

El IoT permite que los objetos físicos electrónicos sean dotados de “inteligencia” para que vean, escuchen, piensen y funcionen intercomunicándose simultáneamente entre todos ellos, para compartir información y para coordinar decisiones. El IoT convierte a los objetos electrónicos tradicionales a objetos inteligentes utilizando tecnologías tales como la computación ubicua y la informática generalizada, los dispositivos incrustados, las tecnologías de comunicación, las redes de sensores, los protocolos y aplicaciones del Internet. Los objetos electrónicos convertidos a inteligentes junto con sus tareas pre programadas constituyen las aplicaciones específicas del dominio del IoT (mercados verticales) mientras que la computación ubicua y los servicios analíticos forman los servicios independientes de dominio de aplicación (mercados horizontales). La siguiente figura ilustra el concepto general del IoT en la que cada diente del engranaje es un dominio del IoT. Cada aplicación específica de un dominio interactúa con los servicios independientes del dominio, mientras que en cada dominio los sensores y los actuadores se comunican directamente entre ellos.



Fig. 1. El concepto general del IoT enfatizando los mercados verticales y la integración horizontal entre ellos.

Con el tiempo, se espera que el IoT tenga un lugar significativo en las aplicaciones domiciliarias y empresariales, a fin de contribuir a la calidad de vida y hacer crecer la economía mundial. En relación a las aplicaciones domiciliarias del IoT, los domicilios inteligentes permitirán que sus residentes, después de salir de su trabajo y mientras se acercan a sus domicilios, podrán abrir a distancia automáticamente su garaje, también podrán ordenar a distancia la preparación automática de una taza de café, también podrán operar a distancia los sistemas de control de la temperatura de su hogar, la TV y otros electrodomésticos. Para poder realizar este potencial crecimiento de calidad de vida, las tecnologías e innovaciones emergentes, y el servicio de las aplicaciones deben crecer proporcionalmente para satisfacer las demandas del mercado y las necesidades del cliente. Además, los dispositivos conectados al IoT deben ser desarrollados

para adaptarse a los requisitos del cliente en términos de disponibilidad en cualquier lugar y en cualquier momento. Además, se requieren nuevos protocolos para lograr la interoperabilidad y la compatibilidad de las comunicaciones electrónicas entre cosas heterogéneas como son los seres vivos, teléfonos, electrodomésticos, sensores y otros.

En relación a las aplicaciones empresariales, especialmente en el sector manufacturero, el IoT prevé una interconexión sin fisuras entre el mundo físico, el ciberespacio, y su presencia omnipresente en nuestro entorno. Extiende Internet en el ámbito físico a través del despliegue generalizado de dispositivos electrónicos distribuidos espacialmente con capacidades integradas de identificación, detección y actuación. La incrustación de pequeños componentes electrónicos en objetos físicos y su conexión en red los hace inteligentes y se integran a la perfección en la infraestructura ciberfísica resultante. Por lo tanto, el IoT puede permitir una integración horizontal muy mejorada de los diversos recursos y capacidades de fabricación utilizados en las diferentes etapas de los procesos de fabricación y planificación empresarial.

Además, puede permitir una integración vertical en diferentes niveles del sistema jerárquico. Esto brinda oportunidades sin precedentes para aplicaciones y servicios de fabricación nuevos o existentes para aprovechar estas interconexiones avanzadas. Por ejemplo, la conectividad entre las máquinas inteligentes, los sistemas de almacenamiento y las instalaciones de producción les permitirá intercambiar información de manera autónoma, realizando acciones y controlarse entre sí de forma independiente.

Además, la capacidad de detección generalizada en los sistemas de IoT da lugar a una generación de volúmenes de datos enormes y diversos, que pueden utilizarse para ayudar a la toma de decisiones óptimas de diversos aspectos de las actividades de fabricación. Los conjuntos de datos de fabricación siguen creciendo rápidamente debido a la densidad de la cobertura de detección y su actuación aún se encuentra en las primeras etapas de desarrollo, y se desplegarán muchos más dispositivos de IoT. La computación en nube y la tecnología de big data son esenciales y desempeñan papeles fundamentales en la administración de grandes cantidades de recursos de fabricación, y brindan servicios altamente elásticos y escalables a los usuarios, como las potentes capacidades para almacenar, procesar y visualizar grandes volúmenes de datos de fabricación. Los resultados del análisis de big data permiten a los fabricantes capturar mejor la oportunidad de negocio, adaptarse rápidamente a los cambios y enfrentar la incertidumbre con prontitud.

Además, la estandarización de la arquitectura del IoT puede verse como una columna vertebral para que esta nueva tecnología cree un entorno competitivo para las empresas para que ellas fabriquen productos de calidad. Además, la arquitectura tradicional del Internet necesita ser revisada para que se adapte a los desafíos del IoT. Por ejemplo, la tremenda cantidad de personas que desean conectarse a Internet es un asunto que debe ser considerado en muchos protocolos subyacentes. En el 2010, la cantidad de objetos conectados al Internet superó a la población humana de la tierra. Por lo tanto, se necesita usar la norma técnica (IPv6) para cumplir con las demandas de los clientes con necesidad de conectar objetos inteligentes al internet. La seguridad y la privacidad son otros requisitos importantes para el IoT debido a la heterogeneidad inherente de los objetos conectados al Internet y la capacidad de monitorear y controlar a los objetos físicos. Además, la administración y la supervisión del IoT debe garantizar la entrega de servicios de alta calidad a los clientes a un costo asequible.

Hay varios estudios publicados que cubren diferentes aspectos de la tecnología IoT. Por ejemplo, la encuesta de Atzori et al, en la [REF 1] cubre las principales tecnologías de habilitación de comunicaciones, cableadas y sin cable y los elementos del sensor inalámbrico de las redes (WSN). En la [REF 2], los autores abordan la arquitectura IoT y los desafíos para desarrollar y desplegar aplicaciones de IoT. La Habilitación de tecnologías y servicios de aplicaciones usando una visión de nube centralizada se presenta en la [REF 3]. Los autores de la

[REF 4] brindan una encuesta del IoT para servicios clínicos especializados y dispositivos que utilizan 6LoWPAN / IEEE 802.15.4, Bluetooth y NFC para las aplicaciones mHealth y eHealth. Por otra parte, la [REF 5] provee direcciones para el IoT en términos de tecnologías habilitadoras con énfasis en RFID y sus posibles aplicaciones. Los desafíos del IoT se presentan en la [REF 6] para cerrar la brecha entre los aspectos de la investigación y la práctica. Una visión general de los estándares y desafíos actuales de IETF para el IoT se ha presentado en [REF 7].

### **Referencias.**

[REF 1] L. Atzori, A. Iera y G. Morabito, "El Internet de las cosas: una encuesta" Comput. Netw., Vol. 54, no. 15, pp. 2787-2805, octubre de 2010.

[REF 2] R. Khan, S. U. Khan, R. Zaheer y S. Khan, "Internet futuro: Internet de la arquitectura de Things, posibles aplicaciones y desafíos clave " en Proc. 10th Int. Conf. FIT, 2012, pp. 257-260.

[REF 3] J. Gubbi, R. Buyya, S. Marusic y M. Palaniswami, "Internet of Things". (IoT): una visión, elementos arquitectónicos y direcciones futuras, "Futuro Gener. Comput. Syst., Vol. 29, no. 7, pp. 1645-1660, septiembre de 2013.

[REF 4] P. López, D. Fernández, A. J. Jara y A. F. Skarmeta, "Encuesta de Tecnologías de Internet of Things para entornos clínicos, "en Proc. 27th Int. Conf. WAINA, 2013, pp. 1349-1354.

[REF 5] D. Yang, F. Liu e Y. Liang, "Una encuesta de Internet de las cosas", en Proc. 1st ICEBI, 2010, pp. 358-366.

[REF 6] A. Gluhak et al., "Una encuesta sobre instalaciones para Internet experimental de Las cosas investigan, "IEEE Commun. Mag., Vol. 49, no. 11, pp. 58-67, Nov. 2011.

[REF 7] Z. Sheng et al., "Una encuesta sobre el conjunto de protocolos IETF para Internet de cosas: estándares, desafíos y oportunidades, "IEEE Wireless Commun., Vol. 20, no. 6, pp. 91-98, diciembre de 2013