



الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

الأكاديمية العربية الدولية

المقررات الجامعية

Introduction to the Internet of Things – Part (2)

ويتضمن هذا الجزء الدروس من 15 الى 25 من دورة انترنت الاشياء التي قمنا بتقديمها في المدونة العلمية ([مدونة مصطفى صادق العلمية](#)) ويمكن تحميل الجزء الاول من الكتاب من الرابط التالي ([الجزء الاول](#)).

أتمنى ان يكون هذا الجزء من الكتاب مفيداً ومكملاً للأفكار التي تم طرحها في الجزء الاول وانتظرونا في اصدارات قادمة ان شاء الله. لمتابعة اخر منشوراتنا في المدونة العلمية [فيكتكم دائمًا](#) متابعتها باستخدام البريد الإلكتروني او الفيس بوك او التويتر.

مصطفى صادق لطيف

انترنت الاشياء-15

الفصل الثالث: ربط ما هو غير مربوط:

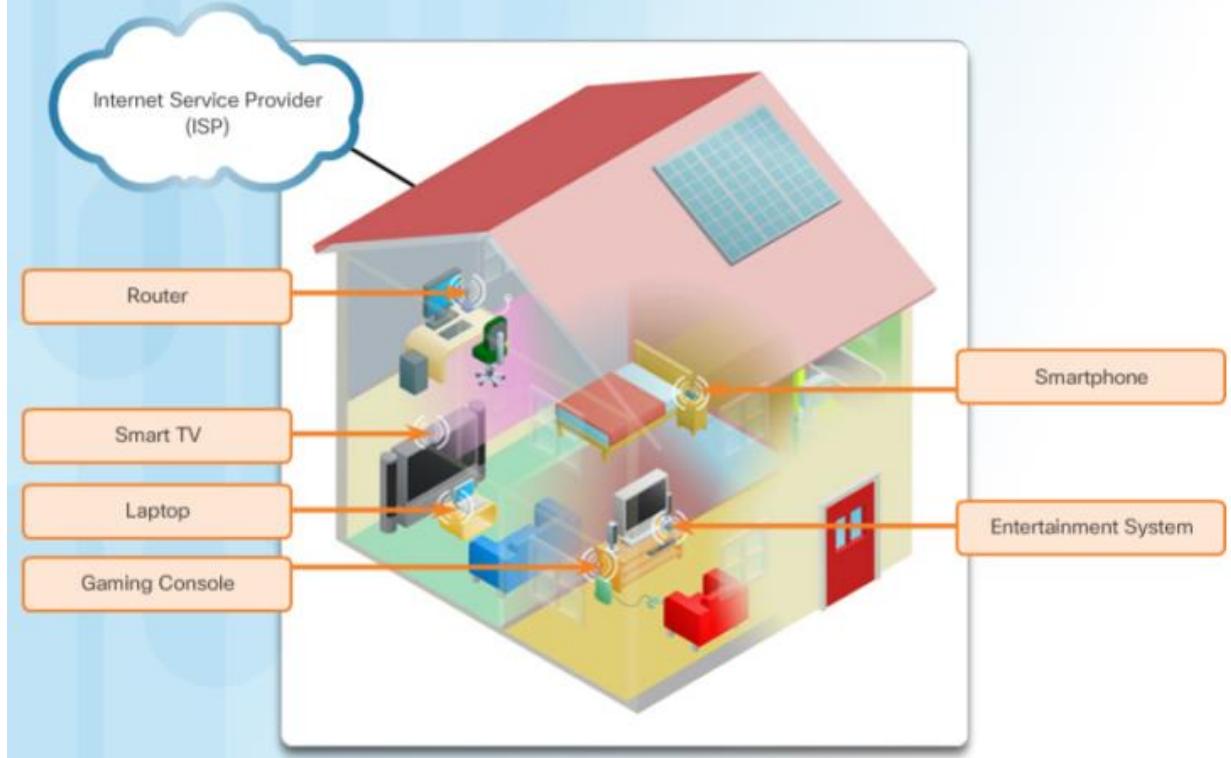
انترنت الاشياء هو لربط الاشياء الغير مربوطة حالياً حيث انه يسمح لبعض الاشياء بالوصول الى الانترنت رغم انها لم تكن مرتبطة بالانترنت مطلقاً. حيث انه مع الخمسين مليار جهاز التي ستكون مرتبطة معاً بحلول عام 2020 فأن العالم حينها سيتحول الى "نظام عصبي متكامل" وسيكون الانترنت قادرًا على استيعاب وادارة الاجهزة والأشياء الجديدة التي يتم تطويرها في حينها وبعدها لتحقيق الهدف من انترنت الاشياء وهو تحسين حياة البشر بالاستفادة من كل الاشياء المرتبطة به والبيانات التي تنتجها.

ربط الاشياء الى المستخدمين:

كيف سيفيدنا انترنت الاشياء في تحسين نوعية حياتنا؟

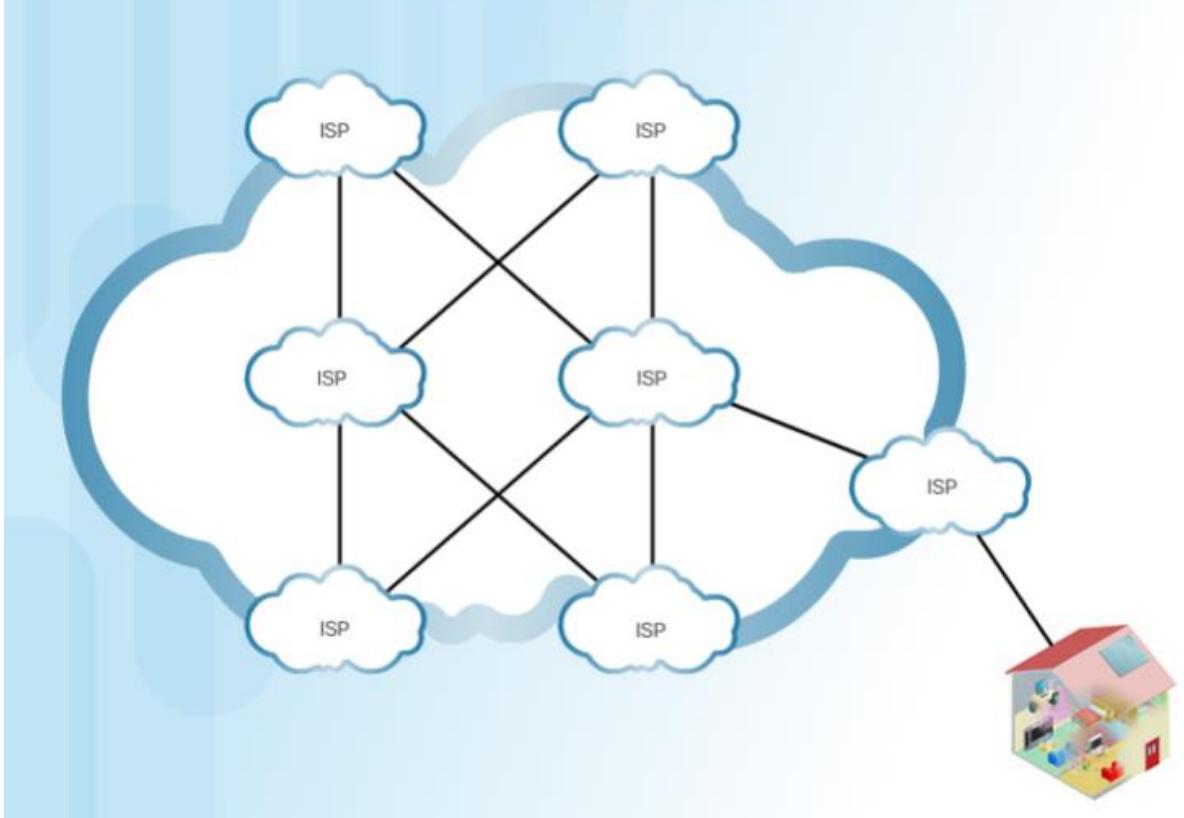
للأجابة عن هذا السؤال يجب ان نتذكر ان اصغر وحدة شبكاتية مفيدة معروفة لنا اليوم هي الشبكة المنزلية الموضحة في الصورة أدناه:

Home Wireless Local Area Network (WLAN)

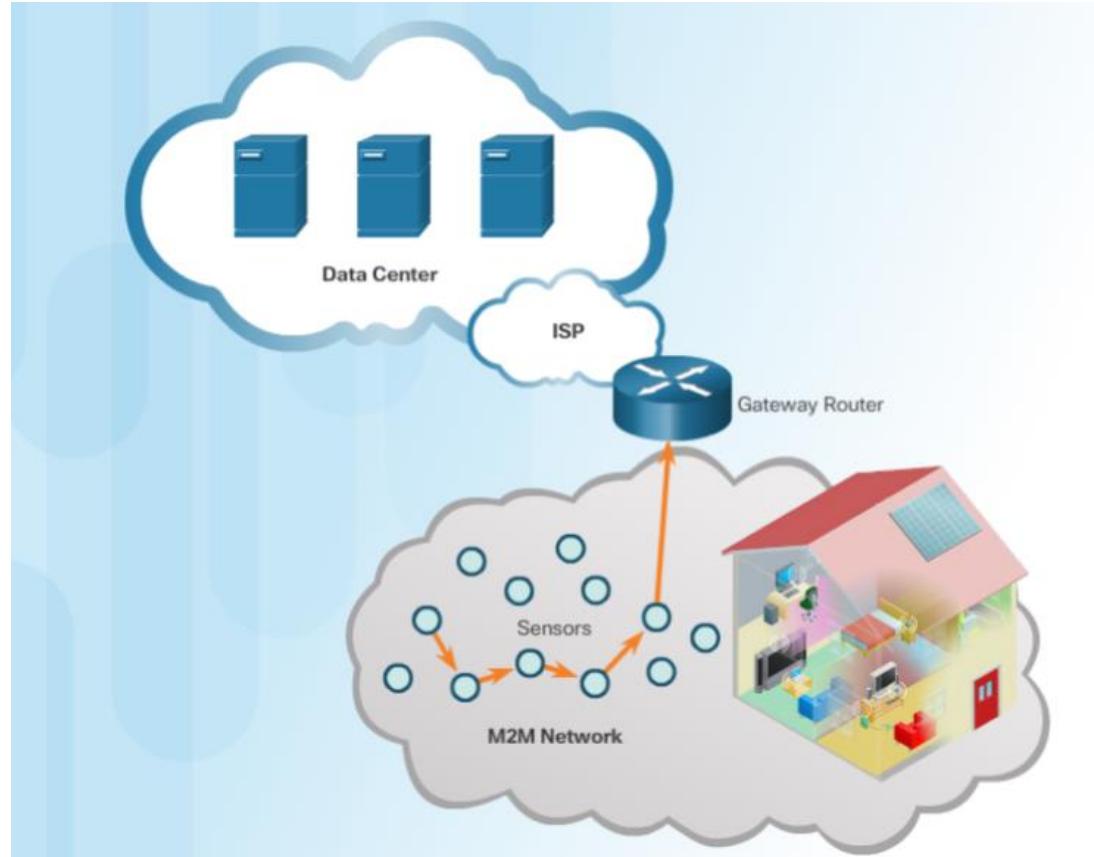


ونحن نعرف انا نستطيع ان نبني شبكاتنا المنزلية بستخدام راوتر سلكي او لاسلكي والذي يجلب لنا الانترنت من مزود خدمة محلي (local Internet Service Provider ISP) وهذا المزود للخدمة بدوره يتصل بمزودي الخدمة الآخرين باستخدام تقنيات الشبكات اللاسلكية او الشبكات الكبيرة (WAN) كما هو واضح في الصورة التالية:

An Interconnection of ISPs

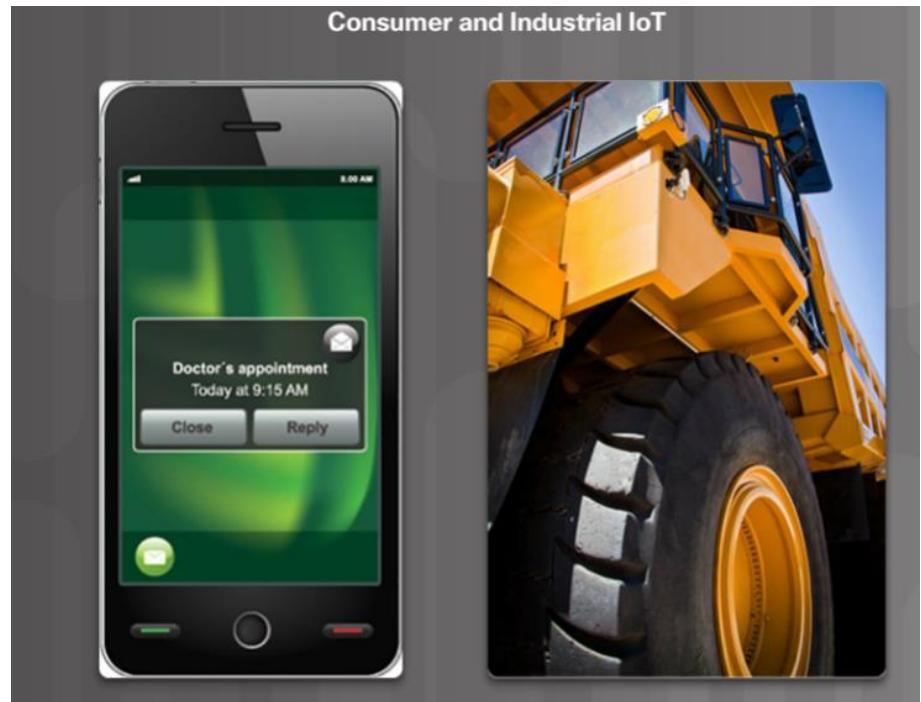


والآن كيف يمكن لأنترنت الأشياء أن يغير من شكل شبكاتنا المنزلية الحالية؟
والجواب هو بتوفير نوعية الاتصال التي تحدثنا عنها في الدرس السابق وهي الاتصال بين المكان (او الأشياء) والمسمي (M2M) والذى يسمح (كمثال) لمتحسنسات الامنية بالاتصال ببعضها وترسل البيانات عبر الراوتر المنزلي الى مزود الخدمة ومنه الى سيرفر البيئة في السحب (clouds) وبالتالي يتم تجميع هذه البيانات وتحليلها كما في الصورة التالية:



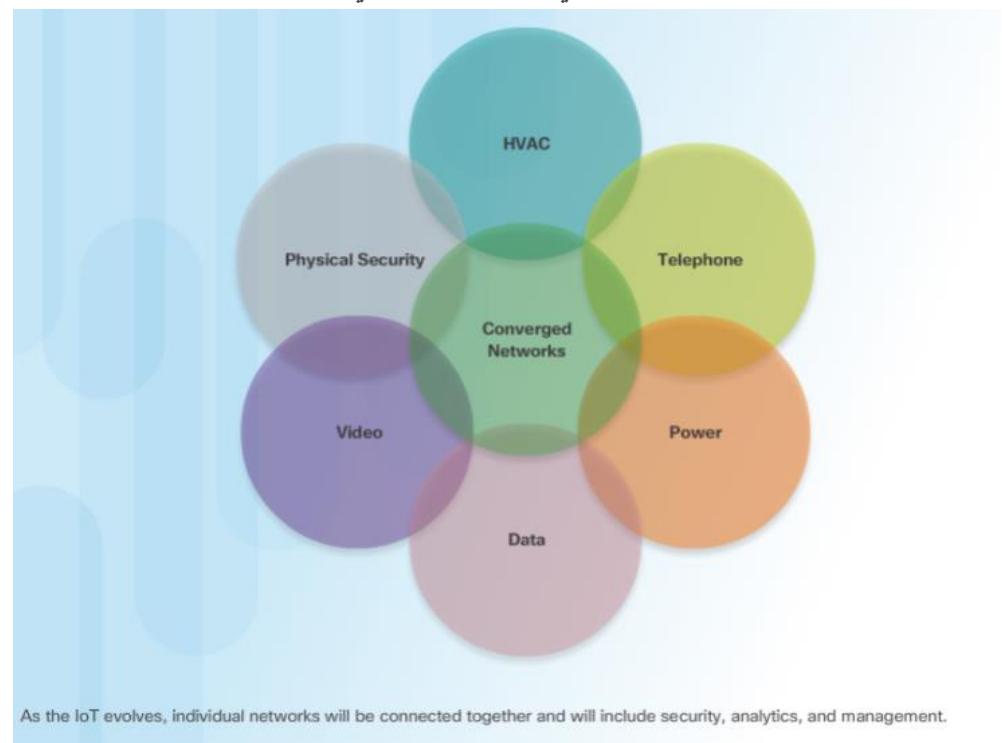
ربط الأشياء للصناعات:

التطبيقات الصناعية لأنترنت الأشياء تحتاج درجة وثوقية واستقلالية أكبر بكثير من تلك المطلوبة بالنسبة للمستخدمين العاديين. فبعض الصناعات والتطبيقات الصناعية تحتاج عمليات وحسابات سريعة لا يستطيع البشر مجاراة سرعتها وكمثال على ذلك فلما فشل الهاتف الذكي بتذكيرنا بموعد طبيب فهذا شيء مزعج ولكن ضرره لا يقارن بالمشكلة التي ستحصل حين يتقطع نظام الفرامل في سيارة تعمل في زرع الألغام أو إزالتها أو في البيئات القاسية حيث تكون العواقبكارثية على كل من السائق وعلى السيارة والبيئة المحيطة.



الشبكات المتقاربة والأشياء:

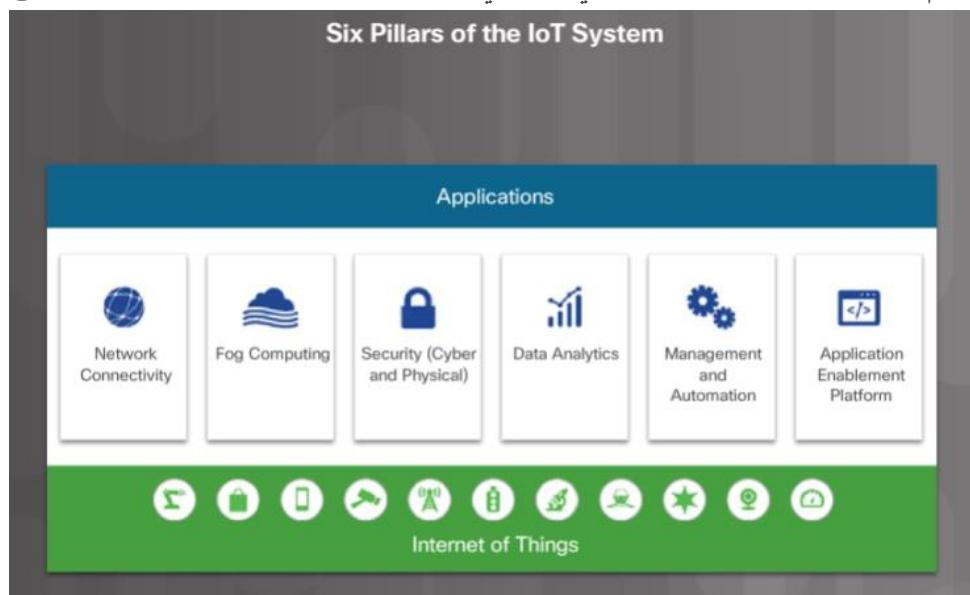
احد الاهداف الرئيسية لأنترنت الاشياء هو جمع الشبكات المتعددة في شبكة واحدة عالمية فمثلاً بدلاً من احتواء السيارة على عدة انظمة مستقلة لأدارة والتحكم بالمحرك والامان ونظام الاتصالات فأن توحيدها كلها في نظام واحد يمكن ان يقلل الاسلاك المستخدمة بمقدار 23 كيلوغرام في سيارة سيدان مثلاً ولكن تخيل التوفير في الاسلاك والمعدات والجهود في حالة ربط الشبكات المتعددة المبنية في الصورة ادناه في شبكة واحدة عالمية:



تحديات ربط الاشياء:

لأن انترنت الاشياء يهدف الى ربط الاجهزة الحاسوبية المختلفة من التقليدية (الحواسيب والهواتف الذكية) الى الاجهزة الغير تقليدية (من متحسسات و **RFID** بستخدام تقنيات ال (M2M) بدون تدخل البشر، فإن التحديات التالية ترافق هذه العملية:

- كيف نقوم بعملية تكامل لملايين الاشياء التي تتكون منها الاجهزة المصنعة من قبل الشركات المختلفة؟
 - كيف يتم تكامل الاشياء الجديدة في البنية الاساسية للشبكات الموجودة اصلاً؟
 - كيف يتم تأمين الاجهزة الجديدة (توفير الحماية من الاختراق وسوء الاستخدام) وتوفير عدة مستويات من الحماية تختلف باختلاف نوع الجهاز ومكانه في الشبكة.
 - وهذه الاسئلة وغيرها يجب ان يتم الاجابة عليها قبل الاقدام على توظيف تقنيات انترنت الاشياء في اي مؤسسة او عمل.
- الاعمدة الاساسية الستة لأنترنت الاشياء:
- يهدف انترنت الاشياء الى تقليل التعقيد في اتمتة العمليات في صناعات الخدمات الاساسية والغاز والنفط والنقل والتعدين وال المجالات العامة ويتم ذلك بأعتماد تصاميم لأدارة العدد الكبير من الانظمة من مختلف الموردين والمصنعين لربطها في نظام واحد كبير يستوعب كل "شيء" وفي الصورة أدناه الاعمدة الاساسية لتحقيق هذه الاهداف:



الى هنا ينتهي درس اليوم على امل اكمال ما بدأناه في الدروس القادمة والتي سنتطرق فيها الى دعم انترنت الاشياء للصناعة واجهزه انترنت الاشياء ونماذج الشبكات التي ستكون العصب الرئيسي لأنترنت الاشياء في المستقبل القريب ان شاء الله.

دعم انترنت الاشياء في المجال الصناعي:

يعلم الجميع ان هناك انواع مختلفة من الشبكات والتي تتتنوع بين الشبكات المنزلية الصغيرة والشبكات اللاسلكية العامة وشبكات الاعمال الصغيرة وشبكات المؤسسات وشبكات مزودي الخدمة وشبكات مراكز البيانات والشبكات السحابية واخيراً شبكات انترنت الاشياء وباختلاف انواع الشبكات تختلف انواع الاجهزة المستخدمة في كل منها فالشبكات المنزلية الصغيرة يكفيها جهاز راوتر (سلكي او لا سلكي) واحد في حين تحتاج الشبكات الصناعية الى عدة سويفتشات ونقاط وصول (Access Points AP) وجدار ناري (firewall) وراوترات وغيرها. ولأن المجال الصناعي يحتوي الكثير من المعدات والتي تحتاج ان تتصل بانترنت الاشياء للأغراض المختلفة فأن هذا يعني ان انترنت الاشياء يجب ان يدعم ربط انواع مختلفة من الاجهزة في بيئات فизيانية متنوعة وبالتالي فأن اجهزة انترنت الاشياء يجب ان يتم صناعتها بموجب مقاييس صارمة اكتر من الاجهزة للشبكات الالخري.

اجهزه انترنت الاشياء الصناعية:

• **الموجهات الصناعية:** (industrial routers) وتشمل مجموعة من الاجهزه التي تستطيع المؤسسات الصناعية استخدامها لبناء بنية تحتية شبكاتية امينة وموثوقة وقابلة للتوسيع. هذه الاجهزه يجب ان تكون قابلة للعمل في بيئات قاسية وان تدعم مختلفة انواع الاتصالات من الايثرنت الى المنافذ المتسلسلة (serial interfaces) الى ال (WiMAX) و (RF mesh) وغيرها والشكل ادناه يبين امثلة عنها:

Industrial Ethernet Routers



Cisco 1000 Series Connected Grid Router



Cisco 829 Industrial Router

• **السويفتشات الصناعية:** (industrial switches) وتتضمن مجموعة من الاجهزه التي تعمل في مجالات الامنية وتبادل بيانات الصوت والفيديو في الشبكات الصناعية وفي الصورة ادناه نماذج منها:

Industrial Ethernet Switches



Cisco Industrial Ethernet 2000 Series Switches



Cisco Industrial Ethernet 5000 Series Switch

المعدات اللاسلكية الصناعية (industrial wireless): ويضم مجموعة كبيرة من الاجهزه التي تعمل في البيئات القاسية خارج المباني (outdoor) والتي ترتبط بالشبكات اللاسلكية عادة عبر اسلاك الالياف الضوئية وفي الصورة أدناه نماذج منها:

Industrial Wireless

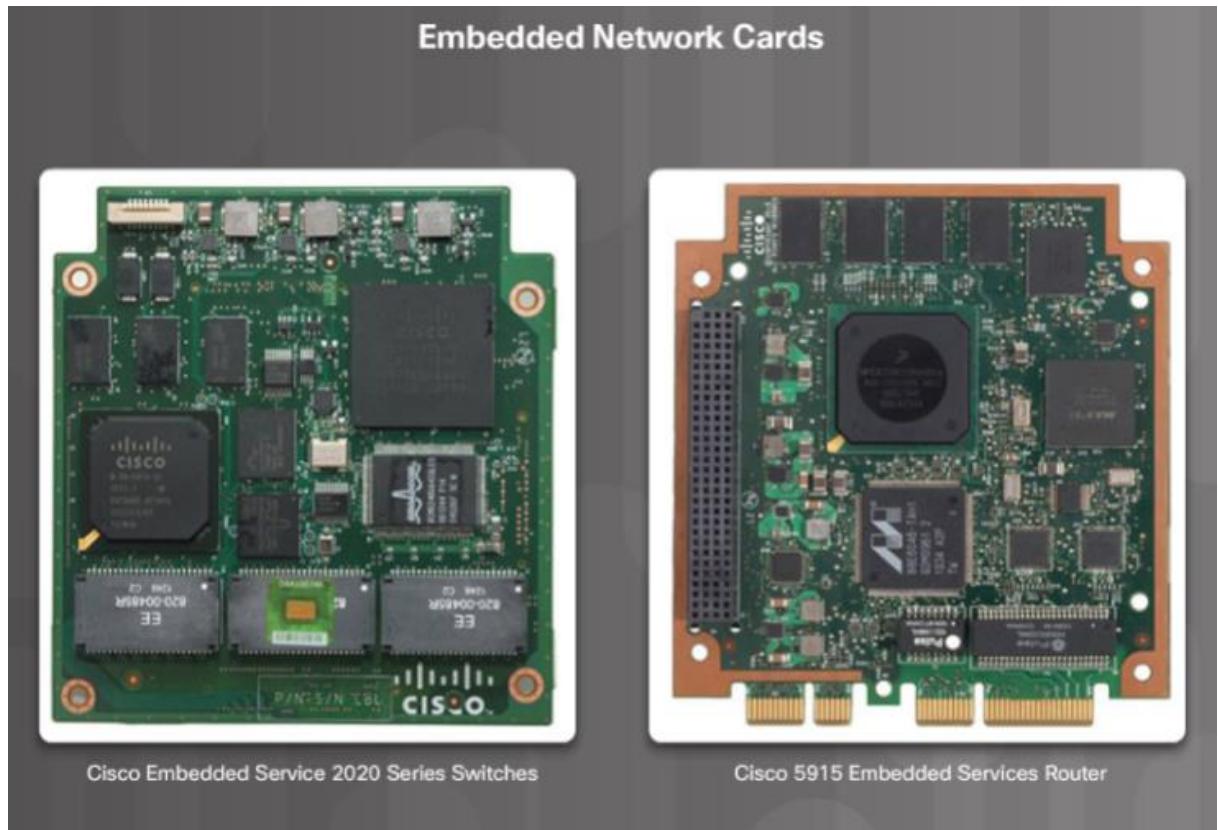


Cisco Industrial Wireless 3700 Series Access Point



Cisco Aironet 1550 Series Outdoor Access Point

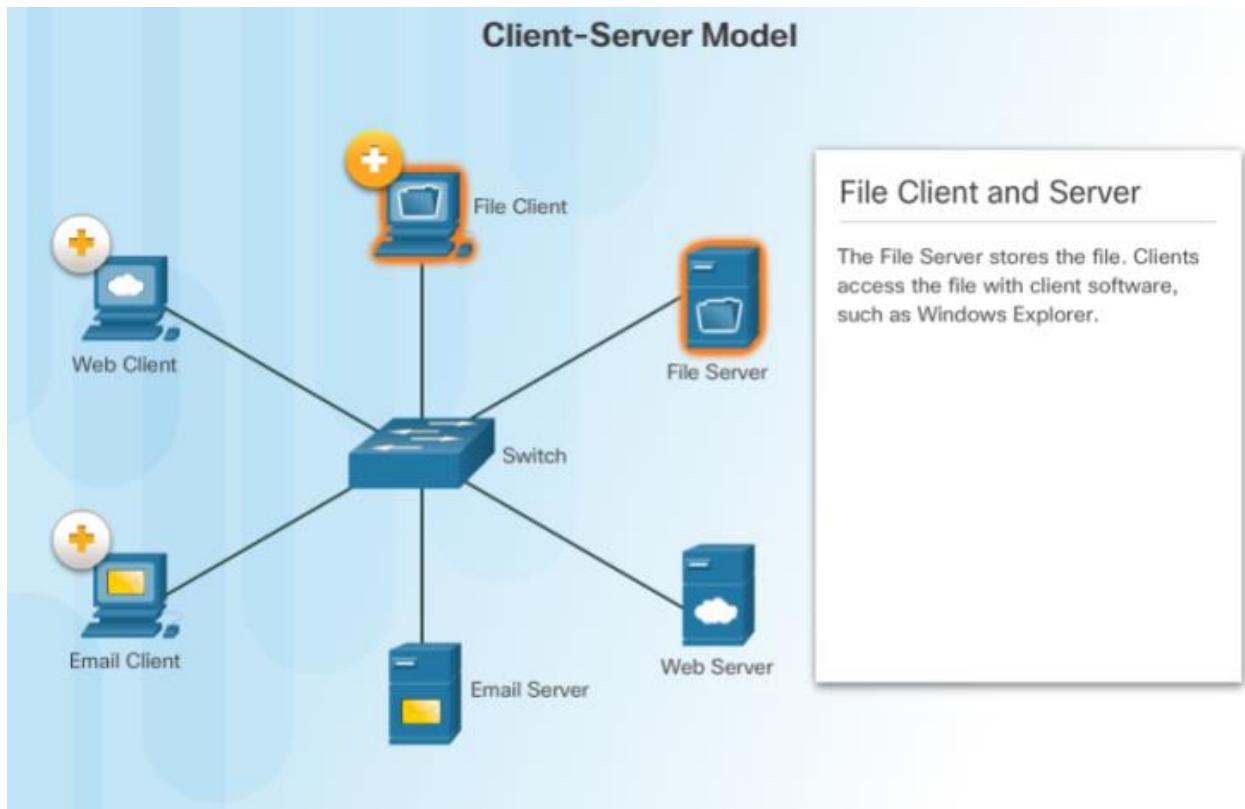
- الشبكات الدفينة (embedded networks): وتحتوي على كروت شبكات للراوترات والسوبيتشات المضغوطة الحجم (صغيرة الحجم) والتي توفر تبادل بيانات صوت وصوت وفيديو بين الأجهزة الثابتة والمتغيرة المرتبطة بإنترنت الأشياء ومنها المبنية في الصورة أدناه:



نماذج الشبكات:

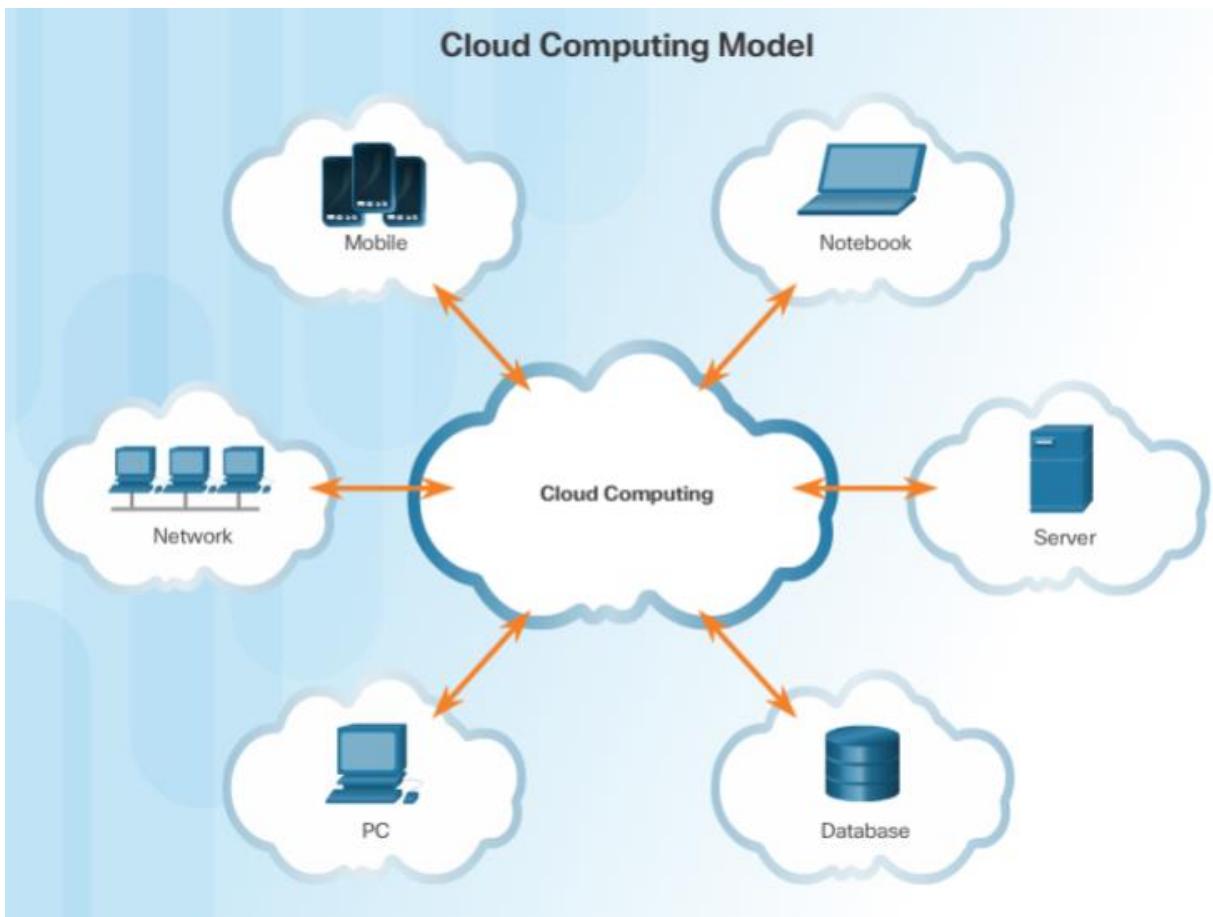
وهي النماذج التي تبين كيف تتحرك البيانات في الشبكة وتضم الأنواع التالية:

- **نموذج الخادم والزبون (Client server model):** وهو من أكثر نماذج الشبكات شيوعاً ويكون فيه الزبون (Client) هو الجهاز الذي يطلب خدمة من الخادم (Server) والسيرفرات عادة يتم وضعها في نفس البقعة أو في بناية قريبة (locally) ويتم التحكم بها من قبل المؤسسة نفسها ومثالها مايكروسوفت أو تلوك (Microsoft) والذى يتصل فيه الزبائن بخادم البريد المنصب محلياً في مكان قريب من الزبائن وكما في الصورة التالية:

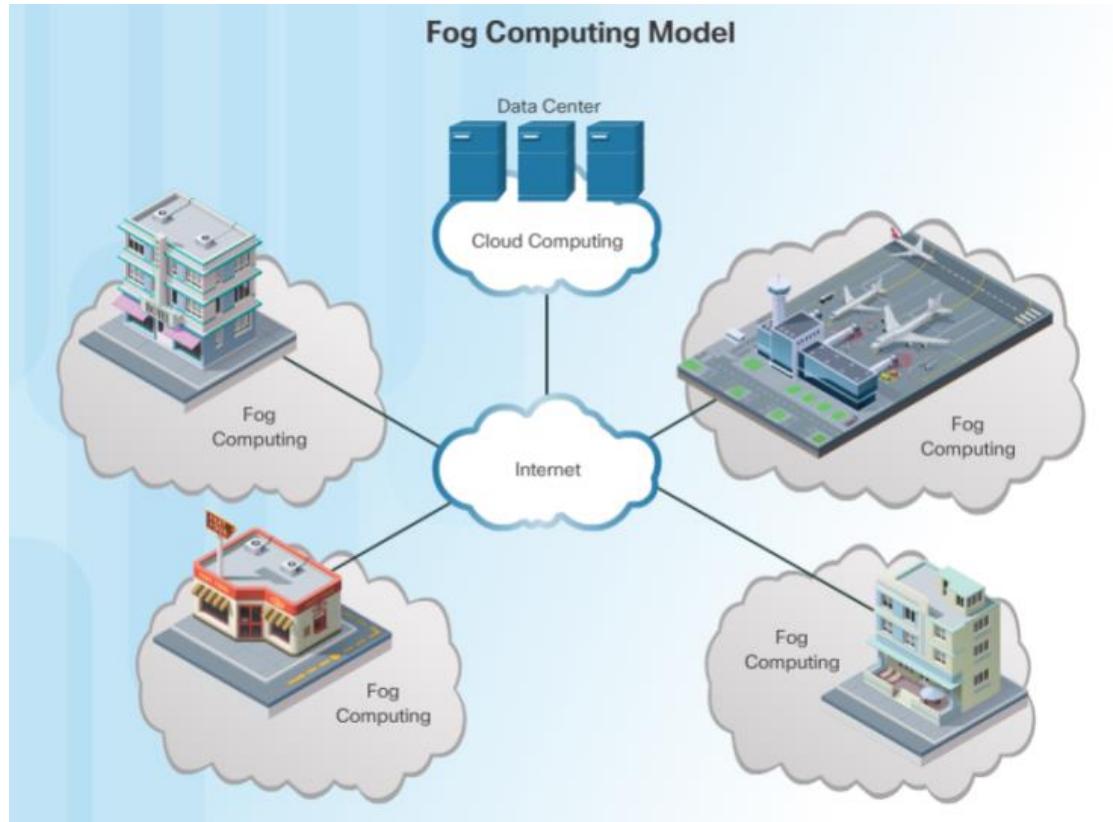


توضح الصورة عدة انواع من السيرفرات وهي:

- سيرفر الملفات: (file server) والذي يخزن الملفات ويمكن للمستخدمين (الزبائن) الوصول الى الملفات المحفوظة بداخله من خلال برمجيات معينة مثل الويندوز اكسپلورر (windows explorer).
- سيرفر الويب: (web server) والذي يشغل برمجيات الويب ويمكن للمستخدم الوصول اليها من خلال برمجيات معينة مثل الانترنت اكسپلورر (internet explorer) للوصول الى صفحات الويب المخزونة في سيرفر الويب.
- سيرفر البريد الالكتروني: (email server) ويقوم بحفظ وادارة البريد الالكتروني ويستطيع المستخدم (الزبون) الوصول الى محتوياته من خلال برمجيات خاصة مثل المايكروسوفت اوتلوك (Microsoft outlook) لتصفح البريد الالكتروني.
- **نموذج الحوسبة السحابية**: (Cloud computing model) وهو نموذج احدث من سابقه حيث يتم وضع السيرفرات والخدمات بعيداً عن الزبائن وفي مراكز بيانات موزعة عبر العالم ويتم مزامنة البيانات بين السيرفرات المتعددة. تقوم المؤسسات ببساطة بالاشتراك (subscribe) في الخدمات المختلفة عبر السحب (clouds). ويقوم المستخدمون الطرفيون (end users) بالوصول الى التطبيقات عبر سيرفرات السحب باستخدام برمجيات خاصة ومثالها بريد الجيميل (gmail) هو خدمة سحابية يمكن للمستخدمين من خلالها الوصول الى بريدهم الالكتروني من اي مكان وفي اي وقت بدون الحاجة الى تنصيب اي سيرفر محلياً. الصورة ادناه توضح فكرة النموذج السحابي للشبكات:



• **نموذج الحوسبة الضبابية (fog computing):** وهو نموذج خاص بانترنت الاشياء ويعرف البنية التحتية الموزعة للشبكة بشكل اقرب الى طرف الشبكة. وهو يسمح للأجهزة الطرفية بأن تستخدم برماج محلية لاتخاذ قرارات وسطية. مما يقلل العبء على الشبكات البعيدة (في السحب) اي ان هدفه توزيع الحمل بين السيرفرات المحلية والسيرفرات البعيدة لأن البيانات الخام (raw data) لا ترسل مباشرة الى السحب وانما يتم معالجتها بصورة اولية في السيرفرات المحلية ثم تنتقل النتائج (عند الحاجة) الى السيرفرات البعيدة في السحب مما يسمح لأجهزة شبكات انترنت الاشياء بالاستمرار في العمل محلياً حتى في حالة انقطاع الاتصال مع السحب البعيدة كما يعزز من امنية الشبكة بأبقاء البيانات الحساسة في الشبكة المحلية ومنع ارسالها عبر الانترنت الى السحب البعيدة. والصورة ادناه توضح الفكرة العامة:



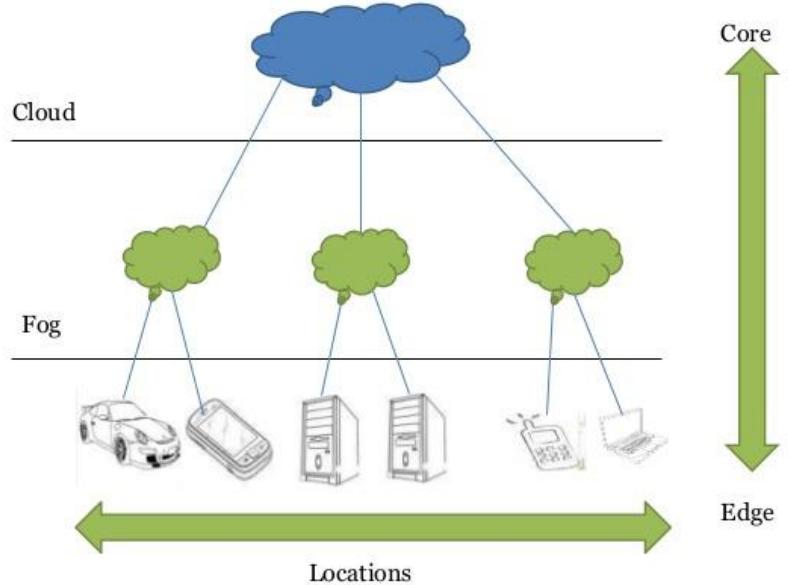
التطبيقات الضبابية: (Fog Applications)

كل التطبيقات الضبابية تقوم بمراقبة وتحليل البيانات الواردة عبر الشبكة آنياً (in real time) ثم تقوم باتخاذ قرار مثل قفل باب او تغيير اعدادات ماكينة ما او ضغط الفرامل في قطار او سيارة وغيرها. هذه الفعاليات قد تتضمن اتصال ماكينة مع ماكينة (Machine to machine M2M) او ماكينة مع بشر (Machine to People M2P). والمثال التالي يوضح فكرة الحوسبة الضبابية:

في اشارة المرور الذكية فإنها تتصل محلياً بعدد من المحسسات التي تفحص وجود مشاة او راكبي دراجات هوائية ثم تقيس المسافة والسرعة للمركبات المقتربة منها وتقوم ايضاً بالتفاعل مع اشارات المرور الذكية المحيطة بها لتوفر جهد تعاوني. واعتماداً على هذه المعلومات فأن اشارة المرور الذكية ترسل تحذيراً الى المركبات المقتربة منها بل وقد تعدل من سرعتها لتجنب الحوادث. كل هذا يحصل محلياً وفي وقت قياسي وبعد ذلك يتم جمع البيانات من قبل كل اشارات المرور الذكية وترسل الى النظام في الضباب والذي يقوم بتعديل دورة اشارات المرور ومثلاً على ذلك يمكن تغيير دورة اشارات المرور لتناسب مع حجم المرور في الاوقات المختلفة. ثم يتم جمع البيانات وارسالها الى السحب (البعيدة) لغرض تحليلها اكثراً على المدى البعيد لاستنتاج ما يمكن تغييره في النظام المروري ككل. توفر الحوسبة الضبابية حلولاً برمجية و HARDWARE حيث ان بعض معداتها تعمل بنظام تشغيل خاص يسمى (Cisco IOx) وهو عبارة عن نظام تشغيل يتكون من نظام تشغيل اجهزة سيسكو الاساسية (Cisco IOS) مع نظام لينكس مفتوح المصدر والذي يمكن راوترات انترنت الاشياء من العمل بنظام سيسكو (IOS) مع تطبيقات لينكس الضبابية بدون الحاجة الى الاتصال بالسحب.

اخيراً تخمن شركة سيسكو ان 40% من البيانات المنتجة من انترنت الاشياء سيتم معالجتها من قبل الحوسبة الضبابية بحلول عام 2018.

واخيراً ولتوسيع العلاقة بين الحوسبة السحابية والحوسبة الضبابية فأن الصورة التالية تعطي فكرة واضحة:



الى هنا نصل الى نهاية درسنا اليوم على امل اللقاء بكم في الدروس القادمة ان شاء الله

دعائم الامن في انترنت الاشياء

نعرف جميعاً ان كل الشبكات يجب ان توفر خيارات الحماية والامنية لمستخدميها ولكن انترنت الاشياء يقدم لنا نوع جديداً من الهجمات المحتملة والغير تقليدية والتي تتطلب خيارات امنية جديدة ومختلفة عما نستخدمه الان ويفترض بهذه الحلول الامنية ان توفر للمؤسسات التي تستخدم انترنت الاشياء طرفاً فعالة وسريعة في اكتشاف واحتواء ومعالجة الهجمات وبأقل مقدار من الخسائر.

وفي هذا المجال تبرز الحلول المقترحة التالية:

- الامنية الخاصة بتقنيات التشغيل (Operational Technology OT specific security): وهي المعدات

والبرمجيات التي تحفظ منظومات الطاقة وخطوط الانتاج عاملة ولحماية هذا النوع من المؤسسات تقدم سيسكو حلولاً مثل ال (ISA 3000 industrial security appliance) وخدمات البيانات الضبابية.

- امن معلومات شبكة انترنت الاشياء: ويتضمن اجهزة الشبكة ومحيطها (network and perimeter security) مثل الراوترات والسوبيتشات والجدران الناريه من نوع (ASA) مع الجيل الجديد من انظمة منع التهفل (Next Generation Intrusion Prevention Services NGIPS).

- الحماية الفيزيائية لأنترنت الاشياء: وتتضمن كاميرات المراقبة المقدمة من سيسكو والتي تعتمد على (IP) للاتصال فيما بينها ومع السيرفرات وتتوفر هذه الحلول كاميرات رقمية غنية للمراقبة لكل انواع البيانات وتتوفر بمختلف الانواع من السلكية للالاسلكية ومن الثابتة للمتحركة ولمختلف اعدادات الدقة (resolution).

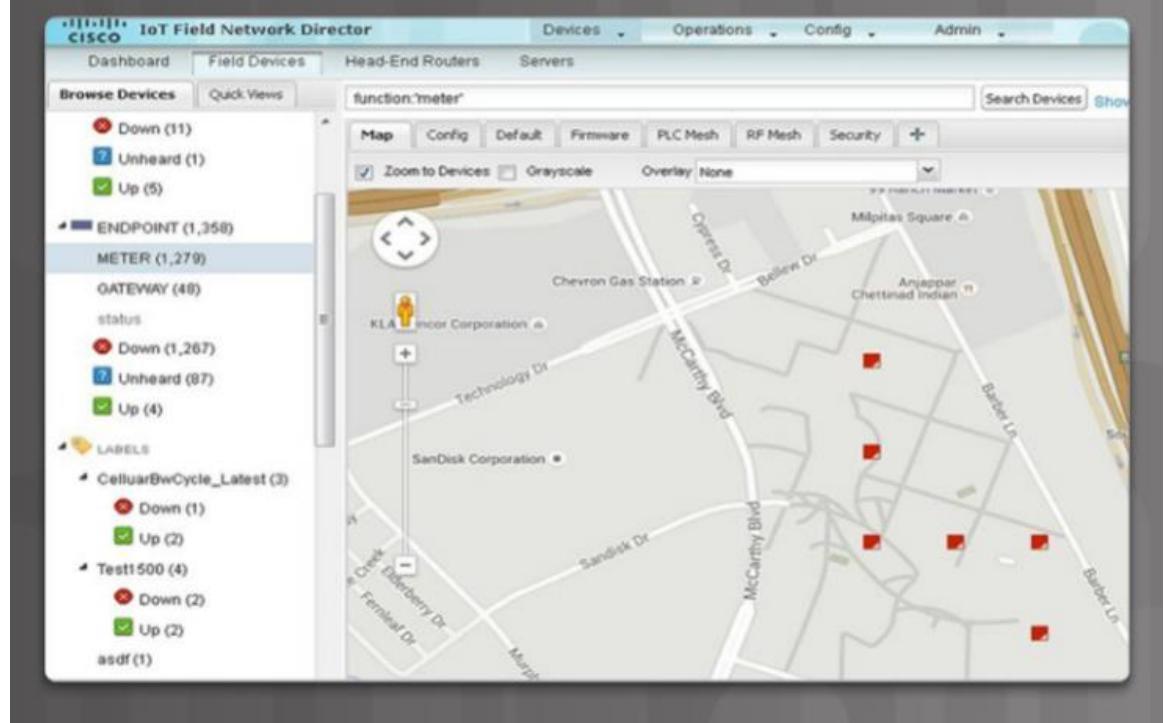
دعائم تحليل البيانات:

يربط انترنت الاشياء ميلارات المليارات من البيانات كل يوم ولكي نستفيد من هذه البيانات فأنها يجب ان تعالج وتنقل الى اماكن معينة لتنتج قرارات اكثر ذكاءً ودقة وهنا تبرز اهمية تقنيات البيانات الكبيرة (Big data) اضافة الى الحلول التي توفرها سيسكو وامثلها من الشركات من هياكل شبكات موزعة تتضمن واجهات برمجة تطبيقات (Application Programming Interfaces API) متخصصة لأنترنت الاشياء.

دعائم الادارة والاتمتة:

كما نعلم فأن انترنت الاشياء يقدم لنا تنوعاً غير مسبوق في كم ونوع الاجهزة التي ستتصل بالانترنت وهذا يجلب مستويات ذكاء تشغيلية للصناعة والتجارة وكل المجالات ولكنها تجلب ايضاً تحديات كبيرة في ادارة هذه الانواع المختلفة من الاجهزة والانظمة ومتطلباتها وفي هذا المجال تبرز حلول من شركات سيسكو ومثيلاتها مثل (Cisco IoT Field Network) (Cisco Primer, Cisco Video Surveillance Director) المبين في الصورة التالية وغيره من الادوات مثل Manager , etc.):

Management and Automation Pillar



دعائم منصات تمكين التطبيقات: (Application Enabling Platform Pillar)

من ضروريات انترنت الاشياء هو توفير امكانيات الحوسبة السحابية الحالية للحوسبة الضبابية حيث ستمتلك معدات الحوسبة الضبابية الموارد المطلوبة لمراقبة وادارة وتحليل البيانات للمتحسسات القريبة منها ومن امثلة الخدمات التي تقدمها سيسكو في هذا المجال هو الـ (Cisco IOx) والذي يتكون كما قلنا سابقاً من نظام تشغيل اجهزة سيسكو (Cisco IOS) مع نظام تشغيل اللينكس في طور الحوسبة الافتراضية لتقديم معدات هاردوير متعددة لمختلف الصناعات والخدمات في نفس الجهاز.

والان لاختبار فهمنا لدعائم انترنت الاشياء المختلفة التي تطرقنا لها حتى الان نتابع التمرين التالي الذي يوضح التعريف الاساسية التي من المفترض فهمها واستيعابها لحد الان:

Activity - Identify the IoT Pillars

Pillar	Description
Fog Computing	Enables end devices to connect to a local integrated computing, networking, and storage system
Security Cyber and Physical	Enables an organization to quickly and effectively discover, contain, and remediate an attack to minimize damage
Data Analytics	Consists of distributed network infrastructure components and IoT-specific, application-specific interfaces
Management and Automation	Includes management tools such as the Cisco IoT Field Network Director
Network Connectivity	Identifies devices that can be used to provide IoT connectivity to various industries
Application Enablement Platform	Provides the infrastructure for application hosting and application mobility between Cloud and Fog computing

الاجهزه الطرفية لانترنت الاشياء:

نعلم ان الانترنت يتكون من اجهزة طرفية تكون مصدرأ او هدفأ للمعلومات حيث انها ترسل وتستقبل البيانات عبر الشبكة ومن امثالها الحواسيب والابطواب والطابعات والاجهزه الذكية واللوحية وغيرها وكلها تستخدم ال (IP) لأغراض العنونة والاتصال عبر الشبكات. ولكن اليوم توجد الكثير من الاجهزه الجديدة التي تجمع البيانات وترسلها عبر الشبكة ولكن باستخدام بروتوكولات مختلفة (not IP) مثل بروتوكول IEEE 802.15 and NFC. هذه الاجهزه الغير قائمة على اساس عنونة ال (IP) مثل الصمام المبين في الصورة التالية ستكون جزءاً مهماً من انترنت الاشياء في المستقبل:



Non-IP-Enabled Pneumatic Valves

أنواع الأجهزة الطرفية لأنترنت الأشياء:

- المتحسسات (Sensors): يتم شراء المتحسسات مضبوطة (مبرمجة مسبقاً) ولكن توفر العديد من المتحسسات امكانية اعادة الضبط لبعض خصائصها مثل درجة الحساسية وعدد مرات ارسال القراءات الى المتحكمات. ونقصد بدرجة الحساسية هنا هو تحديد كم سيتغير اخراج المتحسس استجابة للظروف المحيطة المختلفة فمثلاً يمكن ضبط متحسس الحركة (motion sensor) ليقطع حركة البشر ويهمل حركة الحيوانات الاليفة في المنزل وهكذا. يحتوي كل متحسس جهاز متحكم (controller) قد يحتوي على واجهة مستخدم رسومية (Graphical User Interface GUI) والتي تستخدم لتعديل اعدادات المتحسس محلياً او عن بعد.



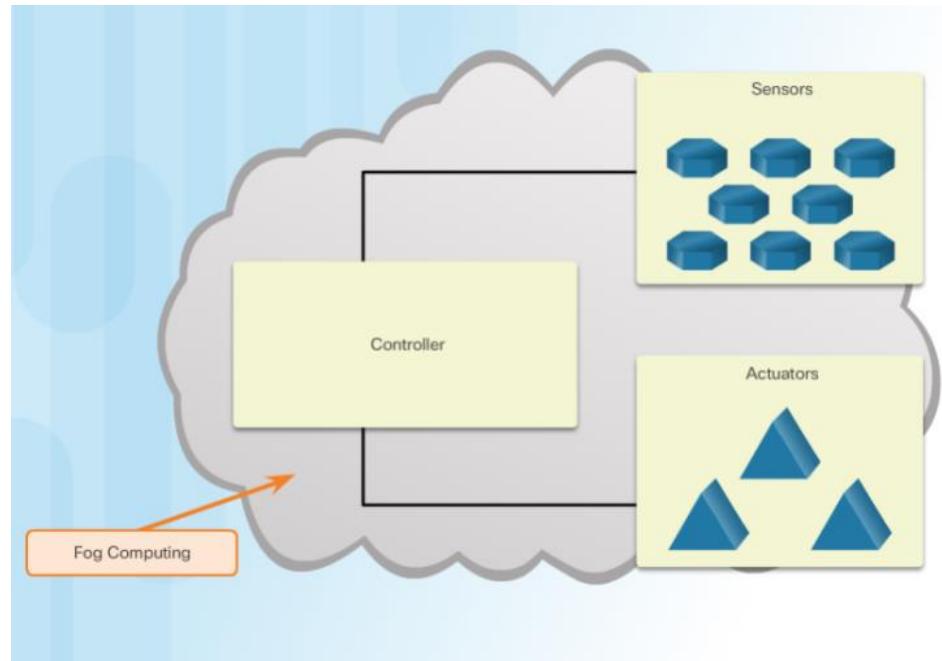
بعض انواع المتحسسات:

- متحسسات النفط والغاز والتعدين: وتكتشف المستويات الكيميائية لأحادي اوكسيد الكربون وثنائي اوكسيد الكربون والاوكسجين والميثان والهايدروكربونات والامونيا وكبريتيد الهيدروجين (H2S) في اماكن العمل وتواجد البشر.
- متحسسات المدن: وتتضمن متحسسات الضغط (المستخدمة في مواقف السيارات) و متحسسات تركيز الغبار والضوضاء والشحون في الشوارع والحرارة والرطوبة ومستويات الانارة في الشوارع.
- متحسسات النقل: وتقيس اوقات فراغ الشوارع و استخدام الوقود واستخدام المركبات ومقدار الحمل على ماكينة السيارة.
- متحسسات الخدمات: مثل قياس التيار الكهربائي ومعدلات جريان ماء الامانة والحراري والمجاري والحرارة والرطوبة والانارة.
- المتحسسات الزراعية: وتكتشف مستوى رطوبة التربة ورطوبة الاوراق والاشعاع الشمسي والضغط الجوي وقطر ساق النباتات.
- المشغلات (*actuators*): وهي ببساطة الماطورات (motors) التي تستخدم لتحريك او التحكم في ماكينة او نظام استناداً الى ايماءات معينة. ويمكن لهذه المشغلات القيام بأعمال فيزيائية لجعل الاشياء تعمل ومن امثلتها الصناعية هو المحرك الكهربائي المستخدم في التحكم في الاجهزه الهيدروليكيه والمبين في الشكل التالي:



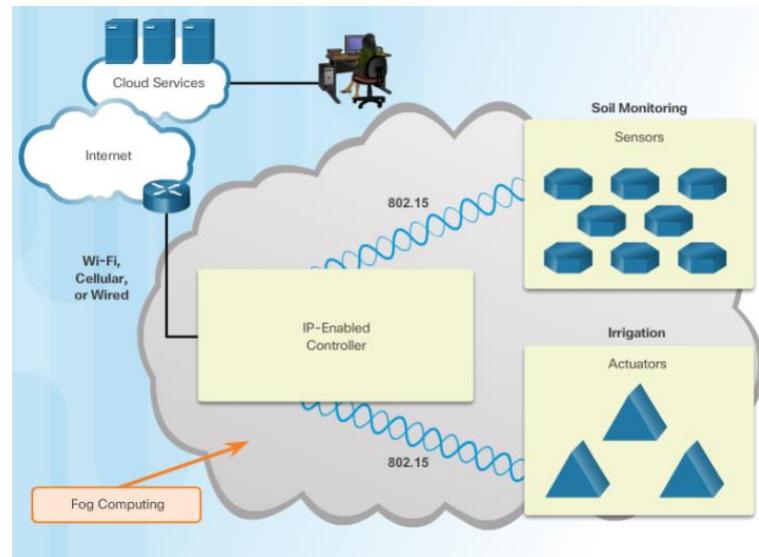
وعوماً هناك ثلاث انواع من المشغلات في انترنت الاشياء وهي:

- **المشغلات الهيدروليكيه (Hydraulic):** وتستخدم ضغط السوائل لأنجاز الحركة الميكانيكية.
- **المشغلات الهوائية (Pneumatic):** وتستخدم الهواء المضغوط (بضغط عالي) لتمكين العمليات الميكانيكية.
- **المشغلات الكهربائية (electrical):** وتشغل بماتور وتحول الطاقة الكهربائية الى عمليات ميكانيكية.
وبغض النظر عن نوع المشغل فأنه يقوم بأجراء عملية ميكانيكية (تحريك شيء ما) بناءً على الاشارة المستلمة. حيث ان عملها بسيط للغاية: تستلم الاشارة من المتحكم وبناءً على تلك الاشارة تقوم بأنجاز وظيفة معينة. ولذلك فهي غير قادرة على معالجة البيانات وانما الاستجابة للأوامر الصادرة من الاجهزة القريبة او البعيدة المسماة المتحكمات (controllers).
- **المتحكمات في الحوسبة الضبابية (controllers in the fog):** تقوم المتحكمات بجمع البيانات من محیطها وارسالها الى المتحكمات والتي تقوم بتوجيه المعلومات المستلمة الى الاجهزة المسؤولة في "الضباب" وكما هو موضح في الصورة التالية:



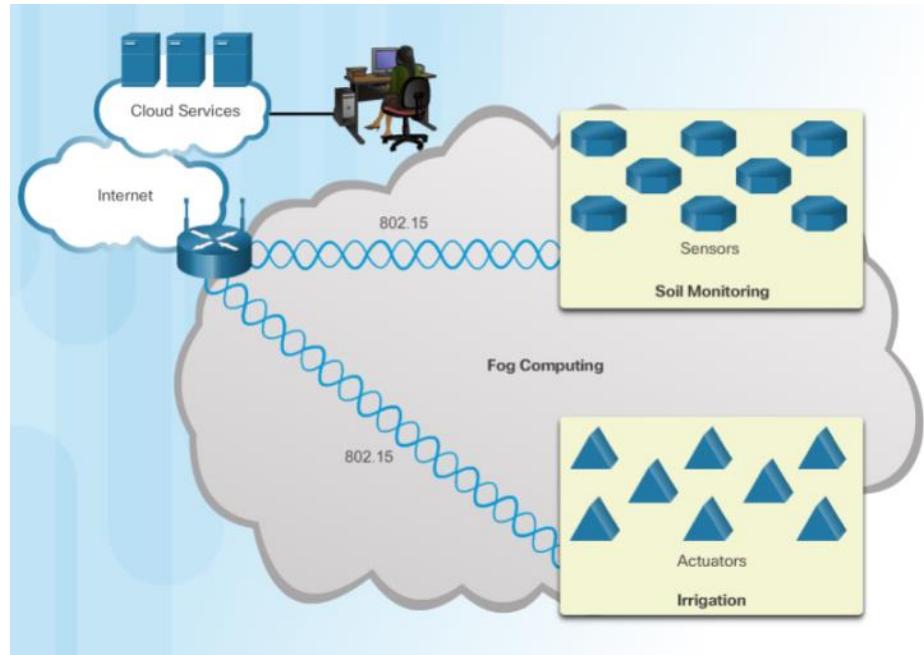
معالجة البيانات في الضباب تحصل بشكل غير تقليدي حيث انه بالإضافة وربط خدمات جديدة ومتعددة الى انترنت الاشياء فأن بيئه شبكات جديدة تبدأ في الظهور ومن امثلتها شبكات منطقة الحقل (Field Area Network FAN) والتي يتم نصبها في البيئات القاسية والمعرضة لظروف لا تسمح بتوارد الانسان وللمزيد عنها يمكن زيارة الرابط التالي [\(انقر هنا\)](#).

المتحكمات ذات العناوين: (IP-enabled controllers) وهي المتحكمات التي ترسل بياناتها الى الشبكة باستخدام IP (IP) كما تسمح للمستخدمين بالوصول اليها عن بعد باستخدام عناوين IP (IP) بنفس الطريقة التي تتوصل بها مع السيرفرات الان عن بعد. وبالاضافة الى توجيه البيانات بين المكان (M2M) فأن بعض المتحكمات قادرة على انجاز وظائف اكثراً تعقيداً ومنها معالجة بعض البيانات محلياً بدون الحاجة الى ارسالها الى اجهزة بعيدة اكثراً قدرة على المعالجة. فمثلاً لو كان هناك مزارع يزرع القهوة كما في الصورة التالية:



فأنه يريد مراقبة النباتات ومعرفة افضل وقت للحصاد و جني الثمار ولذلك فهو يستخدم المتحسسات التي تجمع البيانات عن الامور الفيزيائية الخاصة ببيئة الزراعة مثل الطقس وظروف التربة ومستويات اكاسيد الكربون. ويتم توجيه هذه البيانات الى المتحكمات والتي تقوم بعمل صورة كاملة بتكامل البيانات المستلمة من المتحسسات المختلفة ثم ترسلها الى السيرفرات البعيدة في السحب (in the cloud). حيث يتم تحليلها اكثراً وارسال النتائج للمزارع الى هاتفه الذكي مباشرةً. في هذا السيناريو يقوم المتحكم بجمع المعلومات من المتحسسات باستخدام بروتوكول IEEE 802.15 Zigbee (IEEE 802.15 Zigbee) والذي سبق

- الحديث عنه في الدروس السابقة. ويقوم المتحكم بجمع البيانات المستلمة ثم ارسالها الى بوابة الشبكة باستخدام طقم الـ (TCP/IP) المستخدم الان (في الانترنت).
- **المتحسسات ذات العناوين (IP-enabled sensors):** النوع الخامس والأخير من اجهزة انترنت الاشياء الطرفية هو المتحسسات التي تمتلك عناوين انترنت (IP) والمبنية في الشكل ادناه:

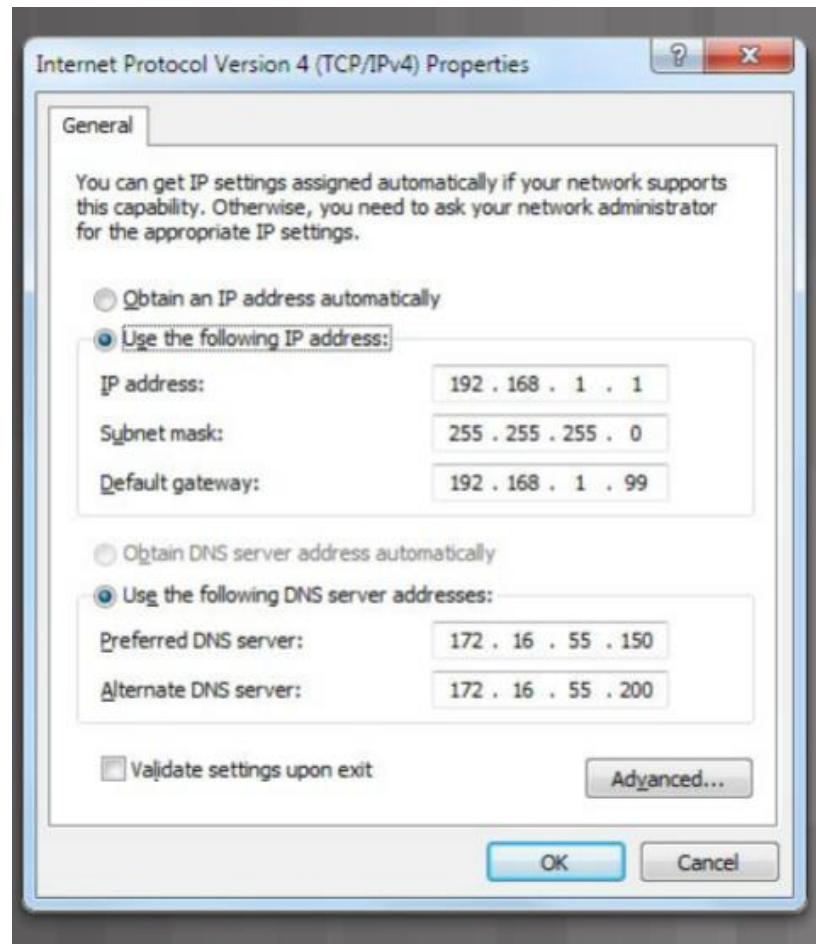


يبين الشكل المتحسسات والمشغلات مربوطة بشكل مباشر الى السحابة (the cloud) عبر بوابة (gateway) وهنا تقوم البوابة بوظيفة التوجيه (routing) الضرورية للخدمات التي تمتلك عناوين (IP-enabled) ثم تنتقل البيانات المجمعة من قبل هذه المتحسسات الى سيرفرات محلية وبعيدة لمعالجتها بشكل اكثراً دقة وكفاءة.

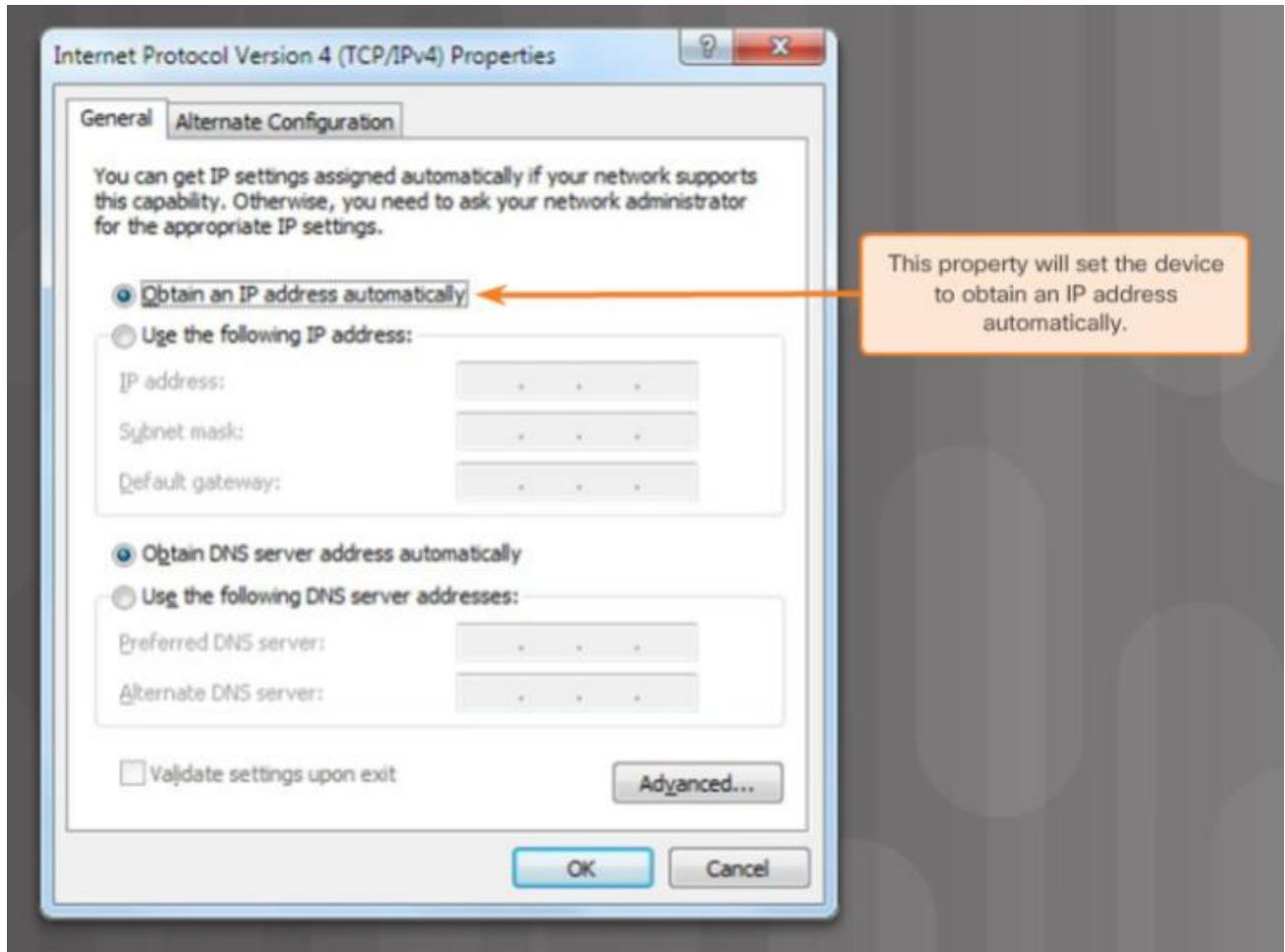
عنونة اجهزة انترنت الاشياء

نعلم جميعاً ان كل جهاز متصل بالانترنت اليوم يجب ان يمتلك عنوان (IP address) ولأن جزءاً كبيراً من الاجهزة المتصلة بانترنت الاشياء ستمتلك عناوين انترنت (IP addresses) اي انها (IP-enabled devices) كما ذكرنا انواعها في الدرس السابق، لذا فمن الضروري الحديث قليلاً عن عنونة الاجهزة في انترنت الاشياء والتي تتم بطريقتين بشكل عام:

العنونة الثابتة (Static addressing): وتعني اعطاء عنوان ثابت لكل جهاز وهذا العنوان لا يتغير مع مرور الوقت الا اذا قمنا بتغييره في المستقبل بشكل يدوي وفي الوقت الحاضر يتم استخدام الجيل الرابع من العناوين (IPV4) لعمل ذلك ولكن بدأ بالفعل الانتقال الى عناوين الجيل الجديد (IPV6) وفي الصورة أدناه مثال لكيفية اسناد عنوان (IPV4) الى جهاز يستخدم نظام التشغيل الويندوز:



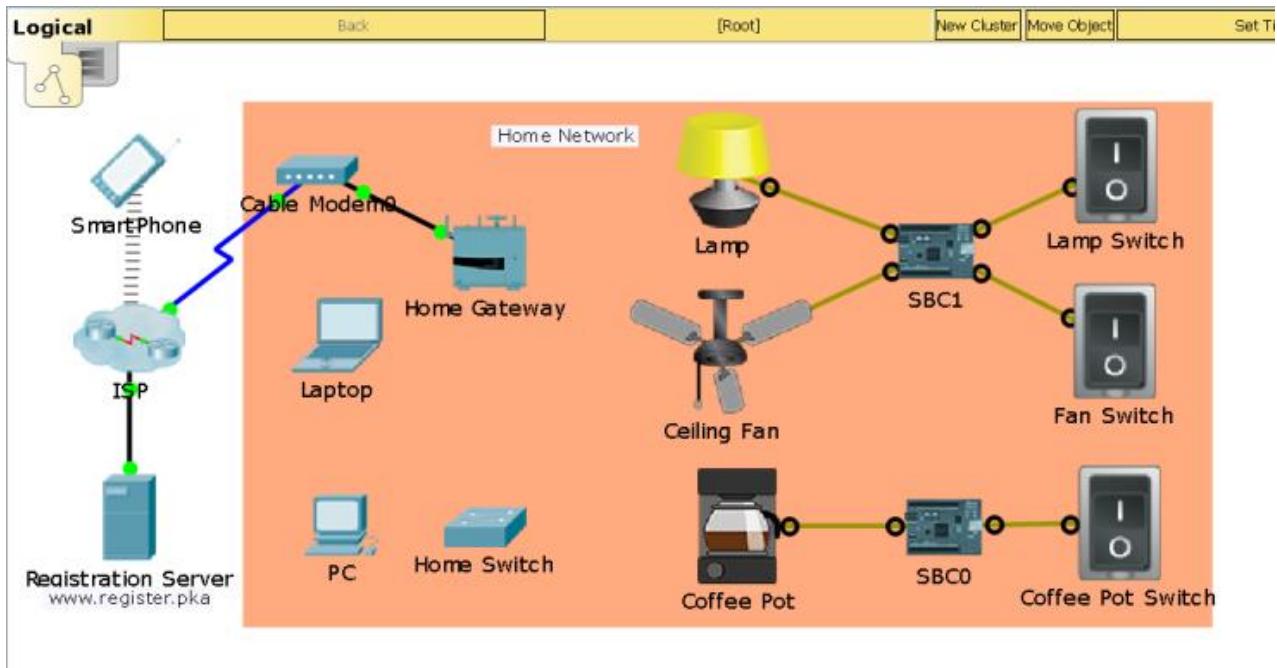
العنونة الديناميكية (Dynamic or Automatic Addressing): وتم بشكل اوتوماتيكي من قبل بروتوكول الـ (Dynamic Host Configuration Protocol DHCP) ويتم اللجوء الى هذه الطريقة حين يكون عدد الاجهزة المتصلة بالشبكة كبيراً جداً مما يجعل عملية اسناد وتغيير العناوين بشكل يدوي امراً مستحيلاً وفي الصورة أدناه مثال لكيفية ضبط اعدادات جهاز يستخدم الويندوز للحصول على عنوان (IP address) بشكل تلقائي:



في الجيل الجديد من عناوين الانترنت (IPV6) ستكون هناك طريقة اخرى للحصول على العناوين بشكل اوتوماتيكي ويتم ذلك باستخدام ما يسمى (Stateless Address Auto Configuration SLAAC) وهي الطريقة التي تسمح للجهاز بالحصول على معلومات العنونة من الراوتر. اضافة الى بقاء توفر خدمة ال (DHCP) والتي سيكون اسمها (DHCPv6) لعناوين الجيل الجديد.

نشاط عملی:

في هذا النشاط ستجدون في الملف المرفق رابطه ادناه شبكة مربوطة تضم بعض اجهزة انترنت الاشياء مربوطة في شبكة منزلية ومضبوطة الاعدادات بحيث انها تعمل مع بوابة الشبكة الموضحة في الصورة التالية:



اما ملف ال (.pka). وملف التعليمات لما يجب عمله فيمكن ايجادها في الملف التالي) انقر [هنا للتنزيل](#).

دور اجهزة انترنت الاشياء المكونة للبنية الاساسية:

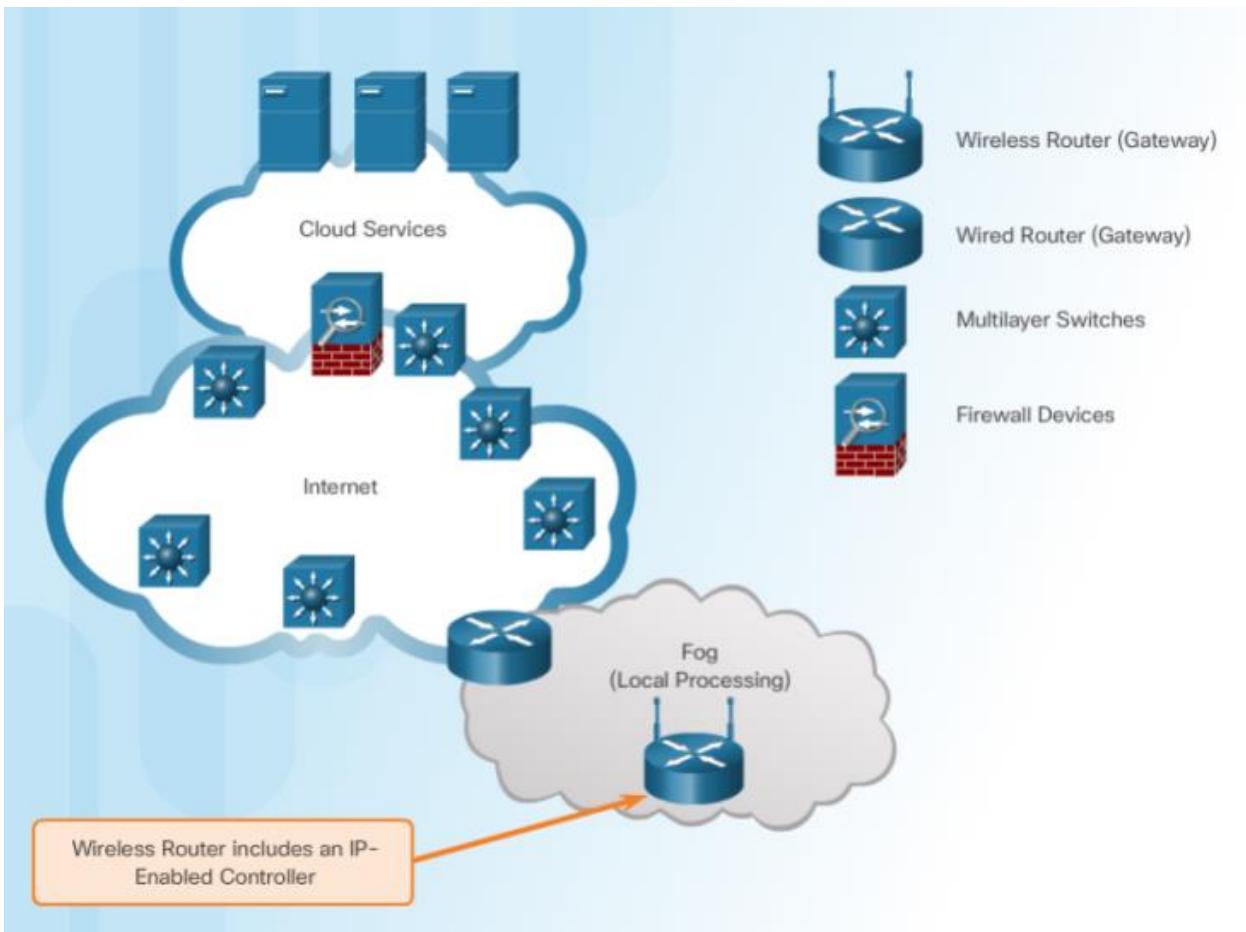
يمتلك انترنت الاشياء الكثير من الاجهزة التي تكون بنية الاساسية وتتوفر هذه الاجهزة الخدمات التالية:

الاتصال السلكي واللاسلكي:

- نوعية الخدمة (Quality of Service QoS) وتعني اعطاء اولويات مختلفة لأنواع البيانات المختلفة مثلاً الصوت قبل الفيديو وهكذا.
- التوفرية العالية وضمان عدم انقطاع الخدمة عن الاجهزه المتصلة بالشبكة.
- الاتصال الامن بين الاجهزه الطرفية و توفير الحماية من الاختراق وسوء الاستخدام.

الاجهزه المكونة للبنية التحتية (infrastructure) للشبكة هي التي تربط الاجهزه الطرفية (end devices) الى الشبكة وترتبط الشبكات المتعددة مع بعضها لتكون شبكة الشبكات (internetworks or Internet) وتقوم هذه الاجهزه بأدارة مرور البيانات عبر الشبكة من الاجهزه الطرفية الى الاجهزه الوسطية والى الهدف لكل حزمة من البيانات. ويتم استخدام عناوين ال (IP addresses) اضافة الى معلومات الشبكات المتعددة لمعرفة المسار الذي يفترض ان تقطعه البيانات من المصدر الى الهدف.

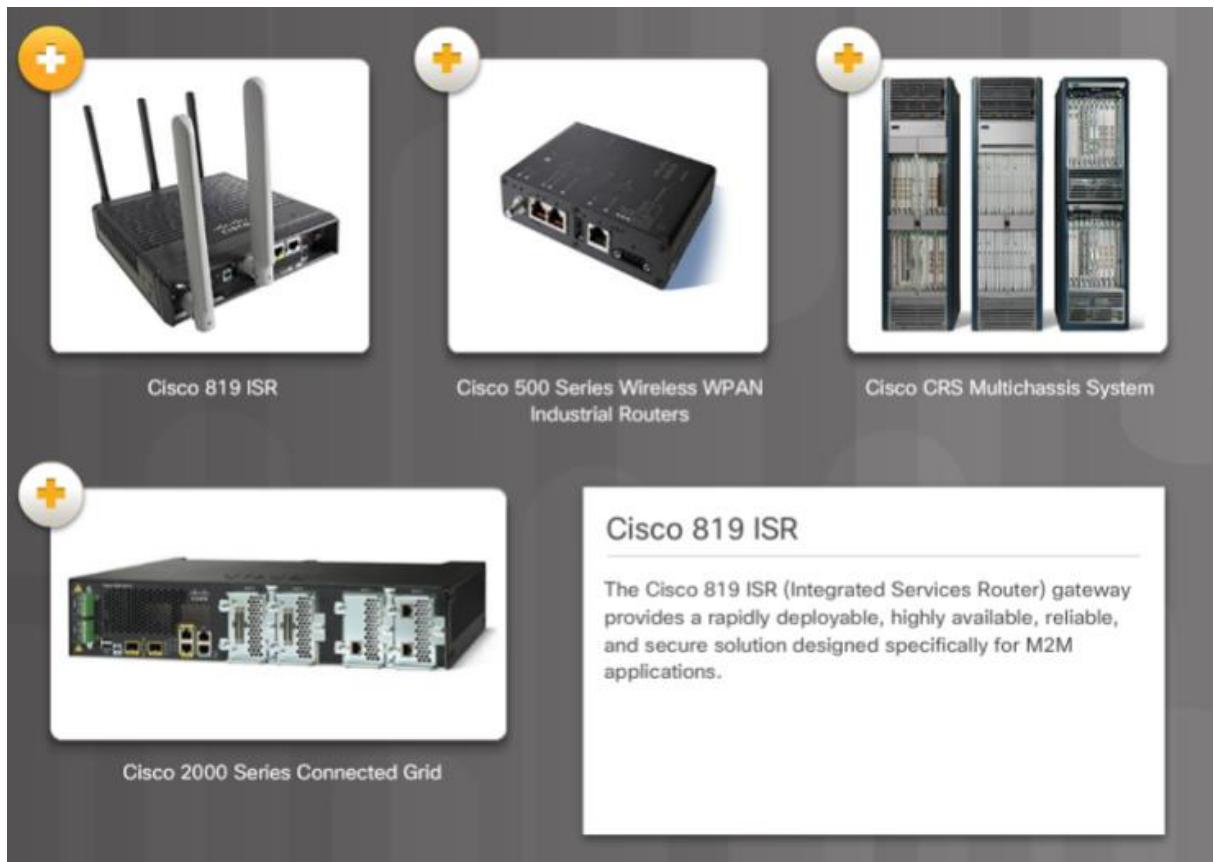
الصورة التالية تبين بعض اجهزه:



انواع الموجهات (الراوترات): Routers

بعد ان درسنا انواع الاجهزه الطرفية في الشبكة نأتي الى شرح انواع الاجهزه التي تكون البنية الاساسية وعلى رأسها بل واهما هو الموجهات والتي لا يمكن ربط الشبكات المتعددة بدونها. حيث ان ارسال بيانات الى الشبكات البعيدة يحتاج التوجيه والموجهات ليتم والراوتر هو الجهاز الذي يقوم بتوجيه البيانات من جهاز ينتمي الى شبكته الى جهاز اخر بعيد عبر مجموعة من الاجهزه الوسطية (أغلبها راوترات ايضاً). تبرز الحاجة الى الراوتر لأن الاجهزه الطرفية لا تحفظ بمعلومات عن كل الاجهزه الاخرى في الشبكات المختلفة ولأن الراوتر جهاز ذكي فأنه يقوم بجمع المعلومات عن مواقع الشبكات المختلفة ويستخدم هذه المعلومات لأختيار افضل مسار للبيانات حتى تصل الى هدفها بعملية تسمى التوجيه (routing).

بعض النظر عن وظائفها وحجمها ودرجة تعقيدها فأن الراوترات هي اجهزة حاسوب تمتلك نظام تشغيل ومعالج واجهزه ادخال وابراج وذاكرة. وبخصوص اجهزة سيسكو فأن نظام تشغيلها يسمى نظام تشغيل الشبكات (Internetwork Operating System IOS) وفي الصورة ادناه بعض انواع راوترات شركة سيسكو التي يمكن استخدامها في بنية انترنت الاشياء الاساسية:



- وفي ادناه شرح مختصر لكل من هذه الانواع المبينة في الصورة السابقة:
- **Cisco 819 ISR:** (Intelligent Services Router ISR) ويسمى موجه الخدمات الذكية ويوفر حلول امنة وموثوقة وذات توفرية عالية. (High availability).
 - **Cisco 500 series:** (Cisco 500 series) وهو يسمى ايضاً الموجه الصناعي للشبكات الشخصية (Wireless Personal Area Network WPAN Industrial Router IR500) ويوفر خدمة اتصال لاسلكي ضمن حزمة ال 915 ميغاهرتز المستخدمة للأغراض الطبية والعلمية والصناعية (Industrial Scientific Medical ISM band) ويستخدم لأغراض القياسات الذكية (smart metering) والاتمنة الذكية وشبكات توزيع الكهرباء الذكية وانظمة السكادا واسارات المرور الذكية وغيرها.
 - **Cisco CRS:** (Carrier Routing System CRS) وهو نظام متعدد الصناديق (Multi-Chassis system) وهو الراوتر الاكثر استخداماً والاكبر من ناحية عدد الشبكات التي يستطيع ادارتها.
 - **Cisco 2000 series:** (Cisco 2000 series) وهو شبكة متصلة من الراوترات المصممة خصيصاً للبيانات القاسية والصعبة في وحدات الانتاج الصناعي للطاقة والمنتجات الالكترونية. وسنتكلم بشكل اكثراً تفصيلاً عن هذه الانواع من الراوترات في الدرس القادم ان شاء الله.

تحدثنا في الدروس السابقة عن الاجهزه الطرفية والاجهزه الوسطيه في بنية انترنت الاشياء وو عدنا بالحديث بشكل اكثر تفصيلاً عن اهم انواع راوترات سيسكو ومميزات واستخدامات كل منها وها نحن نفي بالوعد ونبدأ حديثا اليوم عن انواع راوترات شركة سيسكو:

- راوتر (Cisco ISR 819) ويستخدم لتوفير اتصال من نوع (M2M) بين الاجهزه في انترنت الاشياء وهو بذلك يحتاج جمع الكثير من التقنيات والخصائص لعمل ذلك ولذلك فهو يجمع بين تقنيات الواي فاي (Wi-Fi) وتقنيات ال(GPS) وربط الشبكات بتقنيات (3G, 4G) مع خدمات المواقع المختلفة. وأنه يحتوي كل هذه التقنيات فأنه قادر على العمل في البيئات المختلفة ومنها في انظمة النقل وشبكات الهواتف النقالة والاجهزه التي تحتاج الاتصال عبر مسافات بعيدة مثل (3G, 4G) وللمزيد من المعلومات عن هذا الجهاز يمكن زيارة الرابط التالي ([انقر هنا](#) (وفي الصورة ادناه يظهر مثال لأحد هذه الاجهزه):



- راوتر (Cisco 800 Series Industrial ISR) وهذه الاجهزه تجمع بين نظام تشغيل اللينكس ونظام تشغيل IOS (IOS) لبناء بيئه حواسيب موزعة لترتبط مع راوترات الحواسيب الضبابية وتجعل عملية الاتصال ببيئه الاجهزه اسهل واكثر تخصصاً وتتوفر وظائف تحسس وسيطرة على المتحسينات لراوترات شركة سيسكو.
- الراوترات للأعمال الصغيرة: بالإضافة الى الانواع الكبيرة المعقده السابقة، فأن سيسكو توفر حلولاً رخيصة للشبكات المنزليه والاعمال الصغيرة (small businesses) وتتوفر هذه الراوترات اللاسلكية حلولاً متكاملة من توجيه (routing) وسويتشنگ (switching) واتصال لاسلكي (Wireless) وحماية (security). وتتوفر اغلب الراوترات من هذا النوع وظائف مضبوطة لتعمل بشكل مباشر بعد اخراجها من الصندوق مباشرة ولذلك لا تحتاج الكثير من المهارات لضبط اعداداتها وتغييرها فيما بعد. في الصورة ادناه احد تلك الانواع:



Cisco Small Business Router

والآن وبعد ان عرفنا بعض انواع الراوترات التي يمكن ان تستخدم في بيئة انترنت الاشياء فمن الضروري الخوض في تفاصيل اكثرا عنها ومنها انواع المنافذ (ports) الاكثر شيوعاً في تلك الراوترات وعموماً تمتلك الراوترات للأعمال الصغيرة نوعين رئيسيين من المنافذ:

• **منافذ الايثرنت (Ethernet ports):** وهي تستخدم لربط الراوترات مع السويفتات في الشبكة المحلية وعادة تحتوي تلك المنفذ على التسمية (Ethernet) كما مبين في الصورة التالية وتستخدم بشكل رئيسي لربط الراوترات مع السويفتات في الشبكات المحلية.



• منافذ الانترنت (Internet ports): وتستخدم لربط الراوترات مع اجهزة الشبكات الالكترونية وتختلف عن منافذ الایثرنت وتستخدم عادة لربط الراوتر الى الاسلاك القادمة من مزودي الخدمة (سلكي او لاسلكي) وكما مبينة في الصورة اعلاه.

اعدادات الراوترات الصغيرة:

أغلب تلك الراوترات الصغيرة تحتوي واجهة رسومية (Graphical User Interface GUI) يمكن الوصول اليها عبر صفحة انترنت لضبط اعداداتها واحم تلك الاعدادات:

• اسم الشبكة اللاسلكية (Service Set Identifier SSID): والتي تبين اسم الشبكة في حالة تفعيل خيارات الشبكة اللاسلكية وتكون قابلة للمشاهدة من قبل الجميع (broadcast) بالوضع الطبيعي (وهو شيء لا ينصح به لأغراض حماية الشبكة حيث ان اخفاء اسم الشبكة اللاسلكية هو اول خطوة لحمايتها من الاختراق).

• كلمة المرور اللاسلكية (wireless password): وهي المجموعة من الحروف والرموز التي يفترض ان يستخدمها المستخدمين للدخول الى الشبكة والقدرة على استخدامها.

• كلمة مرور الراوتر (router password): وهي كلمة المرور التي يجب ان يقوم مدير الشبكة المنزليه او الصغيرة بادخالها للاستطاع الوصول الى صفحة الاعدادات وتغيير الاعدادات والتحكم بها.

تقوم كذلك اغلب الراوترات المنزليه بتوفير خدمات العنونة التقانية (DHCP) للحواسيب المتصلة بها والمستخدمين المسموح لهم بالاتصال (الذين يمتلكون كلمة مرور الشبكة التي تعطى لهم من قبل مدير الشبكة). وفي الصورة ادناه توضيح مبسط لأهم اعدادات الراوترات المنزليه او للأعمال الصغيرة التي تحدثنا عنها للتو:

Settings

Wireless Network Name (SSID):	MyHomeWLAN
Wireless Password:	MyHome123
Router Password:	MeOnly123

بوابة الشبكة: (network gateway)

لكي تستطيع الاجهزة المتصلة بأي شبكة ان ترسل بياناتاتها الى الاجهزه المتصلة بالشبكات الاخرى، فأنها يجب ان تكون متصلة بجهاز يسمى بوابة الشبكة (network gateway). تكون الراوترات المتصلة بالشبكة المحلية هي بوابة الشبكة في الوضع الطبيعي وتعريفها هو انها الراوترات التي تربط الشبكة المحلية (LAN) بالانترنت. وكل جهاز فأن بوابة شبكته هي اول جهاز يتصل به ويتصلك بالشبكات الاخرى في نفس الوقت (الراوترات السلكية واللاسلكية). في الكثير من الراوترات اللاسلكية التي تعمل بعناوين الجيل القديم (IPV4) فأن عناوينها عادة يكون (192.168.1.1) وكما في الصورة التالية ويكون هذا العنوان هو عنوان ال (Default gateway) الذي يجب على الاجهزه في الشبكة المنزلية ان تتصل به للوصول الى الانترنت ويقوم الراوتر بمنع تلك الاجهزه عنوانها باستخدام خدمة ال (DHCP) وكما موضح في الصورة التالية:

LAN Setup

Device name	MyHomeRouter
-------------	--------------

LAN TCP/IP Setup

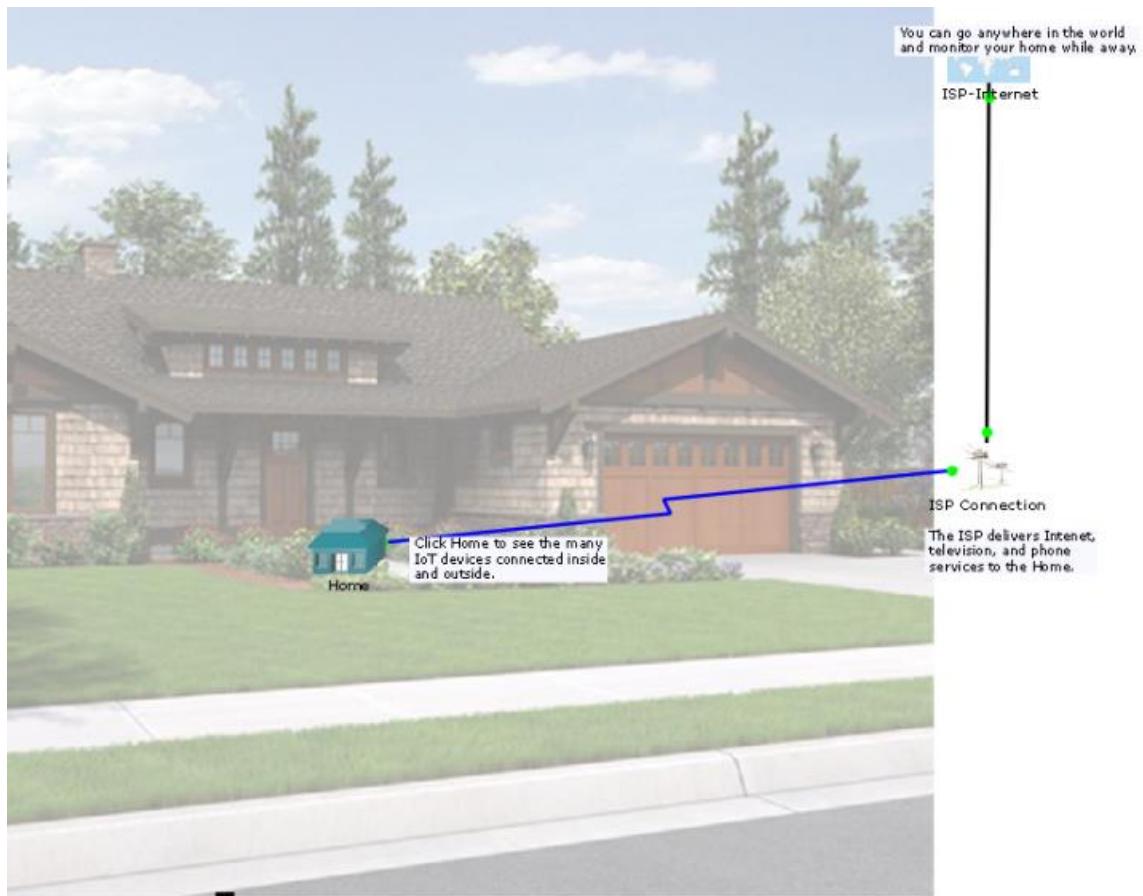
IP Address	192	.	168	.	1	.	1
IP Subnet Mask	255	.	255	.	255	.	0

Use Router as DHCP Server

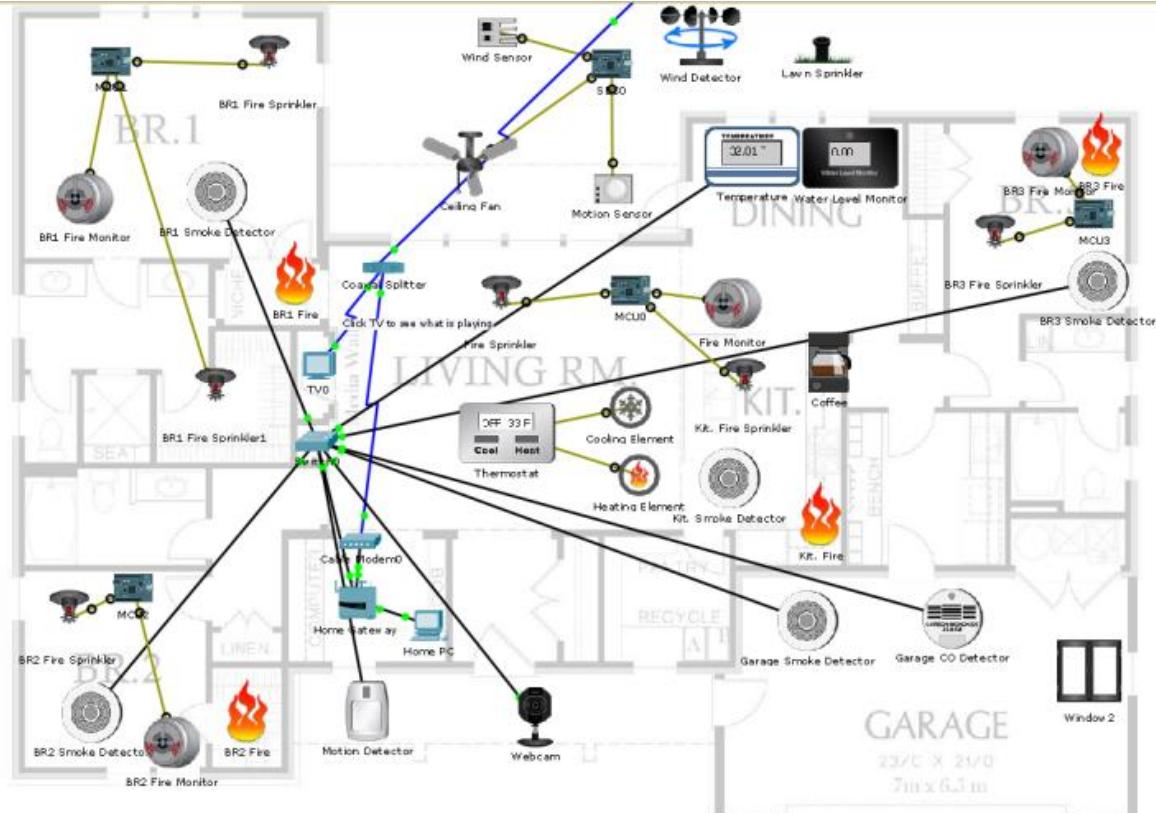
Starting IP Address	192	.	168	.	1	.	100
Ending IP Address	192	.	168	.	1	.	150

نشاط عملی:

هذا النشاط يهدف الى توضیح بعض الخطوات الازمة لبناء شبكة منزلية باستخدام راوترات سیسکو وقد تم بناء الشبكة بالفعل وكما موضحة في الصورة التالية:



حيث اننا عند النقر على ايقونة المنزل يظهر لنا الترتيب للشبكة المنزلية وكما في هذه الصورة:



وبعدها يمكن القيام بالنقر على (home gateway) لضبط اعدادات الراوتر المنزلي وكما موضح بالتفصيل في الملف المرفق هنا [انقر هنا للتنزيل](#).

يضم هذا الملف ملف ال (.pka) وملف (pdf) يشرح الخطوات اللازم تنفيذها لفهم هذا النشاط العملي. الى هنا ينتهي درسنا اليوم ونأمل معاكم في الدرس القادم ان شاء الله والذى سيكون حول البرمجة في عالم انترنت الاشياء وسيكون مفيداً قطعاً لكل من مهندسي الشبكات والمبرمجين على حد سواء لمعرفة ما سيحتاجون في عالم الغد.

انترنت الاشياء-20

عالم البرمجة في انترنت الاشياء

قلنا في الدروس السابقة اننا سنستخدم متحسّسات ومحركات لأنّقاط بيانات معينة من البيئة المحيطة (بالنسبة لمتحسّسات sensors والقيام بعمل معين استجابةً لتلك البيانات والقراءات (من قبل المحركات او المشغلات actuators). ولكن كيف تعرف المتحسّسات اي بيانات تجمع وكيف تعرف المحركات (المشغلات) اي وظيفة تقوم بها؟

الجواب ببساطة: من خلال برمجة هذه الاجهزه للقيام بما يجب القيام به في الظروف المختلفة.

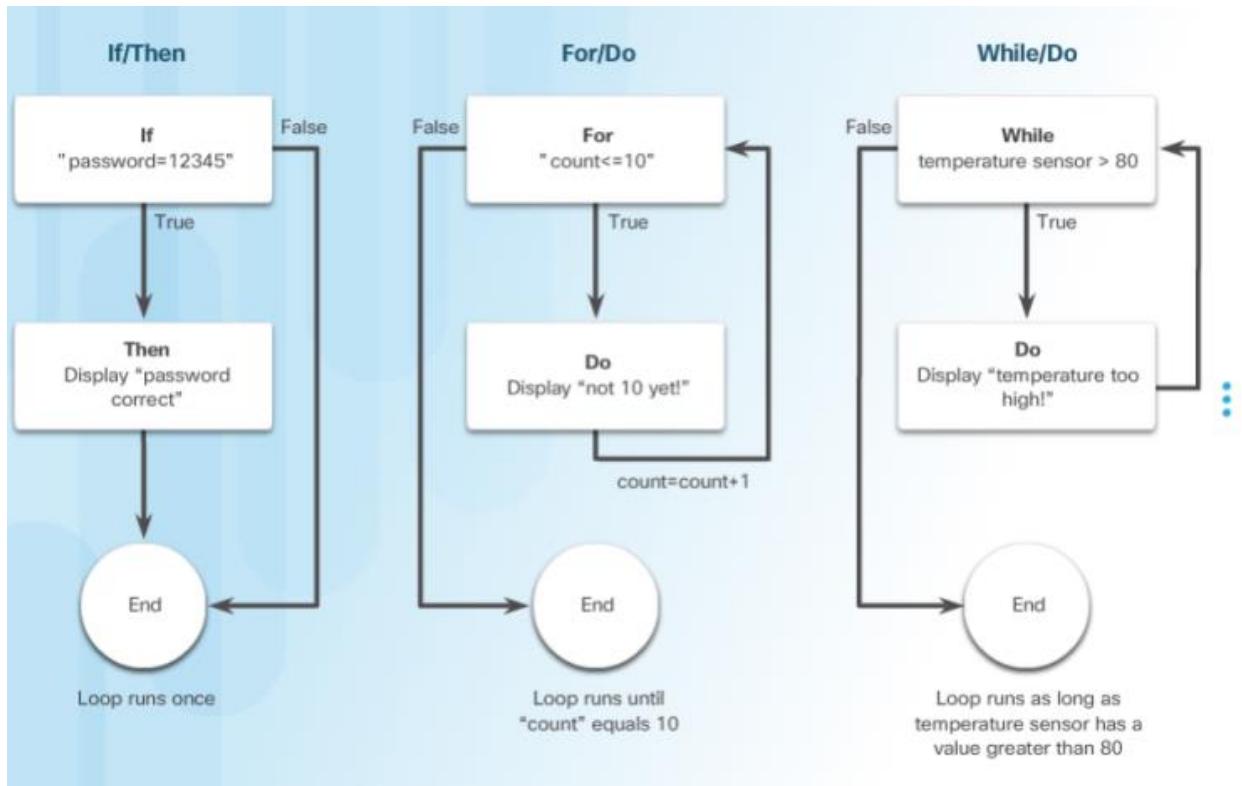
فالمتحسّسات يجب ان يتم اخبارها بما يجب ان تقوم بجمعه من بيانات والى اين ترسلها والمحكمات يجب ان تبرمج بمجموعة من الاعيازات لاستلام البيانات وكيفية معالجتها وتمريرها الى الاجهزه الاخرى. وكمثال على هذا فأن الحاسوب الذي يتم تنصيبه في السيارة يجب ان يبرمج ليستجيب بشكل مختلف لظروف الطريق المختلفة. ولأن كل اجهزة انترنت الاشياء يجب ان تبرمج فأن المختصين من مهارات برمجية معينة سيكونون من اهم اعضاء فريق عمل انشاء وادارة مفاصيل انترنت الاشياء في كل مكان.

قبل البدء بالتعرف على ما هي المهارات المطلوبة للمبرمجين في عالم انترنت الاشياء، لا بأس بمقمة بسيطة عن البرمجة للمبتدئين:

ما هو البرنامج (program) ؟

هو ببساطة عبارة عن مجموعة من الاعيازات التي تعطى الى الحاسوب ليقوم بتنفيذها بتسلاسل معين.

ولأن الحواسيب لا تتكلم بلغة البشر (على الاقل لحد الان) (فأن لها لغات خاصة تسمى لغات البرمجة programming languages) والتي تسمح للبشر بكتابة الاعيازات للحاسوب بلغة يفهمها الحاسوب ويستطيع الاستجابة لها. كما يعرف الجميع فهناك الكثير من لغات البرمجة ولكنها جميعاً تشتهر بنفس السياق المنطقي لكتابة البرامج فيها وتحتوي اغلبها على ادوات شروط وحلقات تكرارية (ليس هذا المكان المناسب للتغوص في تفاصيلها حيث ان لها مكانها الخاص في كتب تعلم لغات البرمجة (J و في الصورة ادناه مثال على الادوات البرمجية الموجودة في اغلب لغات البرمجة:



أنواع البرامج:

قد يخطر على بال المبتدئين سؤال مهم وهو: هل كل البرامج التي نقوم بكتابتها هي من نوع واحد؟ والجواب يأتي بسرعة: كلا. فهناك الكثير من أنواع البرامج التي يمكن كتابتها ومنها:

- **نظم التشغيل:** (operating systems) مثل الويندوز والماك واللينكس واليونكس والأندرويد. نعم هي برامج كبيرة ولكنها تبقى برامج J. والهدف منها ادارة عمل الاجهزة التي تنصب عليها حيث تكون وسيطاً بين الهايدوير والبرامج التطبيقية. تسمح هذه البرامج للمستخدم بالتحكم في الاجهزه المختلفة بدرجات مختلفة من الحرية وفي الصورة أدناه بعض منها:

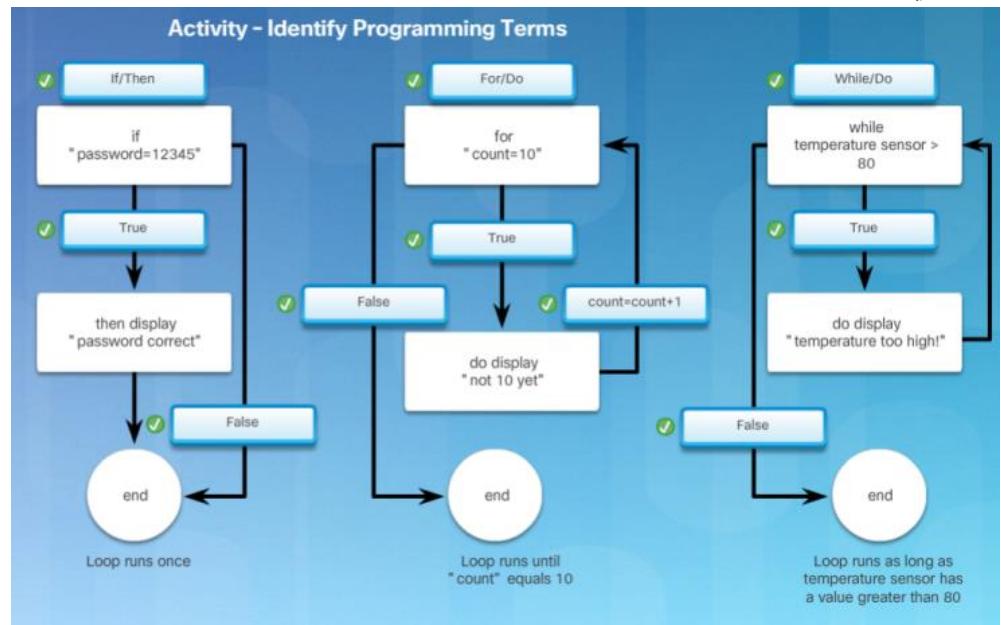


- **البرامج التطبيقية (applications):** وهي البرامج التي تكتب لأنجاز وظيفة معينة مثل المايكروسوفت وورد ومحرر الصور والأكسل ومشغل الصوتيات وغيرها من التطبيقات.
- **البرامج الوسطية (firmware):** وهي البرامج التي تحتوي على إيات الخاصة بجعل الجهاز يقوم بعملية الاستهلاص عند بدء التشغيل وقد تكون هي البرمجيات الوحيدة في بعض الأجهزة (مثل المتحسينات الصغيرة والاجهزه الدقيقه) في حين تحتوي اجهزة اخرى على نظام تشغيل مستقل وتطبيقات اخرى اضافة الى الفيرموير (firmware) ومن امثلة الاجهزه التي تحتوي فيرموير هي الساعات والطابعات واجهزه التلفزيون الذكي والمتحسينات والاجهزه الذكية والراوترات والسوينتشات. ومثال الفيرموير في اجهزة الحاسوب هو برنامج البيوز (BIOS: Basic Input Output System).
- **لغات البرمجة : (programming languages)** وكما قلنا هناك الكثير منها ومن أشهرها لغات (C, C++, C#) ولغة جافا (Java) التي يجب عشاقها ان يسموها لغة (WORA) اي (Write once, run everywhere) اي انها توفر امكانية كتابة البرنامج مرة واحدة وامكانية تنفيذه في كل مكان للدلالة على انها متعددة المنصات (multiplatform) وفي الصورة ادناه بعض من اهم لغات البرمجة الان:

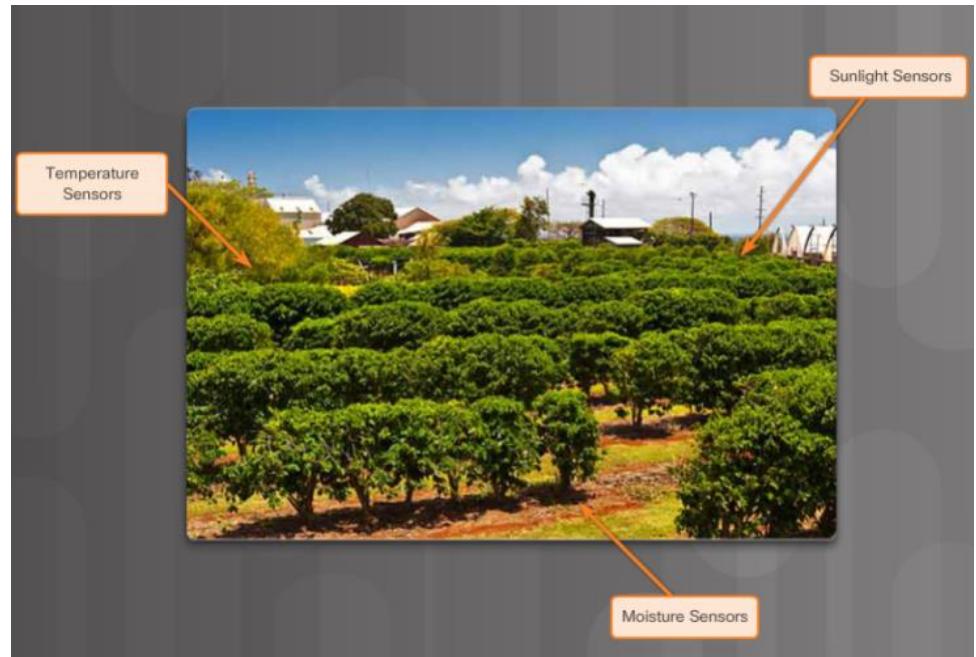


نشاط:

لفهم كيفية عمل (if/then, for/do, while/do) حاول فهم المقاطع البرمجية المبينة في الشكل التالي على شكل مخطط انسيابي (flow chart):



من لغات البرمجة الأخرى التي يجب على الراغبين بالعمل في عالم انترنت الاشياء ان يتلقواها هي لغة **(Java Script)** وهي لغة برمجة تستخدم بشكل اساسي في تطبيقات الويب وكمثال عليها تصور ان هناك موقع انترنت يسمى **(cisco coffee)** ومهمته ان يراقب حقول القهوة في مكان ما وكما في الصورة ادناه:



في هذا المثال تصور ان لديك الكثير من المتحسسات المنصوبة في عدة اماكن في حقل للقهوة وتقوم هذه المتحسسات بارسال اشارات الى محطة تحكم مركزية واجهتها هي تطبيق الويب المكتوب بلغة الجافا سكريبت (java script) للسامح للمستخدمين بمراقبة الحقل.

ولنفترض ايضاً ان ثلاث انواع من المتحسسات تم تنصيبها في الحقل وهي متحسسات الحرارة وضوء الشمس ورطوبة التربة. والتي يفترض ان تعمل وفق الشروط التالية:

- اذا كانت درجة الحرارة اقل من 77 فهرنهايت (وهي درجات الحرارة المستخدمة في امريكا السيليزية) فأن تحذيراً يجب ان يظهر للمستخدم (في صفحة الويب).
 - اذا كان الحقل معرضاً لضوء الشمس بمقدار كبير جداً فأن تحذيراً اخر يجب ان يظهر للمستخدم.
 - واخيراً ان كانت التربة رطبة جداً او جافة جداً فأن تحذيراً اخر يجب ان يظهر للمستخدم.
- في الصورة التالية يظهر كود مكتوب بلغة الجافا سكريبت لوصف الشروط اعلاه ولأن التعامل مع تفاصيل هذه اللغة هو خارج نطاق هذا الكورس فسنترك للقاريء المهتم بمعلومات اكثرا حرية الاطلاع على معنى هذا الكود (ونحن ننصح المهتمين بالبرمجة في عالم انترنت الاشياء بالاهتمام بكل لغات البرمجة المذكورة في هذا الدرس ان ارادوا الصمود في عالم الغد

```
if (temp < 77) {
  document.getElementById("logArea").innerHTML =
  "WARNING: Field temperature dropped below 77F.";
}
```

If the temperature drops below 77 degrees, then trigger an alert.

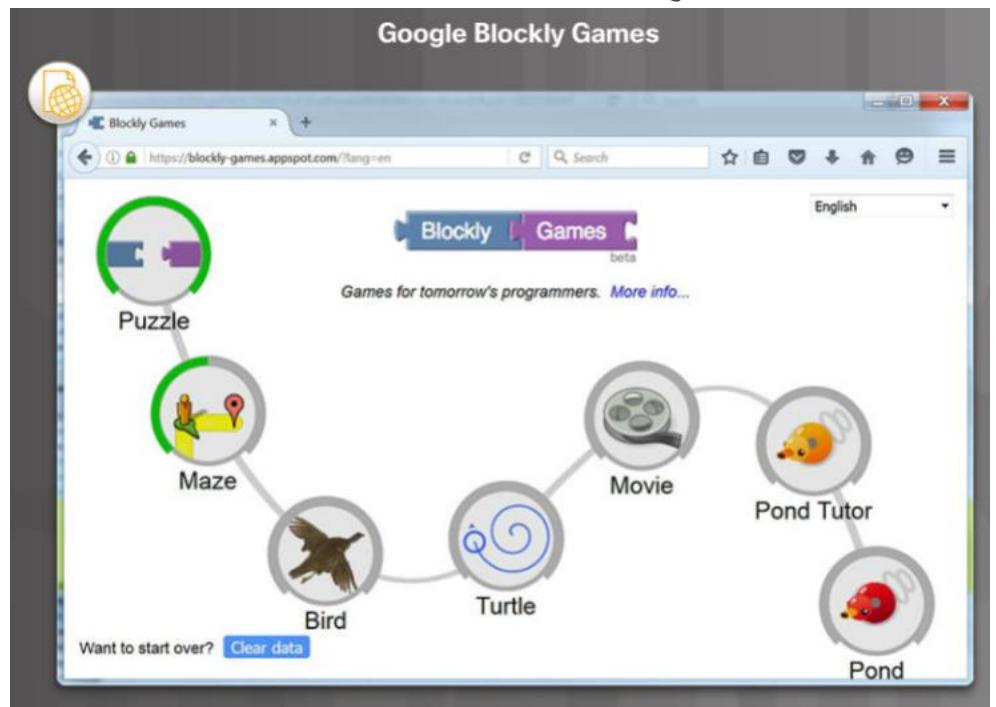
```
if (sun > 17000) {
  document.getElementById("logArea").innerHTML =
  "WARNING: There's too much sunlight on the coffee plants.";
}
```

If the sunlight is greater than 17000 lux, then trigger an alert.

```
if (if ((moist < 5) || (moist > 20)) {
  document.getElementById("logArea").innerHTML =
  "WARNING: Field moisture level is out of the optimal range.";
})
```

If the moisture is less than 5 or greater than 20, then trigger an alert.

وللمهتمين بتعلم اساسيات البرمجة بشكل مبسط فشركة كوكل تقدم اداة سهلة ورسمية اسمها [\(google Blockly\)](#) يمكن زيارتها من الرابط التالي والبدء بتعلم مفاهيم البرمجة المبسطة معها) [\(انقر هنا لزيارة موقع الاداة\).](#) [الصورة تبين واجهة الموقع:](#)



واخيراً فمن اللغات المهمة في عالم انترنت الاشياء هي لغة البايثون (python) ولمعرفة كيفية البدء في تعلمها يمكن زيارة الرابط التالي [انقر هنا](#) (او زيارة تبوب لغة بايثون في المدونة العلمية على الرابط التالي) [انقر هنا لزيارة تبوب لغة بايثون في مدونة مصطفى صادق العلمية](#)).

الى هنا ينتهي درس اليوم الذي اتمنى ان يكون خطوة اخرى في طريق توضيح ما يحتاجه مختص الكمبيوتر وتقنيات المعلومات والاتصالات في الغد القريب من مهارات للصمود في وجه متطلبات السوق المتغيرة بشكل متسرع.

انترنت الاشياء-21

وعدناكم في الدرس السابق بمفاجأة وها نحن نفي بوعدنا ومفاجأتنا اليوم لعشاق الهايدوير واجهزة السيطرة وسيكون الحديث عن كيفية بناء اجهزة ومنظومات انترنت الاشياء فتابعوا معنا:

النموذج الاولية:(prototyping)

ونعني بها بناء النماذج الاولية لمنتج او نظام لاختبار ادائها في ظروف معينة (مثالية او مختبرية او حقيقة) ولنموذج اجهزة انترنت الاشياء يحتاج العاملون في هذا المجال الى الكثير من المهارات في التصميم والهندسة الكهربائية ومهارات ميكانيكية وفيزيائية والمهارات اليدوية طبعاً (لأننا نسعى الى بناء شيء وتركيبه وجمعه بأيدينا) اضافة الى المهارات البرمجية وفهم كيفية عمل بروتوكول ال (TCP/IP) لأنه يمثل العمود الفقري للانترنت. الان قد يتadar الى الذهان ان الالامام بكل هذه التخصصات والاحتراف فيها كلها صعب جداً ولكن الخبر السار انك لا تحتاج ان تكون خبيراً في كل هذه الامور لستطيع العمل في سوق انترنت الاشياء ونموذجتها فقد تكون جزء من فريق عمل يتخصص كل فرد منه في احد الامور المذكورة او قد تعمل لوحده ولكنك لا تحتاج الى بناء كل شيء من الصفر وانما تستطيع الاستفادة من البرمجيات والاجهزة والتصاميم الصغيرة الموجودة اصلاً لبناء شيء اكبر واعقد واكثر فائدة.

وبما ان انترنت الاشياء ما زال في طور الاكتشاف لأمكانياته المتعددة فهذا هو افضل وقت للأبداع والابتكار حيث يمكن لأي منا ان يطور فكرة ثم منتجًا برمجياً او هاردوير ليكون جزءاً مهماً من بنية انترنت الاشياء في المستقبل القريب فهذا الشيء الكبير المسمى انترنت الاشياء سيكون بحق اكبر بناء صنعه الانسان في تاريخه بهدف جمع كل من البشر والعمليات والبيانات والأشياء في معمارية ضخمة متعددة الطبقات.

ما هي مواصفات النموذج الاولى؟

- ان يعمل بشكل صحيح ولكن ليس شرطاً ان يكون محمياً ضد الاخطاء.
- ان يكون نسخة حقيقة شغالة من المنتج حتى ولو بحجم اصغر او امكانيات اقل.
- يستخدم هذا النموذج الاولى لأغراض اختبار وتقدير الاداء ولتطويرات الممكنة للمنتج.
- له بناء داخلي وخارجي كامل ومستقل.
- عادة يكون غالباً نسبياً مقارنة بالسعر الحقيقي للمنتج حين يتم انتاجه بكميات كبيرة في المستقبل.
- في عالم انترنت الاشياء فإن النماذج الاولية التي يتم تطويرها يفترض ان تكون موضحة بشكل كافي لما ننوي عمله في المستقبل.

كيف نقوم بعملية النموذج الاولية؟

بالاضافة الى امتلاك المهارات المذكورة اعلاه من قبل شخص وحيد او فريق عمل متكامل، فإن التمويل هو العقبة الاولى في طريق تطوير اي منتج جديد يمتلك فكرة جديدة وقد يكون تطوير هذا المنتج جزءاً من بحث تخرج او ماجستير او دكتوراه وعندها فيمكن ان تتوفر له امكانيات الدعم المالي الكافية ولكن ماذا نفعل ان لم نمتلك الدعم المالي الكافي؟

في الحقيقة هناك اليوم عشرات بل مئات الشركات التي لها صفحات على الانترنت والمهتمة بتمويل البحث والمشاريع الصغيرة وكل ما عليك فعله هو عمل فيديو صغير او (presentation) يوضح فكرتك وما تريده عمله وارسله لهم على موقع الانترنت الخاصة بهم و اذا نجحت في اقناعهم بفكرة فسيمولونك بما تحتاج لأتمام المشروع بعد ان توقع معهم عقد لمشاركة براءة الاختراع او العائدات من المشروع في حالة نجاحه وغيرها من التفاصيل التي يمكن العثور عليها في موقع هكذا ممولين ومنهم هذه المواقع:

<https://www.kickstarter.com/>

https://www.indiegogo.com/#/picks_for_you

<https://www.crowdfunder.com/>

ما الذي يمكننا تطويره لأنترنت الاشياء؟



بالطبع هناك الكثير مما يمكننا تطويره لأنترنت الاشياء ابتداءً من الاجهزه الطرفية (متحسنسات ومتتحكمات ومشغلات وغيرها) اضافة الى البرمجيات ولغات البرمجة الخاصة بالعمل على هذه الاجهزه فالكثير من العاملين في مجال انترنت الاشياء اليوم يقومون بعمل حزمة متكاملة لمشاريعهم تتكون من (المتحسنسات ذات المواصفات المطلوبة اضافة الى لغات برمجتها والتي عادة ما تكون لغات برمجة مصغرة مبنية باستخدام لغة C++ واخيراً كتابة نظام التشغيل operating system) لتلك الاجهزه باستخدام اللغة المطورة. وطبعاً للبدء لا بد من وجود فكرة وبعد الحصول على فكرة يجب التأكد من جدواها الاقتصادية وامكانية العمل عليها مع الاخرين وافضل مكان للبحث فيه عن شركاء للمشروع للعمل معهم وتكون فريق عمل معهم هو الانترنت وهذا الموقع بالتحديد:

<http://makezine.com/>

حيث يوفر هذا الموقع مكاناً كبيراً للتعرف على الصانعين الاخرين ومشاركة الافكار والمشاريع معهم كما يوفر مكاناً لشراء المستلزمات الضرورية لعملية بناء النماذج الاولية لأفكارك.

ذلك في حالة امتلاك المهارات اليدوية الضرورية للتعامل مع الخشب والورق والبلاستيك والمعادن فهذا جيد ولكن في حالة الافتقار الى تلك المهارات فهذا الموقع يوفر ما تحتاج من المساعدة:

<http://makingsociety.com/category/prototyping>

اما في حالة الاهتمام بتطوير روبوتات صغيرة واجهزه يمكن التحكم بها عن بعد فهذا الموقع هو الموقع المثالى للبدء:

<https://www.lego.com/en-us/mindstorms/?domainredir=mindstorms.lego.com>

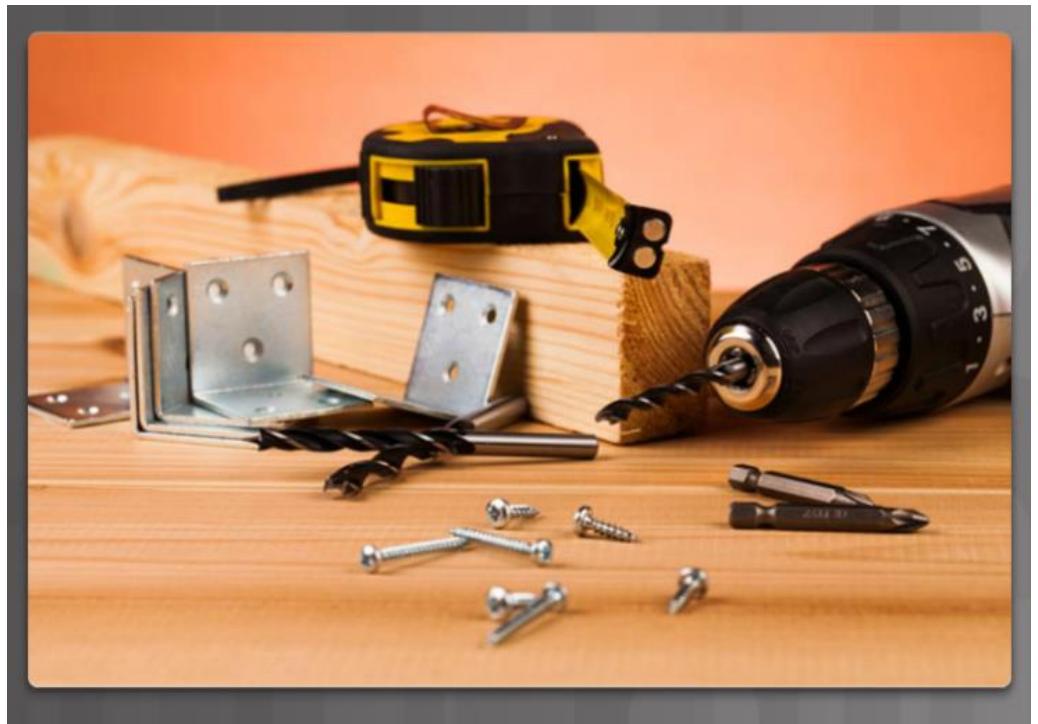
الموقع التالي يوفر امكانية بناء انظمة كتشكيل المكعبات من قطع صغيرة وامكانية اختبار ادائها:

<http://www.erektor.us/>

واما الموقع التالي فيعطيك اساسيات التعامل مع الطابعات ثلاثية الابعاد (3D printers) والتي يمكنك من خلالها بناء ما

تريد من الابرة الى ناطحة السحاب

<https://www.makerbot.com/>



لذا نلاحظ مما سبق اننا لن نحتاج في كل الحالات الى شراء كل ما نحتاجه فهناك الكثير من الادوات المجانية اونلاين والتي

تسمح لنا ببناء الكثير من النماذج الاولية واختبار ادائها وبشكل مجاني

وهذه مجموعة من الافكار لمشاريع تستخدمن في انترنت الاشياء

<http://nevonprojects.com/iot-projects/>

ولكن ماذا لو اردت بناء شيء حقيقي بيدي واختباره والتحكم به؟

هنا يأتي دور الدوائر الالكترونية (Electronic toolkits) والتي توفر الوسيط بين الحاسوب من جهة (حيث تكتب برامجك التي تريده تطبيقها على متحسس او جهاز طرفي اخر) وبين الاجهزه الطرفية التي تريده ان تضمنها في مشروع معين وكمثال على ذلك ان اردت ان تبني منظومة مراقبة الشمس الداخلية الى المنزل وضبط ارتفاع وانخفاض الستائر مع مستوى الشمس فاول ما ستحاجه هو متحسسات للضوء وماطور (motor) لتحريك الستائر الى الاعلى والاسفل ولكن كيف تقوم بالتحكم بهذه الاجهزه؟

هناك طريقتان:

اما ان تربطهما الى الحاسوب وتكتب برنامج بداخل الحاسوب للتحكم بتلك الاجهزه بحيث ان استلم البرنامج قراءة معينة من المتحسس يقوم بارسال اشاره الى الماطور لرفع الستارة وعند انتهاء اشاره الماطور يقوم بارسال اشاره الى الماطور لخفض الستارة وهكذا ولكن هذه الطريقة ليست عملية لأنها تعني ان الحاسوب يجب ان يبقى مشغلاً طيلة الوقت مما يعني استهلاك طاقة اكبر واستهلاك لموارد الجهاز بشكل مستمر ولذا فالبديل لذلك هو النوع الآخر.

يمكن استخدام منصات (متحكمات دقيقة) مثل الاردوينو (Arduino) والراسبيري باي (Raspberry Pi) والتي توفر بيئة لكتابه برامج صغيرة للتحكم بأجهزة أخرى وكما موضح بأختصار في أدناه:
الاردوينو : هو منصة حوسية مفتوحة المصدر تتكون من متحكم دقيق (microcontroller) وبيئة تطوير متكاملة لكتابه البرمجيات للتحكم بالبرود والاجهزه المتصلة به حيث يمكن تطوير تطبيقات تفاعليه وذكيه باستخدام هذه المنصة للتحكم بالعديد من الاجهزه واستقبال الادخالات من مختلف انواع المحسسات والسوتشات وللمزيد عن هذه المنصة يمكن زيارة الرابط للموقع الرسمي لها:

<https://www.arduino.cc/>

ورغم ان الاردوينو لا يمتلك نفس امكانيات الحاسوب او الالابتوب ولكنه ممتاز لتطبيقات انترنت الاشياء والتطبيقات التي تتطلب اقل استهلاك من الطاقة ويتم برمجته عن طريق ربطه الى الحاسوب.

الراسبيري باي : وهو جهاز كومبيوتر صغير (بحجم كارتات التعبئة) واطيء الكلفة يتم ربطه الى شاشة حاسوب او تلفزيون وي العمل مع لوحة مفاتيح وماوس كما في الحاسوب العادي تماماً ويمكنه عمل كل شيء يستطيع الحاسوب عمله تماماً من تصفح الانترنت الى لعب الالعاب الفيديوية الى ادارة الملفات والجداول والطباعة وللمزيد يمكن زيارة الموقع الرسمي على الرابط التالي:

<https://www.raspberrypi.org/>

منصة beaglebone : وهي مشابهه تماماً للراسبيري باي من ناحية متطلبات الطاقة والحجم والسعر والتطبيقات ولكنها تمتلك امكانيات معالجة اعلى من الراسبيري باي ولذلك فهي المفضلة ل التطبيقات التي تحتاج قدرات معالجة خاصة لا يستطيع الراسبيري باي توفيرها وللمزيد من المعلومات عنها يمكن زيارة موقعها الرسمي على الرابط التالي:

<http://beagleboard.org/>

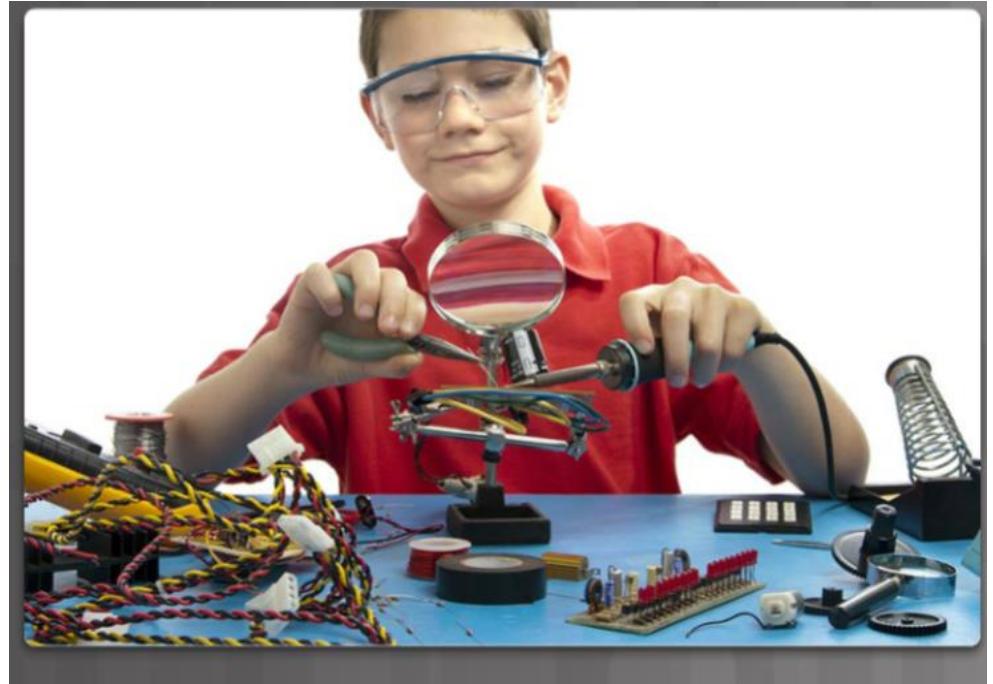
ورش عمل المبتكرين والمطوريين:

الان لنفترض انك حصلت على فكرة رائعة وقمت بتطوير نموذج اولي لها وعمل النموذج الاولى كما اردت له ان يعمل فماذا تفعل بعد ذلك؟ والجواب عن هذا السؤال يكون بعدة طرق:

يمكنك عرض منتجك على المحيط القريب منه: الاصدقاء والمعارف والحكومة المحلية والمدارس وغرف التجارة والشركات الصغيرة والكبيرة لترى ما مقدار اهتمامهم بالمنتج وامكانية دعمه لتحويله من مجرد فكرة الى منتج حقيقي ينتج بكميات تجارية للاستخدام العام.

الانترنت يوفر الكثير من الواقع التي تساعد الافكار الناشئة على الانتشار واخذ صداتها ومنها موقع (<https://www.quirky.com/how-it-works>) الذي يمكن المستخدمين من مشاركة افكارهم وحين تقدم فكرتك فإن المستخدمين الآخرين يستطيعون التصويت لها ليتم اختيارها ودعمها و اذا كانت فكرتك جيدة بما فيه الكفاية فمن الممكن ان تتحول الى منتج حقيقي.

اذا لم ترد مشاركة افكارك مع الآخرين فيمكنك زيارة الموقع (<http://www.asktheinventors.com>) والذي يوفر معلومات تفصيلية عن مراحل تقدم المشروع ويساعدك في التخطيط لمشروعك ونجاحه حيث تستطيع سؤال المصممين والمبتكرين المتواجدين في هذا الموقع وسيفيدونك بما يستطيعون. من كل ما سبق يتضح ان فرص الابداع والتعاون لم تعد مقتصرة على النخبة وانما هي متوفرة للجميع والانترنت يدعم جعلها متاحة للجميع ويدعم التعاون عن بعد وهو شيء يجب استثماره في عالم اليوم المتتسارع بشكل كبير.



الى هنا ينتهي الفصل الثالث من كورس (مقدمة الى انترنت الاشياء) على امل اكمال بقية محتويات هذا الكورس معكم في الدروس القادمة ان شاء الله.

انترنت الاشياء-22

بعد ان اكملنا الحديث عن الفصل الثالث من كورس (مقدمة الى انترنت الاشياء من شركة سيسكو) في الدرس الماضي، نبدأ اليوم الحديث عن الفصل الرابع والذي يتحدث بشكل رئيسي عن الانتقال الى انترنت الاشياء (transitioning to IoT)

تكميل الخطوة الاولى من خطوات الانتقال الى انترنت الاشياء في دمج تكنولوجيا المعلومات بتكنولوجيا التشغيل للمصانع والمؤسسات المختلفة

(Information Technology IT with Operational Technology OT)



وتعتبر تكنولوجيا التشغيل على انها البنية الاساسية الارتوتوماتيكية للتحكم الصناعي بمؤسسة معينة وتتضمن الاجهزه والمحاسن والبرمجيات للتحكم ومراقبة التصنيع وعلميات الانتاج وتم اغلب هذه العمليات من قبل المكائن اما تكنولوجيا المعلومات فتشير الى هيكل الشبكات والاتصالات والتطبيقات البرمجية المستخدمة في معالجة المعلومات والتي تسمح بتبادل المعلومات بين البشر تقرير تكنولوجيا المعلومات من تكنولوجيا التشغيل

Converging IT and OT

Converged IT and OT



- وتؤدي الى انتاج افضل وتكلفة اقل ومخاطر اقل وتحسن الاداء وتتوفر المرونة والكافأة للكثير من الصناعات والمؤسسات وهي اول خطوة نحو الامنة والانتقال الى العالم الرقمي
- الشكل اعلاه يوضح مركز التحكم بنظام قطارات حديث لمراقبة حالة ومسارات القطارات ونلاحظ ان التقريب بين تكنولوجيا المعلومات وتكنولوجيا التشغيل توفر المميزات التالية
- 1- تبسيط التصنيع -
 - 2- بيئة عمل ذكية -
- ضمان الامنية من بدء عملية الانتاج الى حين انتهائها 3-
- ولتحقيق هذه الخطوة تحتاج المؤسسات الى اخذ 3 انواع من الاتصالات بعين الاعتبار
- الاتصال من ماكينة لماكينة -
 - الاتصال من الماكينة للبشر -
 - الاتصال من البشر للبشر -

الاتصال بين المكائن

Machine to Machine connection M2M

وهو كما تحدثنا عنه سابقاً يشمل بشكل رئيسي المتحسينات والمحركات والمحكمات والشبكات التي تربطها وتتضمن انسياب البيانات من المصدر الى شاشات المراقبة والتحكم

ومن اهم تطبيقات هذا النوع من التوصيلات هو نقل بيانات الانتاج واصنائياها الى موقع بعيدة حيث غرف السيطرة والتي حين تكون جزءاً من عملية الانتاج فأن المنتجات تسمى المنتجات الذكية

smart products

المشكلة الرئيسية التي تواجه اتصال المكائن ببعضها في الوقت الحاضر ان اغلبها تتصل ببعضها باستخدام بروتوكولات مملوكة لشركاتها وليس مقاييس عالمية او مفتوحة وهو ما يجب ان تعمل عليه الشركات في اقرب وقت لأن الحاجة الى ذلك تتزايد مع تزايد دخول الاتمنة الى المصانع ومن كل الانواع

Machine-to-Machine Connections



بعض الامثلة على تطبيقات هذا النوع من الاتصالات والتوصيلات التي تحتاجها هذه الصناعات للتقرير بين الـ IT and OT

M2M in Retail



Connections

- Shelf sensors
- Parking-space sensors
- Infrared motion sensors
- Weight mats
- Environmental sensors(light, temperature)
- Door sensors
- Mobile payments
- Energy meters

Impacts



Inventory Visibility



Automated Ordering Process



Flexible Payment Options



Energy Optimization

في مجال المبيعات

M2M in Manufacturing

Connections

- Converged IP factory network
- Sensors (vibration, HVAC, lighting)
- Actuators
- Sensor-to-ERP connectivity
- Input/Output machines
- Process operation controls
- Product packaging



Impacts



Remote Asset Monitoring



Flexible Production



Predictive Maintenance

في مجال التصنيع

M2M in the Public Sector

Connections

- Smart buildings
- Smart lighting
- Smart payments
- Intelligent public transit
- Smart grid



Impacts



Improved Citizen / Employee / Student Experience



Improved Asset Utilization



New Revenue Streams



Energy Optimization

في القطاع العام

M2M in Service Providers

Connections

- Car sensors
- Appliance sensors
- RFID
- Digital billboards
- Unused inventory
- Office facilities
- Trucks



Impacts



Remote Site Monitoring Service



M2M Commerce



Intelligent Diagnostics

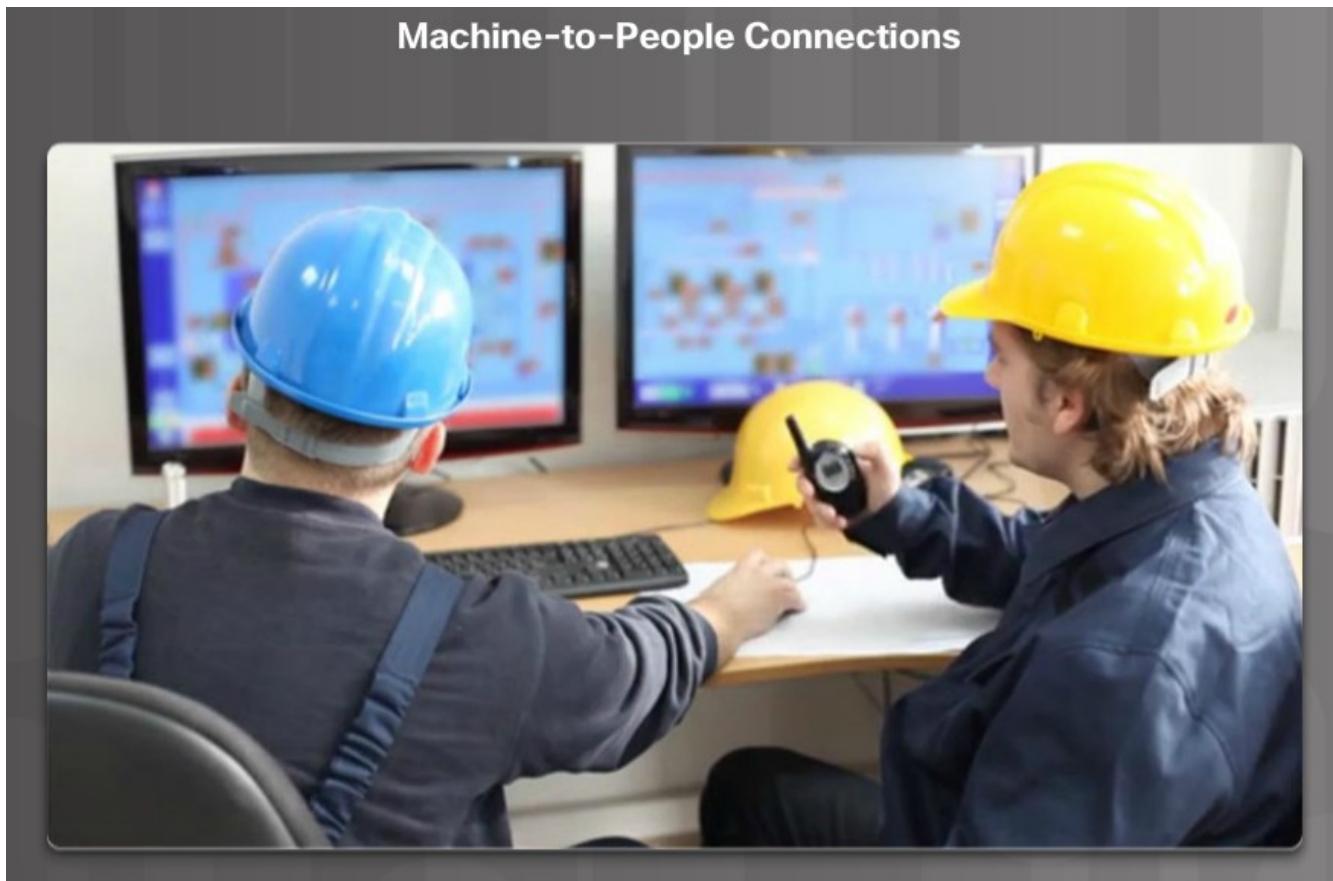


Targeted Advertising

في قطاع توفير الخدمات

Machine to People M2P connections

Machine-to-People Connections



يعتبر البشر عاملًا مهمًا لجني ثمار البيانات الذكية التي يتم جمعها أثناء الاتصال بين المكائن والنتيجة هي توفير المعلومات المفيدة للبشر لاتخاذ القرارات المثالية.

مثال هذا النوع من التوصيات هو المتحسّسات النقالة التي توفر معلومات عن حالة المريض على مدار الساعة وترسلها إلى المستشفى المختص أو المؤسسة المسؤولة عن توفير الرعاية الصحية والتي تستخدم تلك المعلومات لتقدير حالة المريض وهذا.

تتضمن هذه النوعية من الاتصالات قابلية أن يرسل البشر المعلومات إلى المكائن واستلام النتائج طيلة الوقت وكذلك تقوم المكائن بإرسال البيانات إلى البشر لاستلام قراراتهم حول الأمور المهمة وفي أدناه نفس الأمثلة السابقة ولكن هذه المرة لتوضيح أنواع الاتصالات بين البشر والمكائن (الاجهزة الحاسوبية المختلفة):

M2P in Retail

Connections

- Digital signage
- Connected shopping carts
- Video cameras / analytics
- Wi-Fi badges
- Point-of-sale
- Kiosks

Impacts



Understand Shopper Behavior



Personalized Content



Endless Aisle Omnichannel



Optimized Retail Operations

M2P in Manufacturing

Connections

- Video analysis of control systems
- Operations dashboards
- Safety tags and signage
- Fleet/logistics systems
- Partner/supplier supply-chain data
- Distribution locations
- IT assets and endpoints

Impacts



Operations Analytics



IT and Physical Security



Real-Time Supply Chain

M2P in the Public Sector

Connections

- Video surveillance
- Smart parking
- Disaster response
- In-patient monitoring

Impacts



Enhanced Security, Safer Communities



Increased Revenue / Compliance



Smart Public Safety Fleets

M2P in Service Providers

Connections

- Intelligent GPS
- Home security devices
- Home energy devices
- Automated customer notifications
- Auto-translation
- Sponsored data
- Connected Life

Impacts



Personalized Traffic Report



Hyper Location Presence



Health Order Refills



Home Security Energy Control

: النوع الاخير من الاتصالات التي يوفرها انترنت الاشياء وتدعم فوائد بشكل كبير هو

الاتصالات بين البشر

People to People P2P communications

ويتم توفير هذا النوع من الاتصالات بمختلف انواعها النصية والصوتية والفيديو بشتى الوسائل المتاحة اليوم (والتي سيتم تطويرها مستقبلاً) لدعم اتخاذ القرارات الموزعة من خلال مؤتمرات الفيديو او الملتقيات اونلاين وغيرها.

People-to-People Connections



وفي ادناه التوضيح للأمثلة الاربعة السابقة لمختلف انواع الصناعات التي تستفيد من انترنت الاشياء ونوعية:
الاتصالات بين البشر التي يمكن ان تكون جزءاً منها

P2P in Retail

Connections

- Store associate mobile devices
- Immersive video
- Social media
- Contact center



Impacts



On-Demand Expert Advice



On-Demand Training



Collaborative Product Development

P2P in Manufacturing

P2P in the Public Sector

Connections

- Telework
- Bring Your Own Device (BYOD)
- Connected learning

Impacts



Employee Productivity



Distance Learning



Lower Costs

P2P in Service Providers

Connections

- Video cameras
- Television
- Digital signage
- Social media
- Contact center

Impacts



Collaboration as a Service



Smart Health



TelePresence as a Service

مثال عن كيفية مساهمة انترنت الاشياء في تحسين الاداء بالنسبة للصناعات المختلفة



الخطوة الاولى حين يقوم المستخدمون بأبداء اعجابهم بمنتج معين وتصل اعجاباتهم عبر وسائل التغذية العكسية الى المسؤولين عن التسويق في الشركة.

الخطوة الثانية تتم حين تتصل الشركة بالمسؤولين عن ادارة سلسلة التجهيز

الخطوة الثالثة تتم حين يتصل مسؤولي سلسلة التجهيز بالماكن في المصنع

والخطوة الرابعة تتم حين تتصل المكائن في المصنع بمزودي المواد الاولية

واخيراً يقوم مزودي المواد الاولية بتزويد مسؤولي سلسلة التجهيز بمعلومات نقل المواد الاولية

وهذه العملية التي قد تستغرق في حياتنا اليوم من عدة ساعات الى عدة اشهر ستنستغرق لحظات فقط في انترنت

الأشياء المخاطط له.

نشاط لتوسيع انواع الاتصالات المختلفة في عالم انترنت الاشياء

	M2M	M2P	P2P
Examining and analyzing received data		✓	
Collaborative solutions that leverage new and existing network infrastructure			✓
Used to track physical assets	✓		
Used to optimize operations through sensor data and monitoring systems	✓		
Determining how to present information to decision-makers		✓	
Support online collaboration through web and video conferencing			✓

الى هنا ينتهي درس اليوم على امل اللقاء بكم في الدرس القادم ان شاء الله فتابعوا معنا

انترنت الاشياء-23

بعد ان اكملنا الحديث عن الخطوة الاولى من خطوات الانتقال الى انترنت الاشياء وهي التقرير بين تكنولوجيا المعلومات وتكنولوجيا التشغيل، نأتي اليوم الى الحديث عن الخطوة الثانية وهي فهم عمليات الانتاج الحالية فقبل ادخال تقنيات انترنت الاشياء في اي عملية انتاج صناعية يجب ان يحدد مدراء الانتاج في تلك الشركات الامور التالية:

1. من هم مزودي المواد الاولية ومن هم الزبائن المتوقعون -
2. ماذا يحتاج الزبائن -
3. ما هي خطوات عملية انتاج البضائع وايصالها للزبائن؟ -



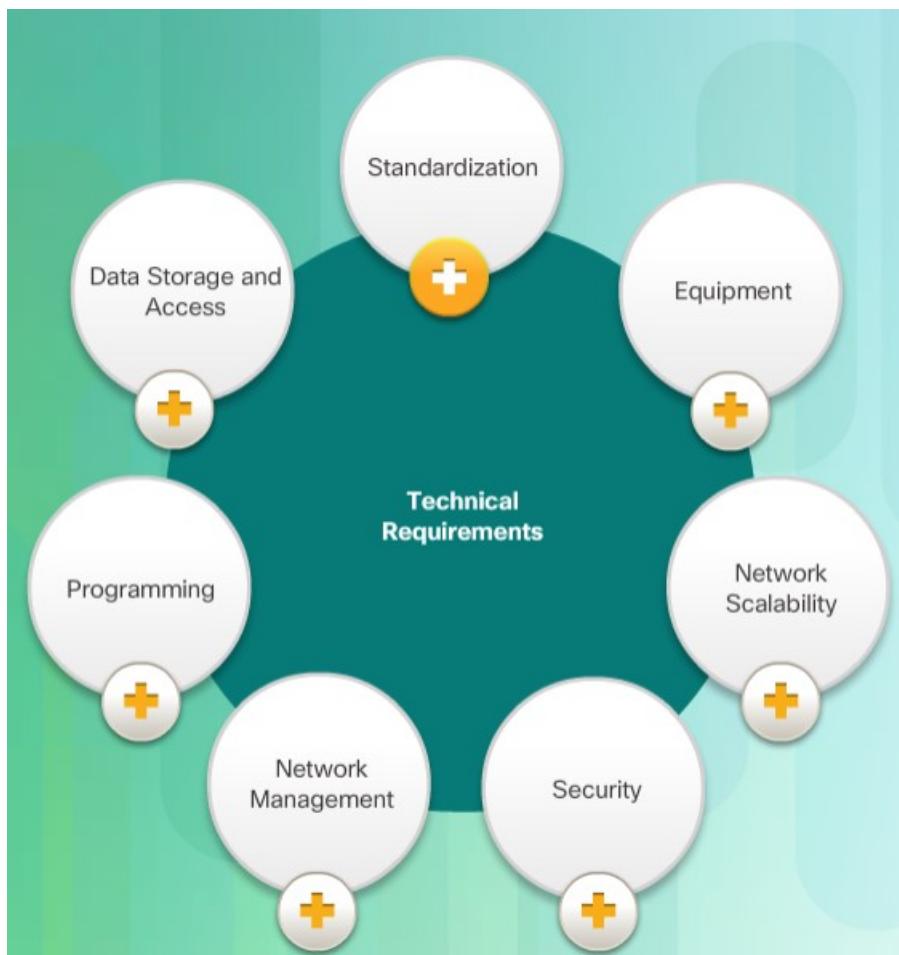
الخطوة الاخري المهمة في هذه العملية هي فهم شبكات ال
IT and OT

الموجودة لأنها مهمة جداً في تحديد كيفية التفاعل بين مستخدمي شبكات تكنولوجيا المعلومات وبين موارد الشبكات وخدماتها كما تمكن مدراء الشركات من جمع المعلومات عن البنى التحتية الداخلية والخارجية لأنه بدون معرفة كل هذه الامور فأن قرارات خاطئة سيتم اتخاذها حين يتم تحديد متطلبات الزبائن وتقسيمهم الى مجتمعات متراقبة بعد اتمام الاعداد للخطوات السابقة تصل عملية الانتقال الى عالم انترنت الاشياء الى مرحلة تحديد الاهداف والفرص من وراء استخدام تكنولوجيا انترنت الاشياء وهنا يجب اخذ الامور التالية بنظر الاعتبار

- الارباح المتوقعة وحساب الجدوى الاقتصادية من ادخال انترنت الاشياء الى عملية الانتاج
- نمو الشركة وحصتها في السوق في حالة الاعتماد على التقنيات الجديدة التي يقدمها انترنت الاشياء
- مقدار رضا المستخدمين ويجب التأثير على تجربة المستخدمين وولائهم الى الشركة كنتيجة لتحسين نوعية
- الخدمات المقدمة

حساب الاحتياجات التقنية

بعد ان يقوم مدراء المشروع بحساب اولوياتهم في مرحلة تأسيس الانتقال الى انترنت الاشياء، يقوم خبراء التكنولوجيا بعملية حساب المتطلبات التقنية وكما موضحه في الصورة التالية:



وفي ادناه توضيح كل من هذه الخطوات بشكل مختصر

Standardization

ويقصد بها تحديد ما هي التقنيات المطلوبة للسماح للأنظمة الحالية بالاتصال بأنظمة تقنيات المعلومات والتحول من النظم الحالية الى نظم بروتوكول الانترنت

Equipment

وهنا يتم تحديد ما هي المعدات المطلوبة وهل تحتاج المتصفحات لتنبيه المعلومات وما هي الاجهزه المستخدمة لتمرير البيانات للمساعدة في ادارة المعلومات

Network Scalability

ويتم تحديد كم نحتاج ان نغير في البنية التحتية الحالية لتدعم التقنيات الجديدة ومتطلباتها

Security

ما هي مقاييس الامنية المطلوب تطبيقها على انظمة انترنت الاشياء وانظمة التشغيل التقني والاجهزه الطرفية؟

Network Management

كل جهاز جديد في الشبكة يقوم بالإضافة تعقيد جديد الى بيئة الشبكة، ولذا فما هي الخدمات والتطبيقات التي نحتاج تصسيبها لتبسيط ادارة هذه الانظمة المحدثة؟

Programming

ما هي المتطلبات البرمجية التي نحتاجها لدعم الاجهزه الشبكية والاجهزه الغير شبكيه المتزايدة في المنظومة؟

Data Storage and Access

متى يصبح من الضروري توجيه البيانات الى السحب لغرض المعالجة ومتى يمكن ابقاء البيانات لمعالجتها محلياً قريباً من المصدر؟

:المحددات المحتملة

وتشمل الميزانية والانظمة القديمة الغير قابلة للتبديل بعد (اي التي لم تصل بعد الى نهاية عمرها الافتراضي) وكذلك الافقدان الى الكوادر المدربة الكفؤة قد يكون عاملًا مهمًا في عملية الانتقال الى عالم انترنت الاشياء في الوقت المحدد . سياسات الشركة وبروتوكولاتها ومقاييسها العامة وتطبيقاتها يجب اخذها بنظر الاعتبار في كل التصاميم المستقبلية واخيراً فأن الثقافة السائدة في بيئة العمل تساهم بشكل كبير في تقبل التغيير فمن عوامل نجاح تطبيق تقنيات انترنت الاشياء هو وجود بيئة تعاونية مع توفر الاتصالات المفتوحة بين الاقسام المختلفة.



نشاط لتوسيع المتطلبات والمعايير المناسبة لتحقيقها في عالم انترنت الاشياء

Requirement	Criteria
✓ Data Storage and Access	It is necessary to forward data to the Cloud for processing, and data must be processed close to the source.
✓ Security	Security measures must be implemented on IT systems, OT systems, and end devices.
✓ Network Management	New services and applications must be installed to simplify the management of updated systems.
✓ Standardization	Current systems must communicate with IT, or the current systems must be converted to use the IP protocol.
✓ Network Scalability	The existing infrastructure must be modified to support the new technical requirements and data load.

نشاط اخر يوضح المعرقلات (المحدّدات) المحتملة ووصف لكل منها

Potential Constraint	Description
✓ Policies	The design must take into account the customer's existing policies regarding protocols, standards, vendors, and applications.
✓ Legacy Systems	Businesses may have large capital investments in existing systems that are not yet at end-of-life.
✓ Culture	The change to digitization requires a collaborative environment with open communications between traditionally segmented departments.
✓ Budget	Limited resources may require some compromises in design due to the costs of equipment, software, or other components.
✓ Technical Expertise	There is a lack of trained personnel to manage the digital transformation.

انترنت الاشياء-24

معمارية انترنت الاشياء من وجهة نظر شركة سيسكو

تقوم معمارية انترنت الاشياء على اساس 3 طبقات وظيفية. حيث تكون الطبقة العليا هي طبقة التطبيقات

Application Layer

والتي تعتمد على طبقة المنصة

Platform Layer

والتي بدورها تعتمد على طبقة البنية الاساسية

Infrastructure Layer

وقد عكست هذه المعمارية نموذج الحوسبة السحابية

Cloud Computing

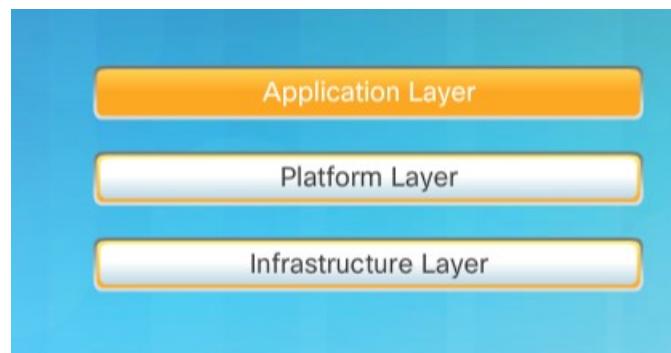
مستفيدة من التقنيات التالية

Software as a Service SaaS

Platform as a Service PaaS

Infrastructure as a Service IaaS

وفي ادناه شرح كل منها بشكل مفصل



طبقة التطبيقات: توفر استجابة مؤتمنة ديناميكية موجهة نحو التطبيق للتغيرات في جريان البيانات وتغير

الاحتياجات. وتتضمن الذكاء المطلوب لتحسين تجربة المستخدم وتسهيل التكامل بين تطبيقات تكنولوجيا المعلومات

التقليدية مع التطبيقات التعاونية والتطبيقات الصناعية الخاصة

طبقة المنصة: وتشير الى حلول شركة سيسكو التي توفر التزامن والادارة وضبط سياسة الاستخدام القائمة على

تغير الاحتياجات وتسرع ايصال الخدمات. وهي تسمح للتطبيقات والمستخدمين بأستلام الموارد التي يحتاجونها حين

يحتاجونها وبدون تعقيدات او تغيير اعدادات. وهي تستطيع توفير كل ذلك من خلال الاستعانة بتقنيات البيانات

الكبيرة Big Data

طبقة البنية التحتية: و تقوم هذه الطبقة بتكامل كل من القدرة والامنية والشبكات و معماريات الوصول والخزن والموارد الفيزيائية والافتراضية. وهي خليط من الماهدوير والسوالفوير في المؤسسة والسحب و موزدي الخدمة. و تعمل على تقریب كل الاتصالات بين تقنيات المعلومات و تقنيات التشغيل في شبكات عاملة ببرتوكول الانترنت اضافة الى الحوسبة السحابية و الحوسبة المتنقلة

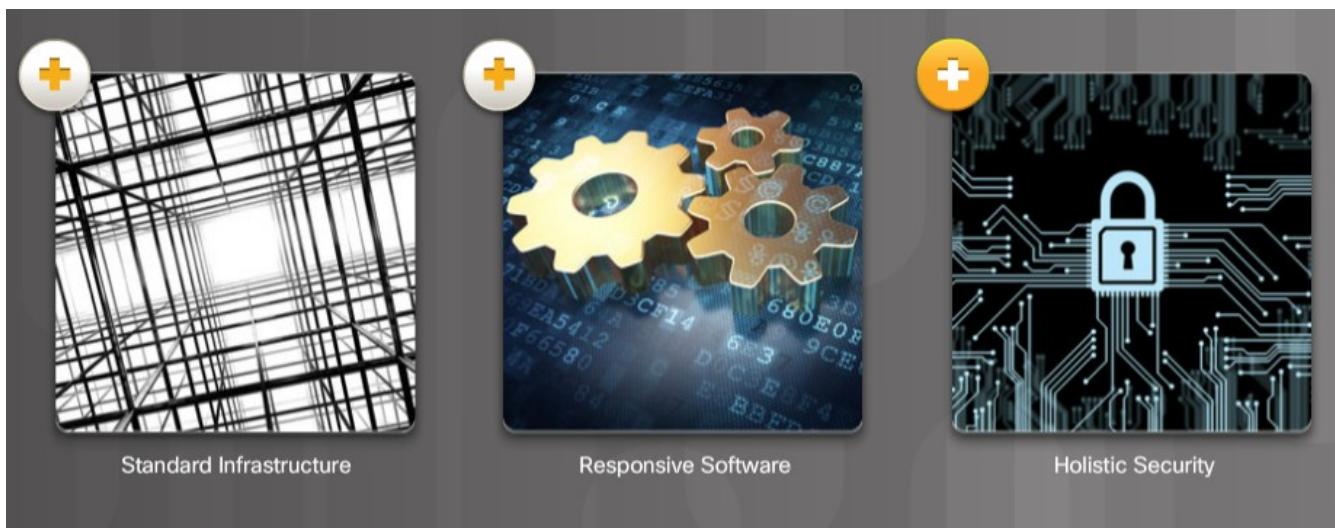
(Cloud computing and mobile computing)

ضبط التقنيات: تحتاج المؤسسات الى ضبط التقنيات المستخدمة في هياكلها الاساسية و تطبيقاتها و كما يلي

استخدام الهياكل الاساسية القياسية: ويقصد به تأسيس و تطبيق معايير قياسية للبروتوكولات و الخدمات في بيئه - 1 المستخدمين النهائيين لتقليل او الغاء الكلف المترتبة على التخلص من الانظمة القديمة او تكاملها مع الانظمة المحدثة المدعومة بتقنيات انترنت الاشياء.

استخدام البرمجيات التفاعلية: و يتطلب هذا الشيء استخدام طريقة البرمجيات الموجهة نحو المستخدم و تمكين - 2. الهياكل الرئيسية من الكشف والتبني الارتومناتيكي لمتغيرات جريان البيانات

استخدام تقنيات امن المعلومات: ويقصد بذلك تأمين البنية الاساسية للشبكة من النهايتها الى النهاية الاخرى - 3. و يتضمن ذلك تمكين تقنيات مراقبة عمليات الشبكة و الكشف الارتومناتيكي للتهديدات



انترنت الاشياء في مجال ادارة المبيعات

عند الانتقال الى انترنت الاشياء فأن شركات المبيعات ستكون لديها فرصة انشاء اتصالات جديدة و مفيدة مع المخازن والمكاتب المتعاونة الاصحى و مع مراكز التوزيع وفي الصور ادناه نرى مقارنة بين ما يمكن ان يوفره انترنت الاشياء في مختلف مراحل البيع والتوزيع مقارنة مع ما هو موجود الان

في مجال تجربة المستخدم:

The diagram illustrates the evolution of customer experience from a general, mass-market approach to a highly personalized, location-aware one. On the left, a vertical list of five categories is shown: Customer Experience, Innovation, Employee Productivity, Asset Utilization, and Supply Chain. The 'Customer Experience' box is highlighted with an orange border. To the right, two side-by-side boxes are displayed. The left box, titled 'Yesterday', shows a stack of printed brochures and describes 'Anonymous mass-marketing and "one size fits all" customer service'. The right box, titled 'IoE', shows a hand holding a smartphone displaying a virtual interface over a physical store interior, and describes 'Real-time, micro-targeted, location and context-aware offers; omnichannel customer service'.

Customer Experience

Innovation

Employee Productivity

Asset Utilization

Supply Chain

Yesterday

Anonymous mass-marketing and “one size fits all” customer service.

IoE

Real-time, micro-targeted, location and context-aware offers; omnichannel customer service.

بدلاً من استبيان رأي جميع المستخدمين بشكل عشوائي وبنوع واحد من الاسئلة، سيوفر انترنت الاشياء تغذية عكسية من المستخدمين في الزمن الحقيقي (لحظياً) مع معلومات الموقع والعرض الوعي للسياق ولحاجة المستخدم.

Customer Experience

Innovation

Employee Productivity

Asset Utilization

Supply Chain

Yesterday

Static merchandising decisions based on historical sales and intuition about customer wants.

IoE

Adaptive merchandising decisions based on predictive analytics applied to customer behavior data (e.g., sales, trends).

بدلاً من الاعتماد على الاحصائيات التاريخية في اتخاذ القرارات، فإن انترنت الاشياء يوفر امكانية اتخاذ القرارات المتغيرة مع التحليلات التنبؤية وتطبيقاتها على بيانات سلوك المستخدمين في مجال المبيعات والتوجهات.

في مجال انتاجية الموظفين:

	Yesterday	IoE
Customer Experience		
Innovation		
Employee Productivity		
Asset Utilization	Scheduling and assignment of store staffing based on limited, historical information.	
Supply Chain		Dynamic optimization of store staffing based on in-store customer traffic patterns and behaviors.

بدلاً من جدولة واسناد الوظائف في المتاجر بناءً على معلومات تاريخية محدودة، فإن انترنت الاشياء يوفر قابلية الأسناد динамический المثالي للموظفين بناءً على سلوك الزبائن وكمية الحاجة للموظفين في مراكز الشركة المختلفة.

في مجال استغلال الموجودات:

Customer Experience	<p>Yesterday</p>  <p>Inefficient consumption of energy (e.g., lighting, cooling) in stores.</p>	<p>IoE</p>  <p>Adaptable energy consumption in stores based on shopper traffic and operational needs.</p>
Innovation		
Employee Productivity		
Asset Utilization		
Supply Chain		

بدلاً من الاستهلاك الغير كفؤ للطاقة في التبريد والاضاءة، فإن انترنت الاشياء يوفر امكانيات الاستهلاك الكفؤ للطاقة في المتاجر بناءً على حركة الزبائن واحتياجات التشغيل

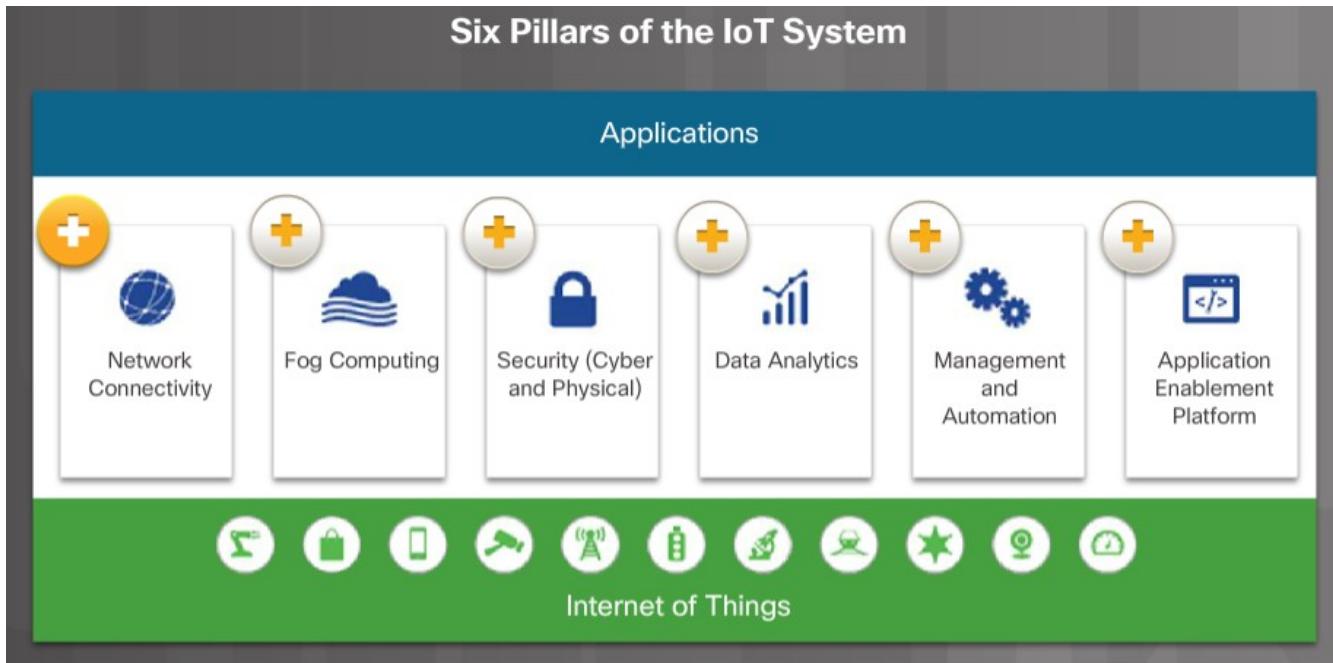
في مجال سلسلة التجهيز

	Yesterday	IoE
Customer Experience		
Innovation		
Employee Productivity		
Asset Utilization	Limited range of merchandise and frequent out-of-stocks based on available shelf space.	“Unlimited” range of merchandise available for purchase by extending in-store inventory with online and mobile shopping (i.e., Endless Aisle).
Supply Chain		

بدلاً من الحيز الضيق في تحديث معلومات المواد التي تنفذ من الرفوف، فإن انترنت الاشياء يوفر امكانية غير محدودة في تحديد والتتبُّع بالمواد التي على وشك النفذ بناءً على نتائج مراقبة الشراء وحركة الزبائن والتوجهات المتغيرة مع الزمن.

ملاحظة: يمكن تطبيق نفس المفاهيم اعلاه على كل انواع الصناعات والاعمال وسنرى ان انترنت الاشياء في كل منها يوفر امكانيات هائلة لا مجال لحصرها.

الاعمدة الستة في انظمة انترنت الاشياء: وتعتبر هذه الاعمدة اساسية في بناء اي نظام انترنت اشياء متكامل ويحقق الفوائد سابقة الذكر وهي كالتالي:



توصيلية الشبكات: ونقصد بها توفير امكانية الاتصال بين اجزاء الشبكة حتى في اصعب الظروف والبيئات -1.

الحوسبة الضبابية وهي امتداد للحوسبة السحابية واقرب منها الى طرف الشبكة كما شرحنا بشكل سابق -2.

امن المعلومات: وهو خليط من حلول الامنية الالكترونية والفيزيائية للأستخدام قبل واثناء وبعد حصول الهجوم -3.

وتتضمن الحماية من التهديدات في بيئة السحب الالكترونية وحماية الاجهزه ومحيط الشبكة وامن البيانات وغيرها

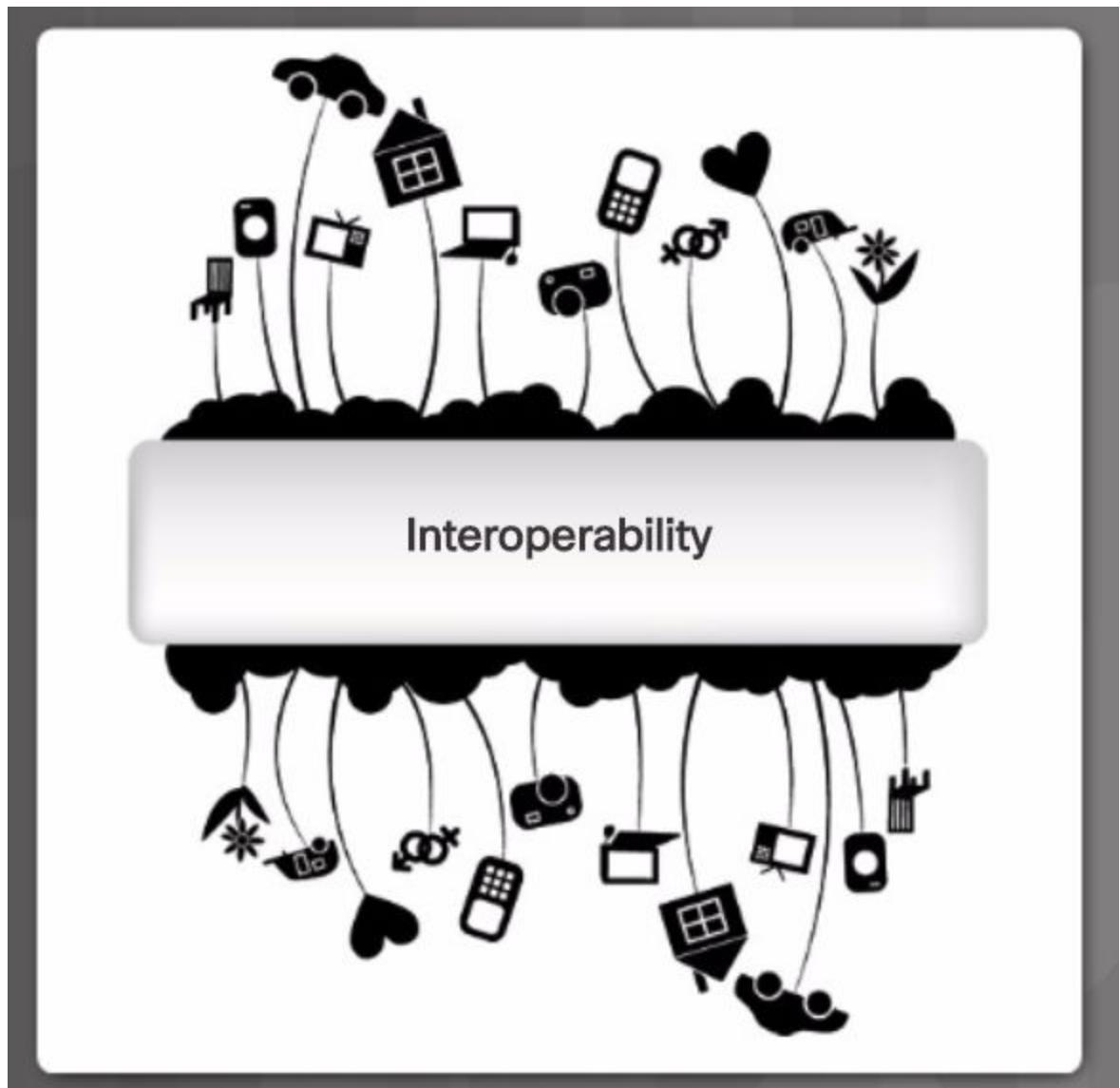
تحليل البيانات: وتعني استخدام برامجيات خاصة لتحليل بيانات المستخدمين وبيانات الشركة في كل مكان في -4 الشبكة.

الادارة والاتسعة: والتي يمكن تخصيصها لصناعات معينة لزيادة الامنية والتحكم والدعم للوظائف المختلفة -5.

منصات تمكين التطبيقات: وتتضمن واجهات برمجة التطبيقات المفتوحة المصدر التي تسمح بتصميم وتطوير -6. وتتنفيذ الحلول الرقمية للصناعات المختلفة.

الى هنا ينتهي درس اليوم على امل اللقاء بكم في درس قادم ان شاء الله فانتظرونا

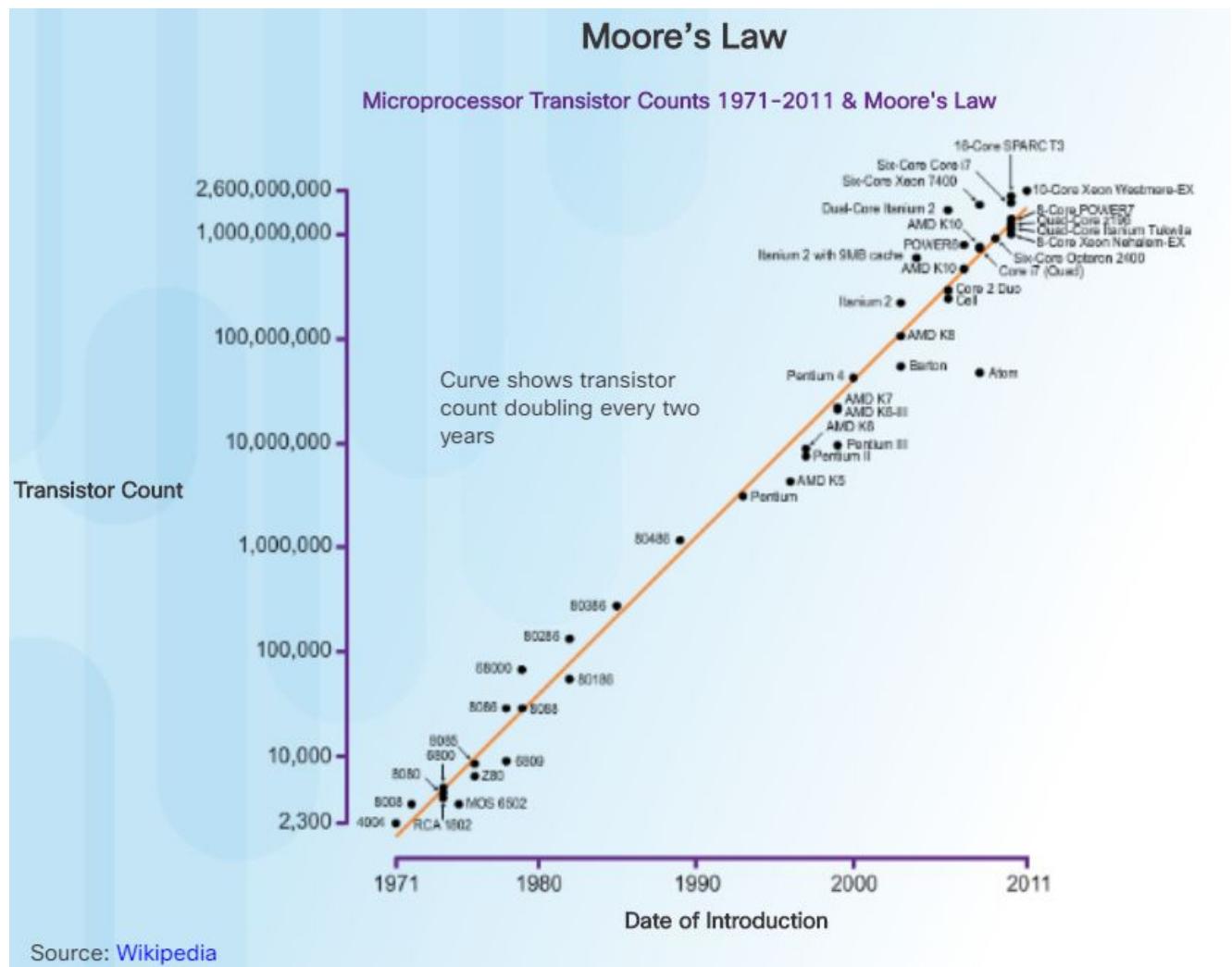
من اوائل المشاكل التي تواجه تطبيق انترنت الاشياء في كل مكان هو ان اغلب تقنيات التشغيل (**Operational Technologies OT**) تستخدم بروتوكولات خاصة غير مؤهلة للتعاون مع بروتوكولات ال (IP) ولذا فاول خطوة لتطوير حلول لأنترنت الاشياء هي تحويل كل انواع البروتوكولات الخاصة بشركات معينة الى بروتوكولات (**IP-based networks**) لتحقيق مفهوم ال (**interoperability**) اي السماح لكل انواع التطبيقات والاجهزة بالعمل سوية في بيئة موحدة:



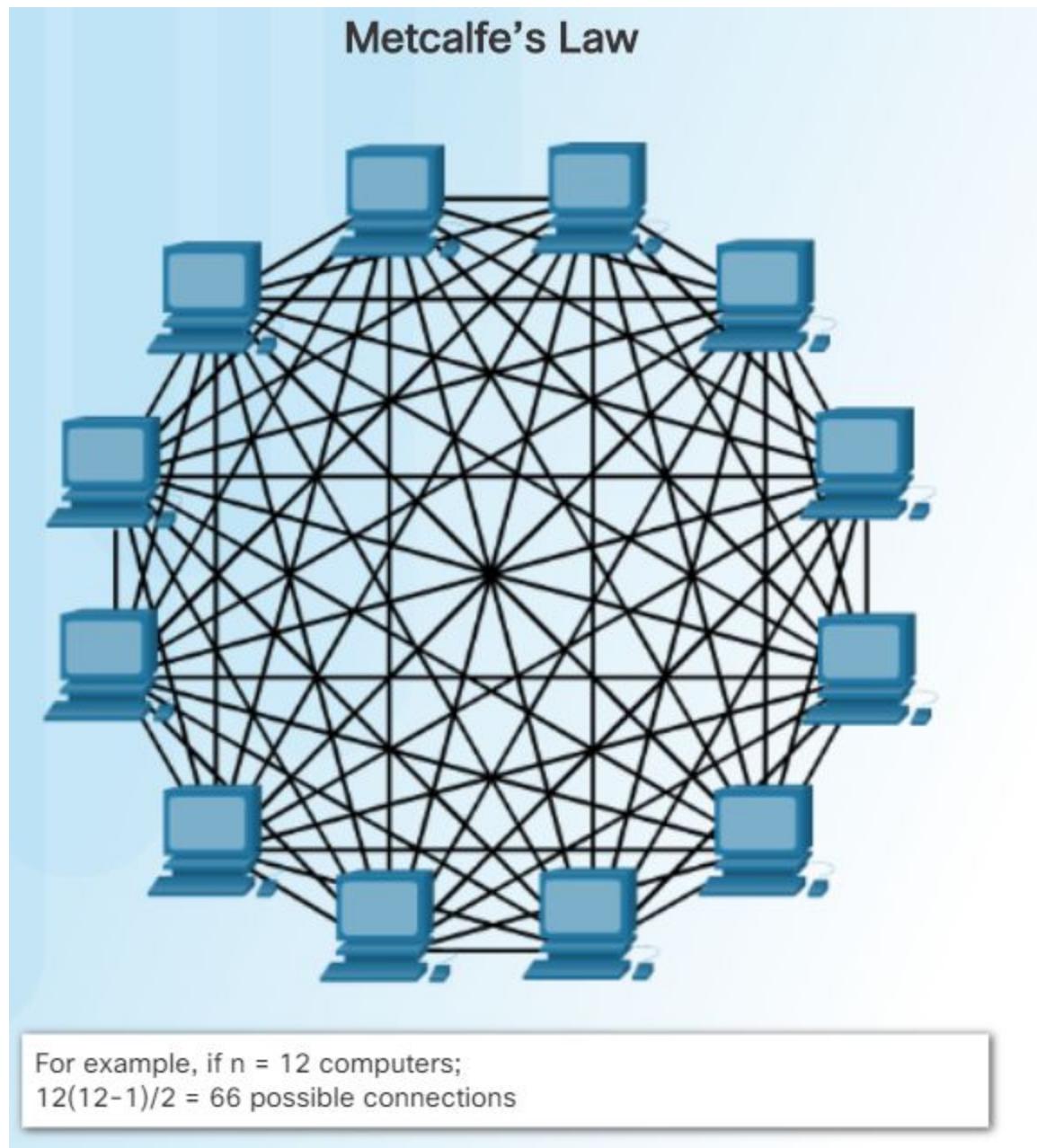
النمو التكنولوجي ودوره في التخطيط لأنترنت الأشياء ومجارات التطور:

يشهد عالمنا اليوم تطورات تقنية في كل المجالات بشكل متسرع وللحافظة على التفاضل فأن المؤسسات المختلفة تحتاج ان تأخذ هذا النمو بعين الاعتبار. وهناك 3 قوانين رئيسية يشار لها بقوانين النمو التكنولوجي ينصح الخبراء بالرجوع لها لتخمين مستوى النمو مع الزمن وهي:

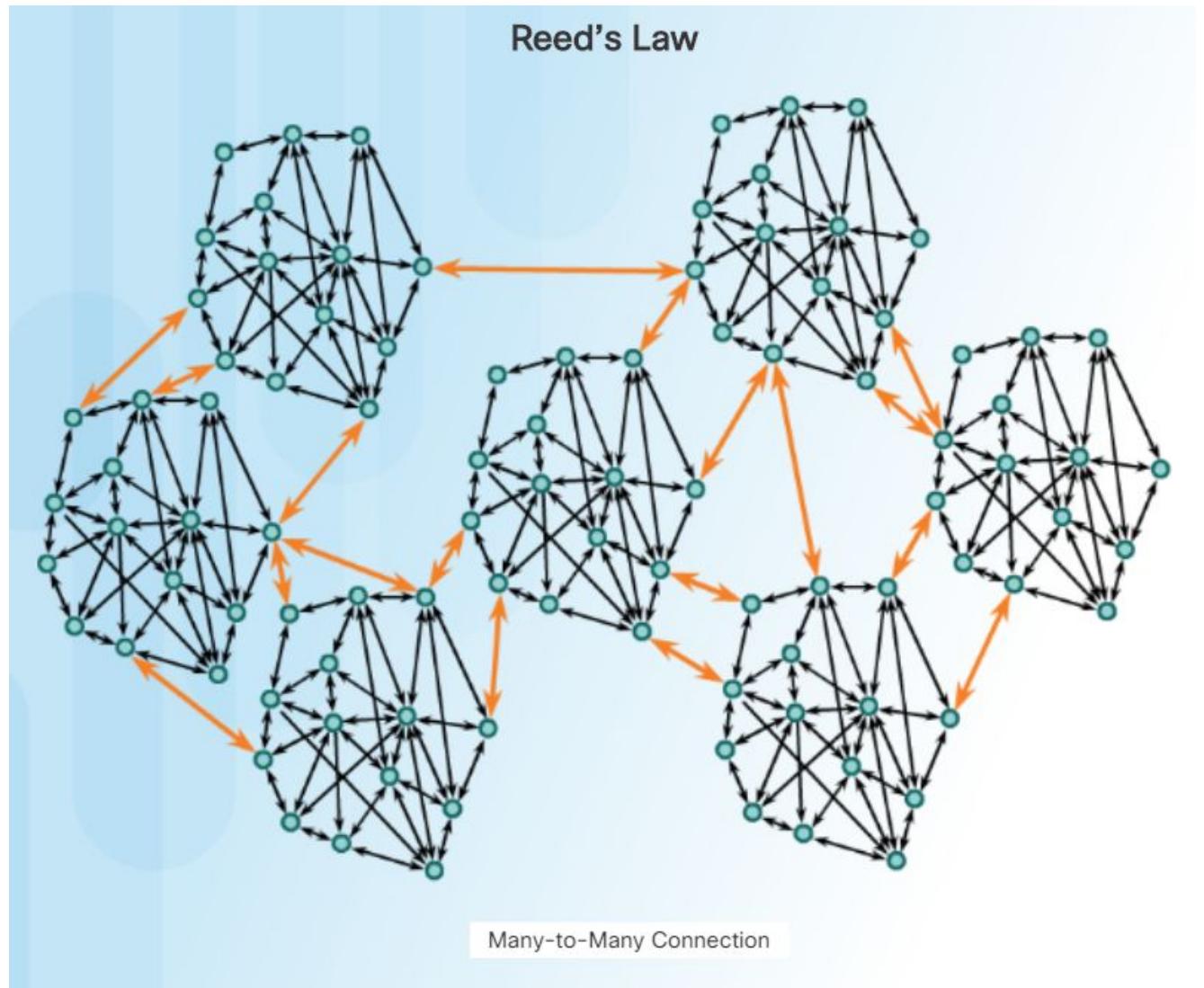
1- قانون مور (Moore's Law): وقم تم اقتراحه من قبل العالم غوردون مور احد مؤسسي شركة انتل عام 1965 وينص على " ان عدد الترانزستورات في الدوائر المتكاملة يتضاعف كل سنتين مما يزيد قابلية المعالجة الى الضعف وكما يشرح المخطط التالي:



2- قانون ميتكالفي (Metcalfe's Law): واقتراح من قبل العالم روبرت ميتكالف وينص على ان قيمة شبكة ما تتناسب طردياً مع مربع عدد المستخدمين المرتبطين بها. حيث اذا كان عدد مستخدمي شبكة ما (n) فأن قيمة الشبكة هي $n(n-1)/2$. وكما يوضحه المخطط التالي:



3- قانون ريد (**Reed's Law**): والذي اقترح من قبل ديفيد ريد وينص على ان قيمة اي شبكة تتمو بشكل هندسي اذا اضفنا كل مجاميع المستخدمين الثانية المحتملة ومجاميع المستخدمين الثلاثية والرباعية وهكذا وهو ما يمكن ان يشكل شيء مشابه للصورة التالية:



يتم الرجوع الى هذه القوانين عادة حين الحديث عن قيمة التطورات التكنولوجية في عالم اليوم ولتخمين ما سيكون عليه الوضع بعد مدة من الزمن.

ان قانون مور يسمح للمؤسسات بعمل تخمين تقريري عن القدرة الحاسوبية للمكان في المستقبل مما يسمح بعمل تخمينات عن كم من الوقت ستستغرق تقنية معينة لتكون متوفرة وبتكلفة معقولة للمستخدمين. مما يسمح لهذه المؤسسات بعمل خطط لتطوير تقنياتها وكذلك للتنبؤ بالمنافسين المستقبليين. اما قانون ميتکالفي فيسمح بحساب العدد النموذجي للأرتباطات بين كل

عقدة من عقد النظام. فعندما تصبح كلفة المتحسينات المستخدمة في انترنت الاشياء قليلة بشكل كافي فأن الفوائد لشبكة مترابطة بشكل اكبر (fully meshed) تصبح اكثر احتمالية للتحقق.

تحديات البيانات الكبيرة (Big Data Challenges)

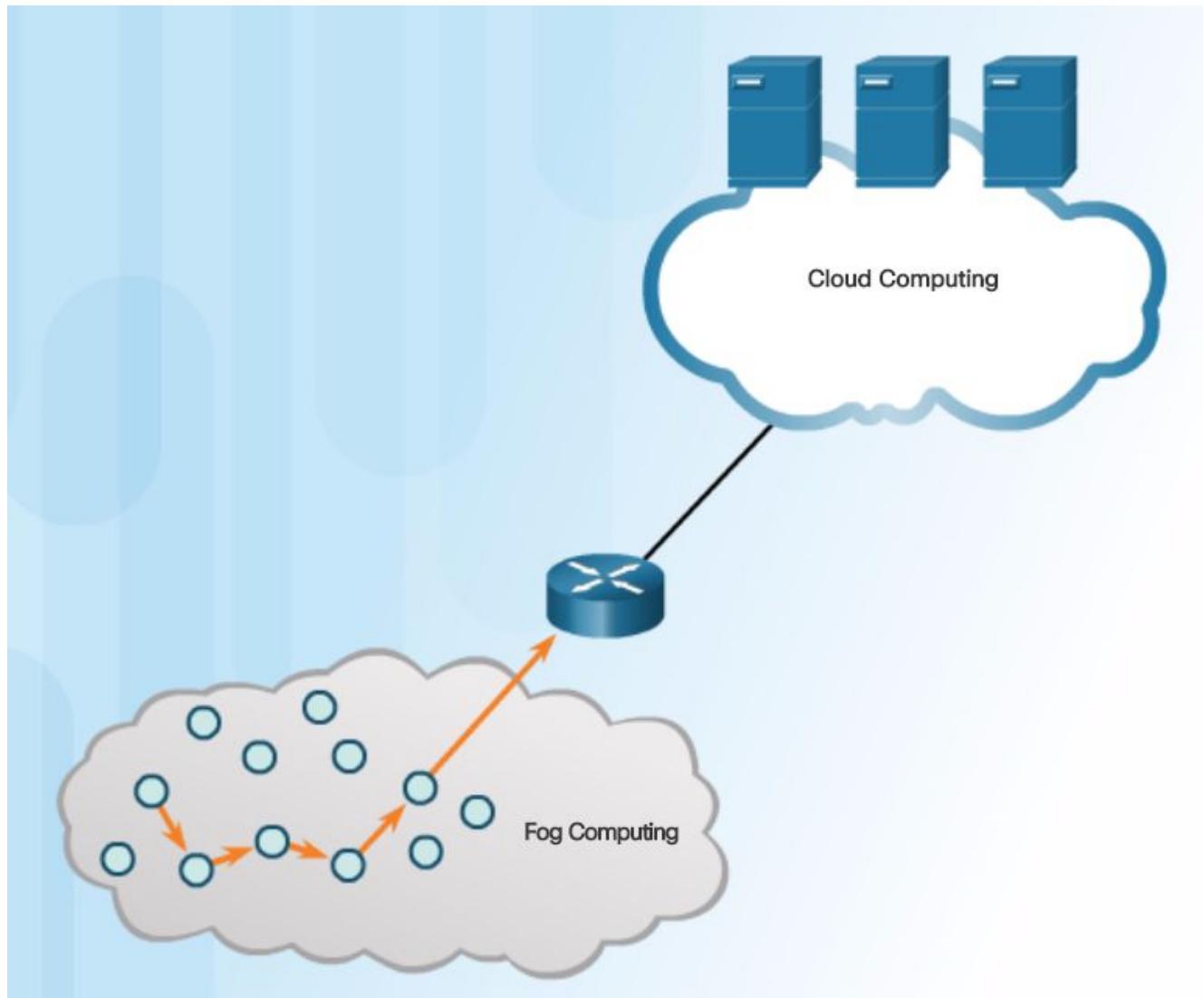
ان التوسيع الكبير في عدد الاشياء المتصلة بانترنت الاشياء يعني بيانات اكبر بكثير ولكن ليس من الضروري ان البيانات الاكثر تعني اداء افضل. فهذه البيانات الكبيرة (الكثيرة) ان لم نستطع الوصول لها وتحليلها وتطبيقاتها في وقت معقول فلن تكون ذات فائدة تذكر. فالبيانات تصبح لها قيمة ان تم استخدامها بشكل كفؤ واما استخدام البيانات بالطرق التقليدية السابقة فيعتبر مضيعة للمال والموارد والوقت.

يتضمن ادارة هذا الكم الهائل من البيانات التحديات التالية:

- 1- زيادة عرض النطاق (Bandwidth) ونعني به سرعة الارسال والاستقبال في التوصيات التي تربط الاشياء بمراكيز البيانات.
- 2- التحديات الامنية وخصوصية البيانات.
- 3- ادارة البيانات في الزمن الحقيقي (real time) اي بدون تأخير.
- 4- اختيار وتحليل البيانات الصحيحة.

متطلبات عرض النطاق (Bandwidth requirements): اذا فرضنا ان هناك خمسين متحسيناً مربوطة في بيت احدها فأن هذه السنسرات الخمسين لن تؤثر على كفاءة الشبكة المنزلية لأنها تقوم بشكل متقطع بارسال حزم صغيرة من البيانات الى الداتا سنتر مع العلم ان الرقم 50 متحسين هو رقم معقول لعدد المتحسينات التي يمكن ان ترتبط في بین ذكى (smart home). المشكلة في متطلبات عرض النطاق ستواجه الشركات المزودة لخدمات الحوسبة السحابية (cloud computing) لأنهم يعانون بتوفير خدمات معالجة وتخزن تحت الطلب (on demand) وهو ما يعني ان تكون سرعات النقل من والى تلك المراكز كبيرة جداً وهو ما يحتاج الكثير من الجهد لتطويرها.

من الحلول المقترحة لهذه المشكلة هو الحوسبة الضبابية (fog computing) والتي تسمح بمعالجة الكثير من البيانات محلياً (locally) بدون الحاجة الى ارسالها الى السحب (clouds) مما يقلل زمن المعالجة ويحقق اداء افضل وقد تكلمنا سابقاً بشكل مفصل عن الفرق بين الحوسبة السحابية والحوسبة الضبابية:

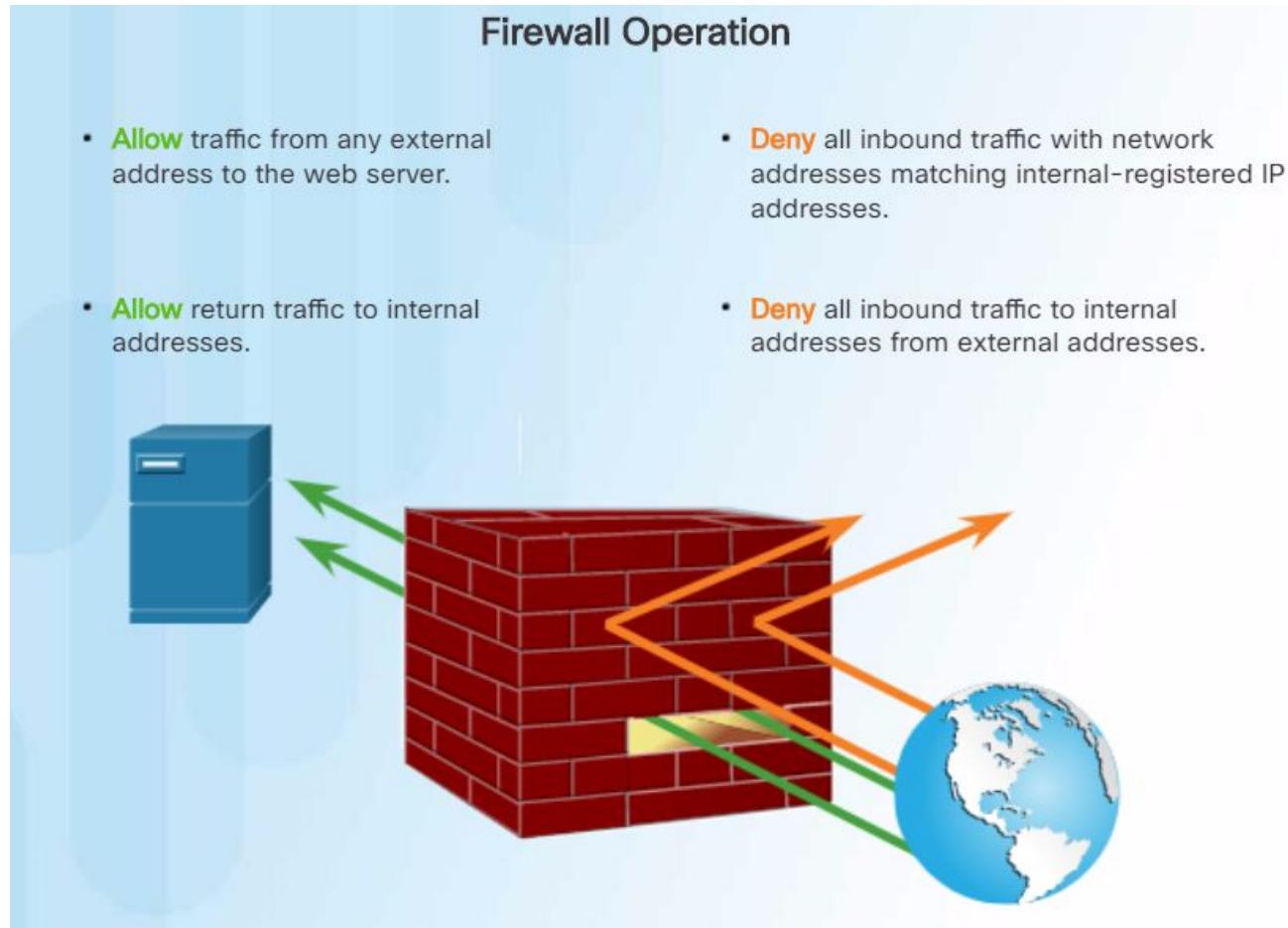


الحاجة الى امنية اضافية (need for additional security)

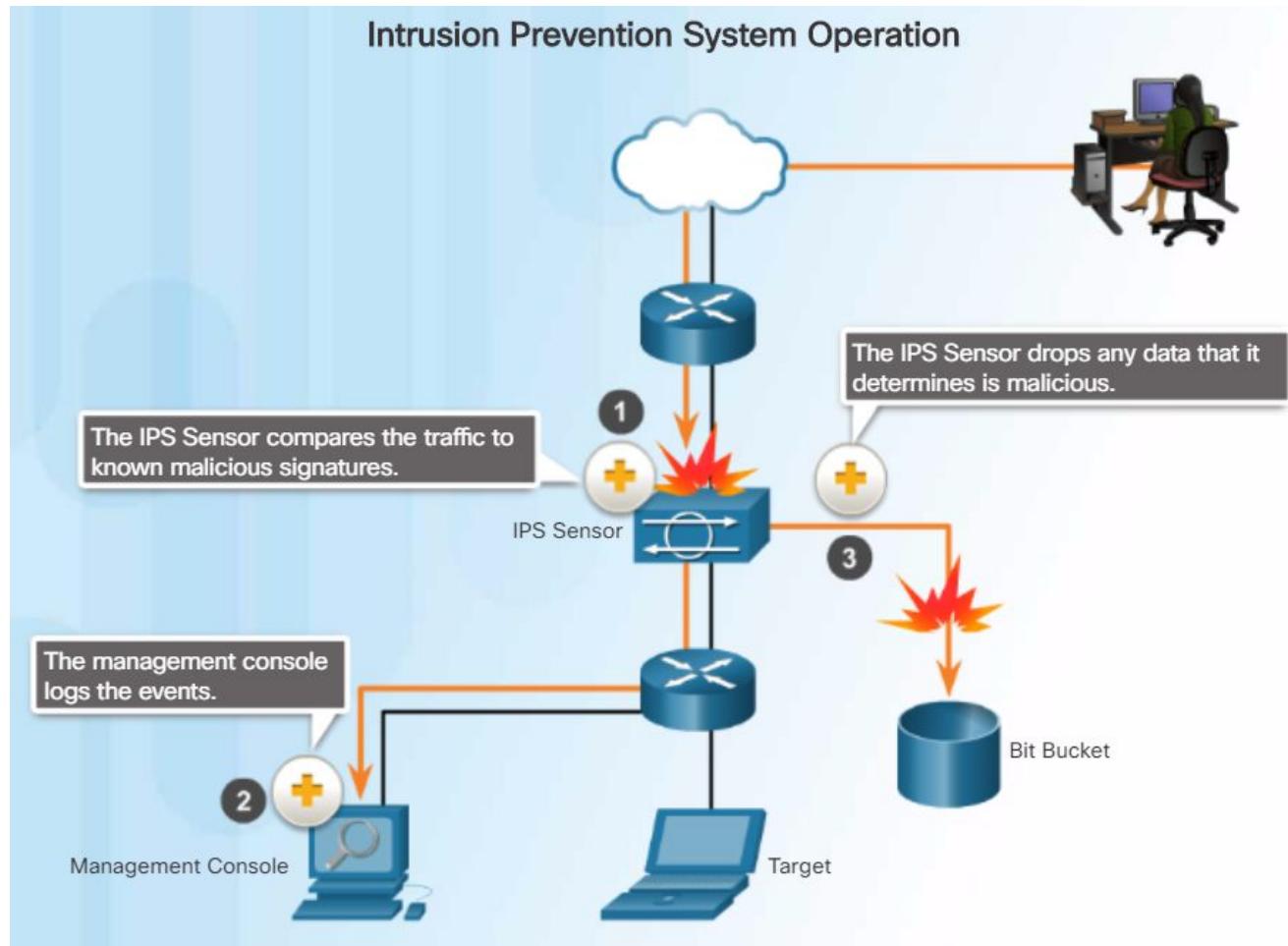
مع تزايد عدد الاجهزة (الأشياء) المتصلة ببعضها وتزايد كميات البيانات المتداولة بينها فأن الحاجة الى تأمين هذه الاجهزة والبيانات تزداد. ان الهجمات الالكترونية اصبحت واقعاً يومياًاليوم ويبعدو انه ليس هناك مؤسسة او شركة او دولة امنة من هذه الهجمات وبشكل طبيعي فأن ربط البشر والبيانات والعمليات والأشياء في شبكة واحدة اسمها (انترنت الاشياء او انترنت كل شيء) يعني زيادة هذه المخاطر الى الحد الاعلى وفي الفيديو أدناه توضيح لكيفية اختراق سيارة عن بعد ([انقر هنا لزيارة الفيديو](#)).

من الأجهزة الرئيسية في اي معمارية لتأمين الشبكات هي الجدران الناريه وأنظمة منع الدخاله

الجدران الناروية (Firewalls): وهي بمتابة حاجز بين شبكتين حيث تحل الترافيك الخاص بالشبكة لتحسب إمكانية السماح لهذا الترافيك بالمرور او لا بين الشبكتين بعد إخضاع الترافيك لمجموعة من القواعد وكما مبين في الصورة التالية:



أنظمة منع الدخالء (Intrusion Prevention Systems IPS): وتقوم بمراقبة النشاط في الشبكة وتحديد السلوك المشبوه وتحاول منع الهجمات الإلكترونية بحذف الترافيك الذي يحتوي سلوك مشبوه واقفال الاتصال الخاص به وكما هو مبين في الشكل التالي:



امن الشبكات اللاسلكية:

ان الصعوبات لأبقاء الشبكة السلكية امنة تتضاعف حين نتكلم عن الشبكات اللاسلكية حيث ان الشبكات اللاسلكية مفتوحة لأي شخص وجهاز ضمن نطاق تغطيتها. وتتضمن امنية الشبكات اللاسلكية اجراءات يتم اتباعها عادة في نقاط الوصول (

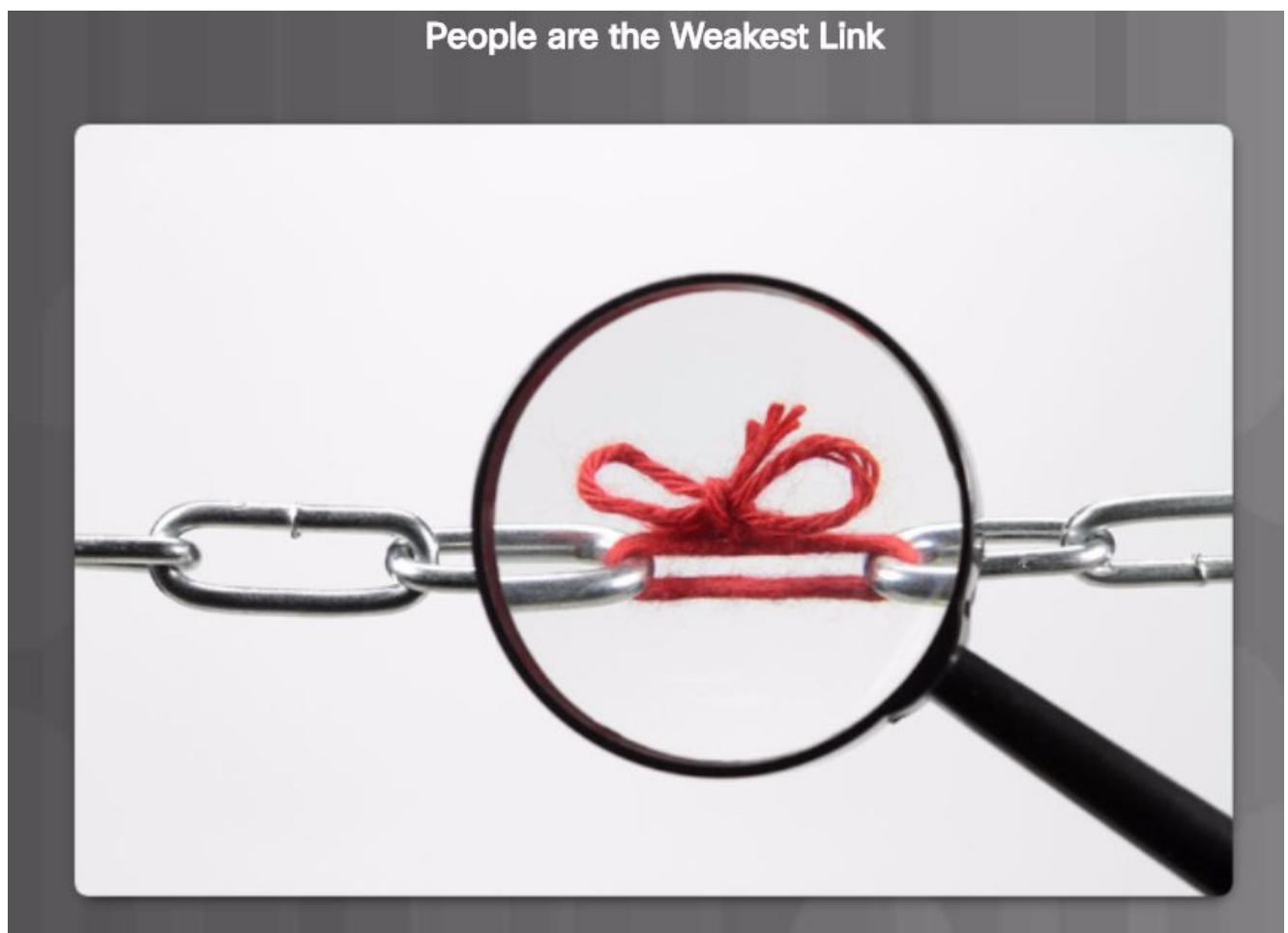
access points AP

- 1- بروتوكولات تخویل (**authentication**) وكلمات مرور قوية.
- 2- ضبط اعدادات امن المدير للشبكة.
- 3- تمكين التشفير (**encryption**).
- 4- تغيير كل الاعدادات التلقائية (**default settings**).
- 5- تحديث نظام تشغيل الأجهزة اللاسلكية باستمرار.

وحتى مع هذه الاجراءات فإن الاختراق للشبكات اللاسلكية ما زال ممكناً وبسهولة فضلاً عن ان اغلب السنسرات الجديدة لا تمتلك حتى هذه الامكانيات مما يعني ان كل الترافق القائم من هذه المكونات اللاسلكية يجب ان يمر من خلال اجهزة امنية قوية (مثل الجدران الناريه وانظمه كشف ومنع الاختراق سابقة الذكر).

البشر هم الحلقة الضعيف

بعض البشر لديهم نيات خبيثة ولكن الاخرين يرتكبون الاخطاء الغير مقصودة مما يجعل المعدات والبيانات في خطر كبير ولذلك فلأهمية الممتلكات الالكترونية فإن القواعد والتنظيمات يجب ان توضع ويتم تعريف افضل سلوك لكل مستخدم وتعريف ما هو السلوك الصحيح والسلوك الخاطيء وما هو المسموح به وما هو الغير مسموح له والمعاقبة للمخالفين:



البيانات الشخصية في عالم انترنت الاشياء

من الامور المهمة في عالم انترنت الاشياء هو تحديد ما هي البيانات الشخصية وما هي البيانات الممكن استخدامها بشكل واسع ونحن نعرف ان كل البيانات التي تلتقطها المحسسات والاجهزه الاخرى من كاميرات و(RFID) وغيرها يتم وضعها في جداول كبيرة مع مقدار كبير من البيانات المرفقة (metadata) مما يحولها من بيانات شخصية الى بيانات قابلة للبيع والشراء وهذا تظهر معظلة الخصوصية وسرية البيانات وهي موضع جدل حتى الان وفي ادناه بعض انواع البيانات التي تجمعها الاجهزه في الانترنت اليوم عنا وفي انترنت الاشياء بشكل اكبر بكثير طبعاً:



البيانات التطوعية: وهي التي يتم إنشاؤها من قبل الأفراد في موقع التواصل الاجتماعي مثلـ.

البيانات المستنيرة: مثل معلومات الحالة المالية لشخص ما و التي تستنتجها التطبيقات الشبكية المختلفة من سلوك الفرد اونلاين.

البيانات الملاحظة: وهي البيانات التي يتم الامساك بها بعد قيام المستخدمين بعمل ما اونلاين مثل تتبع الموقع التي يزورها شخص ما بواسطة خرائط الكوكل وغيرها.



الى هنا نأتي الى نهاية الفصل الرابع من كورس مقدمة الى انترنت الاشياء والمقدم من شركة سيسكو والذي تحدث عن
اليات الانتقال من عالم اليوم الى عالم انترنت الاشياء (Transitioning to IOT). انتظرونا في الدروس القادمة ان
شاء الله والتي ستتناول الحديث عن الفصل الخامس والأخير من هذا الكورس فلإلى لقاء قريب ان شاء الله.