شبكات الحواسيب

Computer Networks

Dr.-Eng. Samer Sulaiman

2023-2024

مفردات المنهاج

- أساسيات شبكات الحواسيب
  - **بنية وهيكلية شبكات الحواسيب**
- طبقات شبكات الحواسيب (الشبكة، النقل، التطبيقات)
  - البروتوكولات والطرق والخوارزميات المستخدمة في كل طبقة
- **تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT**

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- ما هو إنترنت الأشياء Internet of Things (IoT):
  - هو القدرة على نقل البيانات عبر الشبكة دون الحاجة إلى التفاعل بين الإنسان أو الكمبيوتر
  - بشكل عام، يمكن القول إن مصطلح إنترنت الأشياء يشمل كل شيء متصل بالإنترنت، ولكن يمكن تخصيصه بالأشياء التي "تتحدث" مع بعضها البعض
  - يتكون من أجهزة (مثل، حساسات بسيطة أو هواتف ذكية أو أجهزة قابلة للارتداء) وهذه الأجهزة متصلة ببعضها البعض.
    - من خلال الجمع بين هذه الأجهزة المتصلة والأنظمة الآلية، يمكن القيام بجمع المعلومات وتحليلها وعمل إجراء معين (فعل معين للقيام به) لمساعدة شخص ما في مهمة معينة أو التعلم من عملية ما
  - يتيح الفرصة للأجهزة للتواصل ليس فقط داخل أماكن قريبة من بعضها ولكن عبر أنواع شبكات مختلفة
- كيف يعمل إنترنت الأشياء ((internet of things
  - يتم جمع البيانات من أجهزة الاتصال أو المستشعرات أو الأجهزة ذات الصلة.
  - ينم إرسال البيانات إلى السحابة، (cloud) لتحليلها وإجراء العمليات عليها.
  - بمساعدة الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلة يتم اتخاذ إجراء للقيام به.
- أهمية إنترنت الأشياء:
  - تكمن أهمية إنترنت الأشياء، في أنه يساعد الأشخاص على العيش والعمل بشكل أكثر ذكاءً، فضلاً عن السيطرة الكاملة على حياتهم. بالإضافة إلى إمكانية استخدام الأجهزة الذكية لأتمتة المنازل.
  - يوفر للشركات نظرة في الزمن الحقيقي حول كيفية عمل أنظمتها حقًا، ويقدم رؤى حول كل شيء بدءاً من أداء الآلات إلى سلسلة التوريد والعمليات اللوجستية.
  - يساعد الشركات على أتمتة جميع العمليات التي تحتاجها وبالتالي التقليل من تكاليف العمالة. كما أنه يقلل من الهدر ويحسن تقديم الخدمات، مما يجعل تصنيع البضائع وتسليمها أقل تكلفة، فضلاً عن توفير الشفافية في معاملات العملاء.

جامعة المنارة

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- فوائد إنترنت الأشياء
  - الوصول إلى قرارات أفضل، بسبب معالجة كمية كبيرة وهائلة من البيانات.
  - القدرة على تتبع ومراقبة الأشياء.
  - تخفيف الأعباء البشرية وزيادة العمل بالأتمتة.
  - يزيد الكفاءة عن طريق توفير المال والموارد.
  - تحسين ورفع من مستوى الحياة.
- مشاكل إنترنت الأشياء:
  - بما أن IoT هو عبارة عن مجموعة من الأجهزة والخدمات التي تسمح بتبادل البيانات
    - تتراوح من الأجهزة المنزلية سواء كانت أثاثًا أو ماكينات صنع القهوة أو آلات زراعية والتي يمكن ادراجها باستخدام برامج ووسائل اتصال إلكترونية متنوعة.
  - الفكرة وراء انترنيت الاشياء هي إنشاء نظام يخزن جميع البيانات المطلوبة من قبل البشر دون أن يكون لهم يد مباشرة في جمعها.
  - وعليه يمكن أن تظهر بعض المخاطر لاستخدام إنترنت الأشياء في جميع جوانب الحياة البشرية
    - الأمان
      - يأتي كأحد أكبر التهديدات التي تواجه إنترنت الأشياء لحماية تبادل المعلومات الذي تعتمد عليه إنترنت الأشياء.
    - الخصوصية
      - خصوصية المستخدم. أظهرت دراسة حديثة أن المستخدمين غير راضين إلى حد كبير عن الضعف في مجال الخصوصية التي تتيحها لهم إنترنت الأشياء.
      - هناك حاجة إلى زيادة شفافية الشركة لضمان عدم تعرض بيانات المستخدم للآخرين.

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- مشاكل إنترنت الأشياء:
  - جدران الحماية
    - يعد خطر فقدان البيانات المهمة عن طريق الاختراقات أمراً خطيرًا ليس فقط للشركات، ولكن أيضًا للدول.
    - يتوقع المنتدي الاقتصادي العالمي أن هذه الهجمات ستدفع الدول إلى إنشاء جدران حماية للإنترنت ستحد من نشاط إنترنت الأشياء في مناطق معينة.
  - هجمات السحابة
    - تعتبر أخطار الشبكات السحابية من أهم مشاكل إنترنت الأشياء، وذلك لأن الشبكات السحابية لديها أكبر مخزون من البيانات لتشغيل إنترنت الأشياء.
  - فهم إنترنت الأشياء
    - أدى النمو السريع في التكنولوجيا إلى فهم محدود لإنترنت الاشياء.
    - لكي يستفيد المستهلكون من الإنترنت وكل ما تقدمه IoT، من الضروري العمل على شرح التغييرات التي تحدث داخل (internet of things)لجعلها أكثر كفاءة.
  - انعدام الثقة
    - يعتقد 96 في المائة من الشركات و 90 في المائة من المستهلكين أنه يجب أن يكون هناك قانون ممارسة لأمن إنترنت الأشياء.
    - يمتلك 54 بالمائة من المستهلكين ما معدله أربعة أجهزة إنترنت الأشياء، ولكن مرة أخرى يعتبر 14 بالمائة فقط أنهم على دراية بأمان أجهزة إنترنت الأشياء.
    - يشعر 65 في المائة من المستهلكين بالذعر حيال قيام أحد المتطفلين بمراقبة جهاز إنترنت الأشياء الخاص بهم، في حين يشعر 60 في المائة بالقلق من تسرب بياناتهم الشخصية أو المهنية.

جامعة المنارة MANARA UNIVERSITY

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- مكونات إنترنت الأشياء:
  - أجهزة الاستشعار (الحساسات والمشغلات)
  - أجهزة الاتصال وتقنياتها
  - تحليلات إنترنت الأشياء وإدارة البيانات
  - واجهة المستخدم
- أجهزة الاستشعار (الحساسات والمشغلات)
  - هذه هي الطبقة الأولى من نظام IoT البيئي وهي تشكل العمود الفقري لشبكة IoT بالكامل.
  - تعتبر أجهزة الاستشعار (الحساسات) عاملاً هاماً لضمان دقة ومصداقية البيانات والتي تكون مسؤولة عن جمع البيانات
  - تنقسم أجهزة الاستشعار إلى قسمين:
  - مجسات أو حساسات
    - تعمل على جمع البيانات الدقيقة من البيئة المحيطة. تُعرف أحياناً أيضاً باسم "أجهزة الكشف"
    - الوظيفة الأساسية لأجهزة الاستشعار هي اكتشاف حتى أدنى التغييرات في البيئة المحيطة.
    - يتيح ذلك لجهاز IoT التقاط البيانات ذات الصلة في الزمن الحقيقي أو المعالجة اللاحقة. اعتماداً على نوع المستشعر،
    - تحتوي هواتفنا الذكية على سبيل المثال على نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) وبصمة الإصبع والكاميرا والحركة والعديد من أجهزة الاستشعار الأخرى، كلها مجمعة في جهاز واحد.
  - المشغلات والمحركات
    - تعمل المحركات عكس عمل الحساسات. تتلقى المحركات إشارة أو أمراً وعلى أساسه يتم اتخاذ إجراء.
    - إنها حاسمة مثل المستشعرات بمجرد اكتشاف المستشعرات تغييراً في البيئة، يلزم وجود مشغل لإحداث شيء ما بناءً على المشغل.
    - على سبيل المثال، قد تتحكم المشغلات في التدفئة والتبريد في مكيف هواء ذكي. بمجرد أن تكتشف المستشعرات خروج شخص من المنطقة، سيتم تشغيل المشغل لإيقاف تدفق مكيف الهواء.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- مكونات إنترنت الأشياء:
  - أجهزة الاستشعار (الحساسات والمشغلات)
  - أجهزة الاتصال وتقنياتها
  - تحليلات إنترنت الأشياء وإدارة البيانات
  - واجهة المستخدم
- أجهزة الاتصال وتقنياتها:
  - IoT عبارة عن شبكة تشتمل على أجهزة ومستشعرات وسحابة ومشغلات وكل هذه الأجهزة تحتاج إلى الاتصال ببعضها البعض حتى تتمكن من فك تشفير البيانات وبالتالي تنفيذ إجراء ما.
  - يدخل في عملية الاتصال هذه عدة أشياء منها:
    - البروتوكولات
      - بمجرد أن يتم جمع البيانات بواسطة أجهزة الاستشعار، فإنها تتطلب وسيطاً للنقل.
      - بمعنى آخر، قناة الاتصال ضرورية بين أجهزة الاستشعار والسحابة.
      - تعد بروتوكولات إنترنت الأشياء مسؤولة عن نقل البيانات في عالم الإنترنت ولا يمكن أن يكون هذا النقل ممكناً إلا إذا تم توصيل جهازين بأمان.
      - تتضمن معايير وبروتوكولات إنترنت الأشياء لغة غير مرئية تسمح للأشياء المادية بالتواصل مع بعضها البعض.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- مكونات إنترنت الأشياء:
  - أجهزة الاستشعار (الحساسات والمشغلات)
  - أجهزة الاتصال وتقنياتها
  - تحليلات إنترنت الأشياء وإدارة البيانات
  - واجهة المستخدم
- أجهزة الاتصال وتقنياتها:
  - بوابات إنترنت الأشياء (IoT gateways)
    - تعتبر صلة الوصل بين أجهزة الاستشعار والسحابة، حيث تعتبر نقطة اتصال مهمة ومسؤولة عن الإدارة السهلة لحركة البيانات.
    - علاوة على ذلك، توفر البوابات الأمان من خلال حماية النظام من الوصول غير المصرح به والهجمات الضارة وتشفير البيانات بأحدث تقنيات التشفير
    - تقوم البوابات بترجمة بروتوكولات الشبكة لضمان الاتصال السلس لجميع الأجهزة داخل الشبكة.
  - سحابة IoT
    - بمجرد أن يتم جمع البيانات وارسالها إلى السحابة (Cloud)، يجب معالجتها.
    - السحابة هي المكان الذي تحدث فيه "الأشياء الذكية".
    - تربط السحابة بشكل رئيسي مكونات إنترنت الأشياء معاً.
    - تتعامل مع البيانات وتخزنها وتتخذ قرارات. في أزمنة قليلة (الزمن الحقيقي)، فالوقت بالغ الأهمية لإنترنت الأشياء، خاصةً في المواقف الحرجة مثل الصحة والسلامة، ولا يمكن المساس بزمن الاستجابة.
    - تعتبر الأنظمة السحابية. دماغ النظام البيئي لإنترنت الأشياء لأنهم عادة ما يكونون مسؤولين عن معالجة التحليلات أو توجيهها أو أخذها في الاعتبار للبيانات التي تم جمعها.
  - يتم الجمع بين الأجهزة والبروتوكولات والبوابة والتخزين لتحليل فعال للبيانات في الزمن الحقيقي

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- مكونات إنترنت الأشياء:
  - أجهزة الاستشعار (الحساسات والمشغلات)
  - أجهزة الاتصال وتقنياتها
  - تحليلات إنترنت الأشياء وإدارة البيانات
  - واجهة المستخدم
- تحليلات إنترنت الأشياء وإدارة البيانات:
  - تُستخدم تحليلات (internet of things) لفهم الكميات الهائلة من البيانات التناظرية.
    - يمكن أن يتضمن هذا على سبيل المثال تحديد مؤشرات الأداء الرئيسية في تطبيق معين حيث قد يهتم المرء بمشاهدة الأخطاء أو المخالفات في الوقت الفعلي.
  - بمجرد تحديده، سيكون من الضروري اتخاذ إجراء فوري لمنع أي سيناريوهات غير مرغوب فيها.
  - التحليلات الذكية مفيدة في سيناريوهات متعددة، والتي تعتمد على تحليل الموقف وصياغة قرار بناءً على ذلك.
    - يمكن أن يكون هذا أساسيًا مثل تحليل ما إذا كانت درجة حرارة الغرفة تنخفض في نطاق مقبول، أو معقدًا إذا كانت السيارة على وشك الانهيار على سبيل المثال.
- واجهة المستخدم:
  - هي المكون المرئي الذي يمكن الوصول إليه بسهولة والتحكم فيه من قبل مستخدم الـ IoT
  - يعتبر المكان الذي يمكن فيه للمستخدم التحكم في النظام وتعيين تفضيلاته وخصائصه.
    - كلما كان هذا المكون سهل الاستخدام، أصبح تفاعل المستخدم أسهل.
    - قد يتفاعل المستخدم مع النظام عبر الجهاز نفسه، أو يمكن إجراء هذا التفاعل عن بُعد عبر الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية وأجهزة الكمبيوتر المحمولة.
  - تسمح أنظمة المنزل الذكية مثل Amazon Alexaأو Google Homeوما إلى ذلك للمستخدمين أيضًا بالتواصل مع "الأشياء" الخاصة بهم.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- تطبيقات إنترنت الأشياء:
  - في الصناعة والتصنيع
    - احتل التصنيع / الصناعة، المرتبة الأولى في مجال تطبيقات إنترنت الأشياء.
    - عمالقة التكنولوجيا مثل Microsoftو AWS بالإضافة إلى شركات الأتمتة الصناعية الكبيرة مثل Siemens أو Rockwell Automation تستخدم حلول IoT في التصنيع.
      - تعمل إنترنت الأشياء الصناعية على تغيير قواعد التصنيع، وتغذي الابتكار السحابي، وتسرع تطور المصانع الرقمية، وتحسن الأداء التشغيلي."
  - في مجال النقل
    - وضعت شركة Tesla معياراً صناعياً للسيارات المتصلة عندما أطلقت الموديل S في عام 2012، حيث قدمت أول إمكانات لتحديث البرامج عبر الهواء.
      - منذ ذلك الحين، اتبعت كل شركات تصنيع السيارات إلى حد كبير المعايير بدمج تقنيات إنترنت الأشياء المماثلة.
  - في مجال الطاقة
    - بسبب نمو استهلاك الطاقة في جميع أنحاء العالم بنسبة تقدر بـ 40٪ على مدار الـ 25 عاماً القادمة، أصبح من الضروري ايجاد حلول طاقة أكثر ذكاءً
    - تُحدث إنترنت الأشياء ثورة في كل جزء من صناعة الطاقة تقريباً من التوليد إلى النقل إلى التوزيع وتغيير كيفية تفاعل شركات الطاقة والعملاء.
  - مجال البيع بالتجزئة
    - تساعد انترنت الأشياء تجار التجزئة على تحسين كفاءة التكلفة وتجربة العملاء داخل المتجر
    - هناك اهتمام متزايد لتجار التجزئة برقمنة المتاجر وإنشاء عمليات أكثر ذكاءً، حيث تمثل التجزئة الآن 9٪ من المشاريع المحددة وباستخدام تقنيات انترنت الأشياء من المرجح ازدياد هذه النسبة في المستقبل القريب.

جامعة الأنبار

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- تطبيقات إنترنت الأشياء:
  - المدن الذكية
    - المدن الذكية تنمو وتزدهر في جميع أنحاء العالم.
    - تعتمد المدن الذكية على انترنت الأشياء في ربط الأجهزة الذكية مثل العدادات الذكية بالإضافة إلى أجهزة المراقبة والتحكم بالمرافق العامة
  - الرعاية الصحية
    - انتشرت تطبيقات إنترنت الأشياء ببطء فقط في مجال الرعاية الصحية. ومع ذلك، يبدو أن الأمور تتغير في ضوء جائحة COVID-19
    - تشير البيانات إلى أن الحلول الصحية الرقمية المتعلقة بـ COVID-19 آخذة في الارتفاع.
    - يتزايد الطلب على تطبيقات صحية محددة لإنترنت الأشياء مثل استشارات الخدمات الصحية عن بُعد والتشخيصات الرقمية والمراقبة عن بُعد ومساعدة الروبوت.
  - الزراعة
    - في عام 2050، تشير التقديرات إلى أن ما يقرب من 10 مليارات شخص سيحتاجون إلى ما يصل إلى 70 في المائة من الغذاء أكثر مما نحتاجه اليوم.
    - طريقة واحدة لمواجهة هذا التحدي من خلال الزراعة الذكية.
      - يمكن لأجهزة استشعار إنترنت الأشياء أن تساعد المزارعين على اتخاذ قرارات أكثر استنارة لتحقيق غلة أعلى للمحاصيل، وإنتاج بجودة أفضل، وتوفير التكاليف عن طريق الحد من استخدام الأسمدة والمبيدات.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- تطبيقات إنترنت الأشياء:
  - تطبيقات إنترنت الأشياء في التعليم
    - تدخل اليوم حلول إنترنت الأشياء (internet of things) في التعليم بطرق وأشكال عديدة.
    - تعليم اللغات الأجنبية
      - يمكنك أن تتعلم أي لغة، وتحصل على تعليقات في الزمن الحقيقي من الناطقين بها "مجانًا ضمن البلد الذي يتكلم هذه اللغة.
        - لكن إذا كنت خارج البلد فإن من الصعب القيام بذلك
      - يقوم إنترنت الأشياء. باستخدام الأجهزة المتصلة لتحديد ما إذا كان الطلاب قد قدموا العبارات الصحيحة أو التحديدات في بيئات محاكاة اللغة الأجنبية،
        - يستطيع المعلمون تقديم ملاحظات في الزمن الحقيقي للطلاب ومراقبة تقدم الطلاب تلقائيًا.
    - فصول دراسية متصلة / ذكية
      - الواقع المعزز سيجعل اليوم التشريح أكثر إنسانية من خلال تجنب الحاجة إلى الحيوانات الفعلية وذلك عن طريق مثلا (تشريح افتراضي لضفدع على جهاز ذكي).
    - التعلم القائم على المهام
      - سيكون لإنترنت الأشياء تأثير عميق على الطريقة التي ندرس بها، لأن الأنظمة المتصلة تحرر المعلمين من تسجيل ومراقبة الطلاب، مما يمكنهم من تسهيل التعلم بدلاً من مجرد جمع المعلومات.
    - مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة
      - تساعد تطبيقات إنترنت الأشياء في التعليم ذوي الاحتياجات الخاصة .
        - مثلاً، قد يستخدم الطلاب ضعاف السمع نظاماً من القفازات المتصلة والكمبيوتر اللوحي للترجمة من لغة الإشارة إلى الكلام اللفظي، وتحويل الصوت إلى لغة مكتوبة.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- منصات إنترنت الأشياء
  - تُعرف التقنية متعددة الطبقات التي تُستخدم لإدارة وأتمتة الأجهزة المتصلة بمنصة إنترنت الأشياء.
    - بمعنى آخر، هي خدمة تساعدك في توصيل الأشياء المادية عبر الإنترنت. ستزودك هذه المنصات بالخدمات لتوصيل الأجهزة الخاصة باتصال الجهاز بالجهاز.
  - فيما يلي قائمة لأفضل منصات إنترنت الأشياء (internet of things)مفتوحة المصدر الأكثر شيوعاً
    - منصة جوجل السحابية (Google Cloud Platform)
      - توفر بنية أساسية آمنة متعددة الطبقات.
      - تساعد في تحسين الكفاءة التشغيلية. وتوفر صيانة تنبؤية للمعدات والحلول للمدن والمباني الذكية وتتبع الأصول في الزمن الحقيقي.
    - IRI Voracity
      - عبارة عن نظام أساسي سريع وقليل التكلفة لاكتشاف البيانات والتكامل والترحيل والحوكمة والتحليلات التي يمكنها تحويل بيانات الجهاز المتدفقة عبر بروتوكولات انترنت الأشياء والإبلاغ عنها وإخفاء هويتها.
    - Particle
      - يوفر حلول إنترنت الأشياء للأجهزة والاتصال وسحابة الجهاز والتطبيقات.
    - ThingWorx
      - يوفر مرونة للوصول إلى البيانات وإنترنت الأشياء من داخل الشركة وخارجها ومن البيئة المختلطة.
    - Amazon AWS IoT Core
      - يساعدك على توصيل الأجهزة بالسحابة
    - Microsoft Azure IoT Suite
      - تم تصميم حل إنترنت الأشياء هذا لتلبية احتياجات الصناعة المختلفة.
      - يمكن استخدامه من التصنيع إلى النقل إلى البيع بالتجزئة. يوفر حلولًا للمراقبة عن بُعد والصيانة التنبؤية.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- تخطيط وتنفيذ مشروع انترنت أشياء:
  - من المهم الاتفاق على مجموعة من المتطلبات.
    - تساعد في ترتيب الأشياء المهمة والتي تساعد في اتخاذ بعض القرارات.
  - يجب أن يكون هناك فهم لما نحاول حله باستخدام التكنولوجيا الذكية.
    - بالإضافة إلى فهم أساسي لنموذج العمل وراء المشروع.
  - تكمن الصعوبة في مشاريع إنترنت الأشياء في وجود العديد من الأجزاء المتحركة.
    - والتي تتعلق بالمشاكل التي يمكن أن تظهر جراء إمكانيات الجهاز المستخدم أو الأمان أو البرنامج أو تحليل البيانات.
  - ترتبط جميع المكونات ببعضها البعض وهذا هو السبب في أهمية التحضير للمشروع.
  - هناك العديد من الأساليب للوصول إلى متطلبات محددة. من تدفقات العمليات التقليدية والهندسة المعمارية إلى قصص المستخدم وشخصياته.
    - يمكن أن تساعد هذه الأساليب في توضيح المتطلبات.

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- تخطيط وتنفيذ مشروع انترنت أشياء:
  - جمع البيانات والأحداث
    - ما المشكلة أو الحدث أو الهدف التي يحاول المستخدم النهائي حلها؟
    - ما الهدف الأكثر قيمة للعميل؟
    - ما التوصية أو التحسين باستخدام البيانات التي ستكون ذات قيمة للعميل؟
    - ما هي البيانات التي يجب جمعها؟
    - كم مرة يجب جمعها؟
    - ما أنواع الأحداث والتنبؤات أو "التحسينات" التي يمكن أن تتطور من البيانات؟
    - هل تحتاج البيانات من الجهاز إلى المعالجة لإنشاء الأحداث أو التنبؤات أو "التحسينات" المطلوبة؟
    - هل سيتم دمج البيانات والأحداث عبر الأجهزة؟
    - من الذين (المستخدمون ، الأجهزة) سيشتركون في البيانات؟

جامعة الشارقة
SHARJAH UNIVERSITY

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- تخطيط وتنفيذ مشروع انترنت أشياء:
  - حماية والأمان:
    - ما هي المخاطر أو المواقف غير المرغوب فيها التي يمكنك توقعها لحماية العميل؟
    - كيف يمكن لمنتجك تحديد هذه المخاطر؟
    - ما هي عواقب وصول طرف ثالث إلى البيانات من الجهاز؟
    - كيف تتدفق البيانات من الجهاز إلى مركز البيانات أو التطبيق الخاص بك؟
    - كيف تحمي كل خطوة في هذه السلسلة؟
    - ما هي احتياجات الأمن والأمان المادي للجهاز أو المخاطر الموجودة؟
  - أهداف وتوصيات
    - ما هي "خوارزميات الرياضيات" التي تحتاجها للحصول على الهدف؟
    - كتابة المعادلات أو قواعد المنطق المستخدمة
    - ما هي الإشعارات أو المنطق أو "خوارزميات الرياضيات" أو الخوارزميات التي تظل متسقة؟
      - أي منها يجب أن يكون قابلاً للتكوين والتحديث؟
      - ما هو المجال الزمني لتنفيذ التعديلات أو التحسينات؟
      - ما هي الأجهزة أو المستخدمين أو التطبيقات التي تحتاج للاشتراك في تحليل البيانات من الجهاز؟
      - كيف سيتم إخطارهم؟

جامعة المنارة

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- تخطيط وتنفيذ مشروع انترنت أشياء:
  - أداء
    - مقدار البيانات التي يتم إرسالها لكل فترة زمنية (دقيقة ، يوم ، شهر).
    - ماذا يحدث إذا لم يتم جمع البيانات؟
    - ماذا يحدث إذا تم جمع البيانات ولكن لم يتم نقلها؟
    - ماذا يحدث إذا تم إرسال البيانات ولكن لم يستلمها الخادم؟
    - ما مدى سرعة تلقي البيانات من قبل الجهاز أو الخادم؟
    - تقدير كمية البيانات المنقولة خلال فترة زمنية (ساعة ، يوم)
    - ما هي عواقب عدم جمع البيانات؟
    - ما هي النتائج المترتبة على جمع البيانات دون نقلها؟
    - ما هي عواقب عدم توصيل الجهاز؟
    - ما مدى سرعة (بالثواني) التي يجب أن يستقبلها الجهاز للتنبيهات أو التعديلات؟
    - ما مدى سرعة تلقي المشتركين الآخرين للتنبيهات أو التعديلات (في الثانية)؟
    - ما مدى قرب الأجهزة التي تجمع البيانات أو الاشتراك في التحليلات من بعضها البعض؟

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- تخطيط وتنفيذ مشروع انترنت أشياء:
  - متطلبات البيئة والتشغيل
    - ما هي ظروف التشغيل التي سيكون عليها الجهاز والمستشعر؟
      - تعتبر درجة الحرارة والرطوبة والضغط والوصول والاهتزازات أمثلة على الظروف.
    - كيف تقوم بتشغيل الجهاز؟
    - ماذا يحدث إذا فقدت الطاقة؟
    - هل الجهاز يعتمد على جهاز آخر للاتصال أو الطاقة أو القياسات؟
    - كيف سيتصل جهاز إنترنت الأشياء؟
    - إلى أي مدى يجب أن يكون الاتصال ثابتًا؟
    - إلى أي مدى يجب أن يكون الاتصال موثوقًا به؟
  - الكلفة
    - ما هي الميزانية لكل جهاز؟
    - ما هي الميزانية لكل جهاز لكلفة التشغيل؟
      - تتضمن كلفة الاتصال والبطاريات والخدمات السحابية.
    - ما هي الكلفة الأولية لتشغيل المشروع؟
    - ما هي كلفة التشغيل للصيانة المستمرة والاستهلاك والبنية التحتية؟

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- المكونات الأساسية لتصميم مشروع إنترنت الأشياء ناجح:
  - الحساسات والأجهزة
- تعتبر "الشيء" أهم جزء من مشاريع إنترنت الأشياء
- يجب أن تتفاعل هذه الأجهزة وغيرها مع البيئة المادية.
- ليس من المهم فقط قراءة الظاهرة التي يحتاجها التطبيق بدقة (درجة حرارة الهواء ، واستهلاك الطاقة ، وتدفق المياه ، وكثافة حركة المرور ، وما إلى ذلك)، ولكن يجب أيضًا دمجها مع بنية النظام الشاملة.
- عند تحديد الأجهزة ، يجب التحقق من أنها تدعم بروتوكولات الشبكات الضرورية وأن النظام الأساسي للمشروع يمكنه فك تشفير تنسيقات الرسائل التي يرسلونها.
- يعد تكوين واعداد الجهاز ميزة مهمة أخرى.
- توفر بعض الأجهزة برامج تكوين بينما تتطلب أجهزة أخرى إعادة برمجة داخلية لتغيير سلوكها.
- يجب تقييم مصدر الطاقة المستخدم (البطاريات ، الألواح الشمسية ، التيار المتردد ، إلخ) حيث أن لها تأثيرًا قويًا في صيانة النظام.

جامعة المنارة MANARA UNIVERSITY

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- المكونات الأساسية لتصميم مشروع إنترنت الأشياء ناجح:
  - مجال الاتصالات
    - يوجد أنواعًا مختلفة من الشبكات المتاحة للاتصالات بين الأجهزة ومع النظام الأساسي.
    - يعتمد اختيار تقنية الشبكات الصحيحة على خصائص ومتطلبات المشروع.
    - من الشائع استخدام أكثر من تقنية في مشروع إنترنت الأشياء.
    - العوامل الرئيسية التي يجب مراعاتها عند اختيار تقنية الشبكات لمشاريع إنترنت الأشياء هي:
      - انتشار الأجهزة:
        - إذا كانت الأجهزة موجودة في نفس المنطقة مثل مبنى أو مصنع صناعي أو حتى حي ، فإن التقنيات قصيرة المدى مثل Wi-Fi، سيكون ZigBee خيارًا جيدًا. بخلاف ذلك ،
        - إذا كانت الأجهزة منتشرة على نطاق واسع في مدينة أو بلد ، يمكن أن تكون التقنيات بعيدة المدى مثل LoRa أو Sigfox هي الخيار الصحيح.
        - مثال على اتصالات LoraWan في المدن هو نشر 20000 عداد مياه ذكي في مدينة Castellón بواسطة IoTsens.
      - معدلات البيانات المطلوبة:
        - بعض بروتوكولات الشبكات غير مناسبة بناءً على كمية البيانات التي ترسلها الأجهزة.
        - على سبيل المثال ، لا يوفر Sigfox و LoRa نطاقًا ترددياً كافيًا عندما يجب على الحساس إرسال درجة حرارة الغرفة أو حالة ساحة ركن السيارات كل دقيقة.
      - تغطية الشبكة:
        - يمكنك نشر شبكتك الخاصة لمشروع LoRa بما في ذلك استخدام شبكات LoRa التابعة لجهات خارجية (TTN) أو استخدام شبكة متاحة مقدمة من جهات خارجية (2 G و Sigfox و NB-IoT وما إلى ذلك).

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- المكونات الأساسية لتصميم مشروع إنترنت الأشياء ناجح:
  - المنصة (Platform)

- ستكون منصة البرامج الخاصة بمشاريع إنترنت الأشياء مسؤولة عن إدارة الأجهزة (عملية الإعداد ، والمراقبة ، وما إلى ذلك) واستلام الرسائل ومعالجتها.
- كما يجب أن توفر واجهات برمجة التطبيقات لقراءة البيانات المجمعة.
- يجب أن تكون منصة برمجيات إنترنت الأشياء الخاصة بك مرنة بما يكفي لدعم بروتوكولات الاتصال المختلفة (MQTT، REST، XMPP، WebSockets، إلخ).
- بمجرد استلام البيانات ، يجب أن يوفر النظام الأساسي إمكانات لفهم كل من تنسيقات الرسائل القياسية ، مثل Mbus وكذلك التنسيقات المخصصة من الأجهزة.
- عادةً ما يتم نشر الأنظمة الأساسية في السحابة ، ولكن يجب التحقق مما إذا كان من الممكن نشرها محليًا في حال كان المشروع كبيرًا بما يكفي والاستثمار في أجهزة الحوسبة يعد خيارًا.
- بالإضافة إلى الوظائف الأساسية ، توفر بعض الأنظمة الأساسية ميزات أخرى ذات أهمية مثل التنقيب عن البيانات ، وتعدد الحجوزات، واشتقاق البيانات مثل IoTsens وما إلى ذلك.

جامعة المنارة

تطبيقات شبكات الحواسيب في مجال انترنت الأشياء IOT

- المكونات الأساسية لتصميم مشروع إنترنت الأشياء ناجح:
  - التطبيقات
    - يتم تنفيذ جميع مشاريع إنترنت الأشياء لغرض ما.
      - مثال: يمكن أن يكون الهدف هو تلقي إنذار عندما تصل غرفة المختبر إلى درجة حرارة معينة أو تحسين إمدادات المياه في المدينة.
      - في حالات أخرى ، تُستخدم مشاريع إنترنت الأشياء لتقليل استهلاك الطاقة للمبنى أو التنبؤ بصيانة محرك صناعي.
    - تطبيقات إنترنت الأشياء هي مجرد أنظمة برمجية تستخدم البيانات التي تتلقاها من الأجهزة والوظائف التي توفرها.
    - اعتمادًا على مستوى التخصيص ، يمكن تحديد ثلاث فئات:
    - تطبيقات IoT الرأسية ،
      - توفر وظائف خارج مجال تطبيق معين مثل إدارة النفايات الذكية ، ومراقبة المباني الذكية ، وعدادات المياه الذكية ، والري الذكي ، وما إلى ذلك.
    - الأدوات وأطر العمل
      - لبناء واجهات المعلومات والتقارير والإنذارات والرسومات، وما إلى ذلك ،
        - يمكن أن تكون منتجات مستقلة تتكامل مع مصادر البيانات الخارجية
        - أو يمكن توفيرها كجزء من النظام الأساسي لبرامج إنترنت الأشياء.
    - تطبيقات البرمجيات المخصصة
      - يتم تطويرها من الألف إلى الياء باستخدام تقنيات تطوير البرمجيات القياسية.
      - تستخدم هذه التطبيقات واجهات برمجة التطبيقات لمنصة برمجيات إنترنت الأشياء كأساس لبناء وظائفها.

جامعة المنارة