

El camino hacia el Ethernet determinista para la automatización industrial

Asegurar una respuesta determinista en tiempo real es una obligación para el próximo nivel de fabricación inteligente y del internet industrial de las cosas (IIoT). Aunque el Ethernet estándar no puede apoyar este objetivo en sí mismo, se han concebido diferentes soluciones para construir redes de comunicación industriales adecuadas.

Mariana Alvarado, Especialista en Marketing de CC-Link Partner Association (CLPA-México), presenta una visión general de la historia de las tecnologías de Ethernet deterministas y de cómo la conexión en red sensible al tiempo (TSN, Time-Sensitive Networking) puede ser un cambio decisivo en las comunicaciones industriales.

Primero, existían protocolos

Con el tiempo, el Ethernet industrial ha sustituido a las redes de bus de campo debido a su capacidad de proporcionar una capa física estandarizada combinada con un mayor ancho de banda. Esto permite que se conecten varios dispositivos a través de una red, al tiempo que se garantiza la transmisión de datos a alta velocidad. Sin embargo, el Ethernet estándar, tal y como se define en las especificaciones IEEE 802.3, es intrínsecamente una tecnología no determinista, ya que no puede evitar las colisiones de mensajes.

Si bien las limitaciones del Ethernet estándar no han sido un problema en el pasado, pueden afectar a las operaciones futuras de las fábricas, las cuales exigen comunicaciones cada vez más potentes que puedan soportar la transmisión en tiempo real de datos de control críticos a tiempo. Se han concebido diferentes soluciones para que esta tecnología de red sea más determinista y, por lo tanto, que se adelante al futuro. Por ejemplo, el Ethernet industrial abierto de 1 gigabit de CC-Link IE se creó para asegurar las comunicaciones deterministas al ofrecer un ancho de banda de 1 gigabit.

Este gran ancho de banda puede reducir al mínimo las interferencias del tráfico no críticas en cuanto al tiempo para los datos de control en tiempo real. Además, a fin de garantizar un ciclo de transferencia de datos estable para los datos de control, al mismo tiempo que se crea espacio para otros tipos de tráfico, CC-Link IE asigna activamente una parte del ancho de banda para las comunicaciones que no son críticas en cuanto al tiempo. Por último, CC-Link IE utiliza el paso de fichas (Token passing) para el control de la transmisión de datos. Esto da como resultado un aumento del rendimiento de las comunicaciones y proporciona un intercambio de datos determinístico, así como un tiempo de ciclo de enlace constante, ya que elimina la posibilidad de colisión de los datos.

Alejándose de los protocolos de Ethernet industriales «desconectados»

Las diferentes soluciones para lograr el determinismo consistían a menudo en protocolos de Ethernet industriales personalizados y «patentados» destinados a abordar tareas o dominios específicos. Así pues, su escalabilidad era limitada, ya que cada uno de ellos estaba adaptado a un ámbito de aplicación específico. Además, si bien muchos de ellos podían considerarse abiertos, no eran compatibles entre sí.

A fin de abordar estas cuestiones, algunos de los principales desarrolladores de protocolos de Ethernet industriales se han asociado para garantizar la interoperabilidad entre sus soluciones. Por ejemplo, la CC-Link Partner Association (CLPA) y PROFIBUS & PROFINET International (PI) crearon una especificación conjunta para permitir una fácil interoperabilidad entre CC-Link IE and PROFINET.

Recientemente, se han hecho esfuerzos para construir un determinismo en tiempo real en Ethernet estándar. Para ser más precisos, en la actualidad se está desarrollando un conjunto de estándares IEEE 802.1 que operan en la Capa 2 del modelo OSI (capa de enlace de datos). El resultado es una nueva tecnología, conocida como conexión en red sensible al tiempo (TSN, Time-Sensitive Networking), que ayuda al Ethernet industrial a ofrecer comunicaciones deterministas y asegurar una entrega confiable de datos entre puntos finales.

Estandarización del determinismo

Los estándares clave de TSN que están disponibles hoy en día definen la sincronización de tiempo (IEEE 802.1 AS) y las funciones de modelado sensibles al tiempo (IEEE 802.1 Qbv). Al implementar estos elementos, TSN ofrece una forma de enviar en tiempo real tanto el tráfico crítico con respecto al tiempo como el que no lo es, a través de una infraestructura Ethernet estándar de forma determinista.

La primera función, la sincronización de tiempo, establece un «Sistema sensible al tiempo» en el que todos los relojes en tiempo real de los nodos pueden sincronizarse con una precisión de 1µs o menos. Esto hace que las redes sean adecuadas incluso para las aplicaciones más exigentes, como el control del movimiento, en las que los tiempos de los ciclos pueden ser tan cortos como unos pocos microsegundos.

La sensibilidad al tiempo se basa en esta sincronización precisa para programar eficazmente el tráfico de la red y proporcionar respuestas deterministas en tiempo real. Los formadores sensibles al tiempo (TAS, Time-aware shapers) comprueban la prioridad de cada mensaje y asignan una cola de prioridad adecuada. La transmisión de datos en cada cola se ejecuta durante las ventanas de tiempo programadas, mientras que las otras colas se bloquean para la transmisión.

De esta manera, los TAS aseguran que los mensajes cíclicos tengan prioridad y estén protegidos contra colisiones e interferencias de tráfico no crítico. Además, se optimizan los tiempos de los ciclos de comunicación, ya que se pueden transmitir simultáneamente diferentes tramas con prioridades similares.

Respuesta determinista en tiempo real sin perder funcionalidades adicionales

La tecnología TSN tiene un inmenso potencial, ya que proporciona una infraestructura robusta y confiable y apoya las aplicaciones basadas en el control desde el mundo embebido hasta la Nube, y se está desarrollando rápidamente para dar cabida a funciones de mayor nivel, así como a la seguridad de la red. Ya puede proporcionar beneficios sustanciales a los fabricantes, apoyando la creación de plantas altamente interconectadas. Por lo tanto, las empresas que quieran preparar sus fábricas para el futuro de la fabricación e implementar estrategias de internet industrial de las cosas (IIoT) deben actuar ahora, combinando la TSN con el Ethernet de alto rendimiento.

Una solución que ofrece precisamente esto es CC-Link IE TSN. Se trata de un Ethernet industrial abierto de 1 gigabit que incorpora funcionalidades de TSN para asegurar comunicaciones deterministas. De esta manera, puede manejar todas las necesidades de control, mientras que también transmite eficazmente el tráfico crítico a tiempo y otros tipos de tráfico en la misma red. Además, CC-Link IE TSN puede soportar aplicaciones de control de movimiento y seguridad de alto rendimiento.

Al elegir esta tecnología, las empresas pueden seguir apoyando e incluso mejorar las aplicaciones existentes y, al mismo tiempo, crear un sistema que satisfaga las necesidades futuras. En última instancia, esta solución permitirá a las empresas con visión avanzada entrar en el futuro de la fabricación hoy mismo, acelerando las ganancias de la creación de fábricas inteligentes interconectadas, impulsadas por IIoT.

- FIN -

Pie de foto:

Imagen 1: Asegurar una respuesta determinista en tiempo real es una exigencia para el próximo nivel de fabricación inteligente y del internet industrial de las cosas (IIoT).

Palabras clave: CC-Link IE TSN, Ethernet de 1 gigabit, automatización industrial, internet industrial de las cosas (IIoT), fabricación inteligente

Acerca de CC-Link Partner Association (CLPA)

CLPA es una organización internacional fundada en 2000, que ahora celebra su vigésimo aniversario. Durante los últimos 20 años, CLPA se ha dedicado desarrollo técnico y a la promoción de la familia de redes de automatización abiertas CC-Link. La tecnología clave de CLPA es CC-Link IE TSN, la primera Ethernet industrial abierta del mundo que combina un ancho de banda gigabit con una red de trabajo en tiempo real (TSN), lo que la convierte en la solución líder para aplicaciones de la Industria 4.0. Actualmente, la CLPA tiene más de 3.800 miembros corporativos en todo el mundo y más de 2.000 productos compatibles disponibles de más de 300 fabricantes. Alrededor de 30 millones de dispositivos utilizan tecnología CLPA en todo el mundo.

Las imágenes distribuidas con este comunicado de prensa sólo pueden utilizarse para acompañar esta copia y están sujetas a derechos de autor. Póngase en contacto con DMA Europa si desea obtener una licencia para un uso posterior de la imagen.

Further Information:

Website: <https://am.cc-link.org/sp/>

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/clpa-america>

Twitter: https://twitter.com/CC_LinkNoticias

YouTube: <https://www.youtube.com/c/cclinkpartnerassociation>

Consultas editoriales a: DMA Europa Ltd. : Jennifer Mesa Canales

Tel: +44 (0)1562 751436

Web: www.dmaeuropa.com

Email: jennifer@dmaeuropa.com

Dirección: Europa Building, Arthur Drive, Hoo Farm Industrial Estate, Kidderminster, Worcestershire, DY11 7RA, UK

Consultas de lectores a: CC-Link Partner Association : Mariana Alvarado

Tel: +52 (55) 3067-7500 ext. 5417

Web: <https://am.cc-link.org/sp/>

Email: Mariana.Alvarado@cclinkamerica.org

Dirección: Blvd. Miguel de Cervantes Saavedra 301, Torre Norte Piso 5 Col. Ampliación Granada, Miguel Hidalgo - Ciudad de Mexico, CP 11520, Mexico