

¿Dónde está la Internet de las Cosas ?

Where is Internet of Things ?

MSc. Bernardo Yaser León Ávila^{1*}, Ing. Yunior Rafael Cabrera Hernández², MSc. Alain Pereira Toledo³

Recibido: 10/2017 | Aceptado: 02/2018

PALABRAS CLAVE

Internet de las Cosas
Hype Cycle

RESUMEN

La investigación realizó una breve aproximación al Internet de las cosas, mediante una revisión bibliográfica promovida por un cambio en el Hype Cycle de Gartner, para el análisis posterior de la plataforma Internet de las cosas, base de la interpretación de los datos generados por las redes de sensores, complemento necesario para acelerar su entrada y ocupación del mercado. Se realiza un análisis descriptivo de cómo la Internet de las cosas constituye una oportunidad para impactar positivamente dentro de un mundo en vías de desarrollo. Se presenta el estado actual referido por la firma Gartner en sus evaluaciones anuales de expectativas infladas para las tecnologías emergentes.

KEYWORDS

Internet of Things
Hype Cycle

ABSTRACT

Nowadays, the Internet of Things (IoT) is increasingly included in the world of technology, however, the IoT suddenly disappeared from the Hype Cycle of Gartner's emerging technologies in 2016, the engine force behind this work. Firstly, a brief approach to the IoT is made to facilitate the subsequent analysis of the IoT transformation to the IoT Platform, based on the analysis and interpretation of the data generated by the sensor networks, a necessary complement to accelerate its entry and occupation of the market. Then there is a small analysis of how the IoT constitutes an opportunity to positively impact within a developing world.

Introducción

La Internet de las Cosas (IoT) fue un término acuñado por primera vez en la conferencia Procter & Gamble (P&G) en 1999 por Kevin Ashton. Probablemente uno de los más claros abordajes de la necesidad del concepto lo diera él mismo unos 10 años después en el artículo “That ‘Internet of Things’ Thing” en RFID (Ashton, 2009).

La figura 1 muestra un esquema de IoT que incluye tanto al usuario final como a las áreas de aplicación

basadas en datos. Un análisis simple del paradigma presentado en la figura que reza “Herramientas de censo, análisis y visualización todo el tiempo, en todas las cosas y todos los lugares” va mucho más allá de la idea de que las cosas estén o sean parte de la Internet.

La investigación pretende describir la IoT y presentar el estado actual referido por la firma Gartner en sus evaluaciones anuales de expectativas infladas para las tecnologías emergentes (Hype Cycle), así como mostrar un análisis de cómo esta tecnología puede impactar en

1* Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Cuba. bernardo@uniss.edu.cu

2 Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Cuba. yuniorrafael@uniss.edu.cu

3 Universidad Central de Las Villas “Marta Abreu”, Cuba. alain@uclv.edu.cu

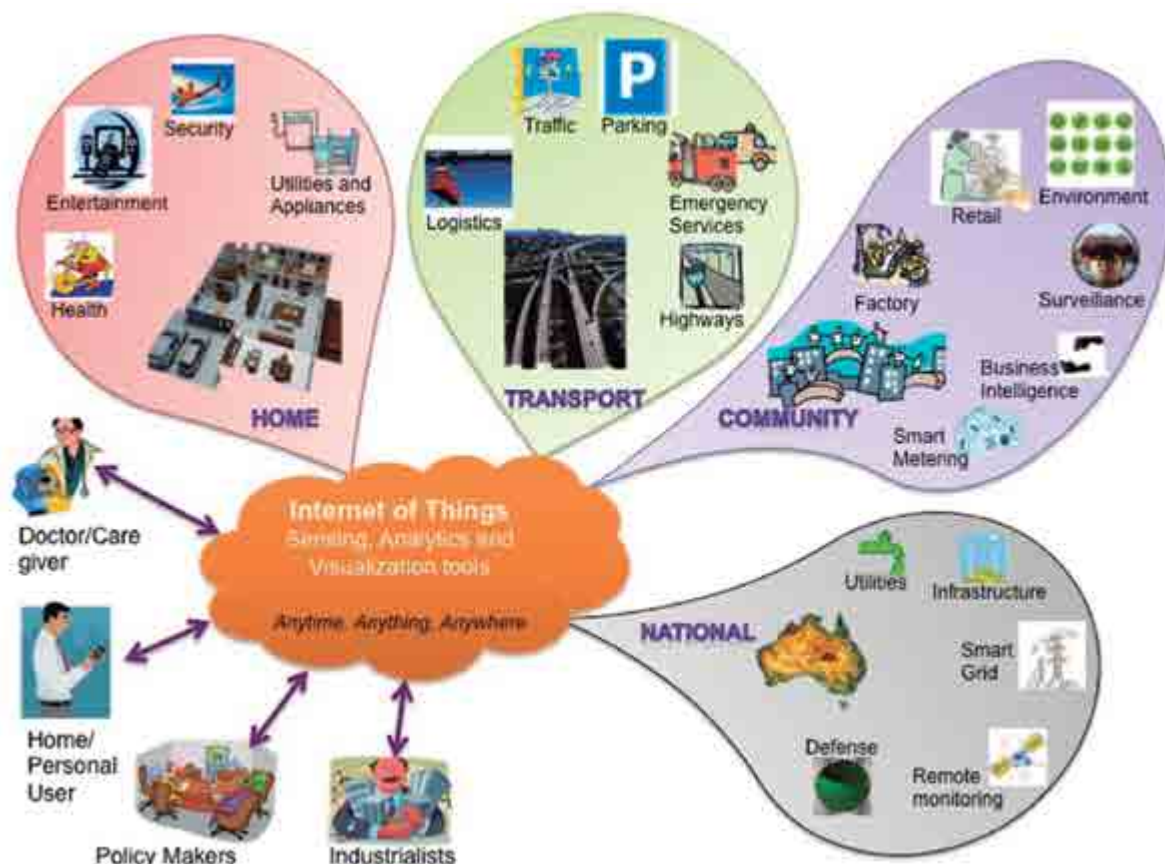


Figura 1. El esquema de IoT muestra los usuarios finales y las áreas de aplicación basadas en datos.

el entorno del subdesarrollo como oportunidad para la creación de bienes y servicios de alto valor añadido y bajos costos de producción y distribución.

Materiales y métodos

Para la realización de esta investigación se realizó una revisión bibliográfica promovida por un cambio en el Hype Cycle de Gartner y otra sistemática y exhaustiva en los website de los principales actores que monitorean el comportamiento de las tecnologías emergentes. También se han consultado revisiones sistemáticas y estudios científicos sobre el tema a tratar. Se escogió la aproximación de Hype Cycle de Gartner por ser muy completa.

Resultados y discusión

La definición de IoT revoluciona varios conceptos, pues plantea que cada sensor y actuador, antes perteneciente a un sistema local, ahora será conectado a Internet. Para ello el sensor deberá ser muy pequeño, autónomo, relativamente libre de mantenimiento

y tener la capacidad no solo de conectarse Wireless a Internet, sino que, a su vez de crear redes complejas en malla, con topologías continuamente cambiantes de acuerdo a métricas energéticas y de desempeño. Se debe tener en cuenta que, si se espera sensores en todas las cosas, estos irán en las ropas, en las prendas, en las mascotas, en todo, captando, registrando, transmitiendo y procesando millones de datos del entorno como luz, humedad, temperatura, pulsaciones cardiacas, sonido, posición y formas de otros objetos y usuarios, todo esto atravesando el planeta a través de la Internet.

RFID Group la define tal vez de la forma más simple, algo así como la red global de objetos interconectados con direcciones únicas basada en protocolos de comunicación estándar. Esta definición apunta directamente a la idea simple y ampliamente difundida de las cosas en la Internet, bastante completa desde el punto de vista de la tecnología, pero muy limitada en el alcance real.

IoT se amplía en tres paradigmas (Atzori, Iera y Morabito, 2010)

- Orientado a Internet (middleware)

- Orientado a las cosas (sensores)
- Orientado a la semántica (conocimiento)

Este tipo de delineación es necesaria debido a la interdisciplinariedad en la naturaleza del asunto a tratar.

De acuerdo con Cluster of European Research Projects (Sundmaeker, Guillemin, Friess y Woelfflé, 2010) las cosas son participantes activos en los procesos de negocios, de información y sociales, y estamos habilitados para interactuar y comunicarnos con ellas, a través de ellas y con el ambiente, intercambiando datos e información extraída del ambiente, mientras reaccionamos autónomamente con eventos del mundo físico/real e influenciando a estos por procesos que desencadenan acciones y creando servicios sin la intervención directa de las personas.

El alcance de esta tecnología debe ser más centrada en las personas y el impacto que tendrá en ellas, y no restringida a protocolos de comunicaciones estándares. Esto provee de la posibilidad del desarrollo y puesta en marcha de aplicaciones de más largo termino, utilizando los estados de arte de la tecnología y protocolos

disponibles en cualquier punto. Concretamente, la interconexión de dispositivos de detección y actuación, proporcionan la capacidad de compartir información entre plataformas a través de un marco unificado, desarrollando una imagen operativa común para permitir aplicaciones innovadoras. Esto se logra mediante la detección omnipresente sin fisuras, el análisis de datos y la representación de información con Cloud computing como el marco unificador. (Gubbi et al., 2013)

Situación actual

Sugieren que la IoT está creciendo, pero según Gartner, “the hype” ha terminado. Luego de que en 2016 Gartner lanzara su ciclo de hype como muestra para las tecnologías emergentes, cabe preguntarse ¿a dónde fue la IoT?

La IoT aparece por primera vez en 2011 Hype Cycle y ha sido característica regular desde entonces (Gartner, 2011, 2014, 2015, 2016). Tal y como muestran las gráficas de 2013 al 2015 en la figura 2, durante



Figura 2. Gartner's Hype Cycle for Emerging Technologies 2017 (Fuente: Gartner, 2017)

muchos años, hizo poco progreso, ya que lentamente elevó las expectativas en el lado izquierdo del ciclo de hype. Apenas en 2015 el IoT alcanzó el "pico de las expectativas infladas" con un estimado de 5 a 10 años antes de que alcanzara la adopción del *mainstream*. Entonces, ¿por qué de repente ha desaparecido y qué significa esto para la IoT? Basado en lo descrito por Chirstie acerca de Big Data (Christie, 2016), la IoT está configurada para ser más arraigada en las actuales infraestructuras de información tecnológica (IT). Un estudio reciente de CompTIA de 512 ejecutivos de IT y de negocios sugiere que 80% de las organizaciones tienen una visión más positiva de la IoT hoy en comparación con hace un año. Y, se prevé que más de 50 mil millones de cosas se conectarán a Internet en 2020 (CompTIA, 2016).

Esto es probable que resulte en un volumen sin precedentes de datos. El crujir de esta cantidad de datos en conocimientos útiles no es un trabajo para hypervisors, recursos compartidos y multi-tenancy. En su lugar, las empresas necesitarán el poder de un único arrendamiento, una bare metal clouds o una plataforma IaaS.

¿Qué sigue para la IoT?

A pesar de la caída de la IoT fuera del ciclo de hype, no ha desaparecido por completo. La plataforma IoT apareció por primera vez en el ciclo del hype del 2016, apenas un poco por detrás del propio IoT. La plataforma IoT se refiere al software de habilitación de ecosistemas que permite la recopilación y el control remoto de datos sobre los dispositivos conectados dentro de la IoT. Esencialmente, la plataforma IoT es la base para la IoT, llevando a la organización a un ambiente de otro modo caótico.

En 2017, la plataforma IoT ha elevado las expectativas y es una de las tecnologías emergentes que conforman la "revolución de la plataforma", una de las tres tendencias tecnológicas clave identificadas por Gartner (2017).

- AI Everywhere
- Transparently Immersive Experiences
- Digital Platforms

Justo en esta última tendencia se encuentra la plataforma de IoT, junto con otras tecnologías emergentes, como la 5G, Digital Twin, Edge Computing, Blockchain, IoT Platform, Neuromorphic Hardware,

Quantum Computing, Serverless PaaS y Software-Defined Security.

Esta tendencia está dada porque las tecnologías emergentes requieren ampliar la revolución que desde hace un tiempo se está dando en las distintas organizaciones basadas en la información, debido al masivo volumen de datos que necesitan. Para ello se trabaja en aumentar el poder de cómputo y la habilitación de ecosistemas ubicuos. El desarrollo de modelos de compartimentación de la infraestructura técnica para las plataformas que habilitan los ecosistemas es la base de la fundación de nuevos modelos de negocios completamente novedosos que forman puentes entre las personas y la tecnología.

Se espera que la plataforma IoT revolucione la forma en que se definen y utilizan las plataformas, dando como resultado, modelos de negocio enteramente nuevos que forman el puente entre empleados y tecnología. Al igual que la IoT, las empresas deben redefinir su estrategia para incluir esta afluencia de tecnología para explotar las oportunidades de análisis de gran alcance.

Estos y otros puntos de vista sobre el futuro de la adopción y el gasto de IoT son del reciente análisis del mercado de Boston Consulting Group, Winning In IoT, It's All About The Business Processes, referenciados en Forbes (Columbus, 2017) BCG prevé que para el año 2020 se gastarán 250 millones de euros (267 millones de dólares) en tecnologías, productos y servicios de IoT. Las dos mayores fuentes de crecimiento de ingresos en el mercado de IoT serán las inversiones en servicios y aplicaciones de IoT. A continuación, se detallan los principales puntos de venta de las últimas investigaciones de este mercado de BCG:

- Entre 2015 y 2020, BCG predice que los ingresos de todas las capas de la pila de tecnología IoT alcanzarán al menos 20% de Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (CAGR). Los clientes de B2B son los más enfocados en los servicios, en analítica IoT y en aplicaciones, haciendo de estas dos áreas de la tecnología de pila las de más rápido crecimiento. En 2020, estas dos capas habrán capturado 60% del crecimiento de IoT. Se prevé que cada una de estas dos capas superiores genere 60 millones de euros (64,1 millones de dólares) en gastos para 2020.

- Los líderes empresariales están preguntando cómo IoT puede ayudar a sus empresas a aumentar la satisfacción del cliente, mejorar la calidad, apoyar

nuevos modelos de negocio (como los datos) y reducir los costos. En respuesta a esto, BCG completó un extenso análisis de casos de uso. Encontraron que los diez casos de uso más valiosos incluyen la capacidad de usar sensores para predecir cuándo la maquinaria necesitará ser reparada, la producción auto-optimizadora, la gerencia automatizada del inventario, la supervisión remota del paciente, los contadores inteligentes, la pista y el rastro (tracking and trace), las tarjetas conectadas, almacenamiento, gestión de flotas y respuesta a la demanda.

- Para 2020, 50% del gasto en IoT será impulsado por la fabricación discreta, el transporte y la logística, y las utilidades BCG predice que IoT tendrá el efecto más transformador en las industrias que no están basadas en la tecnología actual. El factor de éxito más importante de todos estos casos de uso depende de soluciones de integración seguras, escalables y confiables que abarquen sistemas y plataformas en premisa, legado y nube. Entre las empresas que se pueden ver en esta área se incluyen eno-siX, que cuenta con una base creciente de clientes B2B que están utilizando la integración en tiempo real para conectar ERP heredados, sistemas locales a aplicaciones y plataformas cloud, lo que permite un rendimiento operativo más rápido.

- 40% de los clientes actuales de IOT prefieren utilizar compañías de software tradicionales y bien establecidas para sus soluciones IoT. Esto representa un desafío para las grandes empresas industriales cuyo futuro depende de su capacidad de transición hacia los proveedores de IoT. La plataforma Predix de General Electric es un sistema operativo industrial de extremo a extremo diseñado para ayudar a las máquinas de los clientes de GE a funcionar de manera más eficiente. GE ha dejado claro que planea ser un líder global en Internet Industrial de Cosas (IIOT) y ser un proveedor líder de IOT. Siemens también está siguiendo un camino similar con su plataforma MindSphere. La Suite Azure IoT de Microsoft, la Plataforma Cloud de SAP HANA, la Plataforma IoT de IBM Watson y el Sistema Cisco IoT son ejemplos de empresas que trabajan para redefinir sus modelos de negocio como proveedores de IoT. Los fabricantes de dispositivos como Intel y Bosch están ofreciendo hardware y sistemas operativos complementarios para ofrecer a los clientes un ecosistema de IoT más completo.

Siempre que se habla de tecnología, se habla de nuevas posibilidades. En el contexto de los países en vías de desarrollo, sobre todo en Cuba, que cuenta con una amplia fuerza de trabajo altamente calificada, el IoT se convierte en una oportunidad más para la creación de productos y servicios de alto valor agregado.

Conclusiones

El desarrollo local de IoT es especialmente relevante para clientes B2B, que le permitirán bajar sus costes operativos y aumentar el grado de satisfacción de sus clientes. Por solo citar algunas ventajas:

- Mayor competitividad. Mejores servicios, personalizados a medida de cada cliente y a menor precio.
- Aumenta la resiliencia. El monitoreo continuo detecta y localiza fallas incluso antes que acontezcan, aumentando capacidad de recuperación de desastres de forma más eficiente y en menor tiempo.
- Adaptabilidad. La información continua, confiable, abundante y en tiempo real permite una mejor adaptación al cambio basada en los datos y no en la “intuición” de los directivos.

La IoT puede ser incluida en los programas de desarrollo siempre que se tengan en cuenta si realmente existen condiciones para no solo ser consumidores, sino productores de la tecnología y servicios de IoT, las condiciones se consideran:

- Mano de obra calificada y capacitada para la investigación, desarrollo y producción tanto de los componentes de hardware como las plataformas de software.
- En la era de la información existe abundante literatura del tema y bastas comunidades prontas a dar una mano.
- Hardware modular disponible incluso en plataformas de hardware libre completamente adaptable y de bajos precios como Raspberry Pi y Arduino.
- Soluciones on-chip que, a excepción de los sensores, incluyen el resto de los requerimientos de un mote a precios muy bajos, como AvrZigbit de ATMEL y JN516x de NXP.
- Sistemas operativos y plataformas de software de código abierto y gratis con amplias comunidades dando soporte y documentación continuamente y siendo utilizados en numerosas investigaciones como Contiki y TinyOS.

Referencia

Ashton, K. (2009). That “Internet of Things” Thing. RFID Journal. Recuperado de <http://www.rfidjournal.com/article/print/4986>

Atzori, L., Iera, A. y Morabito, G. (2010). The Internet of Things: a survey. Computer Networks, 54.

Christie, N. (2016, marzo 10). Is the IoT Dead? [Blog]. Recuperado de <http://www.redst-tation.com/blog/is-the-iot-dead>

Columbus, L. (2017). Internet Of Things Market To Reach \$267B By 2020. Recuperado de <https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2017/01/29/internet-of-things-market-to-reach-267b-by-2020/#42a61650609b>

CompTIA. (2016, junio). Internet of Things Insights and Opportunities. Recuperado de <https://www.comptia.org/resources/internet-of-things-insights-and-opportunities>

Gartner. (2011, noviembre 8). Gartner’s 2011 Hype Cycle Special Report Evaluates the Maturity of 1,900 Technologies. Recuperado de <http://www.gartner.com/newsroom/id/1763814>

Gartner. (2014, noviembre 8). Gartner’s 2014 Hype Cycle for Emerging Technologies Maps the Journey to Digital Business. Recuperado de http://www.gartner.com/newsroom/id/2819918?_ga=1.51071721.1904172021.1401730474

Gartner. (2015, agosto 18). Gartner’s 2015 Hype Cycle for Emerging Technologies Identifies the Computing Innovations That Organizations Should Monitor. Recuperado de <http://www.gartner.com/newsroom/id/3114217>

Gartner. (2016, agosto 16). Gartner’s 2016 Hype Cycle for Emerging Technologies Identifies Three Key Trends That Organizations Must Track to Gain Competitive Advantage. Recuperado de <http://www.gartner.com/newsroom/id/3412017>

Gartner. (2017, agosto). Gartner Identifies Three Megatrends That Will Drive Digital Business Into the Next Decade. Recuperado de <http://www.gartner.com/newsroom/id/3784363>

Gubbi, J., Buyya, R., Marusica, S. y Palaniswamia, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions, Future Generation Computer Systems. Elsevier Ltd.

Sundmaecker, H., Guillemin, P., Friess, P. y Woelfflé, S. (2010). Vision and challenges for realising the Internet of Things. Cluster of European Research Projects on the Internet of Things.

