

Entendiendo el Internet de las cosas

Internet of Things (IoT)

Sonia Mora González *
smora@itcr.ac.cr

El *Internet de las cosas* (IoT) es un tema sobre el cual se habla hoy en día en los ambientes informáticos y de alta tecnología. Para muchos se trata de una nueva generación de intercomunicación, en este caso de las cosas de la vida real o cotidianas, y constituye una tendencia hacia la que el desarrollo de la tecnología de telecomunicaciones se está moviendo en forma muy acelerada.

El IoT no es más que la interconexión de objetos, cosas, elementos cotidianos a la Internet, a través de diferentes tecnologías como son los dispositivos habilitados con la tecnología inalámbrica abierta como *bluetooth*, la identificación por radiofrecuencia (RFID), Wi-Fi y los servicios que brindan teléfonos inteligentes, así como sensores y actuadores (dispositivos que permiten la manipulación y control) que están integrados a los objetos.

Origen

El término IoT apareció a finales de los noventa y fue definido por Kevin Ashton en el contexto de la gestión de la cadena de suministro (el proceso de obtención de materiales, la transformación de estos en productos y la distribución de los productos terminados a los consumidores). El IoT es un paradigma que brinda la base y el modelo para resolver la problemática de tener interconectadas todas las “cosas” que nos rodean.

La ventaja del IoT es que se desarrolla utilizando muchos de los estándares de Internet existentes, para ofrecer servicios de transferencia de información y análisis de datos, así como el desarrollo de aplicaciones que interactúan y se comunican con los usuarios.

La revolución de Internet llevó a la interconexión entre las personas *per se* (aplicaciones en dispositivos inteligentes, correo electrónico, redes sociales, etc.). Ahora estamos en la



era de la interconexión con las cosas u objetos, para crear y promover un ambiente totalmente informado y confortable para una mejor toma de decisiones y calidad de vida. Según la Asociación de Operadores Móviles y compañías relacionadas, dedicada al apoyo de la normalización, implementación y promoción del sistema de telefonía móvil (Group Special Mobile Association –GSMA-), para el 2020 se espera llegar a 24 mil millones de dispositivos interconectados en el planeta, lo que implica \$1,3 billones de ingresos para los operadores de redes móviles, quienes actualmente solo abarcan segmentos específicos tales como salud, automotriz, servicios públicos y electrónica de consumo.

Elementos del IoT

Hay tres componentes o elementos básicos que interactúan entre sí: a) el hardware, como sensores, actuadores (dispositivos que controlan los sistemas) y otros dispositivos de comunicación alojados en los objetos; b) la plataforma de middleware, que es el software que permite el intercambio de información entre las aplicaciones, así como las herramientas computacionales que permitan el análisis de datos; y c) las herramientas que en forma fácil permitan la visualización e interpretación de la información y que deben ser diseñadas para ser accedidas por diferentes aplicaciones y dispositivos.

Tendencias

El IoT es una de las tendencias que las empresas Gartner y Forrester han identificado como emergentes; según estas, en un lapso de cinco a 10 años el mercado las habrá adoptado y esta misma tendencia continuará habilitando, o dando paso, a otras tecnologías que convergen en llevar a cabo genuinamente el IoT.

Aplicaciones

El Internet de las cosas tendrá muchas aplicaciones potenciales: por ejemplo, en la industria al detalle, en el campo de la educación, la agricultura, la biología y los animales, en los bosques, la agricultura, la industria de la medicina, la automovilística, la salud y el monitoreo de infraestructura, como puentes y edificios.

Desde mi perspectiva, una de las áreas de mayor potencial es en el monitoreo, seguimiento y control de aspectos de la vida cotidiana como activar el *coffee maker*; revisar el contenido del refrigerador para ver si hay leche; el monitoreo de pacientes, el seguimiento de flotillas; el monitoreo y propagación de enfermedades y plagas; el estado de salud en tiempo real; la contención y predicción de información para apoyar a los profesionales en el campo de la agricultura; y el apoyo a decisiones políticas en escenarios de pandemia, por ejemplo.

Desde una perspectiva de proactividad, uno de los usos potenciales más significativos, y que más interés despierta, es en el monitoreo de las “cosas”, lo cual permitirá un mantenimiento predictivo y preventivo mucho más adecuado para los objetos en cuestión.

Beneficios

Como se indicó, el IoT nació ante la problemática de la gestión de la cadena de suministros, dado que se debía resolver el tema del requerimiento de información de cada objeto que se gestionaba; la idea era colocar información a cada objeto/producto y luego poder sensarlo para localizarlo, enviarle instrucciones para que actuara de cierta manera, así como monitorear su estado y otras variables de información.

Entonces, imagine una empresa que requiere conocer el estado y la ubicación, o cambiar información a algunos de los productos, lotes o artículos que ha generado. En este contexto, lo que tendría que hacer es emitir una señal y que los objetos reconozcan, conecten y envíen la información solicitada, por ejemplo ubicación geográfica, fechas de caducidad y número de lote al que pertenece, entre otros datos.

Así, esta tecnología permitirá el crecimiento en el análisis de la información; el incremento de la interconexión entre máquinas y dispositivos inteligentes personales; la proliferación de aplicaciones que conectan las cadenas de suministro con los socios, proveedores y clientes; y el monitoreo y tiempo de respuesta mínimos de muchas de las acciones de los objetos.

Empresas que investigan en IoT

Entre las empresas que más recursos han dedicado a esta tecnología emergente está CISCO, que con diferentes iniciativas como socios, foros mundiales y regionales ha estado alentando a las compañías a madurar, invertir y desarrollar recursos en el IoT.

Asimismo, el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), en su laboratorio de IoT (Auto-ID Labs), invierte recursos en investigaciones que buscan desarrollar novedosas formas de conexión e interacción con y entre las “cosas”. Es importante anotar que para que cada cosa u objeto se pueda conectar a Internet se requiere una identificación o dirección IP, que le permita unívocamente ser identificado en la red como un objeto único, con personalidad propia, que pueda interactuar por sí mismo

sin inconvenientes de duplicidad, seguridad e identificación.

Funcionamiento

Una de las tecnologías en las que más se ha investigado y trabajado para la implementación de la IoT es a través de radio frecuencia. La idea es que cada objeto posea un identificación que funciona en la radio frecuencia, lo cual lo identifica como un solo y único objeto; esto permite que sea manipulado y tenga identificación propia.

Presentado de una forma pragmática, la idea es enlazar elementos/objetos/cosas del mundo real al mundo en línea, utilizando las etiquetas de la radio frecuencia, en caso de que se utilice esta tecnología (RFID); asimismo, los objetos/cosas tendrán incrustados objetos o chips que permitan la comunicación y transferencia de información.

Revisando a profundidad este tema se observa cómo ha evolucionado, cómo se invierten recursos en investigación y se evidencia la existencia de mucha gente involucrada en el desarrollo de esta incipiente tecnología.

Si bien es un tema que se empezó a conversar a finales de los noventas, hoy en día existen foros, conferencias, laboratorios y muchas investigaciones dedicadas al avance de esta tecnología, y que cumple con aspectos de seguridad, privacidad, bajo costo y accesibilidad para toda la sociedad. Porque, efectivamente, IoT es un tema para todo y todos (personas, organizaciones, modelos de negocios, formas de investigación y monitoreo, entre otros). IoT revolucionará los modelos y procesos de negocios y de investigación y es por esta razón que algunas empresas visionarias invierten recursos en I&D, previendo y adelantándose en la forma en que llegarán a sus consumidores con sus productos.

El IoT es una innovación disruptiva que está en camino. Como indican algunos conocedores, es la cuarta etapa de la Revolución Industrial debido a la integración de todos los objetos o cosas. Se generarán muchas y diferentes oportunidades en todos los sectores como resultado de las nuevas interacciones entre el trabajo mental, el físico y el mecánico, todos integrados en la Internet y a través de sensores y sistemas embebidos, gracias a la comunicación máquina a máquina (M2M) y formas mejoradas de interacción hombre-máquina.

Riesgos del IoT

Los dispositivos de IoT evidentemente podrán presentar una variedad de potenciales riesgos de seguridad y privacidad, que podrían ser utilizados para perjudicar a los consumidores. Por ejemplo, riesgos en seguridad podrían ser: permitir el acceso y uso indebido de información personal no autorizada; facilitar ataques a otros sistemas; y explotar vulnerabilidades de seguridad, creando riesgos para la seguridad física de las personas o cosas.

Además de los riesgos para la seguridad, también se identifican riesgos para la privacidad, como la recolección directa de información personal, la geolocalización exacta, los números de cuentas financieras, o la información de salud, hábitos, lugares, etc., lo que puede permitir que una entidad no autorizada, o que no ha recogido directamente la información sensible, la pueda obtener. Aunque estos riesgos existen con la tecnología tradicional y las redes informáticas, se acentúan en el IoT, en gran medida por la cantidad de dispositivos conectados a la red que recolectan y transmiten información.

Fusión

El Internet de las cosas fusionará los mundos virtuales y físicos en formas inimaginables, así que desde la perspectiva de la seguridad y la privacidad, la introducción generalizada de sensores y dispositivos en espacios privados tales como la casa, el carro, las granjas, la vestimenta y las sustancias ingeribles en el cuerpo, plantea retos importantes. Evidentemente, como los objetos físicos en la vida cotidiana cada vez detectan y comparten más información, los consumidores continuarán queriendo privacidad.

Así que otro reto paralelo al desarrollo de la IoT es la promoción y protección de la seguridad y la privacidad de los consumidores y se deberán realizar esfuerzos de autorregulación del IoT, así como la promulgación de la seguridad de datos y la legislación de privacidad en un amplio espectro. ■

* Profesora de la Escuela de Computación del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Tiene una maestría en administración de empresas con énfasis en mercadeo y finanzas, y una especialidad en gestión de proyectos informáticos. Trabaja como consultora de tecnologías de información para el sector público y privado, e imparte cursos en maestría y en los diferentes programas de la Escuela.