

EtherCat

Estrada Roque, José Antonio.
it@logicbus.com
Logicbus SA de CV

Resumen— En este artículo nos enfocaremos a uno de los protocolos de comunicación, el protocolo EtherCat, hablaremos de su definición y porqué es más utilizado en Europa, abordando las ventajas que ofrece en el ámbito industrial, se explicara los casos de éxitos que ha favorecido utilizando EtherCat, y que productos ofrece la empresa Logicbus en donde se puede utilizar este tipo de protocolo.

Índice de Términos— EtherCat: Es un protocolo de comunicación Industrial que demuestra un alto rendimiento que puede ampliar el estándar IEEE 802.33 Ethernet y permite hacer transferencias de datos con un temporizado predecible y obtiene una sincronización muy precisa.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años ha existido la necesidad de un bus de control digital abierto de bajo costo para automatización y control de movimiento. Algunos estaban disponibles pero tenían tecnología propia. Con la introducción de EtherCAT, se ha convertido en el estándar abierto aceptado para los buses de control basados en Ethernet.

EtherCAT es actualmente una tecnología líder en el mercado en el dominio de transmisión de datos a través de Ethernet en tiempo real utilizando diferentes combinaciones en el armado del cableado. La empresa iniciadora y desarrolladora es Beckhoff, que se ha convertido en un importante proveedor de equipo avanzado para la automatización industrial.

El movimiento hacia Ethernet como la comunicación básica en plataforma se basa en la excelente relación precio/ rendimiento/ tecnología. Sin embargo, hay áreas en donde el rendimiento es la prioridad, implementando el protocolo de Ethernet aumento del hardware o desarrollando aplicaciones. Dentro de estos dispositivos podremos mencionar los componentes usados en la robótica, sistemas PLC de alto rendimiento, motores para sistemas de control e instrumentación y sistemas de

E/S. El común denominador a todos estos equipos es la comunicación en tiempo real, latencia baja, rendimiento extremo, por lo anterior EtherCat se desarrolló para dar el servicio y solucionar el requerimiento que presentan estos equipos.

II. ETHERCAT

En la actualidad se usan distintos sistemas basados en el estándar Ethernet, bien conocido en las comunicaciones de oficina. Sin embargo a menudo los resultados no fueron eficientes, ya que no se hace uso de una gran parte del ancho de banda disponible.

Con la idea de solventar estos problemas, se llevó a cabo un estudio donde se pueda desarrollar un sistema de bus de campo, será capaz de trabajar en tiempo real y que se hiciera un buen uso del ancho de banda en los protocolos estándares, y los resultados fueron positivos y apareció el protocolo EtherCat.

El protocolo EtherCat es un protocolo de código abierto informático y tiene un alto rendimiento en el uso, que pretende utilizar protocolos de Ethernet en el entorno industrial. En sus principios funcionales, cuando EtherCat estaba en ejecución, hacía que el sistema en el que estaba operando fuese más rápido y eficiente, con el tiempo este sistema se ha convertido en un estándar abierto y se ha publicado como especificación del IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) basada en la entrada del grupo de la tecnología de EtherCat. [1]



Figura 1 Protocolo EtherCat

El funcionamiento de EtherCat se basa en transportar datos directamente dentro de la trama Ethernet sin que se modifique su estructura básica,

cuando el controlador Cliente/Servidor están en la misma subred, simplemente EtherCat reemplaza el protocolo de Internet IP en la trama Ethernet.

La tecnología EtherCat es sumamente compatible con el protocolo Ethernet, es abierta, con un alto rendimiento y es muy fácil de implementar, sus capacidades de sincronización y la utilización plena de ancho de banda son muy atractivas en el uso de sincronización de aplicaciones en donde hay un buen número de unidades en movimiento.



Figura 2. Tecnología Ethernet

Un ejemplo que podemos considerar con el EtherCat, es que se puede manejar otros protocolos en la misma red física, en este caso un switch está trabajando como un dispositivo de dos capas, que encamina las tramas participantes en función de la información de su dirección. De esta manera, las diversas tecnologías de internet, EtherCat también puede ser aplicados entornos como: Servidores Web Integrados, Correos Electrónicos, Transferencia de datos FTP, etc.

Dentro de la seguridad, al ser EtherCat un protocolo derivado al Ethernet es apto a cualquiera de las vulnerabilidades de Ethernet, por lo tanto Vulnerable a cualquier ataque de denegación de servicio. Dentro del servicio de EtherCat puede alterar fácilmente mediante una inserción de paquetes Ethernet a la red de forma que interfiera con la sincronización y es vulnerable a falsificaciones, debido a la falta de autenticación, por lo que es recomendado separar la red EtherCat del Resto del sistema Ethernet. [2]



Figura 3. Seguridad EtherCat

III. VENTAJAS DEL PROTOCOLO ETHERNET

- Una de las ventajas dentro del Protocolo EtherCat es compatible con cualquier topología, por lo cual resulta apto para una variedad de aplicaciones con topología de estrella Ethernet basado en conmutadores estándar. Con esto EtherCat se convierte en un sistema muy flexible, en lo que respecta al cableado, y permite su uso fácilmente distintos cables, de esta manera, resulta sencillo utilizar el ancho de banda completo en una red Ethernet combinando con conmutadores o convertidores de medios.
- Otra ventaja de Ethernet es que permite la combinación de protocolos sobre un único cable. Aunque el protocolo más común para funcionar en IP de Ethernet, otros protocolos pueden utilizar Ethernet. Ethernet permite múltiples conexiones de alta velocidad entre ordenadores.
- La mayor ventaja de Ethernet es que tiene la capacidad de funcionar a alta velocidad a bajo costo. Ethernet se ha convertido en un estándar universal para que el costo de las interfaces se ha reducido hasta el punto en que se incluyen en cada equipo en la construcción. Velocidad de hasta 1 gigabit por segundo son estándar en la mayoría de los PCs y el trabajo continúa para hacer 10 Gigabit y Terabit Ethernet 100 Gigabit disponibles a bajo costo. Dado que Ethernet es abundan las opciones de una norma universal, fabricante y del producto.

IV. PRODUCTOS RELACIONADOS CON ETHERCAT

Dentro del mundo industrial, hay variedad de prototipos que son útiles en caso de adquisición de datos, la empresa Logicbus cuenta con productos de la marca ICP DAS y UEI (United Electronic Industries) que son compatibles para el uso de conexión del Ethernet, ha sido favorable en su uso y son sencillas de usar, en su configuración y son implementados, en diversas aplicaciones de una manera fácil.

A. ICP DAS - SERIE ECAT-2000

El ECAT-2000 está equipado con el protocolo EtherCat e instalado mediante una conexión en cadena que permite la flexibilidad en la instalación de los dispositivos y reduce los costos de infraestructura y operación. Todos los módulos se pueden implementar en las topologías de red, como estrella, línea o anillo. El diseño de entrada y salida de aislamiento protege al ECAT-2000 contra la interferencia perjudicial y el medio ambiente.

Dentro de esta serie se encuentra este producto ECAT-2045 es un módulo de entrada y salida, este producto está equipado con EtherCat, se instala mediante una conexión de cadena tipo margarita que proporciona un sistema más escalable con menos cables. Los usuarios pueden obtener el estado de entrada y salida no solo a través de los procesos de datos sino también a través de sus indicadores LED. El ECAT-2045 ha pasado y fue verificado por una herramienta de prueba de conformidad, por lo tanto, el maestro o configurador de EtherCat elegible puede ser manipulado de forma sencilla y se puede implementar sus diversas aplicaciones fácilmente.



Figura 4. ICP DAS ECAT-2045

B. UEI - SERIE DNA-ECAT

La serie DNA-ECAT de entrada y salida se basa en los populares cubos de la serie DNA de UEI, pero incluye un nuevo módulo de CPU específicamente diseñado para funcionar como un esclavo EtherCAT. El DNA-ECAT ofrece toda la flexibilidad de E/S de los cubos de ADN, incluida la compatibilidad con más de 60 tarjetas de E/S diferentes y también proporciona el cumplimiento de EtherCAT completo. Los desarrolladores de EtherCAT ahora pueden aprovechar la potencia y la flexibilidad del cubo. El cubo EtherCAT es ideal para una amplia variedad de aplicaciones de

adquisición y control de datos industriales y aeroespaciales. En general, Ethernet no es ideal para monitoreo y respuesta de control en tiempo real, aunque hay varias maneras de hacerlo en tiempo real. EtherCAT es una implementación especial de Ethernet diseñada para admitir aplicaciones en tiempo real.

Serie DNA-ECAT



DNA-ECAT-200 DNA-ECAT-400 DNA-ECAT-800

Figura 5. Familia DNA-ECAT

El módulo de CPU ocupa la parte superior del cubo y proporciona la CPU, el controlador de interfaz de red Ethernet (NIC), las luces indicadoras, la interfaz de sincronización / disparo, los puertos de configuración y la fuente de alimentación interna. Es el cerebro del Cubo y controla las operaciones de la unidad, incluida la interfaz con el Controlador de host (y otros Cubos), así como la supervisión de la actividad de las placas de E / S. El módulo de la CPU también incluye interruptores giratorios que configuran la dirección del dispositivo EtherCAT del cubo. Si el interruptor está configurado en la dirección 0, la dirección de la unidad es programada por cualquier maestro EtherCAT.

V. REPARTO DEL MERCADO DE PROTOCOLOS INDUSTRIALES A NIVEL MUNDIAL.

Según informes y conclusiones de HMS Networks Profibus ha sido en protocolo más utilizada en el mundo pero existen varios protocolos que se les acerca, como por ejemplo Profinet y Ethernet/IP compiten por el primer puesto dentro del Ethernet Industrial.

Si se analiza los nuevos nodos instalados en el entorno de la automatización industrial en todo el mundo, los buses de campo siguen siendo el tipo de red más utilizado, con un 66% del mercado. Un hecho interesante es que HMS detecten que los

buses de campo crezcan un 7% al año aproximadamente. Los principales catalizadores del crecimiento de los buses de campo son su sencillez, tradición y fiabilidad. El bus de campo dominante es PROFIBUS (18% del mercado mundial, incluyendo Ethernet industrial), seguido de Modbus (7%), DeviceNet (6%) y CC-Link (6%).

Las redes Ethernet industrial suman el 34% del mercado y crecen con mayor rapidez que los buses de campo (17% al año), pero HMS concluye que pasará algún tiempo hasta que Ethernet industrial crezca más que los buses de campo. Los principales catalizadores del crecimiento de Ethernet son sus mayores prestaciones y la integración de redes de oficinas. PROFINET y EtherNet/IP son las dos mayores redes Ethernet con un 8% del mercado actual para cada una de ellas. A continuación se sitúan EtherCAT, Modbus-TCP y POWERLINK.

En Europa y Oriente Medio (EMEA), PROFIBUS es la red dominante, mientras que PROFINET obtiene la tasa más rápida de crecimiento. Les siguen Modbus y EtherCAT.

El mercado estadounidense está dominado por las redes CIP, entre las cuales EtherNet/IP está superando a DeviceNet en cuota de mercado. A continuación se encuentran PROFIBUS y EtherCAT. Además PROFINET gana cuota de mercado y Modbus sigue siendo popular.

En Asia no destaca ninguna red como verdadero líder del mercado, pero PROFIBUS, DeviceNet y Modbus son muy utilizadas. CC-Link domina en Japón y EtherCAT también está cobrando impulso.

VI. CONCLUSIONES

EtherCAT continúa ganando más y más aceptación por parte de los proveedores de componentes de automatización y control como el bus digital de elección con la mayor tasa de adopción e implementación de cualquier red de control industrial. Las ventajas incluyen, el mayor rendimiento que presenta en comparativa a los procesos que realiza Ethernet, estos puestos en ejecución; dando como resultado el reducir los costos de ejecución, simplicidad de comunicación entre el servidor y las terminales. Además, los nodos se agregan fácilmente a un sistema existente para aumentar el número de conexiones de E/S del

sistema.

Existe una funcionalidad de diagnóstico distintiva en todos los niveles de la comunicación EtherCAT, por lo tanto, proporciona una visión general completa y detallada del estado de la red. Esta funcionalidad inherente al protocolo EtherCAT puede ser centralizada por el maestro, usando algunos comandos adicionales. Estos mecanismos de diagnóstico se implementan en hardware como se define en la especificación básica de EtherCAT.

VII. REFERENCIAS

- [1] CASAL RODRÍGUEZ, Rogelio. Control automático e supervisión do suministro de agua de mar en hachery de bivalvos. 2017.
- [2] PRADO, José Carlos. Ethernet industrial. 2010. Tesis Doctoral. Facultad de Informática.