

Fieldbus 102

Comunicaciones Fieldbus

- Generalidades
- El modelo de las comunicaciones
- Capa física
- Las capas de enlace de datos y aplicación
- Capa de usuario
- Comunicaciones programadas
- Comunicaciones no programadas
- Estado de parámetro
- Reloj de aplicación
- Programador activo de enlace (LAS)
- Asignación de dirección de dispositivo
- Servicio de encontrar etiqueta

Generalidades

¿Cómo llegan los datos a donde se necesitan – cuando se necesitan?

Uno de los aspectos más importantes de FOUNDATION fieldbus es su habilidad de coleccionar y entregar grandes cantidades de información -- no sólo variables de proceso y señales de control, sino también otros tipos de datos de los instrumentos y del proceso.

Hace esto en forma consistente y confiable, mientras proporciona interoperabilidad entre dispositivos de diferentes fabricantes -- y compatibilidad con el cableado existente. Este curso describe las características clave de la tecnología que hace esto posible.

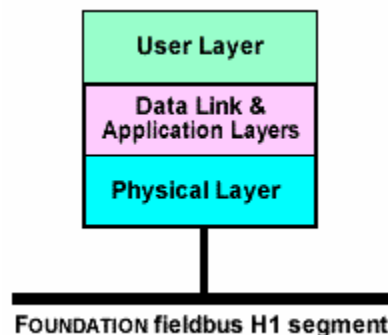
Sugerencia: Mientras estudia los temas de este curso, busque las respuestas a estas preguntas:

- *¿Qué clases de información se transmiten usando comunicaciones no programadas?*
- *¿Cómo mejora FOUNDATION fieldbus la fecha y hora de alarmas y eventos?*
- *¿Cuáles son las tres etiquetas posibles que FOUNDATION fieldbus puede usar para describir el estado de un parámetro de proceso?*

El modelo de las comunicaciones

El modelo de las comunicaciones FOUNDATION fieldbus tiene tres partes:

- La capa física
- Las capas de enlace de datos y aplicación
- La capa de usuario

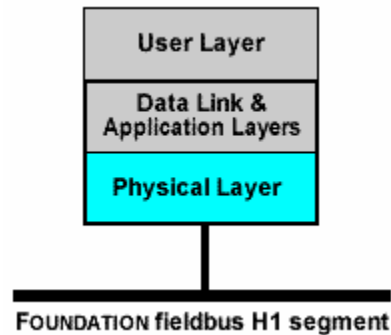


La capa física y las capas de enlace de datos y aplicación componen el stack de comunicaciones. La capa de usuario se asienta en la cima del stack y le permite a usted interactuar con las otras capas y con otras aplicaciones en su sistema.

Usted no tiene que recordar los detalles del modelo de comunicación para usar FOUNDATION fieldbus. Pero la información de esta página y de las siguientes tres páginas le ayudarán a comprender la relación entre los diferentes aspectos de la tecnología fieldbus.

Capa física

La primera capa funcional del modelo de comunicaciones FOUNDATION fieldbus es la capa física, que tienen que ver con la traducción de mensajes en señales físicas sobre el hilo -- y viceversa.

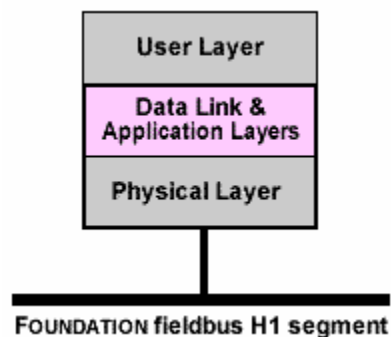


La capa física también proporciona la interfaz eléctrica común para todos los dispositivos FOUNDATION fieldbus. Los segmentos FOUNDATION fieldbus H1 requieren alimentación de 9-32 volts CD y aproximadamente 15-20 mA de corriente por dispositivo. Operan a una velocidad de comunicación de 31.25 kbaudios.

La capa física FOUNDATION fieldbus está definida por los estándares aprobados (IEC 1158-2 y ANSI/ISA 50.02, parte 2). Puede correr en el cableado de campo existente sobre grandes distancias, soporta dispositivos de dos hilos, y ofrece seguridad intrínseca como una opción. En breve, es ideal para un ambiente típico de automatización de procesos.

Capas de enlace de datos y aplicación

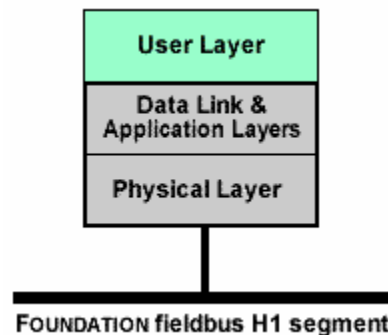
La segunda parte del modelo de comunicación combina varias tecnologías que juntas controlan la transmisión de datos en el fieldbus.



Las capas de enlace de datos y aplicación proporcionan una manera estándar de "empaquetar" los datos, así como de manejar el programa para la comunicación y ejecución del bloque de funciones. Estas capas permiten el control del proceso mientras proporcionan estandarización e interoperabilidad.

Capa de usuario

La capa física se asienta encima del stack de comunicaciones, donde permite le permite a usted interactuar con las otras capas y con otras aplicaciones.



La capa de usuario contiene bloques de recursos, bloques transductores y bloques de funciones que describen -- y ejecutan -- las capacidades del dispositivo tales como control y diagnósticos. Las descripciones de dispositivo permiten al sistema host interactuar con estos bloques sin programación personalizada y comprenderlos.

Los bloques y el lenguaje de descripción de dispositivos se cubren en más detalle en cursos posteriores.

Comunicaciones programadas

Todos los dispositivos y bloques de funciones el segmento FOUNDATION ejecutan y comunican **información de control del proceso** en un **ciclo regular repetitivo**.

El tiempo para este tipo de comunicación está **determinado por un programa maestro** en el Link Active Scheduler, que es una función que reside en el sistema host o en uno de los dispositivos del segmento. Usted aprenderá más acerca del Link Active Scheduler más tarde en este curso.

Estas comunicaciones programadas (también llamadas "cíclicas") usan un método **publisher/subscriber** (publicador/suscriptor). Esto significa que los datos se envían en el bus o se "publican" una vez, y todos los demás dispositivos que necesitan los datos escuchan o se "suscriben" a la misma transmisión. Por lo tanto, un parámetro específico puede ser usado por tantos dispositivos o funciones diferentes como usted quiera, sin incrementar el tráfico en el bus o afectar gravemente el rendimiento del control.

Estas comunicaciones también son **determinísticas**. Esto significa que siempre ocurren sobre un programa predeterminado, así que es seguro que la información se transmitirá (y se recibirá) precisamente cuando se necesita.

El resultado es la ejecución regular y precisa de la comunicación y control, lo que ayuda a reducir la variabilidad del proceso. Para lazos de control rápidos o críticos en el tiempo, el control en FOUNDATION fieldbus puede mejorar el rendimiento de la planta.

Comunicaciones no programadas

FOUNDATION fieldbus soporta muchos tipos de información aparte de los datos de control de lazos de procesos. Estos otros tipos de información incluyen

- Información de configuración enviada a dispositivos o a una base de datos central
- Datos de alarma, eventos y tendencias
- Información para los desplegados de los operadores
- Información de diagnóstico y de estado.

Esta información es importante, pero no tan crítica en el tiempo como la información de control de lazo. Si se transmite 1/8 de segundo antes en un ciclo de comunicación y 1/8 de segundo después en el siguiente ciclo, no hay impacto sobre el control del proceso u operación de la planta.

Tiempo flexible. FOUNDATION fieldbus le da a esta información una menor prioridad en el segmento que a las comunicaciones programadas relacionadas con el lazo de control. Sin embargo, se reserva una cierta cantidad de tiempo en el ciclo de comunicación para estas comunicaciones no programadas (o "acíclicas") para garantizar que el segmento no se cargue tanto que no pueda llevar la información.

Durante este tiempo, un método **token-passing** (paso de ficha) le da a cada dispositivo del segmento la oportunidad de transmitir mensajes hasta que termine o hasta que se agote el tiempo asignado.

Estado de parámetro

FOUNDATION fieldbus soporta una variedad de revisiones de redundancia de datos para evitar errores de bits. Dos características adicionales que ayudan a garantizar la fiabilidad de los datos son el **reloj de aplicación** (el siguiente tema de este curso) y un estado asociado con cada parámetro.

Cada dispositivo está diseñado para revisar si hay problemas y etiquetar los datos que envía según el resultado de la revisión. Esta etiqueta de estado muestra si la calidad de los datos es **good** (buena), **bad** (mala) o **uncertain** (incierta).

GOOD

UNCERTAIN

BAD

Por ejemplo, una señal de estado **bad** podría indicar una falla de dispositivo, tal como un sensor o transmisor de temperatura defectuoso.

Un estado **uncertain** indica que la calidad de los datos es desconocida. Por ejemplo, la lectura de un transmisor de presión que sea 110% del límite superior del dispositivo puede ser exacta - o puede ser inexacta porque el dispositivo se ha saturado a alto y la presión real es aún más alta.

Consejo práctico

La información de estado del dispositivo se pone a disposición del sistema host, pero no todos los hosts usan esta información. Por lo tanto usted puede revisar si el sistema host que está considerando tiene esta funcionalidad. El host debe mostrar esta información de estado al operador y debe soportar el uso de la información para modificar la acción de control si es adecuado.

La ventaja PlantWeb

En una arquitectura de PlantWeb, los sistemas DeltaV y Ovation leen la información de estado del dispositivo y la propagan a través del sistema. Como resultado,



- Los operadores pueden conocer la validez de la información que están usando para la toma de decisiones.
- Las estrategias de control se pueden configurar para que modifiquen su acción de control dependiendo de la información de estado del dispositivo.
- Las estrategias de control avanzado tales como Control Predictivo Modelo o Control de Red Neuronal pueden ser notificadas cuando los datos que estén usando no estén bien o sean sospechosos.
- Las aplicaciones de AMS Suite presentan la información al personal de mantenimiento para que ellos puedan verificar que la operación sea adecuada, o para que identifiquen y localicen más rápidamente las condiciones de error reales o pronosticadas.

Reloj de aplicación

Cada dispositivo de un segmento FOUNDATION fieldbus comparte el mismo tiempo.

Una función de gestión del sistema llamada **application clock** (reloj de aplicación) emite periódicamente la hora – ya sea en tiempo local o en Tiempo Coordinado Universal – a todos los dispositivos. Cada dispositivo usa un reloj interno para mantener la hora entre estas emisiones de sincronización.

Se asigna hora y fecha a las alarmas y eventos en el dispositivo donde ocurren, cuando ocurren --no después cuando se reciben en un historiador, registro de alarmas u otra aplicación de un sistema host.

Debido a este enfoque, FOUNDATION fieldbus proporciona precisión y resolución de tiempo superiores para actividades tales como registro de secuencias de eventos y análisis.

Programador activo de enlace (LAS)

La función programador activo de enlace (LAS) mantiene el programa determinístico central para comunicación entre los dispositivos de un segmento. Mejora la fiabilidad general de comunicación al hacer que cada dispositivo transmita datos cíclicos cuando se le programa para que lo haga.

Los **reintentos de mensajes** también incrementan la fiabilidad de la comunicación. Si un dispositivo no responde al mensaje "compel data" (forzar datos) de LAS -- por ejemplo, si una transiente eléctrica momentánea en el dispositivo evita que éste se comunique – entonces la función LAS volverá a enviar el mensaje para forzar al dispositivo a publicar su información.

La función LAS reside en un dispositivo o componente del sistema host (tal como una tarjeta de interfaz H1) en el segmento. Si LAS falla, entonces un **LAS de respaldo** ubicado en otro dispositivo o componente del sistema host toma el control como el programado maestro.

Puede haber más de un LAS de respaldo en un segmento. Si el primer respaldo falla, el segundo respaldo toma el control, y así sucesivamente. Esto significa que FOUNDATION fieldbus está diseñado para una degradación natural, incrementando más la fiabilidad.

Asignación de dirección de dispositivo

Como bus digital multipunto, FOUNDATION fieldbus lleva señales desde y hacia varios dispositivos sobre el mismo cable. Para identificar cuál información está asociada con cuál dispositivo, se asigna una dirección a cada dispositivo.

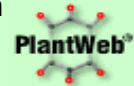
Dependiendo del protocolo de comunicación, se pueden asignar las direcciones en varias maneras, desde dip switches o direccionamiento off-line (fuera de línea) a asignación automática online (en línea).

Los métodos tales como el uso de dip switches o direccionamiento offline conllevan el riesgo de errores humanos, como asignar inadvertidamente una dirección a más de un dispositivo. Estos errores de direccionamiento pueden provocar errores de comunicación, o en casos extremos pueden evitar que el bus trabaje. Es por eso que FOUNDATION fieldbus no permite estos métodos de asignación de dirección.

El direccionamiento online ayuda a evitar problemas tales como dispositivos duplicados con la misma dirección, pero por sí sólo no garantiza que no haya errores de direccionamiento. Usted puede evitar este riesgo si las direcciones se asignan automáticamente mediante una herramienta de configuración o un sistema host mientras que cada dispositivo está conectado al segmento.

La ventaja PlantWeb

En la arquitectura PlantWeb, las herramientas de configuración DeltaV y Ovation asignan automáticamente las direcciones de los dispositivos para eliminar trabajo innecesario y la posibilidad de asignaciones duplicadas.



FOUNDATION fieldbus reserva algunas direcciones para los hosts y para dispositivos temporales tales como herramientas de mantenimiento. La asignación automática de dirección de los sistemas DeltaV y Ovation asegura que estas direcciones reservadas no se asignarán inadecuadamente.

Por último, usted puede pasar por alto las direcciones predeterminadas y asignar direcciones específicas a ciertos dispositivos cuando sea necesario.

Find tag service

Muchos protocolos de comunicación requieren que el usuario identifique los dispositivos y los parámetros, y que los vincule mediante asignación de dirección y/o registro. Esto puede ser un proceso difícil y propenso a error.

FOUNDATION fieldbus, por el contrario, es un bus basado en etiquetas. En lugar de requerir una dirección de registro o de hardware, puede encontrar dispositivos o variables por etiqueta (tal como "FT-101").

Para encontrar una etiqueta específica, se envía una interrogación de búsqueda de etiqueta (**find tag query**) en el bus. A medida que cada dispositivo recibe la interrogación, busca en sí mismo la etiqueta solicitada.

Cuando un dispositivo encuentra la etiqueta, regresa información de la ruta completa y todos los parámetros necesarios y descriptores asociados con la etiqueta. Luego, el host o la herramienta de mantenimiento puede usar la ruta para tener acceso a los datos para la etiqueta. Esta característica también ayuda a evitar la duplicación de asignaciones de etiqueta.