

Elastic Stack IoT Platform - Plataforma para la gestión y monitorización de redes IoT

Breve Resumen

Plataforma IoT de código abierto que ofrece la posibilidad de unificar las funciones de gestión, monitorización, almacenamiento y visualización de redes IoT en tiempo real mediante la integración de las herramientas de Elastic Stack. De este modo, la plataforma no sólo permite la comunicación entre los usuarios y sus dispositivos, sino que también integra módulos para centralizar la supervisión y la gestión de las redes bajo la misma plataforma, simplificando su mantenimiento.

Indicadores y procesos de mejora

Con el propósito de procesar y almacenar de manera eficiente los datos provenientes de dispositivos IoT en diferentes entornos y casos de uso, CeDInt-UPM propone Elastic Stack IoT Platform.

Con Elastic Stack IoT Platform se consigue:

- El almacenamiento distribuido y replicado de las medidas recogidas por los dispositivos.
- La actuación y gestión sobre los dispositivos por parte de los usuarios mediante un acceso seguro y restringido a la base de datos por medio de una interfaz web.
- La creación de gráficas con las medidas almacenadas para facilitar la visualización de los datos.
- La recopilación de métricas de los servidores y servicios que conforman la plataforma mediante un sistema de monitorización para evaluar el funcionamiento y el rendimiento de cada módulo.
- La centralización de los registros de la plataforma para detectar y realizar un seguimiento de los errores en las trazas de cada módulo.
- La verificación en tiempo real del estado de los servicios y dispositivos de la red para chequear su estado por medio de entorno gráfico.
- La captura y monitorización del tráfico de red para supervisar la latencia, tiempos de respuesta y a su vez proteger al sistema contra accesos no deseados.

La plataforma ha sido desplegada con éxito en tres entornos diferentes relacionados con las Smart Cities de forma que se comprueba su utilidad y replicabilidad. En primer lugar, la plataforma se ha integrado en una red de sensores de un edificio para monitorizar su comportamiento energético. En segundo lugar, se ha realizado una implantación del Elastic Stack IoT Platform en entornos agrícolas para generar y controlar diferentes condiciones en invernaderos. Por último, la plataforma se ha utilizado para gestionar un sistema de alumbrado exterior para regular de forma inteligente el nivel de iluminación de cada una de las farolas.

Cuantificación/Estimación reducción consumo

La plataforma cuenta con módulos para la recopilación de métricas, registros y tráfico de red, por lo que sus administradores pueden consultar de forma rápida, eficiente y en un mismo entorno el estado de las redes IoT. La centralización de esta información posibilita un ahorro en el tiempo en la detección de errores, que se traduce en un ahorro económico. El mantenimiento de forma centralizada permite reducir el tiempo destinado a estas operaciones entre un 40% y un 60%. Por otro lado, la posibilidad de realizar estas tareas de forma remota minimiza los desplazamientos suponiendo un ahorro en costes (tiempo y gastos de transporte) y en emisiones de CO₂.

Adicionalmente, gracias a las métricas de rendimiento recopiladas de cada módulo, se permite al administrador ajustar los recursos de cada servidor o sistema, lo que evita a la empresa costes derivados del sobredimensionamiento, lográndose un ahorro de hasta un 40% de gastos derivados a infraestructuras. Así mismo, la optimización de los recursos se traduce en un ahorro de consumo energético de los equipos informáticos superior al 25%.

Por otro lado, Elastic Stack IoT Platform permite la integración de diferentes tipos de dispositivos y tecnologías en un único sistema de control. De esta forma, se consigue la automatización de diversos entornos y la gestión inteligente de las instalaciones en las que se despliegan las redes IoT.

Cuantificación/Estimación reducción emisiones CO2

La reducción de emisiones de CO₂ es proporcional al ahorro de energía derivado de reducir los costes de sobredimensionamiento de los recursos y de la eficiencia energética conseguida gracias a la monitorización y a la automatización de las redes IoT.

Así mismo, la posibilidad de realizar las labores de supervisión, gestión y control de forma centralizada y remota minimiza el número de desplazamientos lo que supone un impacto directo en las emisiones de CO₂.

Innovación aplicada y buenas prácticas

En la actualidad, el Internet de las Cosas es un sector tecnológico relevante y necesario para la gestión eficiente de los recursos, el ahorro de costes o el aumento de la productividad en múltiples entornos. Ante el aumento y la complejidad en los despliegues las redes IoT, la gestión y la supervisión se están convirtiendo en tareas costosas y que requieren de multitud de herramientas para su control. Para agilizar y facilitar esta labor, la plataforma Elastic Stack IoT propone la centralización del almacenamiento, la gestión y la visualización de los datos recogidos bajo su mismo entorno. Adicionalmente, con la integración de módulos para detectar y anticipar posibles errores en los sistemas de la red, se consigue una reducción en el tiempo de respuesta.

Elastic Stack IoT Platform integra una novedosa aportación al utilizar Apache Kafka para el intercambio de datos entre la red IoT y la base de datos facilitando la ingesta de datos sin necesidad de realizar peticiones HTTP a un servicio externo. Gracias a esta integración, se consigue reducir la latencia entre los dispositivos y la base de datos a

menos de 100ms. Este tiempo de respuesta garantiza que la plataforma permite al usuario buscar, gestionar y actuar en sus dispositivos de forma rápida y fluida.

Gracias a que la plataforma se ha desarrollado con un propósito general, se ha conseguido que se pueda adaptar a diferentes entornos y casos de uso. Además, posibilita la integración de diferentes tecnologías y dispositivos, unificando su gestión en el mismo entorno y evitando la necesidad de disponer aplicaciones dedicadas dependientes de cada fabricante.

Fruto de la innovación de integrar las herramientas de la pila Elastic para gestionar redes IoT, este proyecto ha sido galardonado con el **2020 EMEA Elastic Search Award Honoree** en la categoría de Cluster Award.

Usabilidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones

La plataforma IoT desarrollada por el CeDInt-UPM aprovecha el continuo crecimiento de las redes IoT y se apoya en dos innovaciones tecnológicas actuales: los motores de búsqueda y los sistemas distribuidos. De este modo, se desarrolla una plataforma distribuida y replicada utilizando las herramientas de Elastic Stack (Elasticsearch, Kibana y Beats) proporcionando una adaptación para diferentes entornos y casos de uso.

Para almacenar y gestionar en tiempo real los datos procedentes de los dispositivos y redes IoT es necesaria la implementación de una pasarela que recopila las medidas de los dispositivos mediante CoAP (protocolo de transferencia web especializado para redes restringidas) y las envía a los servidores centrales a través de Apache Kafka (proyecto de intermediación de mensajes de código abierto) para que sean almacenadas en Elasticsearch (motor de búsqueda distribuido). Adicionalmente, los servidores centrales alojan una aplicación web para que los usuarios puedan actuar sobre los dispositivos a través de una interfaz gráfica.

Para conseguir una arquitectura distribuida y replicada que garantiza la disponibilidad y consistencia de los datos almacenados la plataforma integra un clúster de Elasticsearch.

Para la monitorización y supervisión se despliegan agentes Beats (agentes que recopilan datos operativos de diferentes fuentes), integrados en todos los módulos de la plataforma, para recopilar y enviar métricas, registros y estadísticas de tráfico de red a Elasticsearch.

Para visualizar tanto los datos de los dispositivos como los recopilados por los agentes Beats se personalizan las funcionalidades que ofrece Kibana (entorno gráfico para gestionar los datos almacenados en Elasticsearch). Kibana ofrece un entorno dónde los usuarios de la plataforma pueden visualizar los valores de sus dispositivos o posicionarlos en mapas. Y donde los administradores de la plataforma pueden analizar y estudiar los datos recogidos por los agentes Beats para llevar acabo su administración.