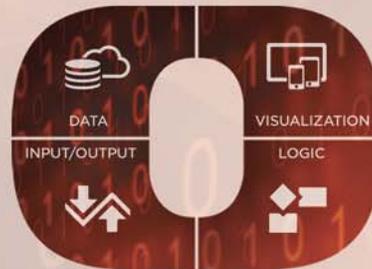


INTERNET



THINGS

Tutorial de Computación en el Borde

*Inteligencia de la IoT
Comienza en el Borde*

OPTO 22
www.opto22.com

Opto 22

43044 Business Park Drive • Temecula • CA 92590-3614

Phone: **800-321-6786** or **951-695-3000**

Pre-sales Engineering is free.

Product Support is free.

www.opto22.com

Form 2184S-170112

© 2017 Opto 22. All rights reserved. Dimensions and specifications are subject to change. Brand or product names used herein are trademarks or registered trademarks of their respective companies or organizations.

Tutorial de Computación en el Borde

Inteligencia de la IoT Comienza en el Borde

Mientras viaja al trabajo en el tren, Lee usó su Smartphone para abrir un correo electrónico que fue enviado desde un PAC (controlador de automatización programable) que opera una herramienta de montaje superficial en su fábrica. El PAC adjuntó un informe de control de calidad al correo electrónico que sugiere cambiar la temperatura de soldadura de la herramienta.

Para generar ese correo electrónico con la sugerencia, el PAC había enviado seguramente los datos de producción de ayer a un sistema de análisis basado en la nube para comparar los datos actuales e históricos de la máquina.

Luego el PAC accedió la página web del fabricante de la máquina y obtuvo la última configuración recomendada para esa máquina.

Finalmente, el PAC elaboró un informe de eficiencia de producción que sugiere una temperatura de soldadura para la producción de hoy, que aumentaría el rendimiento un 7% comparado al de ayer.

Lee hizo clic en un enlace en el correo electrónico y se conectó a la interfaz móvil del PAC a través de un canal seguro y cifrado. Lee entró y navegó hacia el punto de



ajuste de la temperatura de la soldadura de la máquina, e ingresó el valor recomendado.

Todo esto ocurrió antes de que ella llegara a la oficina.

PAC en el Borde

El PAC que opera la herramienta de montaje superficial en la fábrica de Lee, opera en el borde ("edge") de la red de la fábrica.

Sistemas en el borde de la red como éstos, son cada vez más capaces de aprovechar los recursos basados en la nube para llevar a cabo la computación en el borde, si los recursos informáticos necesarios pasan por el camino del sensor a la nube, y si estos recursos informáticos reducen la cantidad de

datos enviados a la nube que serán almacenados, procesados, y analizados.

Resulta, las empresas pueden identificar más rápidamente las oportunidades reales para mejorar la eficiencia operativa y para generar ingresos significativos.

Para fomentar estos beneficios empresariales, los datos del mundo físico de las máquinas y equipos deben estar disponibles para el mundo digital de la Internet y los sistemas informáticos de forma rápida, sencilla y continua.

Las aplicaciones exitosas de IoT requieren que los profesionales de la tecnología operativa (OT) hagan que los datos de sus sistemas, los cuales supervisan y controlan el mundo físico, sean accesibles a los sistemas de procesamiento de datos de los profesionales de la tecnología de la información (IT).

Cuando estén los datos ahí, los algoritmos de pronóstico cognitivo que se ejecutan en los sistemas de IT pueden



Tutorial de Computación en el Borde

analizarlos, convirtiendo los datos sin procesar a información útil que puede predecir los resultados en tiempo real. Los resultados pueden utilizarse para mejorar la gestión de inventarios y el mantenimiento predictivo, y reducir el tiempo de inactividad de los activos.

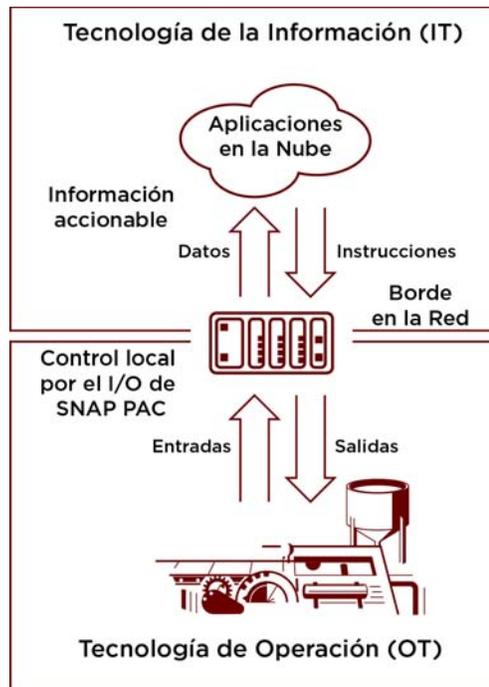
Pero antes de que se puedan realizar estos beneficios, se deben resolver tres problemas: la conectividad, el big data y la arquitectura de IoT.

Problemas de Conectividad

La Internet de las Cosas trabaja con grandes cantidades de datos, generados por el mundo físico y luego transportados y analizados por el mundo digital. Es un intento de lograr la conectividad y comunicación continua entre las personas y las cosas, e incluso entre las cosas y otras cosas.

Pero lamentablemente, la mayoría de estas cosas nunca fueron diseñadas para esta nueva función. Fueron diseñados e instalados mucho antes de que la Internet fuera desarrollada.

En el borde, cosas como sensores, circuitos, relés y medidores están conectados a sistemas de control industriales que se usan para operar equipos y máquinas. Estos sensores traducen lo que físicamente está ocurriendo en el mundo (como temperatura, iluminación, vibración, sonido, movimiento, caudal, etc.) a una señal eléctrica, como tensión o corriente, que puede ser interpretada por



otros sistemas para monitorear y controlar equipos y máquinas.

Estos sensores suelen tener poca o ninguna inteligencia y están diseñados para sólo observar e informar. No fueron diseñados para comunicarse con el mundo digital de la IoT.

El lenguaje del mundo físico, como el lenguaje de los medidores de flujo, sensores de temperatura, interruptores y relés, es raramente de bits y bytes digitales. Su lenguaje no son los unos y ceros que la informática y los dispositivos de la Internet entienden y usan para comunicarse.

También les faltan las conexiones físicas y las interfaces lógicas para comunicar en la Internet de las Cosas.

No tienen integrado un conector Ethernet o una interfaz inalámbrica.

Si pocos sensores y circuitos pueden conectarse a la Internet, muchos menos pueden comunicar o entender los idiomas que utiliza la Internet como JSON, APIs REST y JavaScript. No ejecutan un sistema operativo ni tienen una pila de TCP/IP integrada o un servidor web.

Y tienen poca o ninguna potencia informática incorporada, por lo que la computación en el borde a este nivel para filtrar los volúmenes de datos antes de enviarlos a la nube es imposible.

En este momento, la Internet y las cosas a que queremos conectar no se están comunicando. No hay conexión entre el mundo físico de la corriente y el voltaje, y el mundo digital de los servidores y las nubes.

¿Qué es la computación en el borde (Edge Computing)?

Se ha escuchado computación en la nube, que es el uso de una red de servidores remotos, en lugar de un servidor local o computadora personal, para almacenar y manejar datos y correr programas.

Las ventajas de computación en la nube es poder compartir y combinar recursos entre la gente u organizaciones, en lugar de tener que construirlos y mantenerlos.

Edge computing básicamente trae la computación en la nube al borde de la red en el mundo físico. Computación en el borde usa el poder de la computación en el borde para filtrar y procesar datos y solo entonces, enviar los datos necesarios a la nube.

Las ventajas de la computación en el borde son muchas. Primero, reduce tráfico en redes y en la Internet porque reduce la cantidad de datos enviados. También juega un papel clave en la eficiencia, seguridad, y conformidad.

En este momento, la Internet y las cosas que le queremos conectar no están comunicando. Hay una desconexión entre el mundo físico de corriente y voltaje y el mundo digital de servidores y la nube.

La integración de estas cosas y sistemas desconectados no es una tarea pequeña. Y con las dificultades técnicas significativas potenciales, y los riesgos de integrar estos sistemas desconectados, comenzamos a preguntarnos ¿cuánto tiempo se tomará para realizar el retorno de nuestras inversiones en aplicaciones de IoT?

Una opción es simplemente esperar a que sensores inteligentes estén disponibles para el mercado. Pero esos sensores están a años de ser rentables.

Por otra parte, los sensores instalados hoy o incluso desde hace décadas, siguen realizando sus tareas. Simplemente, no están conectados con la IoT por lo que los datos que generan, están aislados e inaccesibles a los sistemas de IT para un análisis posterior.

El Problema de Big Data

Por todo el mundo, existe una grande base de cosas instaladas, generando datos útiles que la IoT quiere acceder y consumir. En aplicaciones de petróleo y gas, un campo petrolífero típico tiene hasta 30.000 sensores instalados. Fábricas y plantas por todo el mundo tienen miles de millones de sensores.

Cada sensor es capaz de generar cantidades enormes de datos del mundo físico. Algunas aplicaciones de IoT potencialmente podrían generar terabites de datos por segundo.

Estas son cantidades de datos que el mundo digital nunca antes ha visto. Este es el problema de Big Data.

La trasladación de esa cantidad de datos a las infraestructuras existentes de redes y de la Internet para la gestión centralizada y el análisis basado en la nube, bloqueará las redes, aumentando enormemente la latencia de la red y de la Internet. Para muchas aplicaciones industriales de IoT, eso no es aceptable, porque el control y el monitoreo en tiempo real son obligatorios.

Para que la Internet de las Cosas tenga efecto, la inteligencia debe ser empujada hacia el borde de la red, donde el mundo físico se encuentra con el mundo digital.

Los sistemas informáticos en el borde de la red deben tener la capacidad de recopilar, filtrar y procesar donde se generan los datos, antes de ser transmitidos hacia la IoT.

Y al mismo tiempo, estos sistemas informáticos en el borde deben ser capaces de completar en tiempo real, las tareas de automatización locales de control de procesos y automatización de las aplicaciones industriales tradicionales.

El Problema de la Arquitectura de la IoT

Para ver la complejidad y quizás encontrar un camino hacia adelante, se revisará cómo funciona la arquitectura de la IoT hoy día.

Para que un servidor basado en la nube pueda capturar datos hoy día de un sensor analógico, los datos del sensor deben ser traducidos utilizando una serie de herramientas dispares de hardware y software.

En primer lugar, el sensor está conectado físicamente a un dispositivo tal como un PLC (controlador lógico programable). Aunque los PLC modernos proporcionan una conversión analógica a digital básica de las señales de los sensores, los PLC no fueron diseñados para interactuar con la Internet de las Cosas.

¿Qué es un sistema de Entradas/Salidas (I/O)?

Las cosas en el mundo físico normalmente comunican con una señal eléctrica como voltaje o corriente, pero el mundo digital no entiende estas señales. Sistemas de I/O sirven como traductor.

Sistemas de I/O están conectados por cable directamente a sensores y encendidos. Su responsabilidad es convertir datos analógicos (como voltaje o corriente) de un sensor a datos digitales (unos y ceros) para enviarlos a una computadora, o para convertir datos digitales a datos analógicos para mandarlos a un encendido para tomar acción en el mundo físico.

Una entrada manda datos de algo físico a una computadora; una salida hace lo opuesto. Entradas y salidas son como los dedos en una mano, detectan el mundo, mandan los datos acerca el mundo al cerebro, y luego toma órdenes del cerebro a los dedos de nuevo para tomar una acción.

Tutorial de Computación en el Borde

El hardware, el software y los lenguajes de programación del PLC fueron diseñados para tareas repetitivas, y específicas a la aplicación, como el control de procesos y la automatización discreta. Por lo general, utilizan protocolos y lenguajes propios para la comunicación y la programación, y no incluyen normas de seguridad de información como la encriptación y la autenticación.

Originalmente, los PLCs fueron diseñados como sistemas independientes. Es raro que los protocolos que usan sean compatibles con la Internet. Fueron diseñados para la comunicación punto a punto, en lugar de la arquitectura de comunicación punto a multipunto que se encuentra en el ecosistema de IoT.

Si los sistemas que se comunican utilizando protocolos compatibles con la Internet, como las PC, servidores web y bases de datos, desean comunicarse con un PLC, entonces se requiere un controlador de software específico del proveedor y, muchas veces, requiere un gateway propietario de software o un gateway de protocolo basado en hardware.

El software de OPC (Open Platform Communication) es una solución para esta barrera de comunicación. Pero el OPC fue diseñado originalmente alrededor de la arquitectura de la PC, utilizando sólo el intercambio de procesos de Microsoft Windows, COM/DCOM. La mayoría de los sistemas y dispositivos que se conectan al IoT no son dispositivos basados en Windows.

Por ejemplo, considere su smartphone. Probablemente, es un dispositivo de Apple o Android, ambos que ejecutan versiones modificadas del sistema operativo de Linux, donde el intercambio de procesos COM/DCOM no existe.

El OPC UA (Unified Architecture) ha sido lanzado, pero es simplemente una envoltura para los drivers de OPC existentes construidos sobre la arquitectura de Windows. Requiere que los ingenieros de diseño construyan un cliente de OPC UA en sus productos. Pero aun así, la red moderna y activos de la Internet como servidores web, bases de datos, teléfonos inteligentes y tablets no comunican por OPC UA.

Los PLCs, servidores OPC, controladores propietarios y gateways de protocolo se convierten rápidamente en una arquitectura de IoT complicada. Estas capas de complejidad no sólo requieren tiempo, dinero y conocimientos específicos de dominio para instalar y mantener, sino también los datos que se envían desde el mundo físico han sido convertidos por tantas piezas diferentes de hardware y software, que la integridad de los datos puede ponerse en peligro.

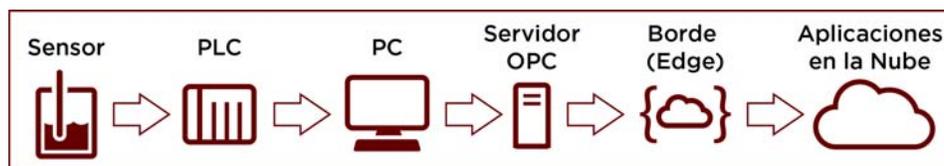
Imagine la dificultad de suministrar y solucionar problemas de estos sistemas IoT.

Luego, considere que las arquitecturas de automatización actuales de hoy día no abordan la seguridad de la información. El envío de datos generados en el borde a través de tantas capas de conversión no sólo aumenta la latencia de la red, sino que también abre problemas complejos de seguridad al tiempo que los datos son transportados a la nube.

Multiplique estos problemas a través de los miles de millones de dispositivos que esperamos que se conecten usando el IoT, y verá el reto de comunicación que enfrenta el IoT.

Tiene que haber una mejor forma de hacerlo.

El Problema: Arquitectura de la IoT Actual Compleja



La Solución: Arquitectura de la IoT Aplanada



Aplanamiento de la Arquitectura de la IoT

Como hemos visto, para que la IoT alcance la masa crítica, los protocolos y tecnologías de la Internet necesitan ser conducidos a sistemas en el borde, donde el mundo físico y el mundo digital se conectan.

Las capas de complejidad deben ser eliminadas del proceso de comunicación entre sistemas digitales y activos físicos. Las arquitecturas modernas del sistema de la IoT deben ser aplanadas, racionalizadas, optimizadas y aseguradas.

Si manejamos la conectividad a la Internet y el poder de procesamiento de datos a dispositivos en el borde, podemos acelerar enormemente nuestro tiempo para comprender y actuar. Los dispositivos de computación en el borde se convertirán al camino de sensores para los miles de millones de puntos de datos que intentamos a conectar a la IoT.

Estos sistemas informáticos en el borde necesitarán poder recibir las señales de entrada del mundo físico y permitir salir a los datos importantes que la IoT necesita, de una forma que los sistemas digitales habilitados para la Internet ya entienden.

Los sistemas de computación Edge deben de tener un acceso fácil y seguro a la nube a través de las tecnologías de comunicación basadas en estándares de la Internet.

Eso significa:

- **Las tecnologías de la Internet** como TCP/IP, HTTP/S, MQTT, y API REST: el dialecto de la Internet, deben estar directamente a nivel de las entradas/salidas, o en el punto físico de la conversión digital.
- Tecnologías de **seguridad** de la Internet, como el encriptado y la autenticación de SSL/TLS, deben estar directamente en sistemas informáticos en el borde.
- Los sistemas basados en la nube deben poder llamar a la **API REST** para acceder a los datos, o suscribirse a puntos de datos en dispositivos remotos en el borde, sin las capas de complejidad y las conversiones que existen en las aplicaciones industriales de hoy.

El Poder de la Interoperabilidad

No siempre teníamos un sistema cohesivo para enviar y transmitir información. Antes de la Internet y la Worldwide

A la larga, la convergencia de OT/IT demandará una arquitectura aplanada y comunicación fluida entre los activos, con el uso de protocolos de comunicación basados en estándares y lenguajes de programación.

web, existían muchos protocolos y arquitecturas parecidos a la Internet. Los sistemas informáticos funcionaban con diferentes sistemas operativos que requerían diferentes lenguajes de programación.

Existían pequeños grupos de interconexión, pero la mayoría de los sistemas estaban desconectados entre sí. Era muy parecido a la forma en que los sistemas industriales se comunican hoy en día, con la necesidad de convertidores, adaptadores y gateways.

La Internet fue diseñada para permitir que los sistemas de entrada/salida y la informática compartan datos a través de una interfaz común, para eliminar capas de complejidad y permitir una mayor interoperabilidad entre sistemas diseñados y fabricados por diferentes proveedores.

Por eso ahora una computadora de Apple o un teléfono Android puede enviar un correo electrónico a una computadora con Windows: hablan las mismas idiomas de la Internet. La Internet de hoy día usa un conjunto común de protocolos, herramientas y rutinas diseñadas para hacer que el transporte, adquisición y análisis de información digital sea un proceso sin problemas, sin importar qué dispositivo se usa.

Aunque sensores y otros activos físicos instalados en el borde no fueron diseñados con la interoperabilidad de la Internet, todavía hay una oportunidad enorme de recopilar datos importantes de la base instalada enorme dispositivos.

Pero requerirá una solución que entienda ambos lados de la OT y la convergencia de IT, algo que puede:

- **Traducir** localmente **el mundo físico** de corrientes y voltajes (OT) a las API REST y JSON (JavaScript Object Notation) seguras que el mundo digital (IT) entiende
- **Procesar y filtrar montañas de datos**, enviando sólo los datos necesarios a la nube para análisis
- Proporcionar interfaces de comunicación y la capacidad de procesamiento para **mantener el lazo**

Tutorial de Computación en el Borde

{RESTful API}



El SNAP PAC de Opto 22 y I/O convierte señales sin procesar a datos digitales útiles. Acceso seguro de datos por el servidor de HTTPS del PAC y la API REST.

cerrado de aplicaciones industriales, **y los requisitos de control en tiempo real.**

- Entregar todo lo anterior en un paquete **adecuado para ambientes industriales duros** donde el polvo, la humedad, vibraciones, frecuencias electro-mecánicas, y la temperatura varían ampliamente.

Conclusión

Hemos visto que la computación en el borde es la entrada del sensor hacia la IoT. Hasta que la comunicación, la seguridad y las tecnologías informáticas de la Internet se encuentren en la computación en el borde, la IoT no alcanzará su potencial.

Las tecnologías de la Internet están disponibles en algunos sistemas industriales hoy en día. Y algunos vendedores ya han comenzado a cerrar la brecha entre OT y IT mediante la adición de la tecnología IoT como MQTT, API REST y JavaScript directamente en los controladores de automatización programables (PACs).

El camino más corto a la IoT exitosa es aprovechar las tecnologías de interoperabilidad existentes de la Internet en los productos y aplicaciones de la automatización industrial.

¿Cómo puede ayudarle Opto 22?

El objetivo en Opto 22 es aplanar la arquitectura de la IoT para poder realizar los objetivos de la IoT.

El enfoque de ingeniería en Opto 22 consiste en construir herramientas de hardware y software para llevar los beneficios de la IoT, de forma sencilla, confiable y segura, a las cosas que ya existen en el mundo.

Los PACs ofrecen una manera fácil y rentable para conectar el mundo real con el mundo digital, a través de una amplia colección de módulos de entrada y salida (I/O), diseñados para conectarse con prácticamente cualquier dispositivo eléctrico, electrónico, mecánico o ambiental.

Este sistema de I/O convierte estas señales sin procesar a datos digitales útiles y los comparte con las redes y los protocolos estándar, entendidos por IT.

Para la computación en el borde, los controladores SNAP PAC ofrecen control de campo, recopilación de datos y solución lógica, además de una API RESTful para poder acceder a esos datos utilizando los lenguajes que conoce de programación de la Internet: .NET, PHP, Perl, JavaScript y otros.

Cuando llegue el momento de visualizar, notificar y movilizar información, la plataforma groov ofrece una forma sencilla para construir interfaces de operador móvil: aplicaciones móviles para monitorear y controlar de manera segura, cualquier sistema o equipo de automatización. Estas interfaces se pueden utilizar en



El groov de Opto 22 para construir y ver interfaces de operador móviles

cualquier pantalla, desde su smartphone hasta la pantalla grande de HDTV.

Todos los productos de Opto 22 están respaldados por décadas de experiencia en aplicaciones como control de procesos, fabricación discreta, telemetría remota, adquisición de datos y control de supervisión.

Los productos de Opto 22 son disponibles en todo el mundo y tienen apoyo telefónico sin costo por ingenieros expertos de fábrica.

Acerca de Opto 22

Opto 22 fue iniciado en 1974 por un co-inventor del relé de estado sólido (SSR), que descubrió una manera de hacer los SSRs más confiables.

Por más de 40 años, hemos ofrecido tecnologías comerciales a los sistemas industriales por todo el mundo, diseñando los productos con estándares abiertos. Fuimos pioneros en el uso de PCs con los controles en la década de los 80, redes Ethernet a nivel de I/O en los años 90, y conectividad de máquina a máquina en los años 2000. Hoy día, las tecnologías seguras de la Internet están incluidas en los PACs y I/O.

Todos los productos de Opto 22 son fabricados y apoyados en los Estados Unidos. Debido a que la compañía fabrica y prueba sus propios productos, la mayoría de los SSR y módulos de I/O de estado sólido están garantizados de por vida.

Para obtener más información, visite opto22.com o comuníquese con

Opto 22 Ingeniería de Pre-Ventas:
En EE.UU. 800-321-6786 o +1-951-695-3000

O mande un correo electrónico: systemseng@opto22.com