# إنترنت الأشياء

## كيف يقوم التطور القادم للإنترنت بتغيير كل شيء

المؤلف:

ديف إيفانز

أبريل ٢٠١١



Cisco IBSG © ٢٠١١ Cisco و/أو شركاتها التابعة. جميع الحقوق محفوظة.

# إنترنت الأشياء

## كيف يقوم التطور القادم للإنترنت بتغيير كل شيء

إن إنترنت الأشياء (IoT) الذي يُشار إليه أحيانًا باسم إنترنت الأجسام، سيُغير كل شيء، بما في ذلك أنفسنا. وإن هذا قد يبدو كعبارة جريئة، ولكن يجب مراعاة أن الإنترنت قد ترك أثرًا بالفعل في مجال التعليم والاتصال والتجارة والعلوم والحكومة والجنس البشري. ومن الواضح أن الإنترنت هو واحد من أهم الابتكارات وأكثرها فاعلية في تاريخ البشرية كله.

الآن اعتبر أن إنترنت لكل الأشياء يدل على التطور القادم للإنترنت، حيث إنه تطور بشكل فائق في قدرته على جمع وتحليل وتوزيع البيانات التي يمكننا تحويلها إلى معلومات ومعرفة، وأخيرًا الحكمة. في هذا السياق، يصبح إنترنت الأشياء مهمًا للغاية.

وتعتبر مشاريع إنترنت الأشياء في طريقها بالفعل إلى تنفيذ وعدها لسد الفجوة بين الفقير والغني وتحسين التوزيع للموارد الموجودة في العالم إلى أولئك الذين في أشد الحاجة إليها ومساعدتنا في فهم الكوكب الذي نعيش فيه حتى يمكن أن نكون أكثر فاعلية وأقل تفاعلاً. ورغم ذلك، توجد عدة عوائق تهدد بإبطاء تطور إنترنت الأشياء، بما في ذلك الانتقال إلى IPv6، مع وجود مجموعة شائعة من المعايير ومصادر الطاقة المتطورة لملايين أو حتى المليارات من المستشعرات الدقيقة.

ومع ذلك، نظرًا لأن الشركات والحكومات وهيئات المعايير والجامعات تعمل معًا لمواجهة هذه التحديات، سيستمر إنترنت الأشياء في التقدم. ولذلك، فإن الهدف من هذه الورقة هو أن تتعلم بمصطلحات سهلة وبسيطة حتى يمكن أن تكون على دراية جيدة بإنترنت الأشياء وفهم إمكانياته في تغيير كل شيء نعرفه ليكون حقيقي اليوم.

### إنترنت الأشياء اليوم

كما هو الحال مع العديد من المفاهيم الجديدة، يمكن أن ترجع جذور إنترنت الأشياء إلى معهد ماساتشوستس للتقنية (MIT)، من العمل في مركز المعرف التلقائي. تأسس في عام ١٩٩٩، حيث كانت هذه المجموعة تعمل في مجال التعريف بالتردد اللاسلكي (RFID) على الشبكة وتقنيات الاستشعار التي ظهرت مؤخرًا. تقع المعامل المكونة من سبع جامعات بحث عبر أربع قارات. قد تم اختيار هذه المؤسسات من قِبل مركز المعرف التلقائي لتصميم بنية إنترنت الأشياء (IoT).[١]

قبل أن نتحدث عن الحالة الحالية لإنترنت الأشياء، فمن المهم الموافقة على تعريف. وفقًا لمجموعة حلول الأعمال عبر الإنترنت (IBSG) من Cisco، يعتبر إنترنت الأشياء هو النقطة المحددة عند اتصال المزيد من "الأشياء أو الأجسام" بالإنترنت أكثر من الأشخاص.[٢]

في عام ٢٠٠٣، كان هناك حوالي ٦,٨ مليار نسمة يعيشون على هذا الكوكب و٥٠٠ مليون جهاز متصل بالإنترنت.[٣] ومن خلال قسمة عدد الأجهزة المتصلة على عدد سكان العالم، سنجد أن هناك أقل من جهاز (٠,٠٨) واحد لكل شخص. واستنادًا إلى تعريف مجموعة حلول الأعمال عبر الإنترنت (IBSG) من Cisco، فلم يكن إنترنت الأشياء موجودًا في ٢٠٠٣ بسبب أن عدد الأشياء المتصلة كانت قليلة نسبيًا نظرًا لأن الأجهزة التي أصبحت موجودة في كل مكان في هذا الوقت مثل الهواتف الذكية قد تم إدخالها حديثًا. على سبيل المثال، فإن ستيف جوبز رئيس شركة Apple لم يُزح الستار عن جهاز iPhone حتى ٩ يناير ٢٠٠٧، في مؤتمر "ماك وورلد".[٤]

Cisco IBSG © ٢٠١١ Cisco و/أو شركاتها التابعة. جميع الحقوق محفوظة.

قام النمو المتزايد للهواتف الذكية وأجهزة الكمبيوتر اللوحية بتقديم عدد من الأجهزة المتصلة بالإنترنت إلى ١٢,٥ مليارًا في عام ٢٠١٠، في حين أن زاد سكان العالم إلى ٦,٨ مليار نسمة، مما يجعل عدد الأجهزة المتصلة لكل شخص أكثر من ١ (١,٨٤ على وجه الدقة) لأول مرة في التاريخ.[٥]

---

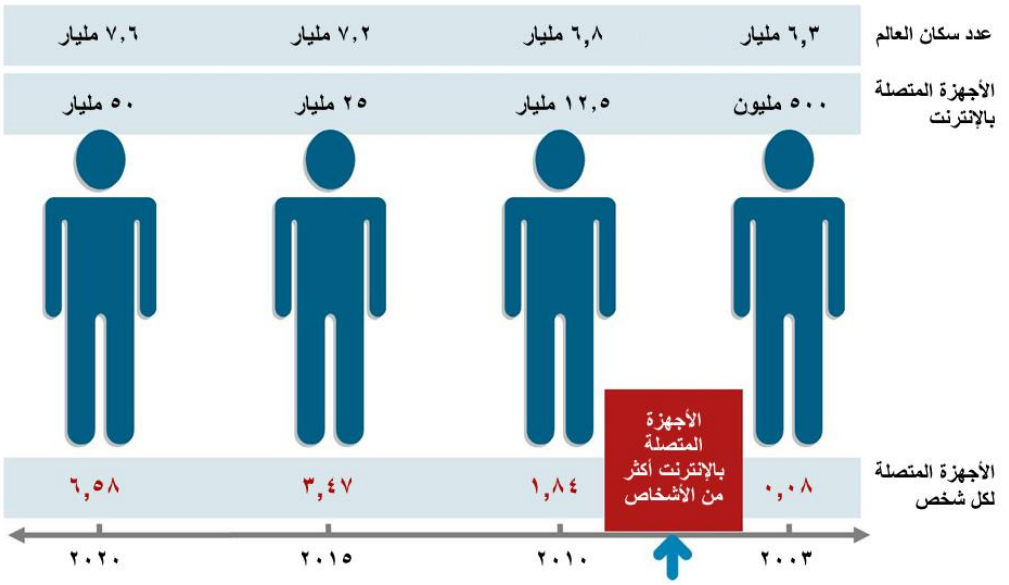
المنهجية

في يناير ٢٠٠٩، درس فريق من الباحثين في الصين بيانات توجيه الإنترنت في فترات زمنية مدتها ستة أشهر، من شهر ديسمبر ٢٠٠١ إلى ديسمبر ٢٠٠٦. أظهرت النتائج أن حجم الإنترنت يتضاعف كل ٥,٣٢ سنوات، بما يماثل خصائص قانون مور. باستخدام هذا الشكل مع عدد من الأجهزة المتصلة بالإنترنت في عام ٢٠٠٣ (٥٠٠ مليون، كما هو محدد من قِبل فورستر للأبحاث)، وسكان العالم وفقًا للولايات المتحدة. صرح مكتب التعداد، أن مجموعة حلول الأعمال عبر الإنترنت (IBSG) من Cisco قامت بتقدير عدد الأجهزة المتصلة لكل شخص.[٦]

---

علاوة على تحسين هذه الأعداد الإضافية، فتعود "نشأة" مجموعة حلول الأعمال عبر الإنترنت (IBSG) من Cisco التي تقوم بتقدير إنترنت الأشياء في بعض الأحيان ما بين العامين ٢٠٠٨ و٢٠٠٩ (انظر الشكل رقم ١). أما اليوم، فيتطور إنترنت الأشياء بشكل كبير، كإجراء مبادرات مثل Planetary Skin من Cisco والشبكة الذكية والمركبات الذكية التي تستمر في التقدم.[٧]

**شكل ١.** تعود "نشأة" إنترنت الأشياء إلى ما بين عامي ٢٠٠٨ و٢٠٠٩.




المصدر: مجموعة حلول الأعمال عبر الإنترنت (IBSG) من Cisco، أبريل لعام ٢٠١١

بالنظر إلى المستقبل، تتوقع مجموعة حلول الأعمال عبر الإنترنت (IBSG) من Cisco أن سيكون هناك ٢٥ مليار جهاز متصل بالإنترنت بحلول عام ٢٠١٥ و٥٠ مليارًا بحلول عام ٢٠٢٠. من المهم ملاحظة أن هذه التقديرات لا تأخذ في الاعتبار التقدم السريع في تكنولوجيا الإنترنت أو الجهاز، حيث تعتمد الأرقام المقدمة على ما هو معروف ليكون حقيقة اليوم.

بالإضافة إلى ذلك، قد يبدو عدد الأجهزة المتصلة لكل شخص منخفضًا. وهذا لأن الإحصاء يعتمد على كل سكان العالم، والكثير لم يتصل بالإنترنت بعد. وبواسطة تقليل عينة عدد السكان إلى الأشخاص المتصلين بالإنترنت فعليًا، يرتفع عدد الأجهزة المتصلة لكل شخص إلى حد كبير. على سبيل المثال، فنحن نعرف أن حوالي ٢ مليار شخص يستخدمون الإنترنت اليوم.[٨] وباستخدام هذا الرقم، يقفز عدد الأجهزة المتصلة لكل شخص إلى ٦,٢٥ في عام ٢٠١٠، بدلاً من ١,٨٤.


Cisco IBSG © ٢٠١١ Cisco و/أو شركاتها التابعة. جميع الحقوق محفوظة.

نحن بالطبع نعرف أن لا شيء يظل كما هو، خاصة عندما يتعلق الأمر بالإنترنت. تتيح المبادرات والتقدم، مثل Planetary Skin من Cisco والنظام العصبي المركزي للأرض من HP، ونظام الغبار الذكي القدرة على إضافة الملايين، وحتى المليارات من أجهزة الاستشعار للإنترنت.[٩] بالإضافة إلى الأبقار وأنابيب المياه والأشخاص وحتى الأحذية والأشجار والحيوانات أصبحت متصلة بإنترنت الأشياء (IoT)، فالعالم لديه القدرة على أن يصبح مكانًا أفضل.

---

"مع وجود عدد ضخم من أجهزة الاستشعار المضمنة في البيئة، التي تتصل كلها بواسطة أنظمة الكمبيوتر والبرامج والخدمات - فسيكون من الممكن سماع نبضات الكرة الأرضية التي تؤثر على تفاعل الإنسان مع العالم بنسبة كبيرة كثورة الاتصالات التي أحدثتها شبكة الإنترنت."

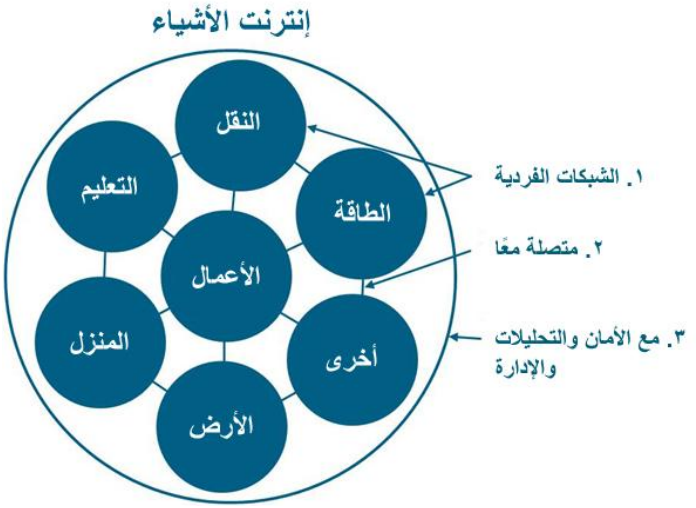
**بيتر هارتويل**
**باحث أول، في معامل HP**

---

### إنترنت الأشياء كشبكة الشبكات

في الوقت الحالي، يتكون إنترنت الأشياء من مجموعة غير ثابتة من الشبكات المتفاوتة والمصممة طبقًا للغرض الخاص بها. على سبيل المثال، فإن السيارات اليوم تحتوي على شبكات للتحكم بوظيفة المحرك وميزات الأمان وأنظمة الاتصالات وغيرها. وأيضًا تحتوي المباني التجارية والسكنية على أنظمة تحكم عديدة للتسخين والتهوية وتكييف الهواء (HVAC)؛ وخدمة الهاتف؛ والأمن؛ والإضاءة. نظرًا لتطور إنترنت الأشياء، ستتصل هذه الشبكات وغيرها الكثير مع إمكانيات الأمان والتحليل والإدارة. (انظر الشكل رقم ٢). وهذا سيسمح لإنترنت الأشياء بأن يصبح أكثر فاعلية في ما يمكن أن يساعد به الناس على تحقيقه.

**شكل ٢.** يمكن عرض إنترنت الأشياء كشبكة الشبكات




المصدر: مجموعة حلول الأعمال عبر الإنترنت (IBSG) من Cisco، أبريل لعام ٢٠١١

من المثير للاهتمام أن هذا الوضع يعكس ما شهدته صناعة التكنولوجيا في الأيام الأولى للشبكات. على سبيل المثال، في أواخر الثمانينيات وأوائل التسعينيات، قامت شركة Cisco بتأسيس نفسها عن طريق إحضار الشبكات المتفاوتة معًا مع توجيه متعدد البروتوكولات، مما يؤدي في النهاية إلى بروتوكول الإنترنت (IP) كمعيار شبكة شائع. بواسطة إنترنت الأشياء، يعيد التاريخ نفسه وإن يكن ذلك على نطاق أكبر بكثير.


Cisco IBSG © ٢٠١١ Cisco و/أو شركاتها التابعة. جميع الحقوق محفوظة.

## لماذا يعتبر IoT مهمًا؟

قبل أن نبدأ في عرض أهمية إنترنت الأشياء (IoT)، فمن الضروري أولاً فهم أوجه الاختلاف بين الإنترنت وشبكة الإنترنت العالمية (أو الويب) - المصطلحات التي عادة ما يتم استخدامها بالتبادل. يعد الإنترنت هو طبقة مادية أو شبكة تتكون من المحولات والموجهات وغيرها من المعدات. وتعتبر وظيفتها الأساسية هي نقل المعلومات من نقطة واحدة إلى أخرى بسرعة وعلى نحو موثوق به وآمن. ومن ناحية أخرى، يعد الويب هو طبقة التطبيق التي تعمل في أعلى شبكة الإنترنت. ودوره الأساسي هو توفير واجهة تجعل المعلومات تتدفق من خلال الإنترنت القابل للاستخدام.

### تطور الويب مقابل الإنترنت

قد مرت شبكة الويب خلال العديد من مراحل التطور المختلفة.:

**المرحلة الأولى.** كانت المرحلة الأولى هي مرحلة البحث، عندما استدعى الويب شبكة وكالة مشاريع الأبحاث المتقدمة (ARPANET). أثناء ذلك الوقت، تم استخدام الويب بشكل أساسي بواسطة الجامعات لأغراض البحث.

**المرحلة الثانية.** يمكن صياغة المرحلة الثانية للويب باسم "brochureware". والتي تتميز باسم المجال "gold rush"، وتعتمد هذه المرحلة على الحاجة إلى كل شركة تقريبًا لمشاركة المعلومات على الإنترنت حتى يتمكن الأشخاص من التعرف على المنتجات والخدمات.

**المرحلة الثالثة.** قامت مرحلة التطور الثالثة بنقل الويب من حالة البيانات الثابتة إلى بيانات المعاملات، حيث يمكن شراء المنتجات والخدمات وبيعها، وقد يتم تقديم الخدمات. خلال هذه المرحلة، ظهرت شركات مثل eBay وAmazon.com على الساحة. وأيضًا سيتم تذكر هذه المرحلة المعروفة بعدم جودتها كازدهار وإخفاق "dot-com".

**المرحلة الرابعة.** إن المرحلة الرابعة، التي نعيش فيها الآن هي عبارة عن شبكة الويب "الاجتماعية" أو "المستخدمة"، حيث أصبحت شركات مثل الفيسبوك وتويتر وجروبون التي تحظى بشعبية كبيرة ومربحة (امتياز ملحوظ عن المرحلة الثالثة من شبكة الويب) عن طريق السماح للأشخاص بالتواصل والاتصال ومشاركة المعلومات (النصية والصور والفيديو) حول أنفسهم مع الأصدقاء والعائلة والزملاء.

### إنترنت الأشياء: التطور الأول للإنترنت

من خلال المقارنة، كان الإنترنت على مسار ثابت من التنمية والتطور، ولكن يمكن القول أنه لم يتغير كثيرًا. ويقوم بشكل أساسي بنفس الشيء الذي صُمم لأجله أثناء عهد شبكة الأربانت (ARPANET). على سبيل المثال، في الأيام الأولى، كان هناك العديد من بروتوكولات الاتصالات، بما في ذلك AppleTalk وToken Ring وIP. أما اليوم، يكون الإنترنت معتمدًا بشكل قياسي على بروتوكول الإنترنت (IP).

في هذا السياق، أصبح إنترنت الأشياء مهمًا جدًا لأنه التطور الأول الفعلي للإنترنت - وهو الطفرة التي ستؤدي إلى ظهور تطبيقات عصرية تحتوي على إمكانيات لتحسين أسلوب حياة الأشخاص بشكل كبير وتعلمهم وعملهم والترفيه عن أنفسهم. أضفى إنترنت الأشياء على الإنترنت صفة حسية بالفعل (درجة الحرارة والضغط والاهتزاز والإضاءة والرطوبة والتوتر)، حيث يسمح لنا أن نصبح أكثر فعالية وأقل تأثرًا.

بالإضافة إلى ذلك، يقوم الإنترنت بالانتشار إلى الأماكن التي لا يمكن الوصول إليها حتى الآن. يستخدم المرضى أجهزة الإنترنت في أجسامهم لمساعدة الأطباء على تشخيص وتحديد أسباب أمراض معينة.[١٠] يمكن وضع أجهزة استشعار صغيرة للغاية على النباتات والحيوانات والمعالم الجيولوجية والمتصلة بالإنترنت.[١١] ومن جانب آخر، يتجه الإنترنت إلى الفضاء من خلال برنامج توجيه الإنترنت في الفضاء من Cisco (IRIS).[١٢]

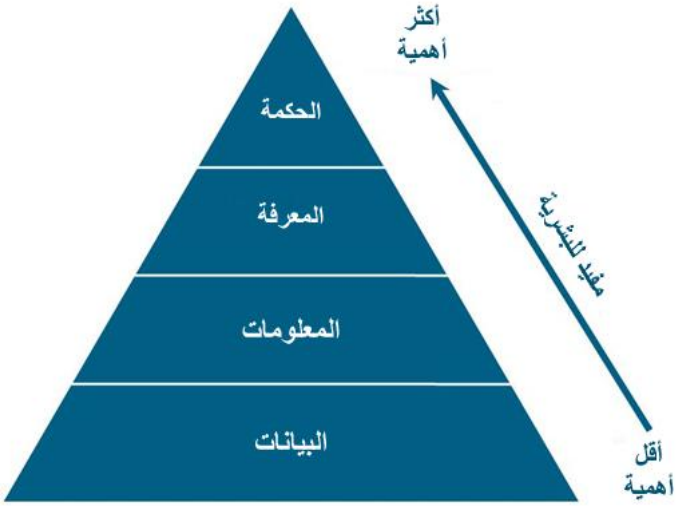

Cisco IBSG © ٢٠١١ Cisco و/أو شركاتها التابعة. جميع الحقوق محفوظة.

### نحن نتطور لأننا نتواصل

يتطور الإنسان لأنه يتواصل. على سبيل المثال، بمجرد اكتشاف النار ومشاركتها، فلا حاجة لاكتشافها مرة أخرى، يتم تناقلها فقط. ومن الأمثلة الأكثر حداثة في هذه الأيام هو اكتشاف الصورة اللولبية للحمض النووي (DNA)، الجزيئات التي تحمل معلومات الوراثية من جيل واحد إلى آخر. بعد نشر المقال في ورقة علمية من قِبل "جيمس واتسون" و"فرنسيس كريك" في أبريل ١٩٥٣، كان لتخصصات الطب وعلم الوراثة الفضل في الاستفادة من هذه المعلومات لاتخاذ خطوات متطورة نحو الأمام.[١٣]

يمكن لهذه القاعدة الخاصة بالمشاركة والمعتمدة على الاكتشافات أن تكون أفضل للفهم من خلال دراسة طريقة معالجة البيانات من قِبل الإنسان (انظر الشكل رقم ٣). من القاعدة إلى القمة، تشمل طبقات الهرم البيانات والمعلومات والمعرفة والحكمة. تعد البيانات هي المادة الأولية التي يتم معالجتها في المعلومات. تعتبر البيانات الفردية في حد ذاتها ليست مفيدة جدًا، ولكن حجم المعلومات يمكن أن يحدد الاتجاهات والأشكال. يجتمع هذا المصدر مع مصادر المعلومات الأخرى لتكوين المعرفة. وبمعنى أبسط، إن المعرفة هي عبارة عن المعلومات التي يدركها الشخص. بعد ذلك تنشأ الحكمة من المعرفة بالإضافة إلى الخبرة. وفي حين أن المعرفة تتغير مع مرور الزمن، فإن الحكمة لا نهاية لها، وتبدأ باكتساب البيانات.

**شكل ٣.** يقوم الإنسان بتحويل البيانات إلى حكمة




المصدر: مجموعة حلول الأعمال عبر الإنترنت (IBSG) من Cisco، أبريل لعام ٢٠١١

من المهم أيضًا ملاحظة أن هناك تصحيح مباشر بين الإدخال (البيانات) والإخراج (الحكمة). كلما زادت البيانات التي يتم إنشاؤها، زادت المعرفة والحكمة التي يتم الحصول عليها من قِبل الأشخاص. يقوم إنترنت الأشياء بزيادة كمية البيانات المتاحة إلى حد كبير لنا من أجل المعالجة. وهذا إلى جانب قدرة الإنترنت للاتصال بهذه البيانات، مما يتيح للأشخاص بالتقدم نحو الأفضل من ذلك.

### إنترنت الأشياء: هام من أجل تقدم الإنسان.

نظرًا لأن سكان العالم في تزايد مستمر، يكون الشيء الأكثر أهمية للأشخاص أن يصبحوا مسؤولين إدارة عن كوكب الأرض وموارده. بالإضافة إلى ذلك، يرغب الناس في العيش بصحة ورخاء ويعيش في راحة لأنفسهم وعائلاتهم وأولئك الذين يهتمون بهم. وبواسطة دمج قدرة التطور التالي لإنترنت الأشياء (IoT) لإدراك البيانات وجمعها وإرسالها وتحليلها وتوزيعها على نطاق كبير مع طريقة معالجة الأشخاص للمعلومات، سيحصل الإنسان على المعرفة والحكمة الضرورية ليس فقط من أجل البقاء ولكن للازدهار في الأشهر والسنوات والعقود والقرون القادمة.

Cisco IBSG © ٢٠١١ Cisco و/أو شركاتها التابعة. جميع الحقوق محفوظة.

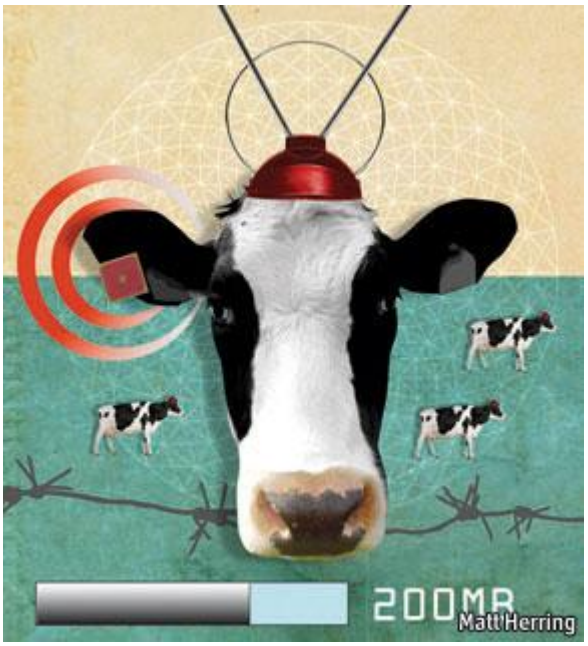
## تطبيقات إنترنت الأشياء: ما الشيء المشترك بين الأبقار وأنابيب المياه والأشخاص

عندما عبرنا مرحلة الاتصال بالأشياء أكثر من الأشخاص للإنترنت، تم فتح نافذة كبيرة من الفرص لإنشاء التطبيقات في مجالات خاصة بالتشغيل التلقائي والاستشعار واتصال جهاز إلى جهاز. في الواقع، إن الإمكانيات لا حصر لها تقريبًا. تركز الأمثلة التالية على بعض الطرق التي يقوم بها إنترنت الأشياء (IoT) بتغيير حياة الأشخاص إلى الأفضل.

### الاتصال حتى بالبقرة!

في عالم إنترنت الأشياء، سيتم الاتصال حتى بالأبقار. وصف تقرير خاص في مجلة الإيكونوميست بعنوان "زيادة العمل" كيفية مراقبة الأبقار (انظر الشكل رقم ٤). قامت شركة ناشئة ألمانية، بإنتاج أجهزة استشعار مزروعة في أذن الماشية. هذا يتيح للمزارعين مراقبة صحة الأبقار ومتابعة تحركاتهم، مما يضمن الحصول على مخزون أكثر صحة وأكثر وفرة من اللحوم التي يستهلكها الأشخاص. ففي المتوسط ،تُولّد كل بقرة حوالي ٢٠٠ ميجا بايت من المعلومات في العام الواحد.[١٤]

**شكل ٤.** سيوجد أجهزة الاستشعار حتى بالأبقار.




المصدر: مجلة *The Economist*، ٢٠١٠.

### مومباي: قصة مدينتين

عندما تكون الكفاءات الأكبر ونماذج العمل الجديدة لها تأثير اقتصادي إيجابي، سيوفر لك الجانب الإنساني بطرق عديدة، أكبر فائدة لإنترنت الأشياء (IoT). من أحد المجالات التي يمكن لإنترنت الأشياء أن يحدث تغييرًا كبيرًا فيها هو سد فجوة الفقر. دكتور C. K. أن الكتاب Prahalad، *"الثروة في قاعدة الهرم.. استئصال الفقر من خلال العوائد"* (Fortune at the bottom of the pyramid: Eradicating poverty through profits)، يوفر بعض الإحصائيات المذهلة حيث يقارن "دارافي" (Dharavi) (أفقر حي في مومباي) بطريق واردن (Warden Road) (وهو أفضل جانب من المدينة على بعد مبانٍ سكنية فقط).

إن المبلغ الذي يدفعه الأشخاص من "دارافي" للحصول على مياه محلية هو ١,١٢ دولار أمريكي لكل متر مكعب. وهذا بالمقارنة مع ٠,٠٣ دولار أمريكي للسكان في Warden Road. وهذا يُظهر وجود ظلم واضح: حيث إن الفقراء في مومباي يدفعون أكثر بمقدار ٣٧ مرة للحصول على المياه (أحد الضرورات الأساسية للإنسان).[١٥]

Cisco IBSG © ٢٠١١ Cisco و/أو شركاتها التابعة. جميع الحقوق محفوظة.

يعد المصدر الرئيسي للاختلاف هو التكلفة الأعلى الخاصة بتقديم خدمات المرافق إلى الأحياء الأكثر فقرًا بسبب عدم كفاءة البنية التحتية، ومشاكل مثل التسرب والسرقة. وفقًا لمقال نُشر في صحيفة *"وال ستريت جورنال"* (The Wall Street Journal)، "منذ سبع سنوات، لم يدفع العملاء أكثر من ٥٠ بالمائة من الطاقة التي تم توزيعها من قِبل شركة North Delhi Power Ltd. ويعتبر التحدي الرئيسي لشركات الطاقة هو تقليل السرقة من قِبل الفقراء في الهند."

**شكل ٥.** عدم كفاءة مرفق الكهرباء في الهند.

المصدر: صحيفة *وول ستريت جورنال* ٢٠٠٩.

سيقوم إنترنت الأشياء (IoT) بتزويد الحكومة بالمزيد من المعلومات والتحكم لكي يتم تحديد هذه المشاكل وإصلاحها، بسبب أجهزة الاستشعار الموجودة في كل مكان والأنظمة المتصلة. وهذا سيسمح بتشغيل المرافق بشكل أكثر ربحًا، حيث يعطيهم الحافز الإضافي لتحسين البنى التحتية في الأحياء. وأيضًا سيتم توفير أسعار أقل بكفاءة أكبر، والتي بدورها، ستشجع هؤلاء العملاء الذين يستخدمون الخدمات مجانًا على الدفع.[١٦]

### نوعية حياة أفضل لكبار السن

تزيد ظاهرة الشيخوخة في تعداد سكان العالم. في الواقع، سيتم تصنيف حوالي ١ مليار شخص في سن ٦١ وأكبر حيث وصلوا إلى "الأعمار غير العاملة" بحلول منتصف القرن.[١٧] يمكن أن يقوم إنترنت الأشياء بتحسين نوعية الحياة لعدد هائل من كبار السن. على سبيل المثال، تخيل وجود جهاز صغير يمكن ارتداؤه حيث يمكنه الكشف عن العلامات الحيوية للشخص وإرسال تنبيه إلى طبيب مختص عند الوصول إلى مرحلة معينة، أو الإدراك عند سقوط شخص إلى أسفل ولا يمكنه النهوض.

Cisco IBSG © ٢٠١١ Cisco و/أو شركاتها التابعة. جميع الحقوق محفوظة.

## التحديات والعقبات أمام IoT

مع ذلك يوجد العديد من العقبات التي لديها القدرة على إبطاء عملية التطور الخاصة بإنترنت الأشياء (IoT). ومن أكبر العقبات الثلاث نشر IPv6 والطاقة لأجهزة الاستشعار والاتفاق على المعايير.

**نشر IPv6.** تم نفاد عناوين IPv4 في العالم في فبراير ٢٠١٠. في حين عدم وجود تأثير فعلي على عامة الناس، فإن هذا الوضع لديه القدرة على إبطاء تقدم إنترنت الأشياء نظرًا لأنه ربما تحتاج المليارات من أجهزة الاستشعار الجديدة إلى عناوين بروتوكولات إنترنت خاصة. بالإضافة إلى ذلك، يجعل IPv6 إدارة الشبكات أسهل نظرًا لإمكانيات التكوين التلقائية ويقدم ميزات أمان محسنة.

**طاقة جهاز الاستشعار.** لكي يصل إنترنت الأشياء إلى كامل طاقته، ستحتاج أجهزة الاستشعار إلى أن تكون مكتفية ذاتيًا. تصور أن يتم تغيير البطاريات الموجودة في المليارات من الأجهزة التي تم نشرها في جميع أنحاء العالم وحتى في الفضاء. ومن الواضح أن هذا غير ممكن. والمطلوب هو طريقة لأجهزة الاستشعار من أجل توليد الكهرباء من العناصر البيئة مثل الاهتزازات والإضاءة وتدفق الهواء.[١٨] وفي تطور كبير، أعلن العلماء عن مولد النانو الحيوي، وهو شريحة مرنة تستخدم حركات الجسم مثل ضغط الإصبع لتوليد الكهرباء، وذلك في يوم ٢٤ من الاجتماع الوطني ومعرض الجمعية الكيميائية الأمريكية الأول في مارس ٢٠١١.[١٩]

---

"يمثل هذا التطور [مولد النانو] علامة بارزة نحو إنتاج الإلكترونيات المحمولة التي يمكن تشغيلها من قِبل حركات الجسم دون استخدام البطاريات أو مصادر الطاقة الكهربائية. تستعد مولدات النانو لتغيير الحياة في المستقبل. فلا يوجد حدود لإمكانياتهم إلى في مخيلة الإنسان فقط."

**زونج لين وانج**
**العالم الأول، في معهد جورجيا للتكنولوجيا**

---

**المعايير.** في حين أنه تم إحراز الكثير من التقدم في مجال المعايير، فهناك الحاجة إلى أكثر من ذلك، خاصة في مجالات الأمان والخصوصية والبنية والاتصالات. إن IEEE هو أحد المنظمات التي تعمل على مواجهة هذه التحديات بواسطة ضمان أن حزم IPv6 يمكن أن يتم توجيهها عبر الشبكات المختلفة.

من المهم ملاحظة أن في حين وجود العقبات والتحديات، فيمكن التغلب عليها. نظرًا لفوائد إنترنت الأشياء، سوف يتم حل هذه المشاكل. وما هي إلا مسألة وقت.

## الخطوات التالية

وكما يحدث في كثير من الأحيان، فالتاريخ يعيد نفسه. كما هو الحال في الأيام الأولى عندما كان شعار Cisco هو "علم شبكات الشبكات"، يكون إنترنت الأشياء هو مرحلة حيث يجب أن يعمل كل من الشبكات المتفاوتة وعدد كبير من أجهزة الاستشعار معًا والمشاركة بموجب مجموعة من المعايير الشائعة. سوف يحتاج هذا المجهود من الشركات والحكومات والمعايير والمؤسسات والجامعات إلى العمل معًا نحو هدف مشترك.

بعد ذلك، بالنسبة إلى إنترنت الأشياء لكي يحصل على القبول من قِبل عامة الناس، يجب على موفري الخدمة وغيرهم تقديم التطبيقات التي تمنح قيمة ملموسة في حياة الناس. يجب أن لا يمثل إنترنت الأشياء التقدم في التكنولوجيا من أجل التكنولوجيا، يحتاج المجال إلى إثبات القيمة من الناحية الإنسانية.

في النهاية، يمثل إنترنت الأشياء التطور القادم للإنترنت. نظرًا لتقدم الإنسان وتطوره عن طريق تحويل البيانات إلى معلومات ومعرفة وحكمة، فلدى إنترنت الأشياء القدرة على تغيير العالم كما نعرفه اليوم، نحو الأفضل. إلى أي مدى ستكون سرعتنا في الوصول إلى هذه المرحلة يعود إلينا.

Cisco IBSG © ٢٠١١ Cisco و/أو شركاتها التابعة. جميع الحقوق محفوظة.

للحصول على مزيد من المعلومات، الرجاء االاتصال "بديف إيفانز" رئيس التخطيط المستقبلي والتكنولوجيا لمجموعة حلول الأعمال عبر الإنترنت (IBSG) من Cisco على devans@cisco.com.

قام الأشخاص المذكورون أدناه بإحداث إسهامات هامة في تطوير هذه الورقة:

- سكوت بوبلو، نائب رئيس، ممارسة موفر الخدمة لمجموعة حلول الأعمال عبر الإنترنت (IBSG) من Cisco
- جاواهر سيفاسنكاران، كبار المديرين، في مجموعة إستراتيجية ونجاح العميل في مجال تكنولوجيا المعلومات لدى شركة Cisco
- JP Vasseur، مهندس مميز، في التقنيات الصاعدة
- مايكل أدامز، ممارس إستراتيجية الاتصالات لدى IBSG من Cisco

## ملاحظات ختامية

١. المصدر: Wikipedia، ٢٠١١.
٢. المصدر: Cisco IBSG، لعام ٢٠١١.
٣. المصادر: الولايات المتحدة. مكتب التعداد، ٢٠١٠؛ فورستر للأبحاث ٢٠٠٣.
٤. المصدر: ويكيبيديا، ٢٠١٠.
٥. المصادر: Cisco IBSG، ٢٠١٠؛ الولايات المتحدة مكتب التعداد، ٢٠١٠.
٦. في حين أن لا يمكن لأحد التنبؤ بالعدد الفعلي للأجهزة المتصلة بالإنترنت في أي وقت من الأوقات، توفر منهجية تطبيق (مضاعفة الإنترنت في الحجم كل ٥,٣٢ سنة) ثابتة إلى رقم متفق عليه بشكل عام من الأجهزة المتصلة عند نقطة محددة (٥٠٠ مليون في عام ٢٠٠٣) قيمة تقديرية مناسبة لأغراض هذه الورقة. المصادر: "نمو الإنترنت يتبع قانون مور أيضًا" (Internet Growth Follows Moore's Law Too)، "ليزا زيجا"، ١٤ يناير PhysOrg.com، ٢٠٠٩، http://www.physorg.com/news151162452.html; جورج كولوني، مؤسس فورستر للأبحاث والمدير التنفيذي، ١٠ مارس، ٢٠٠٣، http://www.infoworld.com/t/platforms/forrester-ceo-web-services-next-it-storm-873
٧. المصدر: "Planetary Skin: A Global Platform for a New Era of Collaboration"، "جوان كارلوس كاستيا روبيو" وسايمون ويليس، Cisco IBSG، مارس ٢٠٠٩، http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/pov/Planetary_Skin_POV_vFINAL_spw_jc_2.pdf
٨. المصدر: إحصائيات العالم للإنترنت: استخدام وإحصائيات التعداد السكاني، ٣٠ يونيو، ٢٠١٠.
٩. المصدر: Cisco، ٢٠١٠؛ HP، ٢٠١٠.
١٠. المصدر: "The Networked Pill"، مايكل تشوروزت، *MIT Technology Review*، ٢٠ مارس، ٢٠٠٨، http://www.technologyreview.com/biomedicine/20434/?a=f
١١. المصدر: "Researchers Debut One-Cubic-Millimeter Computer, Want to Stick It in Your Eye"، كريستوفر تراوت، مجلة Endadget، ٢٦ فبراير، ٢٠١١ http://www.engadget.com/2011/02/26/researchers-debut-one-cubic-millimeter-computer-want-to-stick-i/
١٢. يستخدم برنامج توجيه الإنترنت في الفضاء من Cisco (IRIS) موجه الفضاء من Cisco لتوسيع وصول بروتوكول الإنترنت باستخدام الأقمار الصناعية. يقلل الموجه من ضرورة إرسال البيانات إلى ومن محطة أرضية إضافية، التي يمكن أن تكون غالية وتستغرق وقتًا. بالإضافة إلى ذلك، تقوم موجهات الفضاء من Cisco بتوسيع وصول بروتوكول الإنترنت إلى مناطق لا تغطيها الشبكات الأرضية أو شبكات 3G، حيث تقدم إمكانيات مناسبة وبروتوكول إنترنت فعال بغض النظر عن الموقع الجغرافي.
١٣. المصدر: "The Discovery of the Molecular Structure of DNA"، NobelPrize.org

Cisco IBSG © ٢٠١١ Cisco و/أو شركاتها التابعة. جميع الحقوق محفوظة.

١٤. المصدر: "Augmented Business"، *The Economist*، نوفمبر ٢٠١٠.

١٥. المصدر: *Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty Through Profits*، د. C.K. Prahalad.

١٦. المصدر: "India Has Its Own Kind of Power Struggle"، *The Wall Street Journal*، "جاكي رانج"، ٧ أغسطس، ٢٠٠٩.

١٧. المصدر: الأمم المتحدة، ٢٠١٠.

١٨. المصدر: "Smart Dust Sensor Network with Piezoelectric Energy Harvesting"، Yee Win Shwe وYung C. Liang، ICITA، ٢٠٠٩ ، http://www.icita.org/papers/34-sg-Liang-217.pdf

١٩. المصدر: "First Practical Nanogenerator Produces Electricity with Pinch of the Fingers"، PhysOrg.com، ٢٩ مارس، ٢٠١١، http://www.physorg.com/news/2011-03-nanogenerator-electricity-fingers.html

**مزيد من المعلومات**

تساعد مجموعة حلول الأعمال عبر الإنترنت (IBSG) من Cisco، قسم الاستشارة العالمية للشركة، الرؤساء التنفيذيين من كل المنظمات العالمية الكبرى الخاصة والعامة على تخطي تحديات العمل الصعبة. عن طريق توصيل الإستراتيجية والعملية والتقنية، يعمل خبراء مجموعة حلول الأعمال عبر الإنترنت (IBSG) من Cisco على تمكين العملاء من تحويل الأفكار النظرية إلى قيمة واقعية.

لمزيد من المعلومات حول IBSG، تفضل بزيارة http://www.cisco.com/go.ibsg.

**المقر الرئيسي بأمريكا**
Cisco Systems, Inc.
سان هوزيه، كاليفورنيا

**المقر الرئيسي لدول آسيا والمحيط الهادئ**
Cisco Systems (USA) Pte, Ltd.
سنغافورة

**المقر الرئيسي في أوروبا**
Cisco Systems International BV Amsterdam،
هولندا

يوجد لدى Cisco أكثر من ٢٠٠ مكتب في جميع أنحاء العالم. تتوفر قائمة بالعناوين وأرقام الهواتف وأرقام الفاكسات على موقع شركة Cisco على الويب التالي **www.cisco.com/go/offices**.

تعد Cisco وشعار Cisco علامتين تجاريتين لشركة Cisco Systems, Inc. و/أو الشركات التابعة لها في الولايات المتحدة والبلدان الأخرى. يمكن الاطلاع على قائمة العلامات التجارية الخاصة بشركة Cisco على الموقع www.cisco.com/go/trademarks. العلامات التجارية الخاصة بالجهات الخارجية الواردة في هذا المستند هي ملكية خاصة بأصحابها المعنيين. ان استخدام كلمة "شريك" لا يشير ضمنًا إلى وجود علاقة شراكة بين شركة Cisco وأي شركة أخرى. (1005R)