

El impacto de la Internet de las cosas en el desarrollo de productos

Descubra cómo transformar sus procesos y herramientas de ingeniería para obtener una ventaja competitiva de la Internet de las cosas



Introducción

Cada día, en todo el mundo, las organizaciones de ingeniería analizan las nuevas posibilidades tecnológicas de la Internet de las cosas (IoT). Los productos de hoy en día se han corrido de los componentes mecánicos y eléctricos para incluir actualmente combinaciones complejas de hardware, sensores, almacenamiento de datos, microprocesadores, software y conectividad en todas partes. Las compañías que pueden adaptarse al veloz ritmo del cambio en este mundo de la IoT, incorporando y analizando datos de una amplia variedad de fuentes, tienen una oportunidad sin precedentes para acelerar la innovación, satisfacer las mayores expectativas de los consumidores y obtener ventajas en una nueva era de competencia.

Pero para tener éxito en el mundo de la IoT, las compañías también deben volver a evaluar la manera completa en la que hacen negocios. Los problemas tradicionales ahora pueden abordarse de una manera completamente novedosa, que puede ser ampliamente disruptiva para los involucrados. Las pequeñas nuevas compañías que tienen una buena idea y una pequeña financiación colectiva (es decir, una financiación recaudada en línea) están creciendo para convertirse en empresas globales en cuestión de meses. La capacidad de ser los primeros en el mercado con ofertas innovadoras (tanto productos como servicios) es más importante que lo que jamás ha sido. Para ello, las compañías necesitan usar las innovaciones de IoT para revitalizar sus propios procesos de desarrollo, fabricación y operaciones.

La ingeniería continua puede ayudar a los fabricantes a transformar sus modelos empresariales a fin de aprovechar las oportunidades que ofrece la IoT, a la vez que permite a los ingenieros enfrentar los desafíos de desarrollar la nueva generación de productos inteligentes. En este informe técnico se analiza cómo puede usar las prácticas recomendadas de ingeniería continua para aprovechar el poder de la IoT y aumentar la velocidad de la innovación para obtener una ventaja estratégica.

La oleada del cambio empresarial

A pesar de que la IoT todavía está en su etapa inicial, los analistas del sector esperan que la base de “cosas” conectadas instaladas sea de 212 000 millones para fines de 2020, incluido 30 100 millones de cosas autónomas conectadas.¹ Se prevé una explosión de inversión en tecnología y servicios, dado que las compañías tienen prisa por inventar nuevas capacidades que abarquen las categorías de productos tradicionales. De hecho, se espera que el mercado de IoT sea de USD 8,9 billones en 2020.¹

Actualmente, la mayoría de las cosas conectadas pertenecen a la IoT de consumo (los teléfonos inteligentes que encabezan la lista). Pero es en otra IoT industrial (IIoT) menos visible, con su infraestructura pesada (como energía y transporte) y aplicaciones (como equipo industrial, plantas inteligentes, vehículos inteligentes y dispositivos médicos avanzados) donde la transformación más significativa está por ocurrir. Al aprovechar la IIoT, las compañías encuentran nuevas maneras de impulsar la eficiencia de sus operaciones y ofrecer valor de transformación a los clientes.

De hecho, las compañías en prácticamente cada sector están analizando las maneras de explotar la instrumentación, interconexión e inteligencia de los productos de IoT. La capacidad de combinar datos operativos con análisis puede otorgar una enorme ventaja competitiva, lo que permite a las empresas desarrollar nuevas capacidades y servicios que amplíen el valor del producto. Las compañías pueden analizar los datos que generan los productos, activos corporativos y el entorno operativo, y usar la información que surge de esos datos para acelerar la innovación, aumentar la satisfacción del consumidor y habilitar nuevos modelos empresariales (como la entrega de productos como servicio).

La IoT amplía las posibilidades de nuevos tipos de sistemas y aplicaciones ya que los dispositivos pueden comunicarse no solo con las computadoras centrales y teléfonos, sino también *entre sí*. Esta comunicación entre dispositivos ofrece un punto de partida para categorías completamente nuevas de aplicaciones y productos, tanto para el consumidor como para los diferentes sectores industriales (como fabricación, salud y energía). Pero además existe una complejidad inherente en estos entornos de IoT, y las compañías necesitan las soluciones adecuadas que las ayuden a manejar la complejidad.

Asimismo, las compañías deben poder aplicar los conocimientos de IoT para transformar sus procesos empresariales a fin de satisfacer las exigencias cambiantes de los consumidores. Los productos y sistemas heterogéneos ahora pueden integrarse para ofrecer nuevos servicios. Al usar sensores con análisis de datos granular, los procesos de producción pueden modificarse automáticamente (por ejemplo, cambiando la mezcla de ingredientes, la temperatura o la presión) para ayudar a mejorar la calidad *sin* intervención humana. Si bien este uso de sensores y automatización industrial no es algo nuevo, la tecnología ahora es práctica desde el punto de vista económico y logístico. Las compañías pueden aprovechar más los sensores y desarrollar más inteligencia en casi todos los dispositivos.

Dado que los dispositivos y sistemas se comunican más entre sí, y no solo con un controlador central (ya sea un equipo de escritorio, un teléfono inteligente o la nube), las oportunidades de tener un rendimiento ajustado y mejor eficacia crecen cada vez más. Una mayor cantidad de cosas en común y más estandarización entre los dispositivos puede brindar soporte a las economías de escala y la reutilización estratégica. Es más, los productos pueden desarrollar conocimientos para impulsar la innovación en tiempo real, por ejemplo, al permitir a las compañías reaccionar rápidamente ante los cambios en la dinámica del mercado o los sucesos mundiales (como cambios en el precio de los servicios públicos o la energía, nuevas normativas, comentarios en redes sociales o datos geográficos).

La Internet de las cosas está impulsando cambios en todos los sectores industriales

- Una compañía de energía nuclear utiliza el análisis para el mantenimiento predictivo, los sistemas de control centralizado, el monitoreo remoto de activos y las inspecciones de seguridad en tiempo real.
 - Un fabricante de automóviles analiza las nuevas tecnologías para fabricar vehículos conectados, con asistencia de manejo (como alertas de cambio de carril y freno de emergencia) y sin conductor.
 - Un compañía de transporte ferroviario mejora las operaciones con monitoreo remoto de activos, sensores de reparación de las vías, asistencia para el conductor y optimización del rendimiento del motor.
 - Una firma aeroespacial usa el análisis para mantenimiento predictivo, control en vuelo en tiempo real, aeronaves no tripuladas o piloteadas de manera remota y monitoreo de activos.
 - Un fabricante de dispositivos médicos usa nuevas tecnologías para monitoreo de brotes de enfermedad, pruebas remotas con transmisión inalámbrica y cirugías robóticas.
-

La naturaleza cambiante de los productos

A fin de aprovechar la IoT, los productos actuales están diseñados teniendo en cuenta la interconexión e interoperación. Estos productos combinan el análisis en tiempo real con la comunicación de máquina a máquina, de máquina a infraestructura y de usuario a máquina, de manera tal que pueden adaptarse continuamente a las circunstancias cambiantes. Esta interconexión complicada con sistemas back-end y otros productos inteligentes convierte de manera efectiva los productos actuales en sistemas de sistemas, lo que aumenta drásticamente la complejidad general.

La complejidad de los productos inteligentes reside en que muchas de las características nuevas están impulsadas por la interacción del software que se ejecuta tanto en el dispositivo y en la nube, lo que crea confusión sobre dónde comienza y termina el producto en realidad. Hoy en día, los consumidores pueden acceder a las funciones a través de una amplia variedad de dispositivos (por ejemplo, pueden controlar la temperatura de sus hogares desde un teléfono inteligente, una computadora o un termostato físico). Mientras tanto, los dispositivos de IoT también puede comunicarse entre sí. El resultado es que la experiencia de facto del producto puede centrarse en el acceso desde varios dispositivos. Además, muchos productos están ahora íntimamente vinculados a los servicios. En el caso de un sistema de audio inteligente, el producto es una simple caja de parlantes inalámbricos y componentes de audio, pero los servicios de transmisión de música que incluyen ofrecen el valor único que los consumidores buscan.

El poder de esta funcionalidad definida por el software reside en que los productos pueden “aprender” de su entorno operativo, y pueden mejorarse a través de actualizaciones de software transparentes. Los productos pueden enviar advertencias tempranas sobre errores en piezas inminentes a los fabricantes. Esto habilita los servicios de mantenimiento preventivos que reducen los tiempos de inactividad no previstos. A veces, las reparaciones se pueden hacer incluso de manera remota a través del software. Los datos sobre el uso y rendimiento del producto también pueden aportar información para el diseño del producto, de manera que las compañías puedan ofrecer nuevos servicios o capacidades que estaban completamente fuera del alcance del producto que se lanzó inicialmente.

Tesla, por ejemplo, envía actualizaciones de software a sus automóviles, continuamente para mejorar la experiencia del cliente con nuevos servicios. De hecho, la compañía anunció recientemente que una actualización de software (no una reparación realizada por un mecánico) podría permitir prácticamente el funcionamiento de sus automóviles sin conductor.² El automóvil puede solicitar las actualizaciones correctivas de software se de forma autónoma en cualquier momento. Para que esta estrategia sea efectiva, sin embargo, es fundamental que el software se mantenga actualizado a medida que el producto evoluciona durante su vida útil. Por ejemplo, un fabricante como Tesla, ¿podrá mantener un seguimiento de todas

las opciones y modificaciones postventa (número de serie por número de serie) para reemplazar la actualización de software correcta? La prevención, confiabilidad y seguridad pueden ser preocupaciones clave. Una falla en los frenos o el motor debido a un error de software pueden ser fatales.

Por último, los productos están cada vez más diseñados para mercados específicos con el objeto de abordar las sutiles preferencias culturales y los mandatos legales. Un ejemplo obvio es el de un automóvil que se comercializa tanto en el mercado norteamericano como en el Reino Unido. Gran parte del diseño es el mismo para las dos variantes del automóvil, salvo por la posición del conductor. Pero en el caso de otros productos, e incluso de los automóviles, los fabricantes entregan personalizaciones sutiles para maximizar el atractivo para una cantidad mayor de segmentos de mercado.

El efecto dominó en el desarrollo de productos

A medida que las compañías hacen evolucionar sus productos para aprovechar la IoT, los procesos y las tecnologías de desarrollo de productos también deben evolucionar. Las prácticas tradicionales de ingeniería “de extremo a extremo” no fueron diseñadas para ser compatibles con los sistemas de sistemas actuales. La producción en fases lineales (definición de requisitos, seguida de diseño, seguido de fabricación, prueba, etc.) puede provocar cuellos de botella y demoras que frenan los lanzamientos de productos. En este modelo tradicional, los únicos comentarios sobre el diseño son a través de las cifras de ventas y quejas de consumidores, una vez que el diseño y la producción están completos. La asistencia técnica de operaciones es, por lo general, una función aislada que brinda una compañía independiente.

Los comentarios sobre el rendimiento operativo que se aportan al desarrollo de productos es fundamental en la era de la IoT. Pero en vez de simplemente reaccionar ante los comentarios negativos, como reclamaciones de la garantía o fallas del producto, se necesita un enfoque *preventivo*, un enfoque que permita a los ingenieros aplicar el análisis a los datos operativos y el rendimiento para obtener información significativa. El resultado es que los equipos de ingeniería puedan aprender dinámicamente y actualizar el rendimiento de los productos de manera mucho más rápida que antes.

Con un proceso de desarrollo inteligente, preventivo y de ciclo cerrado, los ingenieros de producto y desarrolladores pueden hacer lo siguiente:

- Integrar y analizar datos que cruzan los límites de los dominios de la ingeniería tradicional, incluida la ingeniería mecánica, eléctrica y de software
 - Comprobar que el sistema esté funcionando correctamente antes de fabricar productos físicos costosos para prueba
 - Ejecutar diferentes tipos de análisis cuando las pruebas tradicionales no son suficiente para la certificación o complejidad
 - Manejar requisitos varios y distintos, además de decenas de cientos de variantes de productos en paralelo
-

La mayor complejidad de los productos de IoT exige una mayor disciplina de ingeniería, lo que requiere que los ingenieros comprendan el *impacto empresarial* de sus decisiones y la relación entre la ingeniería, el funcionamiento y las funciones del servicio. Los ingenieros deben repensar todo, desde cómo manejan el cumplimiento normativo y el mantenimiento predictivo hasta cómo integran los cambios en el diseño y los servicios relacionados, y cómo implementan el desarrollo ágil del software y otras prácticas recomendadas.

La complejidad de los productos, incluidos los sensores y la necesidad de generar datos, obligan a que estos estén diseñados como sistemas. Además, la interacción de estos productos complejos con su entorno operativo conectado, que es impredecible en sí mismo, requiere que estén diseñados como sistemas de sistemas. Con la inclusión de funcionalidad basada

en software y servicios relacionados, los ingenieros necesitan poder comprender el impacto de las decisiones sobre el diseño, independientemente de la disciplina de ingeniería. El conjunto de capacidades que los ayudan a lograrlo se denomina *ingeniería continua*.

Ingeniería continua: cómo convertir los desafíos de innovación en oportunidades

Manejar los desafíos del desarrollo de productos de IoT es posible gracias a la ingeniería continua. La ingeniería continua es una capacidad empresarial diseñada para acelerar la entrega de productos cada vez más sofisticados y conectados al ayudar a las empresas a alcanzar mejor el ritmo acelerado del cambio. La ingeniería continua puede ayudar a las compañías a hacer lo siguiente:

- **Mejorar la experiencia del cliente:** adoptar información sobre el cliente y desarrollar productos relevantes
- **Manejar la complejidad:** mejorar la velocidad de la innovación y aumentar la eficiencia del desarrollo
- **Adoptar la conectividad:** manipular la información incompleta para crear sistemas más grandes e interconectados
- **Colaborar con todas las disciplinas:** integrar en las etapas iniciales para evitar problemas de integración disruptivos y de último momento

Aplicación de la ingeniería continua a los productos de IoT

La ingeniería continua es fundamental para los fabricantes que necesitan actualizar constantemente los productos para abordar los requisitos dinámicos, que es la “nueva normalidad” para la era de la IoT.



La ingeniería continua puede ayudar a los fabricantes a aprovechar las nuevas oportunidades a fin de ofrecer productos de IoT, mientras que facultan a sus ingenieros para abordar mejor los desafíos de desarrollarlos.

Enfrentar la complejidad

Con los productos de IoT que fundamentalmente son sistemas de sistemas, la disciplina de la ingeniería de sistemas es esencial para su diseño exitoso. La ingeniería de sistemas ayuda a los ingenieros a colaborar con todas las disciplinas para ayudar a prevenir malos entendidos que puedan provocar problemas de diseño imprevistos. Los equipos de ingeniería aislados y tradicionales prácticamente no tienen manera de compartir datos y aprender mutuamente. Pero con la ingeniería de sistemas, si los clientes exigen una nueva característica, los equipos integrados pueden determinar con mayor rapidez cómo satisfacer la demanda. Si una norma de seguridad ha cambiado, las actividades se pueden coordinar con más facilidad entre varias disciplinas para un cumplimiento más rápido.

Otra de las capacidades clave para administrar la complejidad es reutilizar estratégicamente la información sobre el diseño. Con la reutilización estratégica de los elementos de diseño comunes, las organizaciones de ingeniería pueden personalizar

rápido los productos de IoT para mercados específicos a un costo, tiempo y calidad razonables. La práctica brinda a los equipos la capacidad de usar diseños, componentes y subsistemas que ya se han completado, y que se sabe que funcionan, para aumentar la eficiencia y la controlar la complejidad.

Tradicionalmente, los ingenieros han utilizado un enfoque de “clonar y apropiarse” para la reutilización. En este enfoque, los activos de diseño simplemente se copian y modifican para satisfacer las necesidades de un nuevo producto. No obstante, los cambios no se pueden propagar fácilmente entre las dos copias completamente independientes de activos de ingeniería, en especial, cuando hay poco seguimiento sobre el lugar donde los clones se usan y almacenan. Sin una reutilización efectiva, la complejidad aumenta exponencialmente con cada configuración de producto adicional. Y en el mundo de la IoT, las organizaciones pueden crear cientos de miles de variantes de productos, mezclando y combinando diferentes componentes para necesidades específicas.

Si se utiliza un enfoque centrado en la construcción de líneas de productos, las organizaciones pueden hacer un seguimiento más preciso de los componentes y las variantes, reaccionar ante los cambios y optimizar los diseños de productos y la colaboración de ingeniería. Este enfoque denominado *ingeniería de la línea de productos*, brinda a las organizaciones el enorme poder de diagnosticar y resolver problemas *antes* de que afecten al negocio. Al comparar el comportamiento entre las variedades de productos, es posible aislar los problemas y solucionarlos con más rapidez. Por ejemplo, si las variantes de producto A, B y C comparten el 80 por ciento del mismo diseño, sus datos operativos pueden aportar información sobre los aspectos del diseño que afectan el rendimiento. De igual modo, al relacionar los datos de todas las líneas de producto, los ingenieros pueden identificar por qué una configuración falló y otra no, y comenzar a corregir el diseño.

Las líneas de producto pueden ayudar a los ingenieros a localizar los datos de diseño correctos relacionados con un producto defectuoso. Por ejemplo, si ocurre un problema solo en un mercado específico, es posible que la causa esté en la personalización para ese mercado. Si el problema se produce en varios mercados, es posible que la causa esté en el diseño común. Con la ayuda de la reutilización estratégica, los ingenieros pueden corregir el defecto en un lugar, y la corrección se puede propagar a todos los mercados antes de que se produzca una falla. La calidad es importante, dado que la reutilización de un componente defectuoso en una línea de producto puede ser desastroso para el negocio. Y las pruebas requieren planificación más anticipada. Por ejemplo, los equipos de prueba pueden definir un plan de prueba para las características comunes y crear planes de prueba únicos para los aspectos de una variante.

Más allá de la etapa de desarrollo del producto, la capacidad de hacer un seguimiento de las variantes de un producto de IoT específico una vez que se encuentran “en su hábitat natural” es más importante que nunca. Por ejemplo, los ingenieros de hoy en día deben conocer exactamente qué software se implementa en qué productos en el campo, de manera que puedan hacer todas las pruebas correctas de las diferentes configuraciones

antes de lanzar las actualizaciones de software. (No quieren dañar algo por accidente, en especial en activos industriales que tienen largos ciclos de vida). Los equipos de desarrollo también necesitan poder comprender cómo se relacionan las listas de materiales según el mantenimiento con las listas de materiales según la entrega y según el diseño. Esta *administración de la configuración* puede ayudarlos a identificar las similitudes que pueden aumentar la eficiencia en el desarrollo. Por ejemplo, los componentes de diseño específico se pueden reutilizar para ayudar a eliminar los procesos redundantes, evitar el trabajo duplicado y acelerar la entrada de las soluciones de IoT al mercado.

Cumplir con las normativas de prevención y seguridad

Los productos de IoT actuales deben adaptarse a elementos que, por lo general, no se conocían cuando el sistema se diseñó en un primer momento. Pueden tener millones de componentes que son en sí mismos complejos, incluidos componentes fabricados por diferentes organizaciones, con requisitos y objetivos comerciales distintos. Esto puede crear un entorno excesivamente difícil para demostrar el cumplimiento de las normativas gubernamentales. Mientras que la falla de una aplicación de teléfono inteligente o de dispositivo para entrenamiento portátil puede ser motivo de fastidio para los consumidores, la posibilidad de daño es menor cuando se la compara con los problemas de seguridad o confiabilidad regulados en una aeronave, planta nuclear o plataforma petrolífera en altamar. ¿Y qué sucede si se conecta un teléfono inteligente con la aeronave, planta nuclear o plataforma petrolífera? En el reino de la IoT, todo puede conectarse, lo que crea nuevas oportunidades y nuevas vulnerabilidades.

El cumplimiento normativo es un desafío aun más complejo cuando los dispositivos están conectados en tiempo real con varias cuestiones decisivas impulsadas por software y que dependen del análisis de datos. Las nuevas metodologías de diseño deben adaptarse a estos sistemas de sistemas. No solo están en juego las sanciones financieras por incumplimiento, sino que también se ponen en riesgo la seguridad y salud pública.

La proliferación del software y la conectividad en los productos de IoT ha aumentado la cantidad de posibles puntos de entrada de infracciones de seguridad, junto con la posibilidad de fallas de seguridad. Afortunadamente, muchas normas de diseño están evolucionando para ayudar a los ingenieros a minimizar los riesgos de prevención y seguridad. La observancia de estas normas es obligatoria en el caso de aplicaciones fundamentales para la seguridad en una cantidad de sectores, como el aeroespacial y el de dispositivos médicos.

Sin embargo, demostrar el cumplimiento puede ser un desafío. Requiere rigurosidad para manejar los cambios en los requisitos y la capacidad para demostrar que se aplican las pruebas adecuadas para todos los requerimientos, en cada nivel del diseño.

En este punto, una cadena integrada de herramientas con *trazabilidad* es fundamental. Al vincular los diseños y requisitos con los datos sobre pruebas e integración, los ingenieros pueden *rastrear* el uso de los elementos de diseño en todo el ciclo de desarrollo. De este modo, pueden comprender rápidamente las relaciones entre los diferentes artefactos y predecir el impacto de los cambios en todo el sistema, incluido el impacto posible en piezas relacionadas y códigos de software. Los estándares abiertos, como las especificaciones Open Services for Lifecycle Collaboration (OSLC), permiten la integración entre dominios. La información se puede vincular en todo el ciclo de vida del producto, desde la etapa inicial de la lista de materiales hasta las operaciones, lo que ayuda a mejorar el rendimiento y la capacidad de respuesta de toda la organización.



La ingeniería continua permite el desarrollo de productos de ciclo cerrado. Esto aumenta la velocidad de la innovación a través de iteraciones continuas.

Mejora de la calidad y el tiempo de ciclo

Para ser competitivos, los fabricantes deben esforzarse para mejorar continuamente la calidad de sus productos, y a la vez para lanzarlos al mercado lo antes posible. Estos parecen ser objetivos en conflicto pero, afortunadamente, existen algunas prácticas para lograrlos, en concreto, la *verificación y validación continuas*.

La *validación continua* ayuda a los equipos de ingeniería a asegurarse de que han captado los requisitos correctos (y los han validado durante el proceso de desarrollo) de modo que puedan *diseñar el producto correcto* para satisfacer las necesidades de los clientes. *Verificación continua* permite a los equipos asegurarse de que están observando aquellos requisitos de manera que puedan *fabricar el producto correcto*. La ventaja es que los fabricantes pueden detectar los defectos en la etapa temprana del ciclo de desarrollo, lo que reduce en gran manera el costo de reparación de defectos que se encuentran más tarde. Esto finalmente produce un producto de calidad más alta que satisface los plazos y las expectativas de los clientes.

Gracias al uso de la validación y verificación continuas, las compañías pueden analizar los datos operativos para determinar si el rendimiento de los productos de IoT realmente cumplen con los requisitos. Los modelos informáticos y otros prototipos virtuales son fundamentales en las etapas tempranas para validar cómo se compara el comportamiento del producto con el diseño del sistema. Luego pueden realizarse casos de pruebas de manera continua a medida que el diseño evoluciona, mediante modelos tanto lógicos como físicos para abstraer entidades mecánicas, electrónicas y de software. Los problemas de integración pueden detectarse temprano con el análisis de casos de uso a nivel del sistema.

Las pruebas y los prototipos virtuales no solo ayudan a los ingenieros a comprender el comportamiento dinámico del sistema como un todo (incluidos todos los subsistemas), también

ahorran tiempo dado que ya no existe la necesidad de crear numerosos prototipos. Las simulaciones basadas en modelos hacen que sea más conveniente captar el estado y pueden ayudar a los ingenieros a precisar el diseño óptimo.

La verificación continua puede ayudar a los equipos de ingeniería a equilibrar la calidad y velocidad, de manera que puedan entregar productos más rápido sin sacrificar características. El análisis en tiempo real de los datos de prueba significa que los ingenieros pueden tomar decisiones informadas y hacer cambios preventivos basados en la información cuantitativa. El seguimiento de defectos y la administración de cambios permiten a los equipos abordar y priorizar problemas y cuestiones con rigurosidad. La automatización de pruebas también hace más eficiente la validación y verificación del rendimiento de productos en comparación con los requisitos (durante el ciclo de vida del diseño) para ayudar a reducir los errores y lograr la calidad en menos tiempo.

Adaptación al cambio

Los fabricantes líderes de productos de IoT serán aquellos que puedan adaptarse a los cambios (en las opiniones del consumidor y en la tecnología) que requieren que continuamente hagan reingeniería de sus productos para seguir siendo relevantes en sus mercados. A diferencia de productos anteriores, los productos de IoT inteligentes y conectados pueden ofrecer información sobre el funcionamiento y rendimiento que puede ser valiosa para los fabricantes si se la utiliza adecuadamente. Desafortunadamente, el 90 % de esta información no es estructurada y el 60 % es obsoleta en milisegundos después de ser obtenida.³ Sin embargo, el uso adecuado del análisis puede aportar conocimientos (tanto para los ingenieros como para los operadores del producto) para mejorar el diseño y el funcionamiento del producto.

IBM calcula que el 90 % de todos los datos generados por los dispositivos de IoT, como teléfonos inteligentes, tabletas, vehículos conectados u dispositivos nunca se analizan ni se obra de acuerdo a ellos. Un 60 % de estos datos comienza a perder valor en milisegundos de ser generados.³

Tradicionalmente, las operaciones se realizaban independientemente de la fabricación. Pero ahora el rendimiento del producto y el uso de los datos se puede utilizar para ayudar a mejorar el diseño del producto mismo. Los equipos de ingeniería deben trabajar en nuevas formas con el personal operativo, los trabajadores de campo y los proveedores de servicios a fin de definir los datos correctos que desean recopilar de los productos. Luego, con el monitoreo y análisis en tiempo real, los productos pueden identificar cuándo se necesita un mantenimiento preventivo antes de que ocurra una falla. De hecho, los productos de IoT a menudo pueden ser reparados de forma remota mediante software, lo que reduce el tiempo de inactividad del producto y la necesidad de enviar personal de mantenimiento.

El análisis puede ayudar a predecir fallas también puede aportar información sobre las mejoras de ingeniería que deberían realizarse en el producto. El monitoreo basado en las condiciones es útil, en particular, para el mantenimiento de sistemas industriales, que tienen un ciclo de vida mucho más largo que el de los productos de consumo. El mantenimiento predictivo puede ayudar a reducir el costo de prolongar la funcionalidad de todos los tipos de productos.

Asimismo, al desarrollar la eficiencia del mantenimiento, los fabricantes pueden también transformar su modelo empresarial para prestar servicios a un costo más bajo. Por ejemplo, los motores de las aeronaves están diseñados para proporcionar potencia por horas con costos bajos y predecibles. Los clientes de las aerolíneas no son dueños del motor, por lo que no deben preocuparse por su mantenimiento. Mientras tanto, los fabricantes cobran más (u obtienen mayor ganancia de una tarifa equivalente) por el servicio que prestan.

Dado que la mayor parte de la funcionalidad de los productos de IoT la brinda el software, la capacidad de un fabricante de adaptar un producto al mercado reside ampliamente en la habilidad del fabricante para el desarrollo de software. Un enfoque ágil del diseño del producto es fundamental para la ingeniería de sistemas de IoT y los equipos de desarrollo de software. Los cambios en el diseño durante las etapas tardías y postventa son algo común en el desarrollo de IoT. La sincronización del trabajo de desarrollo de hardware y software es un desafío clave, dado que las actualizaciones de software se pueden hacer exponencialmente más rápido que una actualización tradicional de hardware. Los fabricantes líderes utilizan sistemas DevOps para administrar la entrega de software, lo que permite a los desarrolladores e ingenieros centrarse en la innovación.

Los fabricantes actuales deben tomar decisiones más rápido y basarse en un montón de datos. Esto significa que los equipos de desarrollo de producto necesitan ser mucho más ágiles en lo que respecta a cómo reaccionan ante la información, organizan sus procesos de desarrollo, facultan a las personas e implementan herramientas en toda la infraestructura de desarrollo. Los datos aislados no pueden sustentar este nuevo modelo de desarrollo de productos.

Las metodologías más ágiles están diseñadas para tener capacidad de respuesta frente al cambio, lo que cambia el foco de los proyectos para ajustarse mejor a las necesidades de los clientes. Los ciclos de interacción con los clientes ayudan a garantizar un proceso colaborativo. Y ahora, los productos de IoT pueden enviar sus propios comentarios. Por ejemplo, los productos que reciben actualizaciones remotas de software (según el análisis de los datos del producto desde un ecosistema complejo de IoT) pueden ayudar a informar cambios en el diseño en lo que respecta a rendimiento, confiabilidad y nuevas características. Esto significa que el proceso general de desarrollo puede estar mucho más integrado y ser mucho más ágil que antes. Ya no es posible tardar años para modificar un producto; las versiones nuevas deben estar disponibles en semanas o meses para estar a la altura de las necesidades del consumidor y el usuario final.

Conclusión

La IoT está cambiando el comportamiento y las expectativas del consumidor, y las empresas líderes están reaccionando frente a sus desafíos y oportunidades. El desarrollo de productos en el mundo de la IoT es cada vez más orientado al cliente. Esto requiere procesos de desarrollo preventivo que incluyen ciclos de interacción lo antes y más frecuente posible en el proceso de diseño. Las capacidades de ingeniería continua para ayudar a los desarrolladores a manejar la complejidad, cumplir con las normativas, mejorar la calidad y el tiempo del ciclo, y adaptarse al cambio son fundamentales para acelerar la velocidad de la innovación para el mundo de la IoT.

Para obtener más información

Para conocer cómo IBM puede ayudar a su organización de ingeniería a aprovechar el poder de la Internet de las cosas, comuníquese con su representante de IBM o asociado de negocios de IBM, o bien visite: ibm.com/continuousengineering

Además, IBM Global Financing puede ayudarle a adquirir las capacidades de software que necesita su negocio en la forma más rentable y estratégica posible. En el caso de clientes calificados de crédito, podemos personalizar una solución de financiamiento para que se ajuste a sus necesidades de negocios y desarrollo, permita una administración de efectivo eficaz y mejore su costo total de propiedad. Financie su inversión en TI crítica e impulse su negocio con IBM Global Financing. Para obtener más información, visite: ibm.com/financing



© Copyright IBM Corporation 2016

IBM Analytics
Route 100
Somers, NY 10589

Julio de 2015

IBM, el logotipo de IBM e ibm.com son marcas comerciales de International Business Machines Corp., registradas en diversas jurisdicciones a nivel mundial. Otros nombres de productos y servicios podrían ser marcas comerciales de IBM o de otras compañías. Hay una lista actualizada de las marcas comerciales de IBM disponible en la Web en “Copyright and trademark information” en ibm.com/legal/copytrade.shtml

Este documento está actualizado a la fecha inicial de su publicación y puede ser modificado por IBM en cualquier momento. No todas las ofertas están disponibles en todos los países donde opera IBM.

LA INFORMACIÓN DE ESTE DOCUMENTO SE PROPORCIONA “TAL CUAL” SIN GARANTÍAS DE NINGÚN TIPO, YA SEAN EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUIDA CUALQUIER GARANTÍA DE COMERCIABILIDAD O DE IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO ESPECÍFICO Y CUALQUIER GARANTÍA O CONDICIÓN DE NO VIOLACIÓN. Los productos de IBM están garantizados según los términos y condiciones de los acuerdos bajo los cuales se brindan.

¹ Larry Dignan, “Internet of things: \$8.9 trillion market in 2020, 212 billion connected things”, *ZDNet*, 3 de octubre de 2013. <http://www.zdnet.com/article/internet-of-things-8-9-trillion-market-in-2020-212-billion-connected-things/>

² Aaron M. Kessler, “Elon Musk Says Self-Driving Tesla Cars Will Be in the U.S. by Summer”, *The New York Times*, 19 de marzo de 2015. <http://www.nytimes.com/2015/03/20/business/elon-musk-says-self-driving-tesla-cars-will-be-in-the-us-by-summer.html>

³ “IBM Connects ‘Internet of Things’ to the Enterprise”, *IBM Corp.*, 31 de marzo de 2015. <http://www-01.ibm.com/software/info/internet-of-things/iot-prod/iot-announcement.html>



Por favor, recicle
