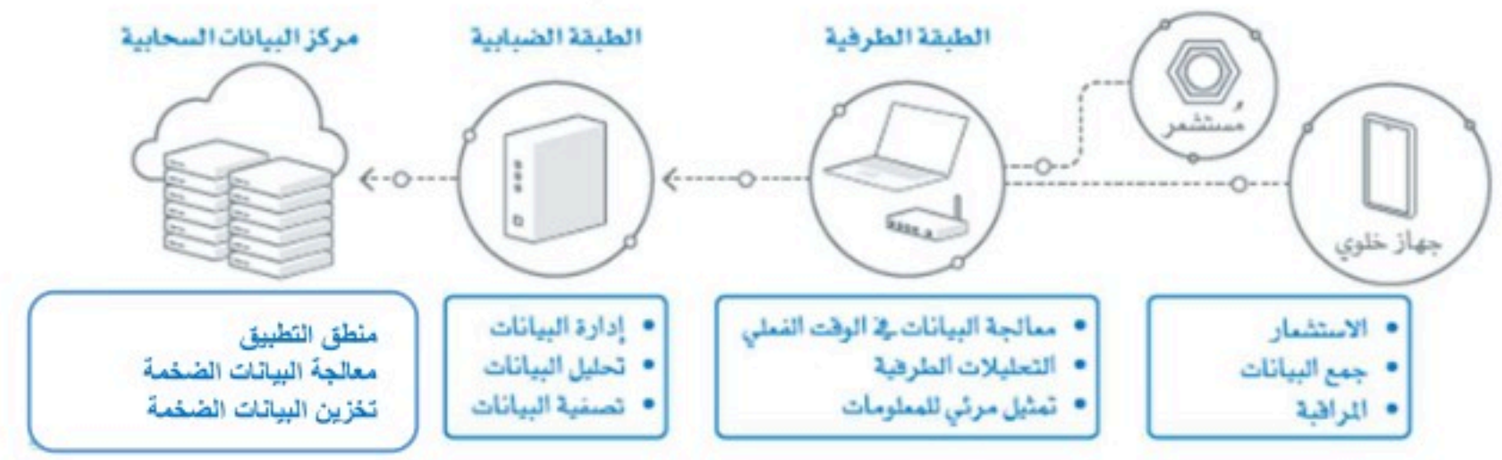
## الحوسبة الطرفية والضبابية معا Edge and Fog Working Together

تتطلب الحوسبة الطرفية والضبابية استخدام طبقة اختزال لتمكين التطبيقات من التواصل مع بعضها.

فتقوم العقد الضبابية الأقرب الى طرف الشبكة باستقبال البيانات من أجهزة انترنت الأشياء.

ويقوم تطبيق إنترنت الأشياء الضبابي بعد ذلك بتوجيه أنواع البيانات المختلفة إلى أفضل موقع ليتم تحليلها

يمكن لآلاف العقد الضبابية إرسال ملخصات البيانات إلى السحابة للتحليل الزمني والتخزين

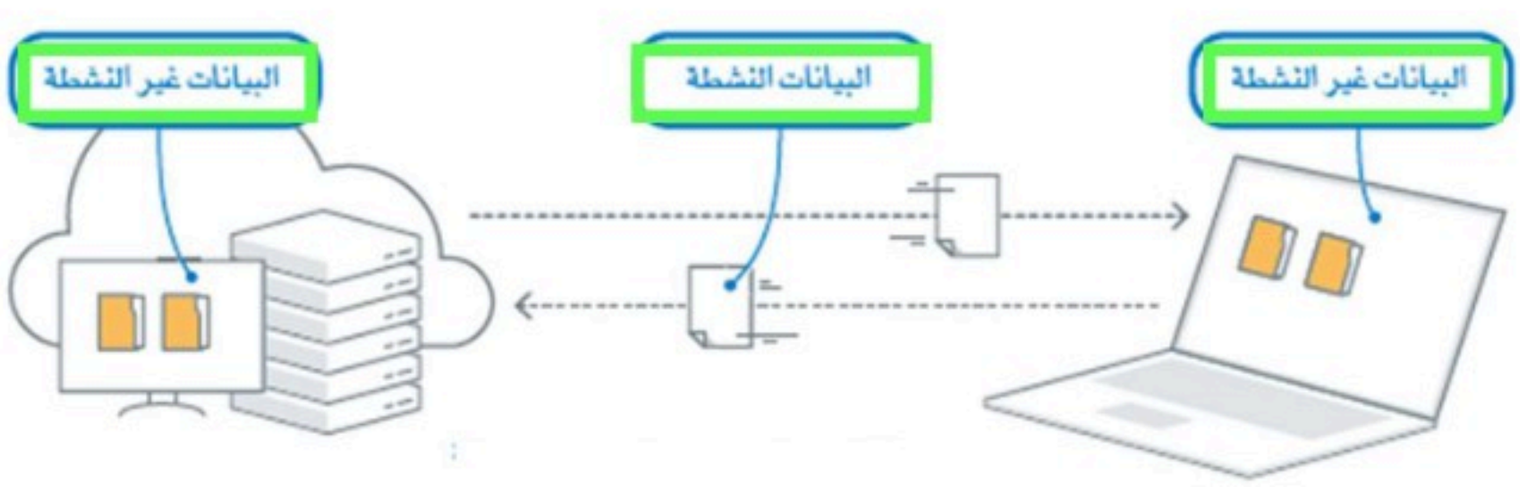



## ممكنات إنترنت الأشياء IoT Enablers

**بيانات إنترنت الأشياء IoT Data** تعد البيانات المنشأة بواسطة مليارات من أجهزة إنترنت الأشياء ذات قيمة كبيرة ،على الرغم من أن البيانات غير المنظمة تمثل غالبية البيانات الناتجة من إنترنت الأشياء وقد تكون عملية إدارة وتقييم هذه البيانات غير المنظمة أمرا صعبا، ولحل هذا المشكلة، يتم تصميم عمليات نشر إنترنت الأشياء بحيث تقوم بتقنين إنتاج البيانات وتصفية البيانات الأقل أهمية

## تصنيف البيانات Data Classification

البيانات النشطة وغير النشطة /عندما تكون البيانات قيد النقل فإنه يطلق عليها "البيانات النشطة"، أما حينما يتم تخزينها في مكان ما فتسمى "البيانات غير النشطة".




**التحليلات الطرفية** يتعين تحليل تلك البيانات بشكل متكرر لاتخاذ الإجراءات المناسبة بناء عليها وذلك في الوقت الفعلي

وقد تكون تلك البيانات ذات طبيعة حساسة بحيث تتطلب اهتماما فوريا،

وتستدعي تحليلا عميقا يستحيل القيام به عبر الخدمات السحابية من خلال توفير وظائف تحليل البيانات داخل جهاز إنترنت الأشياء ذاته

حيث يتم إجراء تحليل البيانات على الجهاز في مدة قياسية مقارنة بتلك التي تتطلبها عملية إرسال البيانات للتحليل في الخدمات السحابية

| | | ✓ ✗ |
|---|---|---|
| 1 | عندما تكون البيانات قيد النقل فإنه يطلق عليها "البيانات غير النشطة | ✗ |
| 2 | مزايا الحوسبة الضبابية النشرة نقاط نهاية إنترنت الأشياء | ✓ |
| 3 | التحليلات الطرفية يتعين تحليل البيانات بشكل متكرر لاتخاذ الإجراءات المناسبة بناء عليها وذلك في الوقت الفعلي | ✓ |
| 4 | تتطلب الحوسبة الطرفية والضبابية استخدام طبقة اختزال لتمكين التطبيقات من التواصل مع بعضها | ✓ |
| 5 | غالبية البيانات الناتجة من إنترنت الأشياء بيانات غير المنظمة | ✓ |
| 6 | يمكن لآلاف العقد الضبابية إرسال ملخصات البيانات إلى السحابة للتحليل الزمني والتخزين | ✓ |

## بروتوكولات الشبكات Networking Protocols

### بروتوكولات الشبكات الأساسية Basic Networking Protocols توفر بروتوكولات شبكات الإنترنت الأساسية

Internet Protocol - IP　　Transmission Control Protocol - TCP　　User Datagram Protocol – UDP

### آلية عمل بروتوكولات TCPو UDP

- بروتوكول التحكم في الإرسال TCP

يحتاج هذا البروتوكول المخصص للاتصال إلى إعداد ربط بين المصدر و الوجهة قبل إرسال البيانات. يمكن مقارنة هذا البروتوكول بعملية إجراء محادثة هاتفية عادية، حيث يجب توصيل الهاتفين معا وإنشاء قناة اتصال قبل تمكن الطرفين من التواصل.

- بروتوكول حزم بيانات المستخدم UDP

باستخدام هذا البروتوكول يمكن إرسال البيانات بسرعة من المصدر إلى الوجهة، ولكن دون ضمان وصولها إلى هناك، يشبه هذا إرسال البريد، حيث يتم إرسال رسالة بالبريد إلى الشخص المناسب، ولكن دون إمكانية للتأكد من استلامها حتى يتم إشعار المرسل باستلام الرسالة.

### بروتوكولات الوصول اللاسلكي Wireless Access Protocols

- الاتصال قريب المدى NFC هو مجموعة من البروتوكولات بمدى لا يتجاوز 4 سنتيمترات
- البلوتوث Bluetooth هي تقنية لاسلكية تستخدم الترددات اللاسلكية لتبادل البيانات عبر مسافات قصيرة
- IEEE 802.15.4 هي تقنية وصول لاسلكية للأجهزة تتميز بانخفاض تكلفتها وبمعدل نقل بيانات منخفض للأجهزة التي تعمل بالطاقة الكهربائية أو بالبطاريات. تعد هذه التقنية غير مكلفة

### بروتوكولات شبكات إنترنت الأشياء IoT Networking Protocols

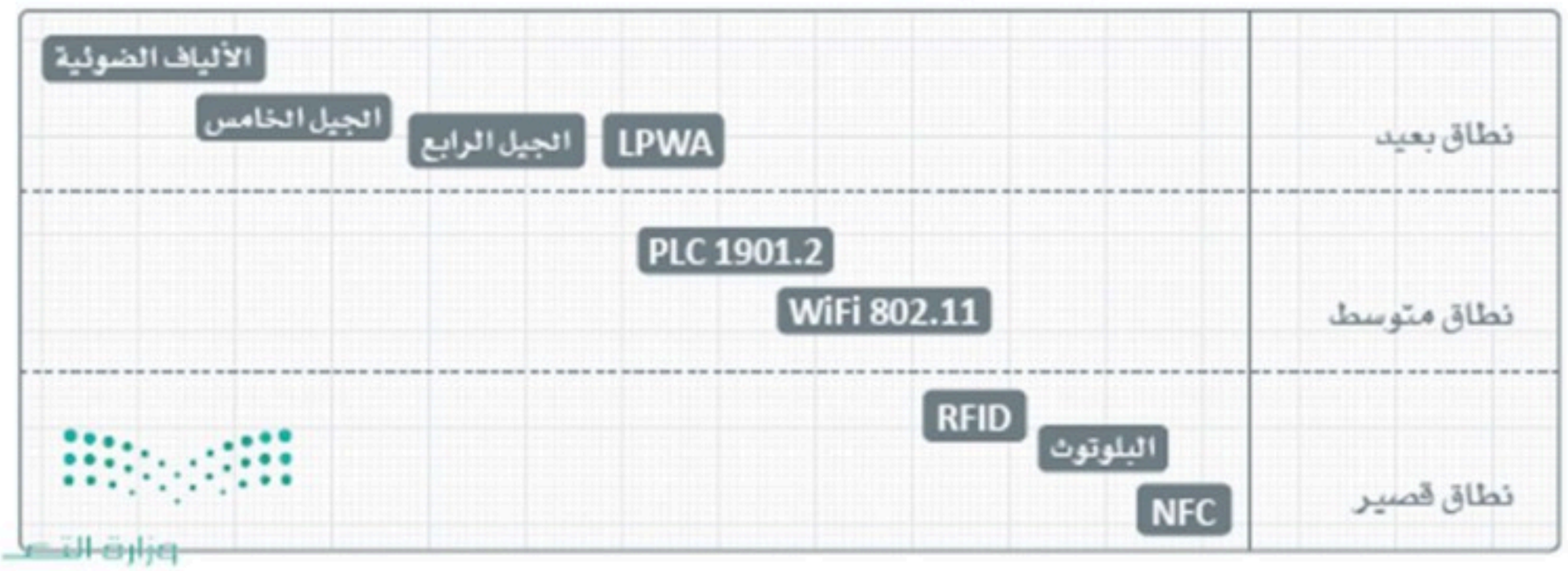
| اسم البروتوكول | | الميزات |
|---|---|---|
| | 6LoWPAN | هو اختصار لبروتوكول IPv6 - يوفر هذا البروتوكول اتصالات إنترنت أشياء منخفضة التكلفة وآمنة. |
| | ZigBee | هو تطوير المعيار LOWPAN 6يوفر طريقة اتصال أسهل وأقل تكلفة من البلوتوث Bluetooth والواي فاي Wi-Fi تشمل التطبيقات الشائعة أتمتة المباني والمنازل والرعاية الصحية. |
| | ISA100.11a | هو معيار للأتمتة الصناعية للأنظمة اللاسلكية، ويستخدم للتحكم في العمليات. |
| | WirelessHART | يعد حزمة بروتوكولات لإنشاء بنية شبكية متزامنة زمنيا وذاتية التنظيم والتصحيح. |
| | Thread | يعد مجموعة بروتوكولات لإنشاء شبكة تشعبية آمنة وموثوقة لربط الأجهزة معا والتحكم بها خاصة في المنازل. |

| | | ✓ ✗ |
|---|---|---|
| 1 | باستخدام هذا البروتوكول TCP يمكن إرسال البيانات بسرعة من المصدر إلى الوجهة | ✗ |
| 2 | من بروتوكولات شبكات الإنترنت الأساسية TCP | ✓ |
| 3 | الاتصال قريب المدى NFC هو مجموعة من البروتوكولات بمدى لا يتجاوز 10 سنتيمترات | ✗ |
| 4 | البروتوكول ZigBee هو تطوير المعيار LOWPAN6 | ✓ |
| 5 | باستخدام هذا البروتوكول TCP يمكن إرسال البيانات من المصدر و لا ضمان لوصولها إلى الوجهة | ✗ |
| 6 | تقنية لاسلكية تستخدم الترددات اللاسلكية لتبادل البيانات عبر مسافات قصيرة هي البلوتوث | ✓ |

## تصنيف تقنيات اتصالات إنترنت الأشياء حسب المسافة

| المسافة | تقنيات اتصالات إنترنت الأشياء |
|---|---|
| نطاق قصير | عادة ما تكون الحلول اللاسلكية قصيرة المدى، والتي يبلغ أقصى مدى لها عشرات الأمتار بين جهازين، مثل البلوتوث والاتصال قريب المدى (Near-Field Communication - NFC)ومعرف تحديد الهوية بموجات الراديو .(Radio Frequency IDentification - RFID) |
| نطاق متوسط | يعد هذا النوع الأكثر شيوعا في تقنيات الوصول إلى إنترنت الأشياء،<br>فهناك تطبيقات مختلفة في نطاق يتراوح بين عشرات ومئات الأمتار، غالبا ما تكون أقصى مسافة بين الجهازين أقل من كيلومتر واحد، |
| نطاق بعيد | عندما تزيد المسافات بين جهازين عن كيلومترين على الأقل، وتعد التقنيات الخلوية ( الجيل الثاني، والجيل الثالث، والجيل الرابع، والجيل الخامس)، وكذلك التقنيات منخفضة الطاقة واسعة النطاق ( (LPWAأمثلة على التقنيات اللاسلكية. |

يجب الأخذ بعين الاعتبار أن الأجهزة التي تستخدم تقنيات الاتصالات بعيدة المدى تستهلك طاقة أكثر بكثير من نظيراتها قصيرة المدى.




## بعض المسائل المتعلقة بالاتصالات Connectivity Issues

قد يكون الاتصال بالإنترنت غير ثابت،

س/ما الذي يجب أن يفعله جهاز إنترنت الأشياء عند فقدان الاتصال بالشبكة؟

تتمثل الخيارات في هذه الحالة في الاستغناء عن البيانات أوفي تخزينها محليا إلى حين استعادة الاتصال بالشبكة

ولكن لا يمكن لجهاز إنترنت الأشياء الاحتفاظ بكمية كبيرة من البيانات في وسائط التخزين،

ويمكن في بعض الأحيان لأجهزة إنترنت الأشياء اتخاذ قرارات محدودة للتحكم في المشغلات دون الاتصال بتطبيق إنترنت الأشياء الرئيس،

إمكانية الكشف عن مشكلات الاتصال المتكررة ومعالجتها عند ظهورها على الأنظمة التي تم تنفيذها باستخدام هذه التقنيات.

يمكن لخدمات إنترنت الأشياء السحابية تشخيص المشكلة وتوفير الحلول المؤقتة والمساعدة في التوجيه لتصحيحها، يتم تنبيه القائمين على نظام إنترنت الأشياء عند تعرض الأجهزة المهمة والبنية التحتية لمثل هذه المشكلات واتخاذ الإجراءات اللازمة.

| | | ✓ ✗ |
|---|---|---|
| 1 | نطاق متوسط عادة ما تكون الحلول اللاسلكية قصيرة المدى، والتي يبلغ أقصى مدى لها عشرات الأمتار بين جهازين | ✗ |
| 2 | نطاق متوسط يعد هذا النوع الأكثر شيوعا في تقنيات الوصول إلى إنترنت الأشياء، | ✓ |
| 3 | نطاق بعيد عندما تزيد المسافات بين جهازين عن كيلومترين على الأقل | ✓ |
| 4 | في نطاق متوسط هناك تطبيقات مختلفة في نطاق يتراوح بين عشرات ومئات الأمتار | ✓ |
| 5 | تعد التقنيات الخلوية الجيل الثاني، والجيل الثالث، والجيل الرابع، والجيل الخامس من أمثلة نطاق بعيد | ✓ |
| 6 | غالبا ما تكون أقصى مسافة بين الجهازين أقل من كيلومتر واحد، في نطاق متوسط | ✓ |
| 7 | يجب الأخذ بعين الاعتبار أن الأجهزة التي تستخدم تقنيات الاتصالات بعيدة المدى تستهلك طاقة أقل بكثير من نظيراتها قصيرة المدى. | ✗ |

# الدرس الثاني: تطبيقات وتحديات إنترنت الأشياء

**تطبيقات إنترنت الأشياء IoT Applications** تعد إنترنت الأشياء واحدة من أسرع التقنيات نموا وتطورا

فإن إنترنت الأشياء تقوم بدور هام في إحداث هذه الثورة التقنية

ومنها أنك قد تعود إلى منزلك في سيارة ذاتية القيادة، حيث سيكتشف باب المرآب وجودك ويفتح تلقائيا.

**فيما يلي بعض الأمثلة على المجالات التي غيرت فيها إنترنت الأشياء طريقة حياتنا وأعمالنا:**

- **الأجهزة القابلة للارتداء** تعتبر من أكثر العناصر رواجا بشكل تجاري توفر الوظائف المختلفة من المراقبة الطبية إلى تتبع الصحة واللياقة البدنية. و التواصل مع الخدمات السحابية

- **التطبيب عن بعد** يحدث التشخيص الطبي عن بعد بشكل استباقي، مما يوفر وقتا ثمينا لتوفير العلاج المناسب للمرضى

- **المنازل الذكية** أكثرها فاعلية هو ما يدمج بين أنظمة المرافق الذكية وأغراض الترفيه، ويتم تعزيز الحماية المنزلية من خلال أنظمة الأقفال المتطورة وأنظمة المراقبة الشبكية

- **التعليم** تسجيل الحضور اليومي، يمكن للنظام أيضا إخطار أولياء الأمور بتغيب الطلبة تلقائيا، تعتبر أجهزة السبورة الذكية، وأقفال الأبواب، وأنظمة الحرائق والحماية من أبرز أجهزة إنترنت الأشياء الأخرى المستخدمة في قطاع التعليم.

- **الشبكات الذكية** شبكة الكهرباء الذكية تقنيات إنترنت الأشياء لتقليل الهدر الطاقة الكهربائية وتعزيز كفاءة نقلها وتحسين وقت الصيانة وتقليل تكاليف التشغيل.

- **السيارات ذاتية القيادة** شركات التقنية الكبرى على تطوير إصدارات من السيارات والمركبات الأخرى ذاتية القيادة.

- **أسواق التجزئة** لك الدفع مقابل مشترياتك بخصم الأموال من محفظتك الرقمية على هاتفك الذكي، كما تتيح التقنية إضافة وإزالة المنتجات واستبدالها في سلة التسوق، ولا تتطلب عملية الشراء هذه رسوما أو كلفة إضافية، وبالطبع فإنك لست بحاجة إلى الانتظار في الطابور للدفع.

- **إدارة سلسلة التوريد الذكية** لتتبع العناصر أثناء وجودها في المستودعات أو أثناء النقل، وذلك باستخدام رقاقات إلكترونية توفر معلومات فورية، مما يسهم في الحد من حدوث الأخطاء، والتقليل من التأخير في عملية توريد المنتجات.

- **إنترنت الأشياء الصناعي** يتكون إنترنت الأشياء الصناعي من مستشعرات وأدوات وأجهزة إنترنت الأشياء الأخرى التي ترتبط بتطبيقات إدارة الإنتاج والطاقة.

- **الزراعة الذكية** التعرف على أنماط المحاصيل، وتوزيع المياه، واستخدام الطائرات دون طيار لمراقبة المزارع، تمكن هذه الابتكارات المزارعين من زيادة الإنتاجية والحد من المخاطر المحيطة بالزراعة بشكل أكثر فعالية.

- **النقل الذكي** يوفر للركاب حلولاً متكاملة تعزز تجربتهم في التنقل، ويتضمن المشروع مركزا متطورا الأنظمة للمراقبة والتحكم للمحطات والخطوط والبنية التحتية الأخرى.

- **إدارة الحركة المرورية** ذلك باستخدام الهواتف المحمولة ككائنات ذكية مزودة بمستشعرات وتطبيقات تحديد المواقع الجغرافية مثل خرائط قوقل كنظام الإنذار بالمخاطر الموجود في بعض وسائل النقل.

ويعد التحليل طويل المدى لأنماط الحركة المرورية تطبيقا آخر لإنترنت الأشياء، مما يمكن المسافرين من تجنب الازدحام المروري والحصول على معلومات وافية عن الطرق البديلة خلال ساعات الذروة بصورة أفضل.

- **إدارة المياه / النفايات** إعادة تدوير المياه من خلال استخدام وحدات معالجة المياه. باستخدام تطبيق إنترنت الأشياء يمكن تحديد كمية المياه المستهلكة في موقع معين، وكذلك كمية المياه التي يتم جمعها

ومدى التغير في كم النفايات المنتجة بمرور الوقت. يمكن للبلديات من خلال تقنيات إنترنت الأشياء التنبؤ بكم النفايات الناتجة في منطقة معينة، وتحديد كيفية معالجتها وآليات التخلص منها،

## أهمية إنترنت الأشياء في الوقت الحاضر وفي المستقبل The Importance of the Internet of Things Now and in the Future

حيث يوفر استخدام الاتصال الفوري لإدارة الأجهزة الذكية ومراقبتها مستوى جديدا من اتخاذ القرارات المستند إلى البيانات، ويؤدي هذا الأمر إلى تحسين الأنظمة والعمليات وتقديم خدمات جديدة توفر الوقت والجهد للأفراد والشركات، وتعزز الجودة الحياتية الشاملة.

تقدر مؤسسة تحليلات إنترنت الأشياء الخاصة بأبحاث سوق إنترنت الأشياء بأن هناك حوالي 14 مليار جهاز لإنترنت الأشياء في جميع أنحاء العالم، وتتوقع أن يصل هذا الرقم إلى 27 مليار جهاز بحلول العام 2025. لا تشمل هذه الأرقام أجهزة الحاسب والهواتف الذكية أو المستشعرات البسيطة جدا

## الاتجاهات التقنية في الكائنات الذكية Technological Trends in Smart Objects

**الحجم في تناقص**: تستمر عملية تصغير حجم وحدات التحكم الدقيقة والمستشعرات، وقد يصل الحال ببعضها لأن تكون صغيرة جدا لا يمكن رؤيتها بالعين البشرية

**خفض استهلاك الطاقة**: لأجهزة إنترنت الأشياء تتطلب طاقة أقل بمرور الوقت ، حيث إن هناك الكثير من المستشعرات السلبية، تتمتع بعض المستشعرات التي تعمل بالبطارية بعمر افتراضي يصل إلى 10 سنوات أو أكثر.

**رفع قدرة المعالجة**: التي تزداد قدراتها المحلية تعقيدا وكذلك إمكانياتها في التحليلات الطرفية كما تعرفت سابقا.

**قدرة الاتصال في تحسن**: بالإضافة إلى تحسين سرعة نقل البيانات، تتحسن الاتصالات اللاسلكية أيضا في مداها مع الحفاظ على انخفاض استهلاك الطاقة.

**زيادة توحيد الاتصالات**: تبذل الصناعة جهدا كبيرا لإنشاء معايير مفتوحة لبروتوكولات اتصالات إنترنت الأشياء.

## تحديات أنظمة إنترنت الأشياء Challenges of Internet of Things Systems

بعض المشكلات والتحديات الأكثر شيوعا التي يواجهها كل تقدم تقني بما فيها أنظمة إنترنت الأشياء.

| | | |
|---|---|---|
| **قابلية التوسع** | | ومع ازدياد عدد الأجهزة في النظام، يزداد تعقد الاتصالات ويصبح حجم الشبكة مشكلة |
| **الأمن و الحماية** | | فأصبح اختراق اتصال أحد أجهزة إنترنت الأشياء يشكل مشكلة كبيرة بذاته، كما ويمكن أن يتم استخدام هذا الجهاز لمهاجمة أجهزة وأنظمة أخرى |
| **الخصوصية** | | فإن الكثير من البيانات الخاصة بالأفراد وسلوكياتهم يتم جمعها، وقد تتضمن هذه البيانات معلومات خاصة بصحة الأفراد وأنماط التسوق، يمكن للشركات الاستفادة ماديا من هذه البيانات |
| **تحليلات البيانات و البيانات الضخمة** | | ينتج عن إنترنت الأشياء ومستشعراتها المختلفة كمية هائلة من البيانات<br>تكمن المشكلة الأساسية في كيفية دمج وتقييم هذه الكميات الضخمة من البيانات المتعددة الأنواع والمصادر، وذلك قبل أن تصبح عديمة القيمة. |
| **التو افقية** | | تعتمد بعض البروتوكولات والتطبيقات لإنترنت الأشياء على معايير تجارية، بينما يعتمد بعضها الآخر على معايير مفتوحة. |

## معوقات إنترنت الأشياء الأخرى Other IoT Barriers

**ابرز المعوقات الحالية التي تحد من نشر وتطوير أنظمة إنترنت الأشياء.**

1. نشر بروتوكول IPV6
2. استهلاك طاقة المستشعر
3. المسائل القانونية و التنظيمية
4. المرونة ونطوير التطبيقات
5. تكامل البيانات من مصادر متعددة

| | | |
|---|---|---|
| 1 | هناك حوالي 14 مليار جهاز لإنترنت الأشياء في جميع أنحاء العالم، تتوقع أن يصل هذا الرقم إلى 27 مليار جهاز بحلول العام 2025 | ✓ |
| 2 | تتمتع بعض المستشعرات التي تعمل بالبطارية بعمر افتراضي يصل إلى 10 سنوات أو أكثر. | ✓ |
| 3 | ينتج عن إنترنت الأشياء ومستشعراتها المختلفة كمية هائلة من البيانات | ✓ |

## معايير أمان إنترنت الأشياء

- نماذج مصادقة لا مركزية موثوقة.
- تقنيات التشفير وحماية البيانات الفعالة.
- أمن الحوسبة السحابية وموثوقيتها.
- التحكم في البيانات.
- المخاوف القانونية والمسؤولية.
- نقاط ضعف الاتصالات والشبكات.
- الوصول وحقوق المستخدم وقوانين المشاركة لتقاسم القيمة.
- أجهزة أمنة وغير مكلفة.
- إدارة سياسات الخصوصية.

## أمثلة على نقاط الضعف الأمنية لأنظمة إنترنت الأشياء من خلال استغلال RFID

1. هجوم على الموثوقية | تعطيل رقاقة غير مصرح به |
2. الهجوم على سلامة البيانات | استنساخ الرقاقات غير المصرح به |
3. الهجوم على السرية
4. هجوم على الإتاحة ( التوفر) |هجوم إيقاف الخدمة DOS |

## شبكة الاستشعار اللاسلكية Wireless sensor network

تتكون شبكة المستشعرات اللاسلكية WSN من مستشعرات مستقلة مشتتة تراقب الظروف المادية أو البيئية التي تنقل البيانات بشكل جماعي إلى موقع مركزي.
تعتبر شبكات الاستشعار اللاسلكية ( (WSNمسؤولة عن نقل البيانات والمعلومات بين الكائنات الذكية في أنظمة إنترنت الأشياء، وتتألف هذه الشبكات من عقد مستقلة تتواصل بتردد وقدرة محدودة، كما تتكون عقدة الاتصال من بطارية ومستشعر وذاكرة وجهاز إرسال واستقبال لاسلكي ومعالج دقيق

| مستويات نظام انترنت الأشياء | | المخاطر الأمنية |
|---|---|---|
| مستوى الجهاز | | يجب أن تثبت أجهزة إنترنت الأشياء هويتها للحفاظ على الموثوقية، وعليها التقليل من البيانات المخزنة محليا لحماية الخصوصية |
| مستوى الشبكة | | يمثل هذا المستوى من نظام إنترنت الأشياء الاتصال والمراسلة بين أجهزة إنترنت الأشياء والخدمات السحابية لذا فإن تأمين حركة نقل البيانات أمر بالغ الأهمية تعد بوابة إنترنت الأشياء المسؤولة عن الحفاظ على السرية والسلامة والتوافر عند الترجمة بين البروتوكولات اللاسلكية المختلفة |
| مستوى الخدمة | | وهو المسؤول عن إدارة الأجهزة والمستخدمين وتنفيذ السياسات والقواعد وتنسيق الأتمتة عبر الأجهزة ويجب تمكين تتبع الإجراءات لضمان إمكانية تحديد الأجهزة التي يحتمل تعرضها للخطر عند اكتشاف سلوك غير طبيعي. |
| مستوى البيانات | | غالبا ما يوصف تحليل البيانات الكبيرة المجمعة الناتجة عن إنترنت الأشياء بأنه الجانب الأكثر قيمة في إنترنت الأشياء لمقدمي الخدمات، |

## أساليب التغلب على التحديات الأمنية Approaches to Solving Security Challenges

تبدأ مرحلة حماية النظام في مرحلة التصميم على مستوى الأجهزة والبنية التحتية للاتصالات ومستوى نظام التشغيل، متبوعة بمستوى التصميم لتتوسع حتى نشر التطبيق

## مخاوف الخصوصية Privacy Concerns

يختلف مفهوم الخصوصية باختلاف الثقافات، كما يتطور ويتغير بمرور الوقت
ومن الضروري توجيه الاهتمام بمن لهم حق الوصول والتحكم في تلك البيانات، كما يجب فرض الخصوصية على معلومات التعريف الشخصية في أنظمة إنترنت الأشياء
ويجب فرض القيود على التخزين والكشف عن البيانات، ويجب كذلك وضع إطار ملائم للخصوصية والحماية، ويجب ضمان أن تكون البيانات خاصة وآمنة.

## التنظيم الحكومي Governmental Regulation

بدأت الحكومات في جميع أنحاء العالم بالتركيز على حل هذه المشكلة من خلال المبادرات التنظيمية والتشريعية التي تشمل النظم البيئية لإنترنت الأشياء.

هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات
Communications & Information Technology Commission

## الإطار التنظيمي لإنترنت الأشياء IoT Regulatory Framework

تهدف المملكة العربية السعودية إلى أن تصبح دولة رائدة في تطوير وتطبيق تقنيات وخدمات إنترنت الأشياء، وقد طورت هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات الإطار التنظيمي لإنترنت الأشياء لتنظيم متطلبات توفير خدمة إنترنت الأشياء لدعم هذا المسعى، يحدد إطار العمل اللوائح الخاصة بمعدات إنترنت الأشياء، ومعرفات إنترنت الأشياء مثل عناوين IPالتي تميز الكائنات بصورة فريدة لتسهيل الاتصالات وتقنيات إنترنت الأشياء الأخرى. وبالإضافة إلى ذلك، يتضمن الإطار التنظيمي لإنترنت الأشياء أساسيات أخرى ومعايير مقدمي خدمات إنترنت الأشياء، مثل التواصل مع المستفيدين فيما يتعلق بأهمية الشبكة وأمن البيانات وإرشادات حمايتها.

## البيئة التنظيمية التجريبية للتقنية الناشئة Emerging Technology Regulatory Sandbox

أنشأت هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات ( (CITCأيضا البيئة التجريبية التنظيمية للتقنية الناشئة لتطوير وتقديم تطبيقات مبتكرة في المملكة العربية السعودية. بما فيها ترخيص وتنظيم تطبيقات الاتصالات التي تدمج تقنيات إنترنت الأشياء، ويهدف صندوق الحماية التنظيمي هذا إلى دعم وتسهيل واستدامة التوسع في النظام البيئي لتطوير تطبيقات إنترنت الأشياء في المملكة العربية السعودية ونفع جميع أصحاب المصلحة في هذا القطاع بمن فيهم الشركات والعملاء

✓ ✗

| | | |
|---|---|---|
| 1 | تتكون شبكة المستشعرات اللاسلكية WSN من مستشعرات مستقلة مشتتة تراقب الظروف المادية أو البيئية التي تنقل البيانات بشكل جماعي إلى موقع مركزي | ✓ |
| 2 | تبدأ مرحلة حماية النظام في مرحلة نشر الفعلي للتطبيق | ✗ |
| 3 | يختلف مفهوم الخصوصية باختلاف الثقافات، كما يتطور ويتغير بمرور الوقت | ✓ |
| 4 | بدأت الحكومات في جميع أنحاء العالم بالتركيز على حل هذه المشكلة من خلال المبادرات التنظيمية والتشريعية التي تشمل النظم البيئية لإنترنت الأشياء | ✓ |
| 5 | تهدف المملكة العربية السعودية إلى أن تصبح دولة رائدة في تطوير وتطبيق تقنيات وخدمات إنترنت الأشياء | ✓ |

## المطلوب عمله

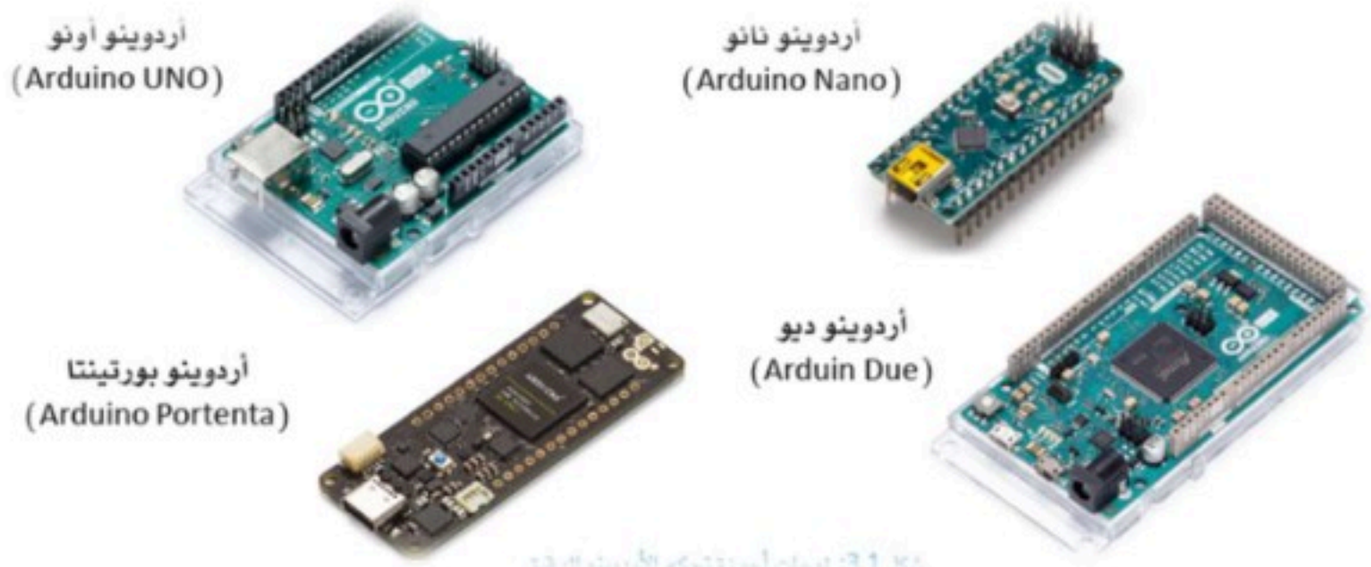
المشروع

- تعد تطبيقات إنترنت الأشياء أنظمة معقدة على العديد من المستويات التقنية والتشغيلية، وذلك لكي تعمل بصورة صحيحة وبفعالية.
- اخترصناعة يتم فيها استخدام إنترنت الأشياء بشكل شائع، ولكنها عرضة للهجمات الإلكترونية واستغلال البيانات، ثم صف كيف يمكن استخدام ثغرة أمنية لمهاجمة هذا النظام، وما التداعيات المحتملة على المستخدمين النهائيين.
- أنشئ عرض باوربوينت تقديمي يصف الصناعة التي اخترتها، ويوضح مشكلة الثغرة الأمنية، ويحتوي على اقتراح لحل هذه المشكلة.

# الدرس الأول: إنشاء نظام منزل ذكي

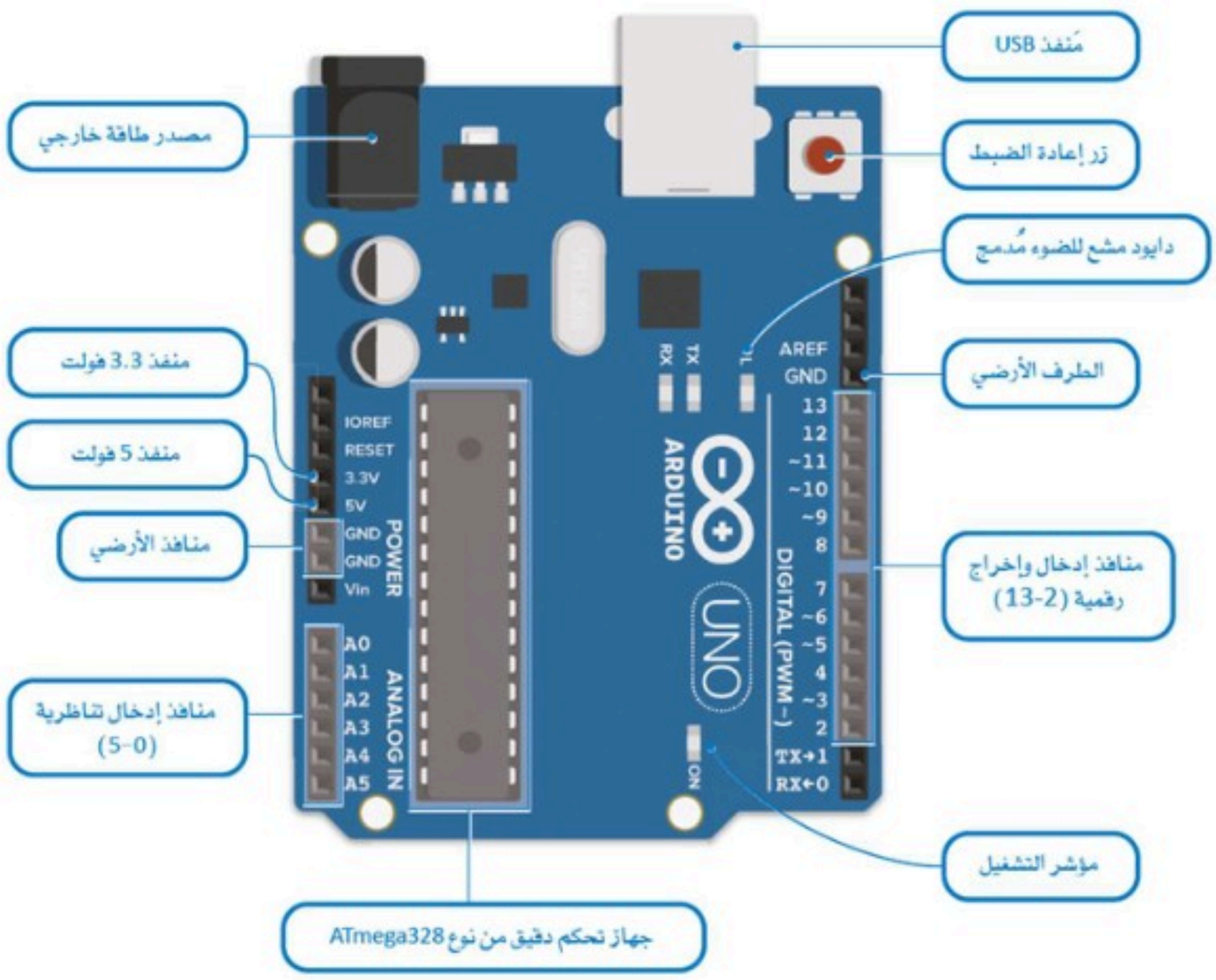
## أجهزة تحكم الأردوينو الدقيقة Arduino Microcontrollers

يتم تصميم أجهزة التحكم الدقيقة لاستخدامها في الحواسيب المصغرة أحادية اللوحة، وذلك على نطاق أوسع بكثير من استخدامها في الحواسيب المكتبية أو الشخصية. من لوحات الأردوينو الأكثر شيوعًا:




## أردوينو أونو Arduino UNO R3 R3

تحتوي هذه اللوحة على 14 منفذ إدخال وإخراج رقمي، حيث يمكن استخدام 6 منها كمخرجات يطلق عليها تسمية تضمين عرض النبضة ( Pulse Width Modulation- PWM ، ويستخدم 2 منها لإرسال البيانات التسلسلية Tx1 ، ولاستقبالها Rx0 وتستخدم 6 منها كمداخل تناظرية، ومنفذ لتوصيل USB، ومقبس للطاقة، وزر لإعادة الضبط.




يعد ATMega328P جهاز تحكم دقيق أحادي الرقاقة يستخدم بصورة شائعة في منتجات الأردوينو. ويتميز بأدائه العالي واستهلاكه المنخفض للطاقة.

## مستشعرات رطوبة التربة Soil Moisture Sensors

تقيس مستشعرات رطوبة التربة حجم الماء الموجود داخل التربة.

## مستشعرات درجة الحرارة Temperature Sensors

يستخدم مستشعر درجة الحرارة TMP36في قياس درجة الحرارة، وينتج جهد إخراج تناظري يتناسب مع درجة الحرارة التي يستشعرها يمكن لهذا المستشعر قياس درجات الحرارة في نطاق يتراوح بين 40- وحتى 125 درجة مئوية،

## مستشعرات الحركة PIR Sensors

تستكشف مستشعرات الحركة Passive Infrared Sensors – PIR Sensors الإلكترونية وجود الأشياء ضمن مجال معين، وتعمل هذه المستشعرات عن طريق قياس إشارات الموجات تحت الحمراء الموجودة في مجال رؤيتها.

## مستشعرات الغاز Gas Sensors

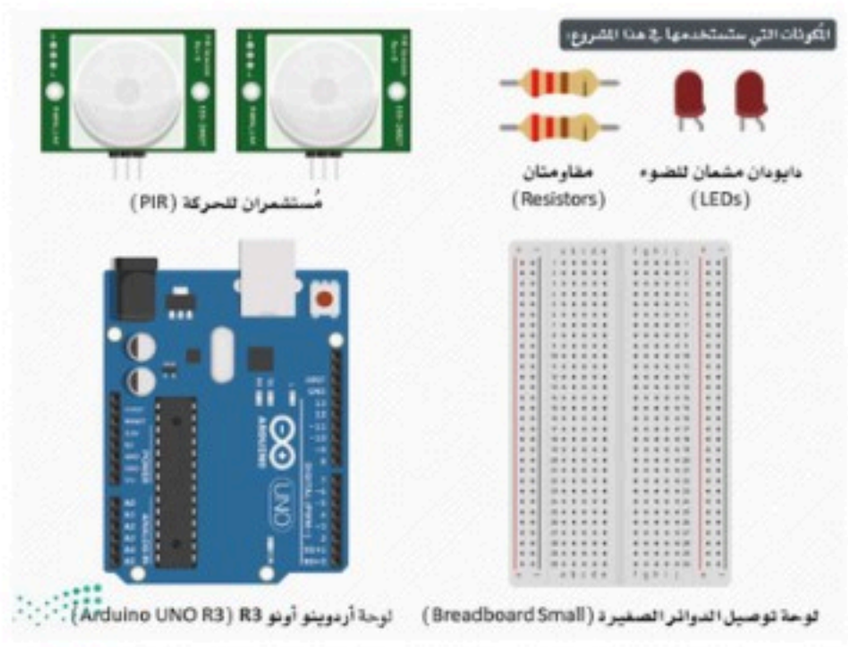
هي مقاومات كيميائية تكتشف وجود مستويات مرتفعة من الدخان و الغازات الأخرى مثل البروبان والهيدروجين وأول أكسيد الكربون، حيث تتغير قيمة المقاومة الكيميائية عند ملامسة الغازلها ويمكن لهذه المستشعرات اكتشاف تركيز غاز بين 200 و10,000 جزء في المليون، كما تستخدم مثل هذه المستشعرات لمراقبة المناطق التي قد تتعرض لخطر الحرائق أو انبعاث غازات سامة.

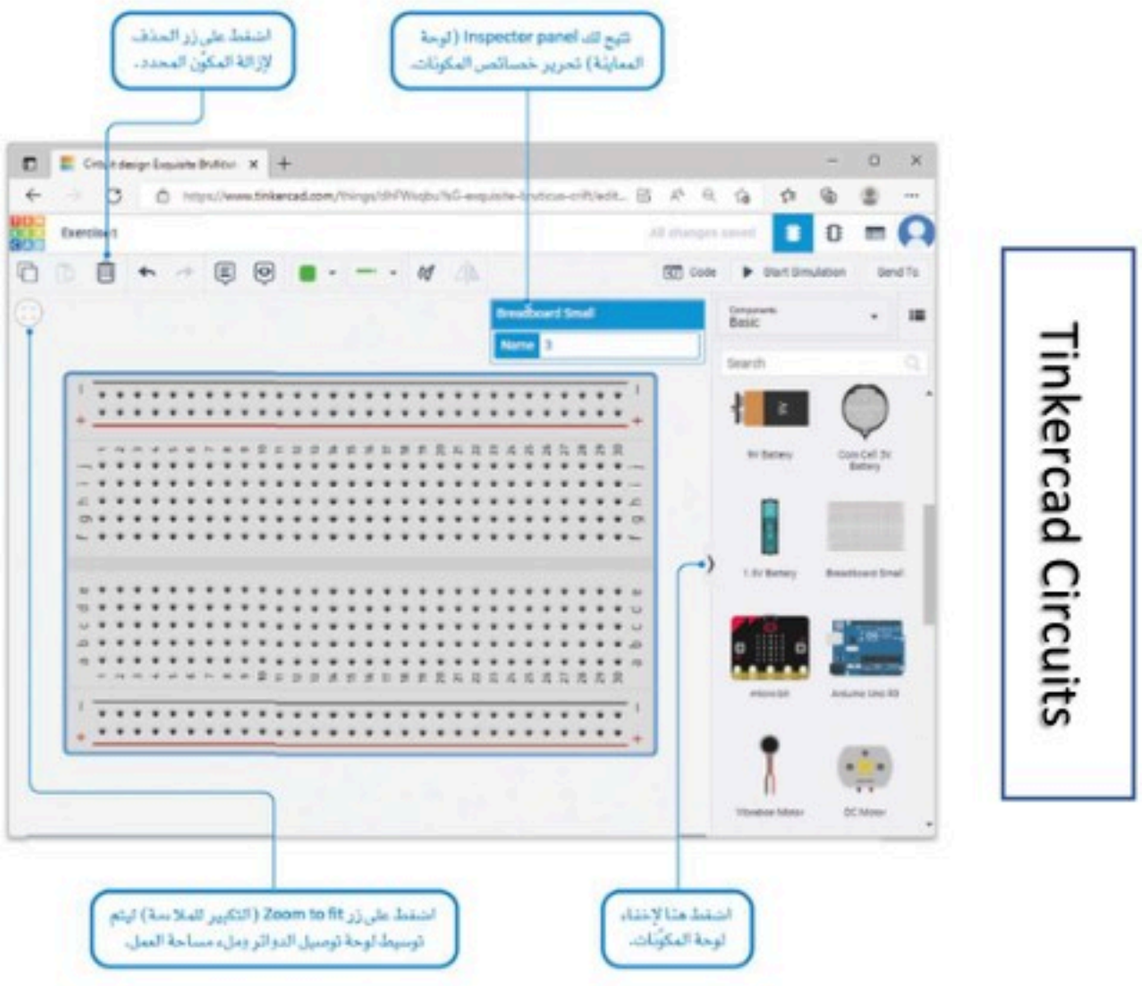
## إنشاء نظام المنزل الذكي Build a Smart Home System

وتتمثل إحدى التقنيات "الذكية" في تقنية المصابيح المنزلية الذكية التي يتم تشغيلها و إيقافها تلقائيا عن طريق استشعار حركة الأشخاص في غرف المنزل.

ستستخدم المكونات التالية لهذا المشروع:

- لوحة أردوينو أونو R3 - Arduino UNO R3
- مستشعران للحركة PIR يعملان بالموجات تحت الحمراء.
- دايودان مشعان للضوء LEDs
- مقاومتان Resistors
- لوحة توصيل الدوائر الصغيرة Breadboard Small



## لبنات التعليمات البرمجية Code Blocks

**يوفر تينكركاد تقنية البرمجة القائمة على اللبنات البرمجية لتبسيط عملية برمجة وحدة التحكم الدقيقة.**

## تصنيفات اللبنات البرمجية

**الإخراجOutput** تسمح لك فئة لبنات الإخراج (Output) بتحديد المنافذ الرقمية (Digital) والتناظرية (Analog) وإرسال الأوامر إلى مكونات وحدة التحكم الدقيقة.

**الإدخالInput**

تسمح لك فئة لبنات الإدخال (Input) بقراءة البيانات من وحدة التحكم الدقيقة.

**التعليقاتNotation**

تسمح لك فئة لبنات التعليقات (Notation) باستخدام التعليقات على التعليمات البرمجية الخاصة بك.

**التحكمControl**

تسمح لك فئة لبنات التحكم (Control) بإضافة أحداث وتحديد التكرارات البرمجية لتكرار الإجراءات واستخدام العبارات الشرطية لاتخاذ القرارات.

**العمليات الرياضيةMath**

تسمح لك فئة اللبنات الرياضية (Math) باستخدام الرموز والعمليات الرياضية.

**المتغيراتVariables**

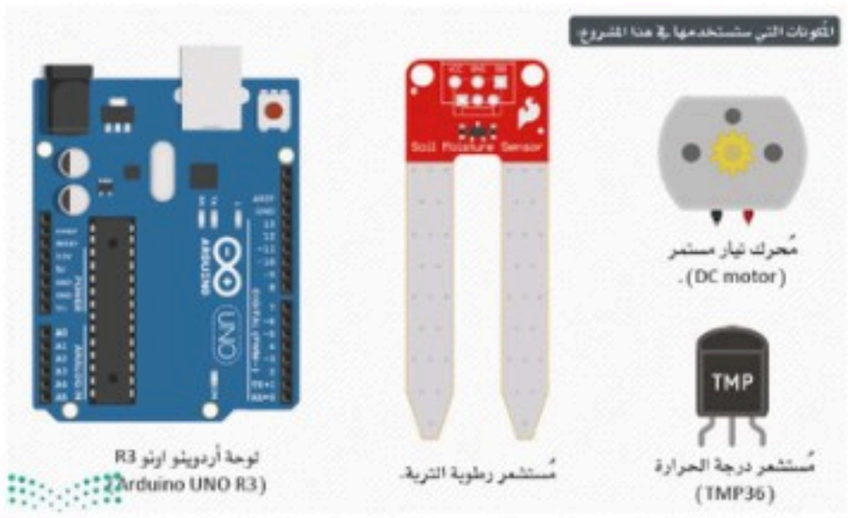
تسمح لك فئة لبنات المتغيرات (Variables) بإنشاء متغيرات.

**ملاحظة /تعد لبنات التعليمات البرمجية الرسومية في تينكركاد مفيدة في إنشاء برامج الأردوينو، كما تساعد في تجنب الأخطاء الشائعة مثل أخطاء تراكيب الجمل وأخطاء كتابة أسماء الدوال، ونسيان الفاصلة المنقوطة (4) وغيرها من الأخطاء.**

# الدرس الثاني: إنشاء نظام لري النباتات

**لمحاكاة نظام الي لري النبات. وسيستخدم النظام محركا لتشغيل نظام الري عند اكتشاف المستشعرات انخفاض رطوبة التربة وارتفاع درجة الحرارة.**

**ستحتاج في هذا المشروع إلى المكونات التالية:**




**محرك تيار مستمر DC motor** كوسيلة لتشغيل مضخة المياه التي تزود النباتات بالمياه.

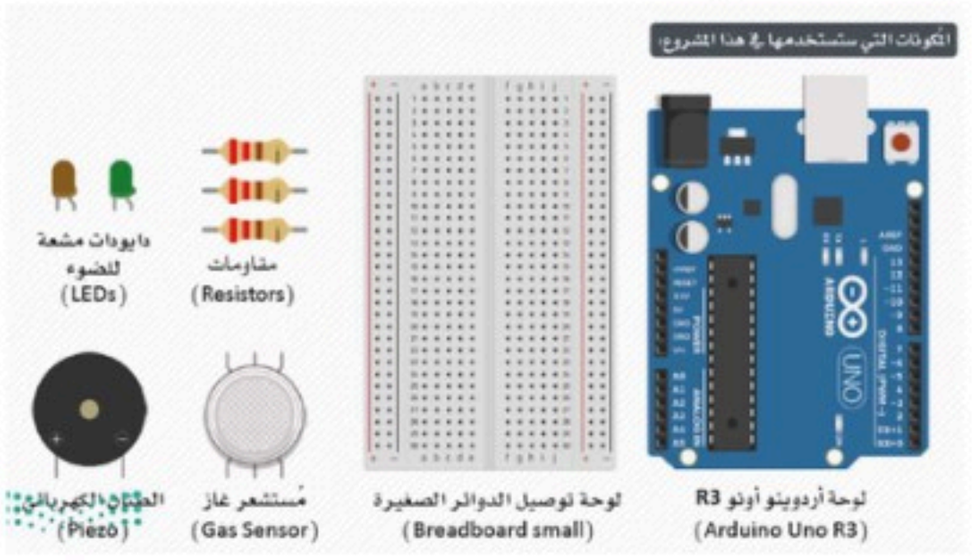
**مستشعر رطوبة التربة.**

**مستشعر درجة الحرارة TMP36**

**لوحة أردوينو اونو R3. -Arduino UNO R3**

# الدرس الثالث: إنشاء نظام تسرب الغاز

لمحاكاة نظام إنذار تسرب الغاز، فعندما تستقبل لوحة الأردوينو إشارة من مستشعر الغاز تشير إلى ارتفاع تركيز انبعاثات الدخان، فإنها تبعث إشارة إلى مجموعة من الدايودات المشعة للضوء لتومض بالتناوب، وكذلك إلى طنان كهربائي لإصدار صوت صفير متقطع.




ستستخدم في هذا المشروع المكونات التالية:

طنان كهربائي

مستشعر غاز

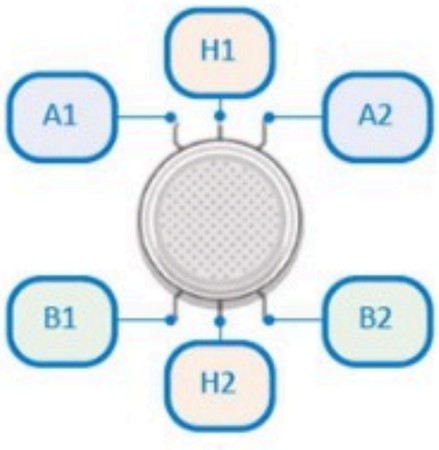
دايودان مشعان للضوء

ثلاثة مقاومات

لوحة توصيل

لوحة أردوينو أونو Arduino Uno R3

## كيف يعمل مستشعر الغاز How the Gas Sensor Works



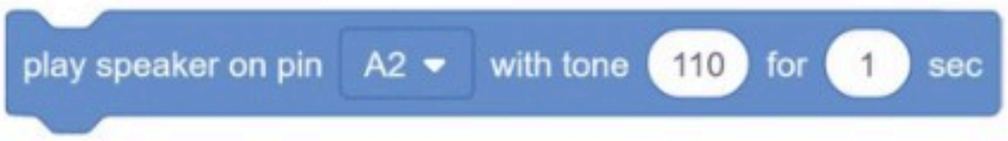

يحتوي مستشعر الغاز على ستة أطراف؛ طرفان بحرف A، وطرفان بحرف B، وآخران بحرف H. يعمل المستشعر من خلال الكشف عن جزيئات الغاز وتحويل تركيز الغاز المستشعر إلى جهد كهربائي مختلف.

أما الغرض من الأطراف ذات الحرف H فهو تسخين ملف السخان، والذي بدوره ينشط المستشعر الكهروكيميائي. يجب توصيل طرف H واحد بمصدر جهد ( (VCC، على سبيل المثال 5 فولت (57) أو 3.3 فولت (3.3 (V وطرف H الآخر إلى الأرضي. لنقل البيانات من مستشعر الغاز إلى لوحة الأردوينو، يجب استخدام زوجي الطرفين A أو زوجي الطرفين B، حيث يتم توصيل أحد أطراف الزوج المستخدم بمصدر الجهد ((VCC، وتوصيل الطرف الآخر بالأرضي من خلال المقاومة، وذلك حتى يمكن ضبط حساسية المستشعر. يجب توصيل الأطراف غير المستخدمة بمصدر الجهد (.(VCC

## الطنان الكهربائي The Piezo Buzzer

يمكن أن ينتج الطنان الكهربائي مجموعة واسعة من نغمات الأصوات وبمدة مختلفة لكل منها.

لجعل السماعة المتصلة بالطرف A2 تصدر نغمة بتردد 110 هرتز لمدة ثانية واحدة، استخدم اللبنة البرمجية التالية:




يتم كتابة المدة بالثواني، ولكن قد لا يمكنك التعرف على نغمات الطنان ووحداتها. يوجد بالجدول أدناه مجموعة من القيم تتوافق مع ترددات النوتات الموسيقية المقاسة بالهيرتز .(Hz) يمكنك تجربة بعض النوتات الموسيقية ونغماتها كما يعرض هنا:

جدول 3.3: النغمات الصوتية

| النغمة | الترددات |
|---|---|
| لا (LA) | 110 Hz |
| دو (DO) | 131 Hz |
| ري (RE) | 147 Hz |
| فا (FA) | 175 Hz |

## المشروع

- تحتل المحميات الزراعية أهمية في مجال الزراعة، لاسيما في المناخ والظروف التي تعيق الاستثمار الزراعي. يجب مراقبة المحميات الزراعية لضبط الظروف بداخلها وحمايتها.
- صمم ونفذ دائرة في بيئة محاكاة تينكركاد باستخدام جهاز تحكم الأردوينو الدقيق والدايودات المشعة للضوء والمستشعرات لمحاكاة وحدة مراقبة محمية زراعية لإشعار المستخدم بوجود تغيرات في بيئتها مثل: الحركة، وتغير درجة الحرارة، ورطوبة التربة، ووجود الدخان.
- استخدم ألوانًا مختلفة للدايودات المشعة للضوء الخاصة بكل مستشعر لتتيح للمستخدم تمييز التغير المحدد.
- قم بتوسيع التصميم بحيث يقوم أيضا بإصدار الرسائل في وحدة التحكم عند استيفاء الشروط. على سبيل المثال، عندما يكتشف مستشعر الغاز دخانًا، فقد تظهر رسالة خطر الحريق (!.(Fire Hazard

# الوحدة الرابعة: إنشاء تطبيق سحابي لإنترنت الأشياء

## الدرس الأول: إعداد بيئة تطوير الأردوينو.

### استخدام لغة بايثون في برمجة لوحة الأردوينو Using Python with Arduino

تعتبر لغة C++ بمثابة لغة البرمجة الرسمية لجهاز تحكم الأردوينو الدقيق

ولكن يمكن استخدام لغة أخرى مثل بايثون لبرمجته وذلك من خلال بروتوكول Firmata

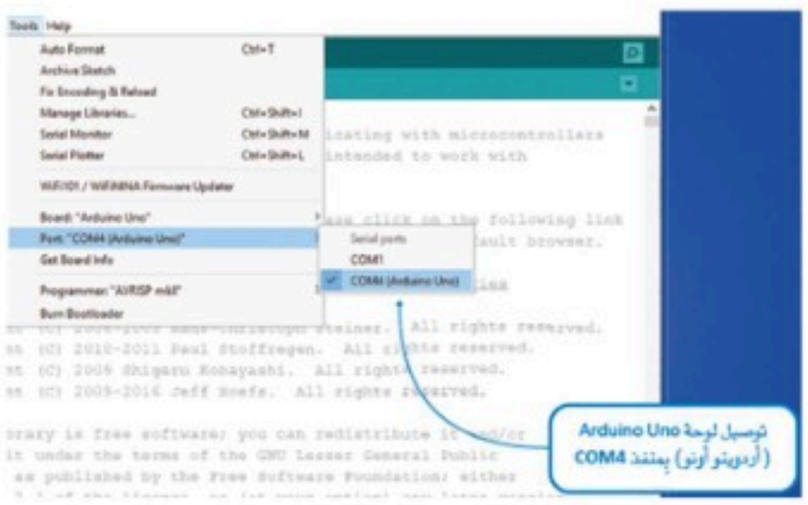
تكمن قوتها في العدد الكبير من المكتبات التي يمكن استخدامها لكي تدعم هذه اللغة وتجعلها شاملة للأغراض المختلفة والمتعددة

ويقوم بروتوكول Firmata بتوفير الاتصال بين جهاز التحكم الدقيق وبين الأوامر التي تزوده بها لغة البرمجة

ستستخدم هنا لغة بايثون مع مكتبة PyFirmata، والتي تشكل واجهة بروتوكول .Firmata

تعد بيئة التطوير المتكاملة للأردوينو Arduino IDE بمثابة محرر نصي صمم خصيصا لأجهزة التحكم الدقيقة في الأردوينو

يمكنك الوصول إلى مَنفذ الاتصال من حاسوبك إلى لوحة الأردوينو بالضغط على **Tools** (أدوات) ثم **Port** (منفذ) ثم **Serial Ports** (منافذ تسلسلية) كما هو موضح أدناه. تم تعيين مَنفذ الاتصال في هذا المثال إلى **COM4**. قد يختلف المنفذ في حاسوبك، فعلى سبيل المثال قد يكون **COM3** أو **COM5**. تذكَّر أن تُدوِّن مَنفذ الاتصال، حيث ستستخدمه في برنامج بايثون للاتصال بلوحة الأردوينو.




عند تشغيل جهاز تحكم الأردوينو الدقيق باستخدام لغة البايثون، عليك إبقاء مكتبة StandardFirmata قيد التشغيل لكي يتمكن برنامج البايثون الذي تكتبه من الاتصال بالأردوينو.

الآن وبعد أن قمت بتحميل StandardFirmata على جهاز تحكم الأردوينو الدقيق، عليك اتباع الخطوات التالية مع كل مشروع تقوم بتنفيذه باستخدام لغة البايثون:

افتح باي تشارم (PyCharm) وقم بتثبيت حزمة pyfirmata من خلال نظام مدير الحِزَم (pip). في باي تشارم، افتح الواجهة الطرفية (Terminal) في مُجلد عملك، وقُم بإدخال الأمر التالي:

```
pip install pyfirmata
```

أنشئ ملف بايثون جديد، وفي بداية تعليماتك البرمجية، استدع حزمة pyfirmata البرمجية بالسطر البرمجي أدناه:

```
import pyfirmata
```

أنشئ مُتغيرًا باسم *communication-port* (مَنفذ الاتصال)، يقوم بتخزين اسم مَنفذ الاتصال بحاسوبك حيث يتم توصيل لوحة الأردوينو:

```
communication_port = "COM4"
```

استخدم الأوامر التالية لإجراء الاتصال بين برنامج البايثون ولوحة الأردوينو الخاصة بك، وللوصول إلى أطراف لوحة الأردوينو:

```
# Set the Arduino port to read from
board = pyfirmata.Arduino(communication_port)

# Set up access to the inputs of the circuit
it = pyfirmata.util.Iterator(board)
it.start()
```

يتعين عليك استخدام تكرار لا نهائي تُنفذ من خلاله أوامرك بصورة مستمرة في الأردوينو.

```
while True:
    # write your code here
```