

# Resumen

La interoperabilidad entre los objetos comunicados es el objetivo principal del internet de las cosas (IoT). Algunos esfuerzos para lograrlo han generado diversas propuestas de arquitecturas, sin embargo, aún no se ha llegado a un consenso. Estas arquitecturas difieren en el tipo de estructura, grado de centralización, algoritmo de enrutamiento, métricas de enrutamiento, técnicas de descubrimiento, algoritmos de búsqueda, segmentación, calidad de servicio y seguridad, entre otros. Algunas son mejores que otras, dependiendo del entorno en el que se desempeñan y del tipo de parámetro que se use. Las más populares son las orientadas a eventos o acciones basadas en reglas, las cuales han permitido que IoT ingrese en el mercado y logre una rápida masificación. Sin embargo, su interoperabilidad se basa en alianzas entre fabricantes para lograr su compatibilidad. Esta solución se logra en la nube con una plataforma que unifica a las diferentes marcas aliadas. Esto permite la introducción de estas tecnologías a la vida común de los usuarios pero no resuelve problemas de autonomía ni de interoperabilidad. Además, no incluye a la nueva generación de redes inteligentes basadas en cosas inteligentes.

La arquitectura propuesta en esta tesis toma los aspectos más relevantes de las cuatro arquitecturas IoT más aceptadas y las integra en una, separando la capa IoT (comúnmente presente en estas arquitecturas), en tres capas. Además, está pensada para abarcar redes de proximidad (integrando diferentes tecnologías de interconexión IoT) y basar su funcionamiento en inteligencia artificial (AI). Por lo tanto, esta propuesta aumenta la posibilidad de lograr la interoperabilidad esperada y aumenta la funcionalidad de cada objeto en la red enfocada en prestar un servicio al usuario.

Aunque el sistema que se propone incluye el procesamiento de una inteligencia artificial, sigue los mismos aspectos técnicos que sus antecesoras, ya que su operación y comunicación continúan basándose en la capa de aplicación y transporte de la pila de protocolo TCP/IP. Sin embargo, con el fin de aprovechar los protocolos IoT sin modificar su funcionamiento, se crea un protocolo adicional que se encapsula y adapta a su carga útil. Se trata de un protocolo que se encarga de descubrir las características de un objeto (DFSP) divididas en funciones, servicios, capacidades y recursos, y las extrae para centralizarla en el administrador de la red (IoT-Gateway). Con esta información el IoT-Gateway puede tomar decisiones como crear grupos de trabajo autónomos que presten un servicio al usuario y enrutar a los objetos de este grupo que prestan el servicio, además de medir la calidad de la experiencia (QoE) del servicio; también administra el acceso a internet e integra a otras redes IoT, utilizando inteligencia artificial en la nube.

Al basarse esta propuesta en un nuevo sistema jerárquico para interconectar objetos de diferente tipo controlados por AI con una gestión centralizada, se reduce la tolerancia a fallos y seguridad, y se mejora el procesamiento de los datos. Los datos son preprocesados en tres niveles dependiendo del tipo de servicio y enviados a través de una interfaz. Sin embargo, si se trata de datos sobre sus características estos no requieren mucho procesamiento, por lo que cada objeto los preprocesa de forma independiente, los estructura y los envía a la administración central.

La red IoT basada en esta arquitectura tiene la capacidad de clasificar un objeto nuevo que llegue a la red en un grupo de trabajo sin la intervención del usuario. Además de tener la capacidad de prestar un servicio que requiera un alto procesamiento (por ejemplo, multimedia), y un seguimiento del usuario en otras redes IoT a través de la nube.

Una gran ventaja de esta arquitectura es que los datos extraídos de los objetos y que reflejan las preferencias y hábitos de sus usuarios no serían controlados exclusivamente por los fabricantes, sino que pueden ser administrados directamente por el usuario, y es el quien decide qué hacer con sus datos. Otra gran ventaja es la de dejar la dependencia con los objetos ya fabricados sin la posibilidad de ser modificados. Cualquier objeto cotidiano puede ser convertido y reinventado en un objeto inteligente incorporando tecnologías y dispositivos IoT disponibles en el mercado. Dándole la posibilidad a los usuarios de controlar y transformar sus propios entornos usando la AI. Similar a la opción que tienen actualmente los usuarios de crear sus propias aplicaciones en sus teléfonos inteligentes.

La arquitectura propuesta es escalable ya que el número de redes IoT con objetos con la capacidad de procesar y conectarse a internet crece continuamente. Esto significa que su potencial uso supondría una alternativa para la compatibilidad de más objetos de diferentes fabricantes, lo que podría generar un especial interés en el desarrollo de nuevos sistemas integrados al alcance de todos los usuarios.