



Ethernet IP en Tiempo Real - Tecnología Profinet

Hace veinte años, había protocolos para competir en el negocio. Hoy en día, nadie se cree eso, porque hay sólo un protocolo de red que se utiliza en el 99% de todas las redes de las empresas. Esa red es Ethernet con TCP / IP.

¿Qué es Ethernet?

El Ethernet es ubicuo. Nuestras redes de computadoras se ejecutan en Ethernet, incluso los juegos de video y dispositivos de vídeo de alta definición en nuestros hogares son compatibles con Ethernet. Así que es muy importante entender lo que es el Ethernet, cómo funciona y qué puede y no puede hacer. Esto es especialmente importante en el entorno industrial, ya que el Ethernet llega a ser común en la planta.

Ethernet es una familia basada en tramas o paquetes de datos, las tecnologías de redes que forman parte del estándar IEEE 802.3. Hay algunas variedades de Ethernet. Originalmente basado en un Formato de cable coaxial, como el antiguo cable análogo de TV, se convirtió en el cableado Ethernet basado en la tecnología trenzada con adaptación telefónica. Este tipo de cable que ya se ha ejecutado en muchas oficinas y es utilizado por la mayoría de los instaladores de cable. Por lo tanto, 10Base-T se desarrolló como una topología estrella, de forma similar a la telefonía, y esto se continuó en 100Base-T y en otros en formatos de rendimiento mayor.

Las redes Ethernet consisten de nodos, conmutadores, routers y repetidores. Los conmutadores, especialmente los administrables, han hecho posible tener redes Ethernet que consisten en un casi infinito número de nodos.

Los Nodos del Ethernet envían unos a otros paquetes de datos. Al igual que con otros LANs IEEE 802 cada nodo Ethernet se le da una dirección MAC (control de acceso a medios de comunicación). Las direcciones MAC se utilizan para especificar tanto el destino y la fuente de cada paquete de datos. Todos los paquetes se transmiten, es decir, que se envían a todos los nodos. Los datos en el paquete causan que el nodo al cual está destinado despierte y tome los datos. Los adaptadores vienen programados con una dirección única a nivel mundial. Casi todas las generaciones de Ethernet utilizan los mismos formatos de trama y puede ser fácilmente interconectado utilizando puentes.

Velocidad y determinismo

Pero aquí está el problema. Como el Ethernet es broadcast, todos los paquetes van a todos los nodos. Los switches administrables, como el Advantech EKI-6558TI ayudan a dirigir los paquetes de datos a los nodos designados, pero el hecho es que las colisiones entre los paquetes de datos son un problema grave. Pueden causar tanto la reducción de ancho de banda y pérdida de datos. Esta es manejable en el entorno de empresa (oficina), pero no tanto en el sector industrial o entorno de la planta.

Lo que pasa es que los datos pueden tomar caminos variables y tiempos variables tanto para viajar desde el envío de nodo al nodo receptor. Si se trata de un correo electrónico, a nadie le importa, de hecho, nadie se da cuenta. Si este es una variable de control para un molino CNC de alta velocidad, la pérdida de paquetes y la pérdida de velocidad pueden ser desastrosas.

El entorno industrial requiere la transferencia de información "en tiempo real". Debido a que el tiempo que tarda el paquete en llegar a su destino en una LAN Ethernet no está determinado, es difícil garantizar las funciones de control en tiempo real a través de Ethernet. El tiempo que toma cada paquete en llegar a su destino debe ser determinado... es decir, el proceso debe ser determinista.



Ethernet IP en Tiempo Real - Tecnología Profinet

La Revolución COTS

Con Ethernet, la tasa de comunicación (la velocidad) es mucho más rápida, pero el intervalo de tiempo (el determinismo) en la que se espera una respuesta es impredecible.

Utilizando Ethernet es también una puerta de entrada a la muy grande y relativamente barata gama productos COTS (comerciales fuera de la plataforma) que se han creado para Ethernet y empresas relacionadas con el medio ambiente. Con muchos departamentos de TI en el control de la planta y de redes empresariales, hay una importante presión para utilizar los nodos de red COTS y switches, incluso en el entorno de la fábrica. Ethernet está en todas partes, el argumento sigue, así que vamos a usar en todas partes, incluso donde no es la solución óptima.

Ha habido muchos intentos de adaptar la tecnología Ethernet para servir mejor a la planta. Allí son, según el último recuento, más de 30 protocolos diseñados específicamente para el entorno industrial. Muchas de éstas son abiertas y basadas en estándares, tales como Fundación Fieldbus, Modbus, DeviceNet y ControlNet (los protocolos industriales comunes) y otros.

Tres de estos protocolos tiene seguidores significativos en la automatización tanto discreta y de proceso: EtherNet IP, Modbus y Profibus y PROFINET.

ETHERNET IP y los protocolos industriales comunes

EtherNet IP se puede confundir fácilmente a través de Ethernet e IP, el protocolo de Internet. "IP" de EtherNet en realidad significa "Protocolo Industrial." EtherNet IP es un protocolo industrial que opera en Ethernet, utilizando los protocolos industriales comunes (ControlNet, DeviceNet). EtherNet IP es un protocolo de capa de aplicación, y considera todos los dispositivos en una red para ser objetos. Aquí está donde comienza la confusión. EtherNet IP se basa en la pila TCP / IP estándar, lo que facilita la interfaz de datos de la planta de dispositivos como PLCs y PACs con servidores de la empresa de Ethernet TCP/IP. Esto también hace que la transmisión de datos a través de Internet más práctico e incluso hace el almacenamiento en servidores "cloud computing" posible.

Aunque EtherNet IP fue desarrollado por Rockwell Automation para la línea de control Allen-Bradley ahora se considera un estándar abierto, y es administrado por ODVA (www.odva.org). Anteriormente conocido como el Open DeviceNet Vendors Association, ODVA ahora se llama "la organización que apoya tecnologías de redes construidas sobre el Protocolo Industrial Común (CIP) - DeviceNet, EtherNet / IP, CompoNet, y ControlNet." EtherNet IP están diseñados para aplicaciones de control que se ajustan a una medida de la transferencia de datos no determinista, pero es significativamente más robusto y determinista que el estándar Ethernet y TCP / IP son.



Ethernet IP en Tiempo Real - Tecnología Profinet

Profibus y Tecnología Profinet

PROFIBUS y PROFINET también se gestionan como estándares abiertos mediante Profibus y Profinet International (PI) a pesar de que fueron creadas originalmente por Siemens.

Profibus es significativamente más determinista que EtherNet IP, al igual que el resto de los protocolos CIP (DeviceNet y ControlNet). PROFINET está diseñado para ser un protocolo industrial que se ejecuta en Ethernet, similar a Ethernet IP. PROFIBUS y PROFINET están diseñados para trabajar juntos, ODVA ha revisado los protocolos CIP para trabajar juntos. Hay millones de nodos Profibus instalados en la automatización tanto discreta y de proceso.

Según PROFIBUS / PROFINET International, PROFINET es un estándar Ethernet abierto, diseñado para ser "Ethernet en tiempo real." PROFINET dispone de dos modelos: el modelo de componente o PROFINET CBA y el modelo de los periféricos, o PROFIBUS IO. Los tiempos de transmisión, sin embargo son diferentes.

La velocidad es todo. Hay tres niveles de protocolo diferentes de PROFINET, y son diferenciados por velocidad.

PROFINET CBA para una planta con tiempos de reacción en el intervalo de 100 ms utiliza TCP / IP.

PROFINET CBA y las aplicaciones de IO hasta 10ms ciclos utilizan el protocolo de RT (Tiempo-real).

Aplicaciones PROFINET IO en los sistemas de accionamiento para el control de movimiento utilizan el IRT (Isochronous), protocolo en tiempo real para obtener ciclos de menos de 1 ms.

Lo EtherNet IP y PROFINET han demostrado que el determinismo no es todo o nada. Si se puede legítimamente esperar para operar a una velocidad de menos de 1 ms, la posibilidad de fracaso es extremadamente baja. Especialmente si usted está realmente trabajando en 10 ms o 100 ms.