تلخيص الدرس الثالث: تصميم الشبكات وجمع البيانات

➢ سيناريوهات التواصل في نظام إنترنت الأشياء:

- في نظام إنترنت الأشياء، قد يرسل كائن بياناته إلى السحابة، فتُحلل وفقاً لأحد السيناريوهات الثلاثة المحتملة:

✓ السيناريو الأول: استخدام البيانات بعد تحليلها في تحسين أداء الكائن نفسه، أو تحسين أداء الكائنات الأخرى في النظام.

- مثال: زوار معرض فني يرتدون سواعد ذكية لتتبع تحركاتهم داخل المعرض. بعد جمع البيانات مدة من الوقت، تُستخدم لتحديد أكثر اللوحات شهرةً أو أقلها جذبًا، واتخاذ قرارات مثل إزالة اللوحات غير المرغوب فيها.

✓ السيناريو الثاني: تحليل البيانات المجمعة من كائن إنترنت الأشياء في الوقت الفعلي، ثم إرسال النتائج إلى الكائن لزيادة

- مثال: مريض يرتدي جهازاً طبياً لنقل مستوى الجلوكوز في دمه إلى السحابة. تُستخدم البيانات في تتبع تركيز دم المريض. إذا كان الجهاز يحتوي على مضخة للأنسولين، فما إن تتم معالجة البيانات في الوقت الفعلي، حتى يُرسل أمر إلى هذه المضخة لتنظيم جرعة الأنسولين فيها.

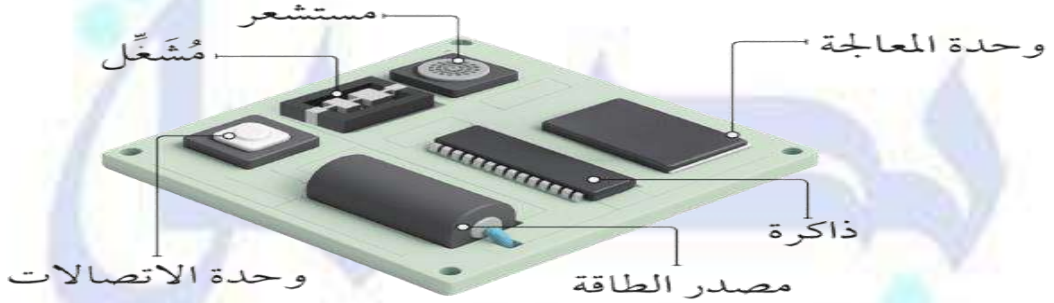
✓ السيناريو الثالث: إرسال البيانات إلى السحابة، ثم إرسال أوامر بناءً على هذه البيانات إلى كائنات أخرى مرتبطة بها.

- مثال: شخص يرتدي جهازاً ينقل بيانات عن حركات العضلات الهيكلية إلى السحابة لتحديد نمط نومه. إذا كان الشخص يستيقظ كل صباح ويضيء مصباح غرفته ويشغل آلة إعداد القهوة، فإن هذا الجهاز سيرسل البيانات إلى السحابة لتحديد متى يستيقظ، ثم يُرسل أمر لتشغيل الضوء وآخر لتشغيل آلة إعداد القهوة.

تلخيص الدرس الثالث: تصميم الشبكات وجمع البيانات

- **هيكلية شبكة إنترنت الأشياء:**
- ✓ تتكون أبسط هيكلية لشبكة إنترنت الأشياء من ثلاث طبقات أساسية.
- ✓ تُصنف هذه الطبقات بناءً على كيفية معالجة البيانات داخل النظام.
- ✓ تشمل: طبقة من المكونات المادية، وطبقة من منصة المعالجة المركزية وخدماتها، وطبقة متصلة بالطبقتين السابقتين لضمان تدقيق البيانات والأوامر بكفاءة وسلامة.

- **الطبقة الأولى: طبقة الإدراك:**
- ✓ تتألف من مكونات مادية مختلفة تستشعر البيئة المحيطة.
- ✓ يعمل المستشعر على قياس بعض الكميات الفيزيائية وتحويلها إلى تمثيل رقمي، ثم تُرسل هذه البيانات إلى جهاز آخر أو إلى منصة سحابية لتحليلها.
- ✓ بناءً على المعلومات التي جُمعت، قد يُتخذ قرار معين.
- ✓ مثال: منظم الحرارة الذكي في المنزل يستخدم أجهزة استشعار لقياس درجة حرارة الغرفة. عند تغيرها عن المستوى المطلوب، يُرسل إشارة إلى نظام التدفئة أو التبريد لضبطها تلقائياً.
- **مكونات طبقة الإدراك في نظام إنترنت الأشياء:**



1- وحدة الاستشعار:

- تُمكّن أجهزة الاستشعار من التفاعل مع العالم الخارجي؛ تجمع البيانات وتقيس الظواهر الفيزيائية وتحولها إلى إشارات قابلة للقياس.

تلخيص الدرس الثالث: تصميم الشبكات وجمع البيانات

2- وحدة المعالجة:

- مسؤولة عن أداء المهام، ومعالجة البيانات، والتحكم في وظائف المكونات الأخرى للمستشعر.

3- وحدة الذاكرة:

- تُستخدم لحفظ بعض البيانات التي عولجت في وحدة المعالجة.

4- وحدة الإرسال والاستقبال:

- وظيفتها الرئيسة ربط جهاز الاستشعار بالمكونات الأخرى في الشبكات؛ لتمكينه من التواصل، بإرسال البيانات واستقبالها مع أجهزة الاستشعار الأخرى، أو مع بوابة إنترنت الأشياء.
- يمكن ربط أجهزة الاستشعار بالشبكة سلكياً (كبل Ethernet) لزيادة السرعة والموثوقية أو لاسلكياً باستخدام شبكة الواي فاي (Wi-Fi) أو البلوتوث (Bluetooth) وهي الأكثر شيوعاً.

5- وحدة الطاقة:

- تتكون أساساً من بطارية قابلة للشحن أو غير قابلة للشحن؛ لتزويد جهاز الاستشعار بالطاقة الكهربائية اللازمة.

6- المشغّل:

- جهاز يستقبل إشارات التحكم (كهربائية أو رقمية)؛ ما يؤدي إلى إحداث تأثير مادي، وتغير في البيئة المحيطة (مثل قفل الأبواب، تشغيل الأضواء).

➢ أمثلة على أجهزة الاستشعار:

- أجهزة استشعار درجة الحرارة.
- أجهزة استشعار القرب (تكشف عن وجود الأشياء القريبة دون اتصال مادي).
- أجهزة استشعار الصور (تجمع الضوء وتخزنه كمجموعة من الأرقام).
- أجهزة استشعار الحركة (تكتشف أي حركة ضمن دائرة نصف قطرها محدد).
- أجهزة استشعار تحديد المواقع (مثل نظام GPS).

➢ الطبقة الثانية: طبقة الشبكة:

✓ هي الطبقة الوسطى في هيكلية إنترنت الأشياء الثلاثية الطبقات.

✓ تتم فيها المعالجة المسبقة ونقل البيانات عبر الشبكة.

تلخيص الدرس الثالث: تصميم الشبكات وجمع البيانات

- العمليتان الرئيسيتان في هذه الطبقة:

1- المعالجة المُسبَّقة:

- يجمع جهاز إنترنت الأشياء كميات كبيرة من البيانات عبر أجهزة الاستشعار.
- معالجة البيانات قرب أجهزة إنترنت الأشياء (في ما يُعرف بالحوسبة الطرفية والحوسبة الضبابية) تصبح ضرورية للتطبيقات الحساسة للزمن التي لا تحتمل التأخير في إرسال البيانات إلى السحابة.
- يعتمد اختيار موقع المعالجة المناسب على: حجم البيانات، تعقيد العمليات الحسابية، متطلبات التخزين والأمان، مدى حساسية التطبيق للتأخير.

- مثال على المعالجة المسبقة (الحوسبة الضبابية):

✓ الشبكات الذكية للمركبات تحتاج إلى معالجة لحظية للبيانات لا تحتمل التأخير.

✓ إشارات المرور الذكية في الشوارع، بوصفها بوابات ذكية، تكشف محلياً عن المشاة والمركبات باستخدام أجهزة الاستشعار، وتحسب المسافة والسرعة لاستنتاج حركة المرور وتحذير المركبات القادمة.

✓ تتفاعل أجهزة الاستشعار مع إشارات المرور الذكية المجاورة لإدارة المرور بفعالية (مثل تغيير الإشارات تلقائياً لمرور سيارة إسعاف).

✓ البيانات التي تجمعها إشارات المرور تُحلل محلياً في الوقت الفعلي، ثم تُرسل إلى السحابة لتحليل أوسع لحركة المرور في المدينة (هذا يُعرف بالحوسبة الضبابية).

2- الاتصال:

- تُنقل البيانات من كائن إنترنت الأشياء إلى الخدمة السحابية سلكياً، أو لاسلكياً، أو باستخدام التقنيتين معاً.

- الطبقة الثالثة: طبقة التطبيق:

✓ تتيح للمستخدم النهائي الوصول إلى البيانات التي جُمعت من أجهزة إنترنت الأشياء وعرضها.

✓ تشتمل على العمليات الآتية:

1- تخزين البيانات: تُخزن داخل منصة إنترنت الأشياء (الحوسبة السحابية) التي تمتاز بسعة تخزين داخلية غير محدودة تقريباً.

2- المعالجة: تُنقل البيانات المجمعة إلى بوابة إنترنت الأشياء أو إلى خادم وسيط لمزيد من المعالجة في بيئة سحابية تتوافر فيها قدرات معالجة غير محدودة تقريباً.

3- عرض واجهة المستخدم الرسومية: بعد أن تصبح البيانات مفيدة للمستخدم النهائي، يُمكن مخاطبته عن طريق البريد الإلكتروني، أو إرسال تنبيه نصي، أو إشعار. (مثال: إرسال تنبيه نصي عند ارتفاع درجة الحرارة في التخزين البارد).

تلخيص الدرس الثالث: تصميم الشبكات وجمع البيانات

➢ جمع البيانات باستخدام إنترنت الأشياء (IoT): تمر عملية جمع البيانات بمراحل رئيسة:

1- توليد البيانات:

- تعمل أجهزة الاستشعار على توليد البيانات المتعلقة بمتغيرات البيئة المحيطة.

2- نقل البيانات:

- تُنقل البيانات بعد توليدها إلى نظام مركزي أو خادم سحابي للمعالجة.
- تتضمن استخدام بوابات إنترنت الأشياء التي تعمل على تصفية البيانات وتأمينها قبل إرسالها عبر شبكات سلكية أو لاسلكية.

3- تخزين البيانات واسترجاعها:

- تُخزن البيانات المنقولة في قواعد البيانات، حيث يمكن الوصول إليها للتحليل في أي وقت.
- تستخدم المؤسسات خوادم محلية، أو حوسبة طرفية، أو منصات سحابية لهذا الغرض.

➢ أمثلة عملية على جمع البيانات بواسطة أجهزة الاستشعار:

- أولاً: المركبات الكهربائية:

✓ يمكن للمركبات الكهربائية التواصل مع أنظمة مختلفة (محطات الشحن، إدارة المرور، المركبات الأخرى).

✓ الوظائف الرئيسة لإنترنت الأشياء في المركبات الكهربائية:

- مراقبة البيانات في الوقت الفعلي: تجمع أجهزة إنترنت الأشياء المدمجة بيانات عن صحة البطارية، السرعة، الموقع، استهلاك الطاقة، ووجود هذه البيانات يتيح إجراء تعديلات فورية على الأداء والصيانة الاستباقية.
- الصيانة التنبؤية: تتيح أنظمة إنترنت الأشياء التنبؤ بالمشكلات المحتملة قبل تفاقمها (مثال: اكتشاف خلل في أداء البطارية أو المحرك، فيعمل النظام على تنبيه السائق أو جدولة الصيانة تلقائياً؛ ما يُقلل وقت التوقف عن العمل ويُخفض تكاليف الإصلاح).
- حلول الشحن الذكية: تتمكن تقنية إنترنت الأشياء من تسهيل التواصل السلس بين المركبات الكهربائية ومحطات الشحن الذكية. عندما تقترب مركبة كهربائية من محطة شحن، فإن النظام يبدأ عملية الشحن ومعالجة الفواتير رقمياً.
- إدارة الطاقة: تمكن من تحسين استهلاك الطاقة غير الضرورية للمركبة، مما يحسن كفاءة الطاقة، تحمي المركبة من خلال مراقبة حرارة البطارية لمنع ارتفاع درجة حرارة الشحن، أو ضبط مكونات المركبة المختلفة في حال توقف الشحن.
- الاتصال بين المركبات والبنية التحتية: توجد اتصال وبنية تحتية للتواصل بين المركبات الكهربائية وأنظمة إدارة المرور في الوقت الفعلي، وتتمكن المركبات من تلقي تحديثات تلقائية عن التغيرات المتعلقة بإشارات المرور و إدارة المرور.

تلخيص الدرس الثالث: تصميم الشبكات وجمع البيانات

- ثانياً: قارئ البطاقات الذكية:

✓ تتضمن عملية تشغيل أجهزة قراءة البطاقات الذكية عمليات رئيسة عدة، أبرزها:

1- اتصال البيانات:

-عند وضع بطاقة ذكية في المكان المخصص في قارئ البطاقات، فإن الجهاز يتفاعل معها وتُنشأ اتصالات البيانات.

- في أجهزة القراءة غير التلامسية لا يوجد أي اتصال مادي بين البطاقة والقارئ، يتم التواصل لاسلكياً عبر الترددات الراديوية ترسل إشارة لتنشيط شريحة دقيقة موجودة داخل البطاقة.

2- مزود الطاقة:

- البطاقات الذكية لا تحتوي على مصدر طاقة خاص بها.
- تحصل على الطاقة المطلوبة من قارئ البطاقات أثناء عملية الاتصال.
- يسمح هذا التزويد بتنشيط الشريحة الدقيقة داخل البطاقة.
- استرجاع البيانات ومعالجتها ما إن يتم إنشاء الاتصال، حتى يتمكن قارئ البطاقات من الوصول إلى البيانات المخزنة في شريحة البطاقة الذكية، ثم يعمل القارئ على معالجة هذه البيانات.
- خطوات ما بعد المعالجة التحقق من شفرة البيانات محلياً أو إرسالها إلى نظام خارجي لمزيد من المعالجة.

- ثالثًا: محدّد المواقع العالمي (GPS):

✓ تعمل تقنية إنترنت الأشياء على تعزيز قدرة أجهزة نظام (GPS) في نقل البيانات عن بُعد، والاتصال بأنظمة وأجهزة استشعار أخرى.

✓ تتبع موقع الجهاز وحركته في الوقت الفعلي أمر مهم في: مراقبة البضائع، تتبع المركبات، تحليل سلوك العملاء، إدارة الكوارث، تسريع خدمات الإنقاذ.

المادة	الصف	الوحدة الثالثة	الفصل الدراسي
المهارات الرقمية	العاشر	إنترنت الأشياء	الثاني

تلخيص الدرس الثالث: تصميم الشبكات وجمع البيانات

➢ آلية عمل أجهزة التعقب في نظام تحديد المواقع العالمي (GPS):

✓ يعتمد على استقبال إشارات من أقمار صناعية متعددة.

✓ عند تنشيط جهاز التعقب، يتصل بأربعة أقمار صناعية على الأقل لتحديد موقعه على الأرض باستخدام طريقة التثليث.

✓ تسمح هذه العملية بحساب خطوط الطول والعرض والارتفاع بدقة.

✓ تُنقل البيانات المجمعة عبر شبكات لاسلكية أو خلوية إلى خادم قائم على السحابة؛ ما يتيح للمستخدمين الوصول إلى المعلومات في الوقت الفعلي عن طريق أجهزة الحاسوب أو الهواتف الذكية.

➢ مكونات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS):

1- الأقمار الصناعية: تتكون الشبكة مما يزيد على (30) قمراً صناعياً تَدور حول الأرض، وتبث إشارات دقيقة ومتزامنة.

2- الأجهزة المستقبلة: تشمل الأجهزة الصغيرة والمدمجة (الهواتف الذكية، أجهزة تحديد المواقع المحمولة)، ويحتوي جهاز الاستقبال على هوائي خاص لاستقبال إشارات الأقمار الصناعية، ومعالج لحساب الموقع الجغرافي.

3- البرمجيات: تعمل على تحليل الإشارات المستقبلة من الأقمار الصناعية، وحساب الموقع الجغرافي بناءً عليها، ثم تعرض النتائج على شاشة الجهاز بصيغة مفهومة للمستخدم.

➢ أمن إنترنت الأشياء:

✓ المقصود: حماية الأجهزة الذكية والشبكات المتصلة بها من التهديدات والهجمات الإلكترونية، بالكشف عن الثغرات الأمنية المحتملة في هذه الأجهزة، ومراقبتها، ومعالجتها.

✓ مخاطر أمنية محتملة: هجمات التسلسل والتصفح الاحتيالي عن بُعد، القيود على الموارد، كلمات المرور الافتراضية الضعيفة، الافتقار إلى التشفير.

➢ الإجراءات الواجب اتباعها لحماية أمن إنترنت الأشياء:

1- تحديث الأجهزة والبرامج: يجب مواكبة تحديث الأجهزة والبرمجيات المستخدمة في نظام إنترنت الأشياء؛ لضمان حمايتها باستمرار.

2- تغيير كلمات المرور الافتراضية: يجب الحرص على استخدام كلمات مرور قوية في أجهزة النظام، والعمل على تغييرها بشكل دوري؛ منعاً للاختراقات.

3- استخدام طرائق التشفير: يجب استخدام طرائق التشفير المختلفة في إعدادات أجهزة التوجيه ونقل البيانات؛ لتوفير الحماية اللازمة لأمن شبكة إنترنت الأشياء.

تلخيص الدرس الثالث: تصميم الشبكات وجمع البيانات

➢ أقيّم تعلّمي:

- المعرفة: أستخدم ما تعلّمته من معارف في هذا الدرس للإجابة عن الأسئلة الآتية:

- السؤالُ الأوَّلُ: أعرِّفُ كُلَّ مما يأتي:

1- الحوسبة الضبابية:

✓ الحل: هي معالجة البيانات قرب أجهزة إنترنت الأشياء (مثل إشارات المرور الذكية) في الوقت الفعلي لتلبية احتياجات مباشرة (مثل إدارة المرور)، وذلك قبل إرسال ملخصات البيانات إلى السحابة لتحليل أوسع.

2- قارئ البطاقات الذكية:

✓ الحل: هو جهاز يستخدم في عملية جمع البيانات ضمن نظام إنترنت الأشياء، حيث يتفاعل مع البطاقات الذكية (سواء بالتلامس أو لاسلكياً) للوصول إلى البيانات المخزنة في شريحتها الدقيقة ومعالجتها محلياً أو إرسالها لنظام خارجي.

3- نظام تحديد المواقع العالمي:

✓ الحل: هو نظام ملاحة يعتمد على الأقمار الصناعية، حيث يستقبل جهاز الاستقبال إشارات من عدة أقمار صناعية لحساب موقعه الجغرافي (خطوط الطول والعرض والارتفاع) على الأرض باستخدام طريقة التثليث.

- السؤال الثاني: أوضحُ سيناريو اتصال أجهزة إنترنت الأشياء والسحابة الآتي، وأذكر مثالاً على ذلك.

✓ الحل: في هذا السيناريو، يُرسل جهاز استشعار البيانات التي يجمعها إلى الخدمة السحابية. تقوم السحابة بتحليل هذه البيانات، ومن ثم تُرسل أوامر أو إجراءات إلى أجهزة أو أنظمة أخرى (غير الجهاز الذي أرسل البيانات) لتنفيذ مهام معينة.

- السؤال الثالث: أُعدِّدُ أربعًا منَ النصائح التي تتعلقُ بضمانِ أمنِ أجهزة إنترنتِ الأشياء وأمنِ شبكة إنترنتِ الأشياء.

✓ الحل: 1- تحديث الأجهزة والبرامج: مواكبة تحديث الأجهزة والبرمجيات المستخدمة في نظام إنترنت الأشياء لضمان حمايتها باستمرار.

2- تغيير كلمات المرور الافتراضية: استخدام كلمات مرور قوية في أجهزة النظام، وتغييرها بشكل دوري لمنع الاختراقات.

3- استخدام طرائق التشفير: استخدام طرائق التشفير المختلفة في إعدادات أجهزة التوجيه ونقل البيانات لتوفير الحماية اللازمة.