

Práctica 1: Edge IoT



Sistemas Embebidos

Francisco Javier Pérez Martínez

16 de febrero de 2022

Índice

1. Introducción	3
2. Edge Computing	3
3. Ventajas y capacidades	5
4. Conclusiones	5
Referencias	6

Resumen

El término Edge IoT surge de la relación entre el IoT (Internet of Things) y el Edge Computing. Por un lado, IoT hace referencia a la interconexión de dispositivos físicos o sistemas hardware a través de Internet. Por otro lado, el Edge computing es un tipo de arquitectura diseñada para procesar, analizar y almacenar los datos capturados por estos dispositivos IoT de una forma más rápida y eficaz situándose cerca de éstos, evitando así problemas de ancho de banda y latencia de la red. El objetivo de este documento es explicar en que consiste el Edge Computing y cuáles son sus ventajas y capacidades en conjunto con dispositivos IoT y el Cloud Computing.

keywords: Edge Computing, Internet of Things (IoT), Cloud Computing.

1. Introducción

En la actualidad, el número de dispositivos conectados a Internet se ha incrementado exponencialmente debido al avance tecnológico, esto hace que se exija una transferencia de datos eficaz y rápida. En los últimos años, el Cloud Computing ha demostrado ser un sistema fiable y rentable a la hora de conectar dispositivos a Internet. Sin embargo, debido a un aumento en el desarrollo de los dispositivos IoT, los servidores en la nube son incapaces de responder rápidamente en determinadas aplicaciones en tiempo real. [1]

Este tipo de tecnología hace que la disponibilidad y los beneficios de la computación en la nube estén más cerca del usuario final. El Fog Computing, Mobile Edge Computing y Cloudlets son tres tipos de tecnología Edge Computing capaces de resolver las dificultades del Cloud Computing. [2]

2. Edge Computing

Como se ha mencionado anteriormente, debido al crecimiento exponencial de los dispositivos IoT y su generación de enormes cantidades de datos de envío y recibo a la nube. Aparece la tecnología Edge Computing, la cuál consiste concretamente en procesar los datos cerca de su origen en lugar de que éstos sean enviados a un servidor remoto mucho más lejano. Esto hace que se resuelven varios problemas importantes, de los cuales pueden ser la latencia creada durante el recorrido de los datos. A causa de esto, es poco probable que un sistema de IoT basado en la nube ofrezca un rendimiento adecuado, especialmente cuando se requieren datos en tiempo real. [3]

En cuanto a la arquitectura de este tipo de tecnología, destacamos tres capas: Terminal layer, Boundary layer, Cloud layer. Básicamente, introduce dispositivos Edge (servidores, nodos) entre los dispositivos IoT y la computación en la nube.

- La capa, *Terminal layer*, corresponde a todos los dispositivos IoT (sensores, smartphones, coches inteligentes, cámaras, etc) los cuáles no sólo son capaces de consumir datos, sino también de proveerlos. Para reducir el retrasado del servicio, no se tiene en cuenta la potencia de cálculo, simplemente se recogen todos los datos en bruto y se suben a la capa superior para realizar el cálculo necesario.

- En la capa, *Boundary layer*, se encuentran los nodos Edge distribuidos entre los dispositivos y la nube (p.e routers, switches, gateways, etc.). En esta capa, se filtran los datos más relevantes y se analizan y procesan los datos en tiempo real de una forma más eficiente y segura que en la computación en la nube.
- La capa, *Cloud layer*, corresponde a la parte de la nube, la cual esta formada por una serie de servidores y dispositivos de almacenamiento para almacenar los datos capturados de la capa correspondiente al Edge Computing. En esa capa, también se pueden completar ciertas tareas de análisis que la capa de Edge Computing no ha podido manejar y aquellas tareas de procesamiento que integren la información global, además de ajustar dinámicamente la estrategia de despliegue y el algoritmo utilizando en la capa inferior. [4]

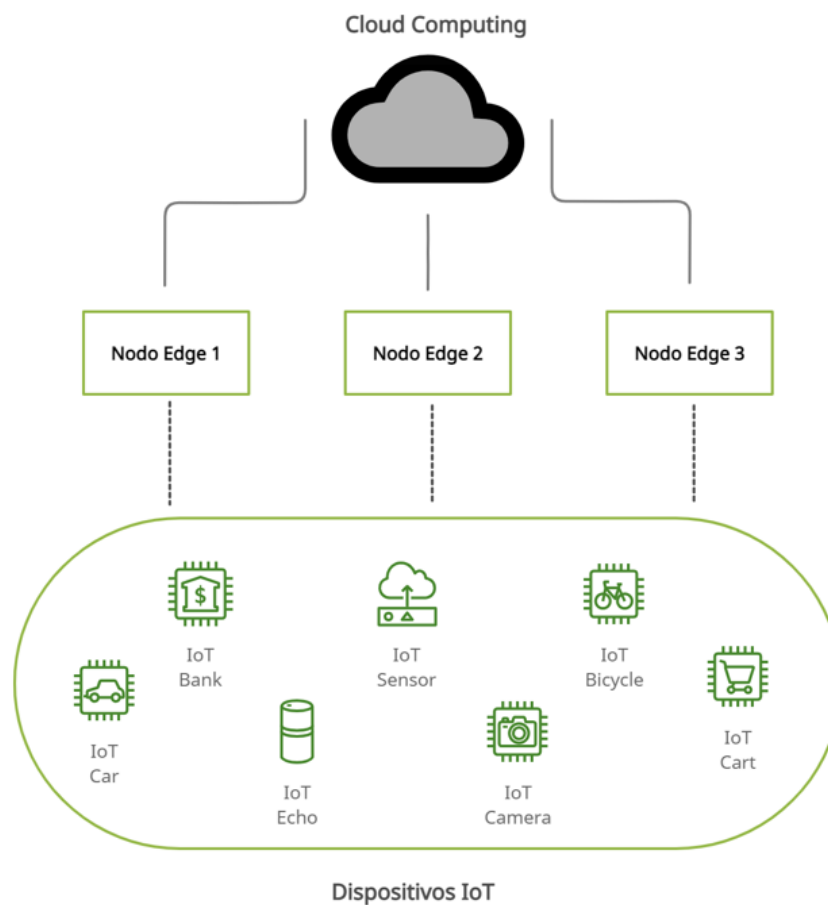


Figura 1: Esquema de arquitectura Edge Computing

3. Ventajas y capacidades

Trasladar algunas funciones de datos, como el almacenamiento, el procesamiento y el análisis, fuera de la nube y dirigirlo donde se generan los datos puede ofrecer varias ventajas claves como:

- **Mayor velocidad y menor latencia:** Mover el procesamiento de datos al borde ayuda a acelerar la respuesta del sistema, permitiendo transacciones más rápidas que podrían ser vitales en aplicaciones de tiempo real. Aquí es donde entra el 5G y la fibra óptica. Utilizando estas redes se obtienen unas reducciones considerables de latencia, es decir, el tiempo en el que la información tarda en ir al servidor y volver.
- **Mejora de la gestión del tráfico de red:** Minimizando la cantidad de datos enviados por la red a la nube puede reducirse el ancho de banda y los costes de transmisión y almacenamiento de grandes volúmenes de datos.
- **Mayor fiabilidad:** La cantidad de datos que las redes pueden transmitir a la vez es limitada. En lugares con una conectividad deficiente, poder almacenar y procesar los datos en el borde mejora la fiabilidad cuando se interrumpe la conexión a la nube.

Determinados dispositivos IoT, debido a un descuido en la fabricación en temas de seguridad, algunos IoT son susceptibles a ataques maliciosos, denegación de servicios principalmente. Sin embargo, con una implementación adecuada, una solución que emplee Edge Computing puede aumentar la seguridad de los datos al limitar la transmisión de éstos a través de Internet.[5]

Antes del Edge Computing, un smartphone que escanea el rostro de una persona para el reconocimiento facial tendría que ejecutar el algoritmo de reconocimiento facial a través de un servicio basado en la nube, implicando un mayor tiempo de procesamiento. Con un modelo de Edge Computing, el algoritmo es capaz de ejecutarse localmente en un servidor en el borde (Edge Server/Edge node) o una pasarela, o incluso en el propio smartphone debido a la creciente potencia que éstos disponen actualmente. Aplicaciones como la realidad virtual, las ciudades inteligentes y demás, requieren de un procesamiento y una respuesta rápidos.

En definitiva, lo realmente importante es que con este tipo de tecnología se brinda a los usuarios la capacidad de procesar y almacenar datos virtualizando las capacidades del servidor y habilitando el procesamiento en nodos en el borde. De esta forma, se puede tener una mejor calidad, seguridad y una latencia reducida, además de la flexibilidad, disponibilidad, escalabilidad y eficiencia conjuntamente con la nube.

4. Conclusiones

En conclusión, como hemos visto a lo largo del documento, el término Edge IoT es básicamente una incorporación de una capa de procesamiento intermedio entre los dispositivos de IoT y el Cloud Computing. De esta forma, mejoramos ciertos aspectos importantes previamente mencionados. En pocas palabras, la infinidad de posibilidades que nos ofrece este tipo de tecnología nos ayuda a destruir las barreras que surgen en un alto nivel computacional requerido por las soluciones a smart cities, algoritmos de machine learning en fábricas, etc. Además de utilizarlas conjuntamente con otras tecnologías disruptivas como Blockchain.

Referencias

- [1] Guangming Cui y col. “Efficient verification of edge data integrity in edge computing environment”. En: *IEEE Transactions on Services Computing* (2021).
- [2] Umesh Kumar, Parul Verma y Syed Qamar Abbas. “Bringing Edge Computing into IoT Architecture to Improve IoT Network Performance”. En: *2021 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI)*. IEEE. 2021, págs. 1-5.
- [3] Wei Yu y col. “A survey on the edge computing for the Internet of Things”. En: *IEEE access* 6 (2017), págs. 6900-6919.
- [4] Keyan Cao y col. “An overview on edge computing research”. En: *IEEE access* 8 (2020), págs. 85714-85728.
- [5] Intel. *What is edge computing?* URL: <https://www.intel.com/content/www/us/en/edge-computing/what-is-edge-computing.html>.