

Resumen

La visión del Internet de las cosas (IoT) implica un ecosistema global hiperconectado en el que todos los dispositivos con capacidad de comunicación se conecten de manera ubicua al Internet. Sin embargo, para alcanzar todo el potencial de IoT, no es suficiente que los dispositivos estén conectados a Internet, también necesitan comunicarse e interactúan entre sí. Desafortunadamente, construir un ecosistema global de dispositivos que se conecten entre sí sin problemas es prácticamente imposible hoy en día. La razón es que IoT está constituida por una plétora de dispositivos heterogéneos en términos del formato de datos y componentes de comunicación que lo forman, como por ejemplo hardware, tecnologías y protocolos de comunicación. Esta heterogeneidad lleva inevitablemente a la aparición de “silos verticales” que están aislados al resto de IoT (p. ej., todavía necesitamos instalar 5 aplicaciones para interactuar con 5 dispositivos diferentes debido a la incompatibilidad entre estos dispositivos), exacerbada aún más por el hecho de que miles de millones de dispositivos de próxima generación dependerán de su capacidad de conectarse entre sí para obtener el mayor beneficio.

Por lo tanto, la interoperabilidad de dispositivos es uno de los principales desafíos a enfrentar en el ámbito de investigación de IoT. En tal sentido, la abstracción de la heterogeneidad hardware y software subyacentes de los dispositivos y la conversión de protocolos para el intercambio de información entre los mismos presenta una estrategia clave. En esta tesis se ha especificado una arquitectura de interoperabilidad para habilitar la comunicación entre dispositivos en IoT y su integración con plataformas estándar. La arquitectura está fundamentada en tendencias de investigación recientes y mejores prácticas como el modelo de referencia arquitectónico IoT-A y la arquitectura funcional M2M, pero adaptada a unos requerimientos que hacen que esta solución pueda utilizarse para la implementación de aplicaciones IoT en diferentes entornos.

El diseño de la arquitectura, se ha llevado a una primera implementación prototipo, denominada *smart IoT gateway*, que tiene como objetivo habilitar la interoperabilidad técnica y sintáctica de dispositivos heterogéneos. De forma análoga, se proyecta una segunda implementación, denominada arquitectura de interconexión la cual extiende las funcionalidades del *smart IoT gateway* a través de la integración de una entidad *proxy* de interconexión que permite la integración de dispositivos heterogéneos con plataformas IoT estándar.

En forma consecuente con el actual enfoque pragmático de IoT, la utilidad y viabilidad de las implementaciones de la arquitectura se ha demostrado mediante *testbeds* aplicados a dos casos de uso IoT. Dichos casos de uso se derivan del proyecto Europeo INTER-IoT financiado por la Unión Europea a través del programa Horizonte H2020. El primero de ellos, es INTER-LogP, que tiene por objetivo mejorar los procesos de gestión de transporte y logística en entornos portuarios, por medio del intercambio de información entre las distintas plataformas IoT heterogéneas involucradas. El segundo, INTER-Health, pretende monitorizar el entorno y el estilo de vida de las personas de forma descentralizada y con movilidad, para prevenir problemas de salud.

Finalmente, la experiencia adquirida en el despliegue de estos casos de uso ha motivado el desarrollo de nuevas propuestas y estudios de aplicación de IoT que representan una contribución adicional de la presente tesis doctoral.