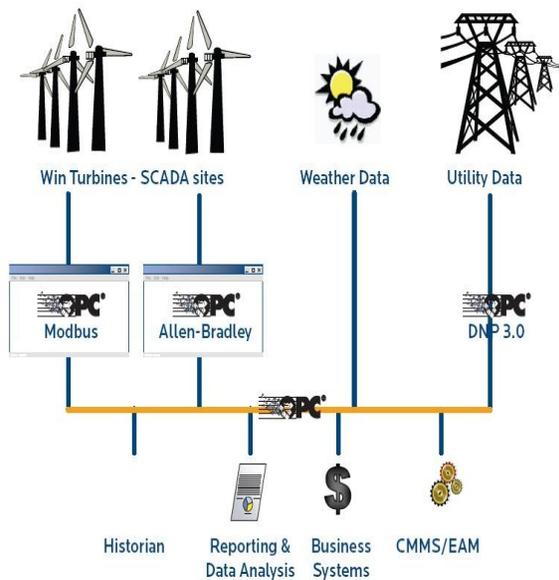


Protocolo-DNP3



INTEGRANTES:

HAYLIS ERAZO
EMELY OCHOA
INGRID VELECELA
ANDRES SELLAN
AURELIO PARRA
GABRIEL MIRANDA

CONCEPTOS

La sigla DNP significa Protocolo para Red Distribuida (Distributed Network Protocol)

Es un conjunto de protocolos de comunicación utilizados entre los componentes de los sistemas de automatización de procesos para la transmisión de datos, desde un punto A hasta un punto B usando comunicaciones seriales.

Desde su inicio, DNP también ha sido ampliamente usado en otras industrias de utilidades como agua, tratamiento de aguas, petróleo y gas. Su uso principal es en servicios como compañías eléctricas y de agua. Fue desarrollado para comunicaciones entre varios tipos de adquisición de datos y equipos de control. Juega un papel crucial en los sistemas SCADA , donde es utilizado por las estaciones maestras SCADA (también conocidas como centros de control), unidades terminales remotas (RTU) y dispositivos electrónicos inteligentes (IEDs.) Se utiliza principalmente para comunicaciones entre una estación maestra y RTU o IED.

La versión actual es la 3.0. Está basado en el estándar de IEC (Internacional Electrotechnical Commission), comité 57, grupo de trabajo 03, quienes han trabajado en tres capas del modelo OSI de 7 capas DNP 3 ha sido seleccionado por IEEE C.2 como práctica recomendada para comunicaciones entre RTU e IED.

Presenta importantes funcionalidades que lo hacen más robusto, eficiente y compatible que otros protocolos más antiguos, tales como Modbus.

VENTAJAS

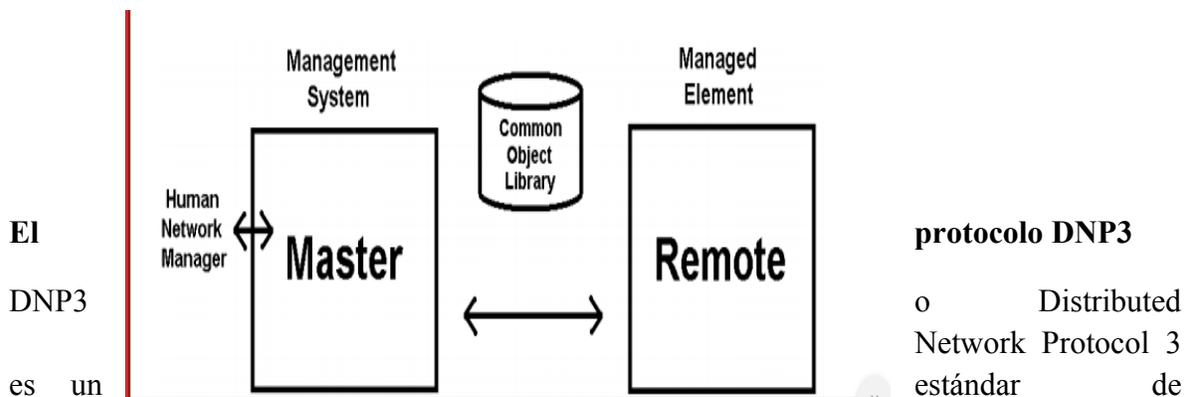
- Ofrece flexibilidad
- Funcionalidades que van más allá de los protocolos de comunicación convencionales, tales como opciones de salidas
- Transferencia segura de archivos
- Direccionamiento sobre 65.000 dispositivos en un enlace simple
- Sincronización de tiempos y eventos de estampa de tiempos
- Confirmación de enlace de datos

MODELO MAESTRO / TERMINAL REMOTA

Es usable en aplicaciones SCADAs. Esto incluye comunicación entre RTU y IED, maestro a remoto (esclavo), peer to peer y aplicaciones de red. También varios fabricantes de servidores de comunicación OPC, como Kepware, han desarrollado drivers para los dispositivos que disponen de este protocolo con el objeto de integrarlos a las aplicaciones SCADAs.

En definitiva, este protocolo es ampliamente utilizado en sistemas eléctricos, en donde las estampas y sincronizaciones de tiempo, como el hecho de que un esclavo transmita información sin ser solicitada, son fundamentales al momento de analizar fallas y sincronizar el accionamiento de todos los dispositivos. Por esta misma razón, los dispositivos usados en estas aplicaciones, como relays de protección, reconectores, etc, en general, incluyen este protocolo como estándar

El maestro (piense en "Centro de Operaciones") enlaza el ser humano (usted) y el sistema de monitoreo. *El mando a distancia* (piense en "subestación") proporciona la interfaz entre el *maestro* y el (los) dispositivo (s) actual (es) que se supervisa o controla. El maestro y el remoto utilizan una biblioteca de objetos comunes para intercambiar datos. El protocolo DNP3 puede utilizarse de forma fiable sobre soportes que pueden estar sujetos a interferencias ruidosas.



telecomunicaciones que define las comunicaciones entre estaciones maestras, unidades remotas (RTU) y otros dispositivos electrónicos inteligentes (IEDs). Fue desarrollado para lograr la interoperabilidad entre los sistemas de empresas eléctricas, petroleras, de agua, entre otras.

DNP3 ha sido diseñado específicamente para aplicaciones SCADA (Control supervisor y adquisición de datos), esto implica la adquisición de información y envío de comandos de control entre dispositivos computarizados separados físicamente.

Está diseñado para la transferencia de paquetes relativamente pequeños de datos de manera fiable con los mensajes que lleguen a participar de una secuencia determinista. En este sentido se diferencia de otros protocolos de uso general, tales como FTP, que es parte de TCP/IP, que puede enviar archivos de gran tamaño, pero de una manera que generalmente no es tan adecuada para el control SCADA.

Una característica clave del protocolo DNP3 es que es un protocolo de estándar abierto y ha sido adoptado por un número significativo de fabricantes de equipos. La ventaja de un estándar abierto es que permite la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes, esto significa por ejemplo que un usuario puede comprar el equipo del sistema, como una estación principal de un fabricante, y ser capaz de agregar equipos RTU que provienen de

otro

fabricante.

Descripción del protocolo DNP3

DNP3 está basado en los estándares del comité técnico electrotécnico internacional 57, grupo de funcionamiento 3 de la Comisión (IEC), quienes han estado trabajando en la capa 3 del modelo OSI, para los usos del telecontrol.

DNP3 fue desarrollado por Harris, productos distribuidos de la automatización. En noviembre de 1993, la responsabilidad de definir especificaciones DNP3 y las propiedades adicionales de las especificaciones DNP3 se torno sobre el grupo de usuarios DNP3, un grupo integrado por utilidades y a los vendedores que están utilizando el protocolo.

DNP3 es un protocolo abierto y público. Para asegurar interoperabilidad, la longevidad y el mejoramiento constante, el grupo de usuarios DNP3 ha tomado la responsabilidad de su evolución. El comité técnico del grupo de usuarios DNP3 sugirió modificaciones o adiciones al protocolo y después enmienda la descripción del protocolo según lo dirigido por los miembros del grupo de usuarios.

La documentación completa del protocolo está disponible para el público. Los cuatro documentos de la base que definen DNP3 son: Descripción del protocolo de capa de la transmisión de datos, funciones del transporte, descripción del protocolo de capa de uso y biblioteca de objetos de los datos (referidas como “el documento básico 4”).

El grupo de usuarios también tiene disponible para los miembros el documento “definiciones del subconjunto de DNP3” que ayuda a los que implementan a identificar los elementos del protocolo que deben ser puestos en ejecución.

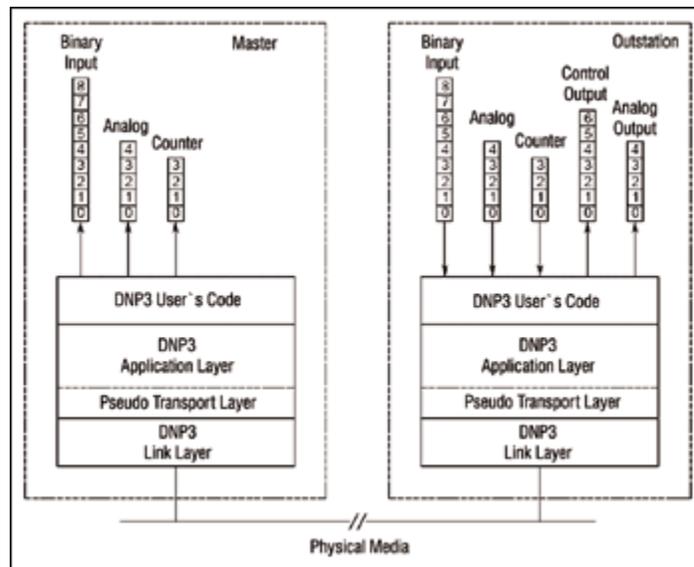


Fig Estructura protocolo DNP (3 capas).

Características de DNP3

DNP3 ofrece flexibilidad y la funcionalidad que va más allá de protocolos de comunicaciones convencionales. Entre sus características robustas y flexibles DNP3 incluye:

- Opciones de la salida
- Asegurar la configuración / las transferencias de archivo
- Dirección para más de 65.000 dispositivos en un solo acoplamiento
- Sincronización de tiempo y acontecimientos con impresión horaria
- Mensajes de difusión
- Confirmación de la transmisión de datos y de la capa de uso

DNP3 originalmente fue basado en tres capas del modelo OSI: capa de uso, capa de transmisión de datos y capa física. La capa de uso, se basa en los formatos de datos más comunes que existen.

La capa de transmisión de datos prevé varios métodos de recuperar datos tales como interrogación para las clases y las variaciones del objeto. La capa física define lo más comúnmente posible un interfaz simple RS-232 o RS-485.

DNP3 es muy eficiente para ser protocolo multicapa, ya que asegura la integridad de datos.

Diferencias entre DNP y otros protocolos convencionales				
Características	DNP	Modbus RTU	MMS/UCA 2.0	IEC 60870-5-T101
OSI 3-modelo de capas	✓	x	✓	✓
Usuarios	> 500	1000's	< 100	100's
Diseñado para ambientes utilities	✓	x	✓	✓
Grupo de usuarios y Comité técnico	✓	x	x	x
Control de revisión en documentación final	✓	x	✓	✓
Documentación definida de test del protocolo	✓	x	x	x
Programas independientes de verificación del protocolo	✓	x	x	x
Migración a arquitecturas avanzadas	✓	x	✓	✓
Sincronización de tiempo y estampa de tiempo	✓	x	✓	✓
Maestros múltiples y operación igual a igual (peer-to-peer)	Limited	x	✓	x
Esclavos no solicitados que no necesitan ser encuestados (polled)	✓	x	✓	x
Segmentación de mensajes	✓	x	✓	x
Transferencia de archivos segura	✓	x	✓	✓
Mensajes generales (broadcast)	✓	x	✓	✓
Objetos de datos definidos por usuario	✓	x	✓	x

El protocolo DNP3 permite la implementación de las siguientes estructuras de comunicación:

1. Maestro-esclavo.
2. Maestro con múltiples esclavos.

3. Múltiples maestros.

4. Maestros intermedios.

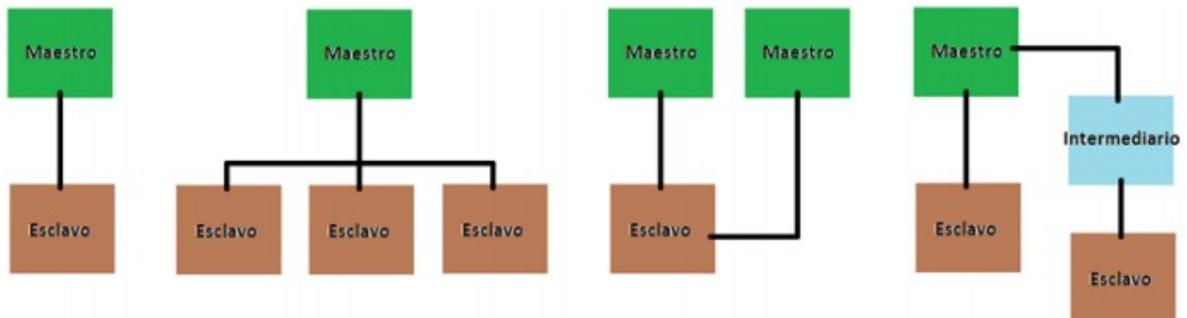
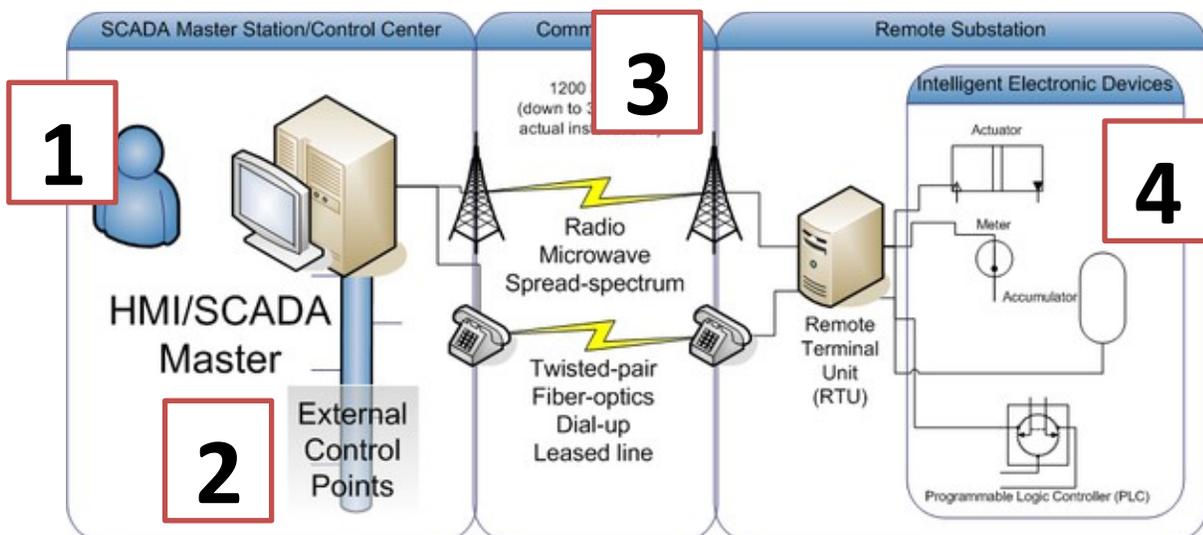
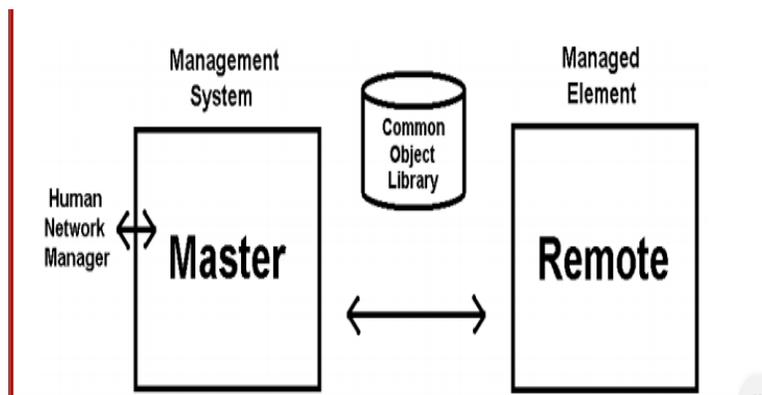


Fig. Topologías permitidas por el protocolo.



1) CENTRO DE CONTROL / SCADA ESTACION MAESTRO

- 2) PUNTOS DE CONTROL EXTERNO
- 3) TIPOS DE COMUNICACIÓN (RADIO, MICROONDA, ESPECTRO DE PROPAGACION, FIBRA OPTICA, CONEXIÓN POR LINEA CONMUTADA "DIAL UP")
- 4) ESTACION REMOTA (ESTACION DE COMPUTADORAS Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS INTELIGENTES "IED")

A cada dispositivo DNP3 conectado a una red debe de asignársele una dirección única. Esta puede ir desde el 0 hasta el 65 536. Lo que significa que en una red SCADA con DNP3 pueden conectarse un máximo de 65 537 dispositivos.

La manera en la cual un maestro solicita la información de los esclavos puede de las siguientes formas:

1. Polling: El maestro solicita cierta información a un esclavo determinado. Si el maestro no solicita nada, el esclavo no debe mandar nada. La desventaja de esta técnica es que se hace un mayor uso del ancho de banda de la red, además de que el maestro debe estar programado para estar solicitando la información cada cierto tiempo.

2. Respuestas no solicitadas: El esclavo manda información acerca de un evento importante ocurrido sin que el maestro la haya solicitado. Esto reduce considerablemente el uso del ancho de banda.

Para lograr una comunicación sólida es necesaria una combinación de las dos formas anteriores.

Interoperabilidad

El protocolo es tan extenso que desarrollarlo completamente en todos los dispositivos seria innecesario. Es por esto que el estándar define 4 niveles de implementación, cada uno con un nivel de complejidad mayor al anterior. La regla es que un dispositivo esclavo de nivel x tiene que ser controlado por un dispositivo maestro de nivel $x+1$, por lo que el primer nivel está destinado únicamente para sistemas esclavos sencillos. Esta diferenciación se hace evidente sólo en la capa de aplicación ya que tanto las capas de transporte como la de enlace de datos deben ser prácticamente iguales en todos los dispositivos.

Ventajas de DNP3

Porque DNP3 se basa en los requisitos del IEC 870-5, DNP3 es conveniente para el uso en el ambiente entero de SCADA.

Esto incluye RTU a las comunicaciones de IED, comunicaciones maestro esclavo, e incluso casos de par-a-par y usos de la red.

El ser un protocolo basado en la capa de aplicación, DNP3 tiene la flexibilidad de apoyar modos de funcionamiento múltiples tales como pregunta-respuesta, informe-por-excepción

votada, respuestas no solicitadas y par-a-par. Permite maestros múltiples y encara inteligencia distribuida.

Los usuarios pueden contar con muchas ventajas al usar DNP3. En un futuro próximo:

- Interoperabilidad entre los dispositivos
- Pocos protocolos a apoyar en el campo
- Costes reducidos del software
- No necesita ningún traductor de protocolos
- Horarios más cortos a la entrega
- Menos prueba, mantenimiento y entrenamiento
- Documentación mejorada
- Prueba independiente de la conformidad
- Ayuda por el grupo de usuarios independiente y las fuentes de tercera persona.
- En las ventajas a largo plazo, posteriores se puede derivar de usar DNP3, el incluir:
- Extensión de sistema fácil
- Vida del producto largo
- Productos con mayor valor añadido
- Una adopción más rápida de la nueva tecnología
- Ahorros importantes en las operaciones

Fundamentos del protocolo

El protocolo DNP3 presenta los datos de forma jerárquica, empezando en la parte inferior con la capa física y llegando a la capa de aplicación en la parte superior (funciones de nivel superior). Aun así, en lugar de asemejarse al protocolo de 7 capas de la OSI (Open System Interconnection – interconexión de sistemas abiertos), en el área de SCADA y de comunicaciones IED, hubo necesidad de un modelo simplificado que omita algunas de las funciones de nivel superior. Este modelo fue creado por la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), que define un modelo de 3 capas. Esto se conoce como Enhanced Performance Architecture, o EPA. Este es el modelo en que se basa DNP3.

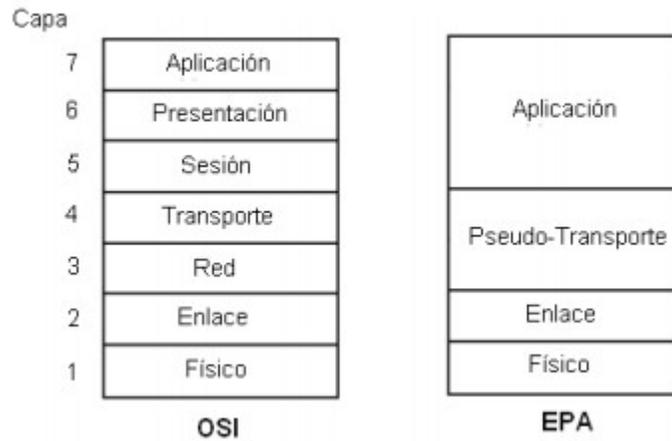


Fig Modelos OSI y EPA

Operación DNP3

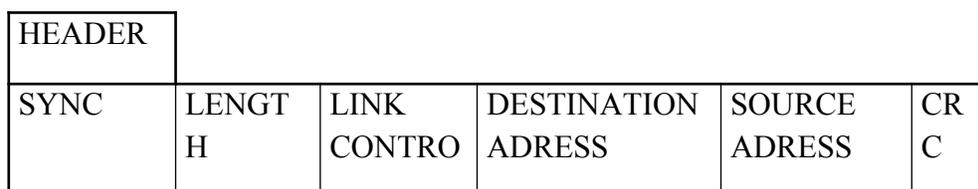
DNP3 controla la transmisión en la capa de enlace de datos, usando procedimientos de transmisión ya definidos. Estos procedimientos hacen uso de un byte de control el cual contiene un mensaje para controlar la transmisión.

Los procedimientos definen que acciones son tomadas en cada final, y el byte de control provee de coordinación entre los dos. Define que tipo de transmisión es enviada, el tipo de trama que se usa, y en que parte de la trama se hacen ajustes.

Formato de la trama FT3

Uno de los cuatro formatos especificados por la IEC 870-5-1. Este formato especifica el uso de un encabezado de 10 bytes, seguido opcionalmente de 16 bloques de datos.

El total de tamaño del mensaje es limitado a 292 bytes, el cual nos da una capacidad de datos máxima a 250 bytes.



			L								
Block 0							Block 1			Block n	
Start	Length	Control	Destination Address	Source Address	CRC		User Data	CRC	----	User Data	CRC
2	1	1	2	2	2		16	2		1--16	2

header		10		Bytes
body	Data	250		Bytes
	CRC	32		Bytes
	Total	292		Bytes

El bloque del encabezado está formado por:

- Start
2 bytes :0564(hex)
- Length

Cuenta de los datos de usuarios en bytes, está en el rango de 0-255, 1 byte : FF(hex)

- Control
Trama del byte de control
- Destination
2 bytes de la dirección destino
- Source
2 bytes de la fuente de la dirección
- CRC
2 bytes de redundancia cíclica chocadora de código

- User Data

Cada bloque tiene 16 bytes de datos de usuarios. El ultimo bloque contiene 16-1 conforme se va requiriendo, en caso de tener la trama llena se tendrán 10 bytes de datos de usuario.

Bit de Control

	DI R	PR M	FC B	FC V		Function Code		
		0 o 1	RE S	DF C				
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0

El byte de control nos ayuda a tener un control sobre el flujo de los datos en la capa fisica, identificando el tipo, e identificando la dirección. La interpretación del byte de control es independiente de la comunicación en cuanto a los mensajes primarios o si son secundarios.

Está formado por:

- La dirección.
- Mensaje primario
- Cuenta de bits de la trama
- Cuenta de bits de la trama valida
- BIT de control del flujo de datos
- Código de la función principal

BIT de Dirección

El bit de dirección nos indica la dirección del mensaje entre estaciones maestras y no maestras. Si este bit es 1 está dirigido a estaciones primarias, si esta en limpio a estaciones no maestras.

Bit Primario

Este bit nos indica si el mensaje es primario (pregunta) o secundario (respuesta). Se usa exclusivamente para interpretar la función en el código. Hay 6 funciones válidas para tramas primarias y 5 para secundarias.

Cuenta de bits en la trama y Cuenta de bits en la trama Valida

Estos bits son de uso solamente para los mensajes primarios y son usados para detectar pérdidas o duplicados de tramas a una estación secundaria. La Cuenta de bits en la trama Valida activa Cuenta de bits en la trama. Cuando La Cuenta de bits en la trama Valida es verdadera la Cuenta de bits en la trama es accionada por cada envío correcto.

BIT de control de flujo de datos

EL BIT de control del flujo de datos está incluido en los mensajes secundarios. En las estaciones secundarias el BIT de control del flujo de datos se pondrá en 1 cuando datos de usuarios son enviados y provocan un desbordamiento de buffer. Esto provoca que al tener en activo este bit detiene a la estación primaria dejando de mandar información hasta que este bit se apague.

Códigos de la Función de la Transmisión de Datos

La siguiente tabla nos muestra a detalle los significados de diferentes valores del código de las funciones byte. Los significados varían dependiendo si el mensaje es primario o secundario.

Primario

Function Code	Frame Type	Service Function	FCV Bit
0	SEND-CONFIRM expected	Reset of remote link	0
1	SEND-CONFIRM expected	Reset of user process	0
2	SEND-CONFIRM expected	Test Function for link	1
3	SEND-CONFIRM expected	User Data	1
4	SEND-CONFIRM expected	Unconfirmed user Data	0
9	REQUEST-RESPOND	Request Link Status	0

	expected		
--	----------	--	--

Secundario

Function Code	Frame Type	Service Function
0	CONFIRM	ACK-positive acknowledgement
1	CONFIRM	NAC-Message not accepted ,link busy
11	RESPOND	Status of link(dfc= 0 or 1)
14		Link service not functioning
15		Link service not used or implemented

Versión corta de los códigos de Función

P 0	Reset Link	S0	Confirm-ACK
P 1	Reset User porcess	S1	Confirm-NACK
P 2	Test Link	S1 1	Link Sattus
P 3	User Data-confirm	S1 4	}not Functioning
P 4	User Data-no confirm	S1 5	Not implemented

P	Request	link		
9	Status			

El uso de los códigos de las funciones son descritas en las siguientes secciones por los procedimientos de transmisión.

Estructura del mensaje DNP3

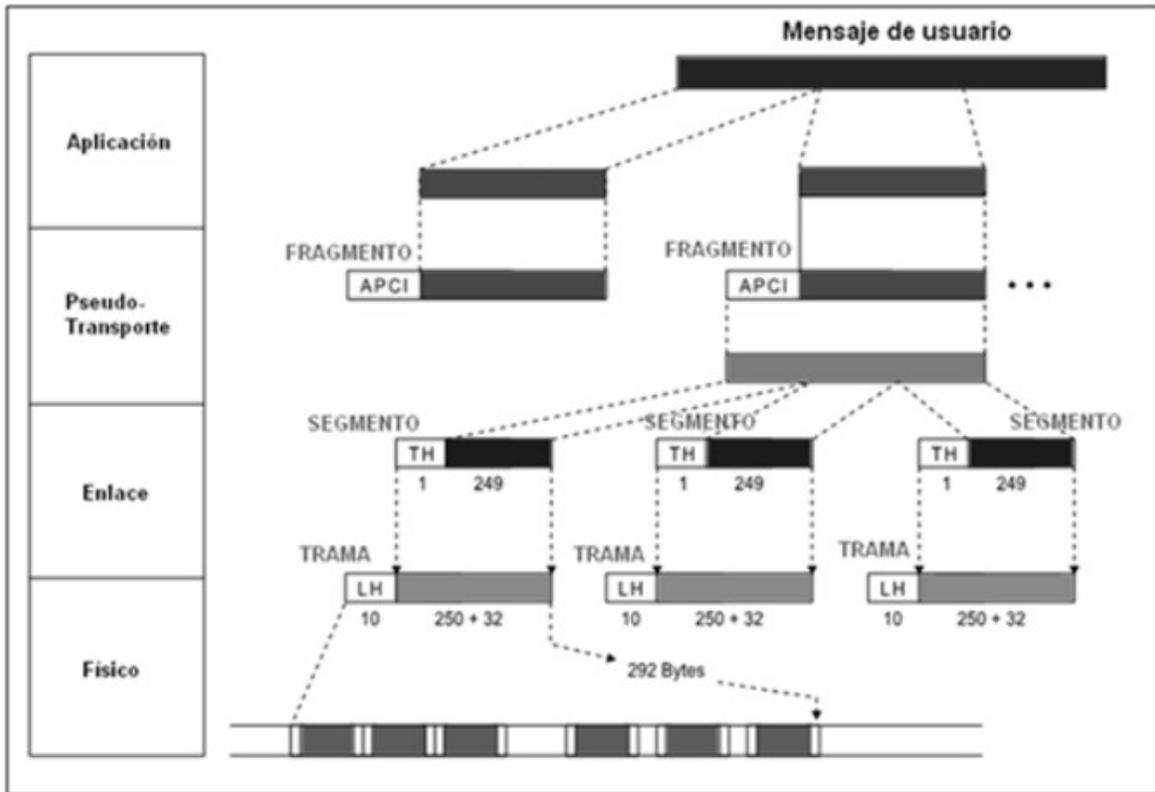


Fig x Estructura del mensaje

En la figura se muestra cómo el mensaje transmitido se construye en DNP3. Cada capa del modelo toma la información tomada de la capa superior, y añade la información relativa a los servicios prestados por ésta. La información adicional se suele añadir en el encabezamiento, es decir, frente al mensaje original.

Así, durante el montaje del mensaje, el mensaje irá creciendo en tamaño en cada capa que pase, pero también en este proceso se desmonta en unidades más pequeñas de datos.

De esta forma cuando se trasmite un mensaje, los datos se encapsulan en fragmentos a nivel de aplicación. El tamaño máximo de un fragmento está establecido en 2048 bytes. El nivel

de transporte se encarga de adaptar los fragmentos para poder encapsularlos en tramas (nivel de enlace), para lo cual, secciona el mensaje del nivel de aplicación si es necesario, y les agrega la cabecera de transporte de un byte formando un segmento que puede ser como máximo de 250 bytes. Por último en el nivel de enlace, al segmento recibido del nivel de transporte se le añade una cabecera de enlace de diez bytes en la cual se incluyen dos bytes de CRC y luego, cada 16 bytes recibidos se agrega un CRC de 16-bits. A este conjunto de datos se lo denomina trama, la cual tiene como máximo 292 bytes.

Capa física

El nivel físico es el medio físico sobre el cual se transmite el protocolo. El elemento de datos a este nivel es esencialmente el bit, es decir, tiene que ver con la forma de pasar un poco de datos a la vez a través de los medios físicos. La definición de la capa física incluye las especificaciones eléctricas, pin-out, velocidades de comunicación y las funciones para el control de los medios de comunicación, tales como los detalles necesarios para establecer y mantener el enlace físico, y para controlar el flujo de datos.

Comúnmente, DNP se especifica sobre una capa física serial simple tal como RS-232 o RS-485 usando medios físicos tales como fibra, radio o satélite. Pero también se implementa sobre una capa física como Ethernet encapsulándolo en paquetes TCP/IP.

Capa de enlace de datos

La capa de enlace de datos proporciona una transmisión fiable de datos a través del medio físico.

Mientras que la capa física tiene que ver con el paso de una señal, o un poco de datos, la capa de enlace de datos está relacionada con el paso de grupos de datos, y estos grupos pueden ser contemplados como una trama.

Las funciones que ofrece la capa de enlace incluyen el control de flujo y detección de errores. Esto se logra agregando una cabecera a cada trama (10 bytes) con la inserción de un código inicial de 16-bits (Start), cantidad de bytes enviados en la trama, un byte para control de flujo, dirección de destino, dirección de origen y un CRC de 16-bit para la cabecera y cada 16 bytes de la trama. En caso de que el mensaje no sea múltiplo de 16 bytes, cabe aclarar que, se agrega un CRC de 16-bits al grupo de bytes sin rellenar con ceros (0x00). El tamaño máximo de una trama de enlace de datos es de 292 bytes.

El byte de control de flujo informa sobre la dirección del mensaje (A->B o B->A), he implementa funciones para determinar el estado de la conexión lógica. Entre las funciones se incluyen: ACK, NACK, Reset del enlace, petición de confirmación ACK, estado del enlace y respuesta del estado del enlace.

Cuando se solicita confirmación a nivel enlace de los datos, el receptor responde con un ACK si la cabecera recibida es correcta y libre de errores.

Capa de pseudo-transporte

Esta capa está incluida en DNP3 para permitir la transmisión de grandes bloques de datos. Divide el fragmento recibido por parte de la capa de aplicación en varios segmentos, agregándole una cabecera de 1 byte a cada uno que indica si se trata del primer, el último, uno intermedio o un único segmento del mensaje. También agrega un contador de secuencia para detectar si hay pérdida de algunos de los segmentos del mensaje.

Capa de aplicación.

La capa de aplicación es el nivel donde se genera los datos para el envío de una solicitud o una respuesta.

Al igual que la capa de pseudo-transporte agrega una cabecera (2 o 4 bytes dependiendo si es una solicitud o una respuesta) para dar la posibilidad de transmitir mensajes de un solo fragmento o múltiples fragmentos, de esta manera permite el concepto de mensajes de tamaño ilimitado. Además indica si es necesario o se ha pedido una solicitud de confirmación a nivel aplicación (esta confirmación no solo nos indica que se ha recibido el dato, sino que además el mensaje completo está libre de errores), indica si es un mensaje no solicitado, he integra un campo de función a nivel aplicación para indicar el propósito o la operación solicitada del mensaje.

Mientras que DNP3 permite múltiples tipos de datos en un único mensaje, sólo permite una sola operación solicitada sobre los tipos de datos en el mensaje. Algunos ejemplos de funciones que se incluyen: Confirmar (para la confirmación de la capa de aplicación), leer, escribir; seleccionar, operar (para seleccionar antes de operar sobre salidas binarias), operar directamente; congelar, borrar (para contadores), habilitar, deshabilitar los mensajes no solicitados, y asignar clase (véase más adelante) a un determinado tipo de datos entre otras.

Modelos de Objetos de datos en DNP3

En DNP3 los datos siempre consisten de dos partes, una cabecera de objeto y un objeto de datos. Las cabeceras de objeto identifican los tipos de datos del objeto de datos. Estos mensajes no necesariamente pueden estar contenidos en el mensaje, por ejemplo cuando la estación principal realiza una petición de datos el mensaje contendrá la cabecera objeto

indicando el tipo de datos, y la estación secundaria responderá con la misma cabecera objeto y con los datos correspondientes. En la figura 4 se muestra la estructura.

En un mensaje podemos tener varios tipos de datos, por lo que, cada uno tendrá su cabecera de objeto y datos correspondientes. La cabecera de objeto puede tener entre 3 a 11 bytes de longitud, y está conformada por los campos de Objeto, Calificador y Rango. El campo objeto además está dividido en dos bytes, grupo de objeto y variación del objeto respectivamente.

El grupo de objeto especifica el tipo de datos, como entradas analógicas, entradas binarias, contadores, etc. El campo variación especifica una variación particular del tipo de datos (Entrada analógica 16-bits, 32-bits, etc.).

Group Range	Object Group Description
0-9	Binary Input Objects
10-19	Binary Output Objects
20-29	Counter Objects
30-39	Analog Input Objects
40-49	Analog Output Objects
50-59	Time Objects
60-69	Class Objects
70-79	File Objects
80-89	Device Objects
90-99	Application Objects
100+	Alternate Numeric Objects

Tabla grupo de datos

El campo calificador indica el modo de direccionamiento de las variables con las cuales trabajar, entre estos modos de direccionamiento tenemos, direcciones por rango (variables consecutivas e identificadas por el índice como en un arreglo de variables), direccionamiento absoluto (direcciones de la memoria), direccionamiento sin rango (identificadas por el índice pero de variables no consecutivas) y todas las variables disponibles. Todos estos tipos de direccionamiento tienen un código establecido que dependerá si se necesita 8-bits, 16-bits o 32-bits para establecer el rango o direccionar.

El campo rango es un adicional para el calificador, en donde se indicará la cantidad de datos solicitados, o el inicio y el final del rango, o nada.

Los distintos tipos de datos pueden ser reportados como variables estáticas o por eventos. Utilizando por eventos, solo se transmite información de los cambios ocurridos desde la última encuesta reduciendo notablemente el tráfico sobre la línea de comunicación. A esto comúnmente se lo llama reporte por excepción (RBE por sus siglas en ingles) Otra

característica importante que ofrece DNP3 es agrupar los objetos de datos en clases asignándoles prioridades, y permitiendo solicitar datos de una forma sencilla agrupando varios tipos de datos. Se dispone de cuatro (4) clases, Clase 0 que representa todos los datos estáticos, y las clases 1, 2, 3 que representan las diferentes prioridades de los datos por evento de cambio. Debido a esto se pueden definir distintas frecuencias de encuestas por parte de la estación maestra dependiendo de las prioridades (Encuesta de eventos). Además se realiza una encuesta de integridad que consiste en el escaneo de la Clase 0, que se hace con poca frecuencia por la cantidad de datos que son solicitados.

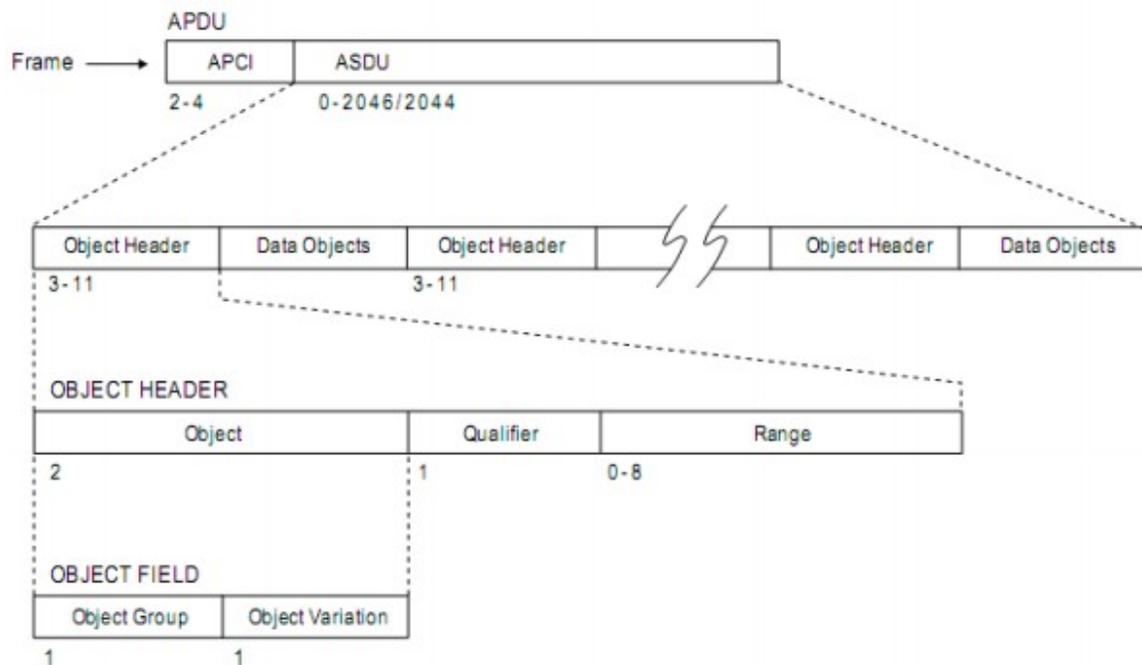


Fig Modelos de Objetos de datos

Como el protocolo dnp3 es de estándar abierto, provee interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes.

EJEMPLO DNP 3.0

Central de supervisión redundante (maestro DNP3). Se direcciona los dos dispositivos del maestro DNP3 redundante a través de una sola dirección DNP3, pero dos direcciones IP diferentes.

En la

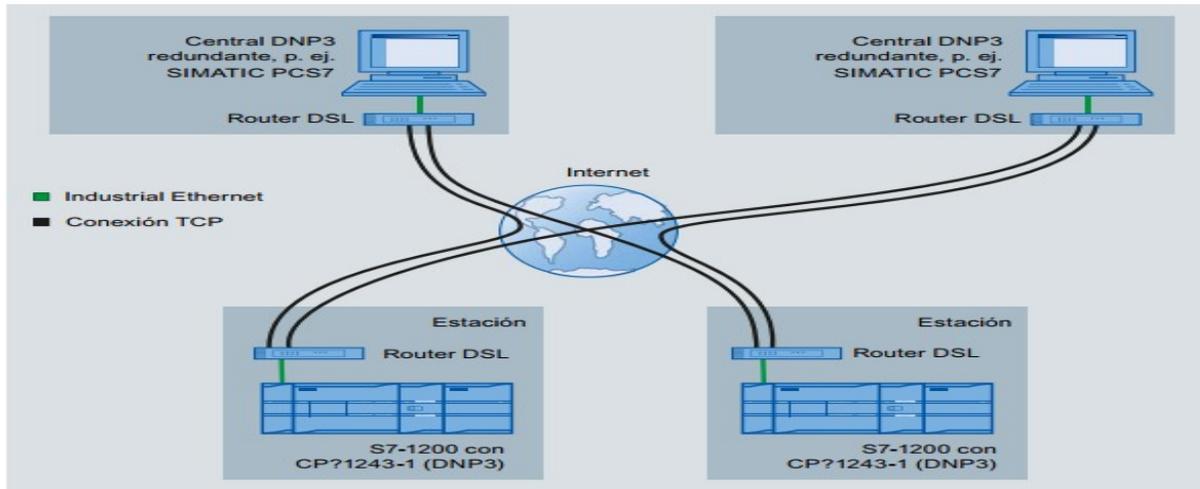


tabla se describe algunos fabricantes de equipos SCADA que soportan DNP3

Compañía	Producto
ABB	ABB Power RICH System ABB DPU2000 Relay Master Station
Advanced Control Systems	HPM 9000/ SCADA Master, EMS, DMS MPR-7575 Pole-top RTU MPR-7010 Substation RTU
CI Technologies Inc	PC Based SCADA Systems
Control Microsystems	SCADAPack RTUs/PLCs
Cybectec Inc.	RTU, SMP, PAC
Foxboro	C50 Pole-top RTU
GE Harris Energy Control Systems	Powerlink PC-master, Enmac DMS, XA/21 EMS Dart, SCD
GE Fanuc	CIMPLICITY Software D20, D25 Multifunction IED
GE Harris Energy Control Systems	PowerLink PC-base SCADA Master. DNP over UDP/IP for LAN applications
Hunter Watertech Pty. Ltd.	PDS Telemetry Products PDS 500, PDS Compact, Multipurpose RTUs
Intellution	FIX Software for WIN 95/98/NT
Landis & Gyr Energy Mgt, Inc.	Telegyr/5700
Mitsubishi Electric Corporation	MELSCADA, MELRTU
Motorola	MOSCAD RTUs
National Instruments Corporation	SCADA Master
PC Soft International - Wizcon	Wizcon SCADA/HMI and Wizcon for Internet
Rockwell Software	RSView32 Scada Master
Schneider Electric	Talus 100 RTU and Talus 200 RTU Talus 2000 RTU
Siemens Power & Transmission Distribution	SICAM SCADA - NT Based SCADA SICAM SAS, Poletop RTUs
SUBNET Solution Inc.	SUBSTATION EXPLORER, Windows based Substation HMI
Telegyr Systems, Inc.	Telegyr NMS on NT SCADA System Telegyr 8000 SCADA System
QEI Inc	Quics 4 Master Station Substation RTUs
Quindar Products Ltd.	QUICS IV Master Station XPPB,XPAC,XPDC, XPPQ RTUs

CONVERTIDORES DE PROTOCOLO

Modbus TCP / IP a DNP 3.0 a través de la puerta de enlace Ethernet 5201-MNET-DNPSNET

La puerta de enlace ProLinx Modbus TCP / IP a DNP a través de Ethernet crea una poderosa conexión entre los dispositivos en Modbus TCP / IP y DNP a través de redes Ethernet. Esta pasarela de protocolo independiente montada en riel DIN proporciona un puerto Ethernet.

El controlador de protocolo Modbus TCP / IP puede interconectar muchos protocolos diferentes en los procesadores Quantum de Schneider Electric y otras soluciones compatibles con el protocolo. El controlador MNET admite conexiones de Cliente y Servidor, y cuando se combina con la opción Web también proporciona una interfaz web / ftp.

El módulo ProLinx admite el protocolo DNP 3.0 como servidor utilizando los protocolos TCP y UDP utilizando el puerto de servicio 20000. Este puerto es totalmente configurable.

Los módulos MNET-DNPSNET son la solución ideal para unir Modbus TCP / IP y DNP a través de redes Ethernet. Esta pasarela Ethernet a Ethernet es un poderoso módulo diseñado con soporte para Cliente y Servidor para soporte de Modbus / TCP y Servidor para DNP a través de Ethernet, permitiendo conexiones fáciles entre los diferentes tipos de red. El módulo utiliza una base de datos compartida para que los dos protocolos puedan transferir datos entre ellos de forma rápida y fácil. Las aplicaciones para el módulo se encuentran en la mayoría de las industrias, especialmente en la fabricación, petróleo y gas, energía eléctrica y procesamiento de alimentos.



MGate 5109 Series

1-puerto Modbus RTU/ASCII/TCP-to-DNP3 serial/TCP/UDP gateways

Características

- Admite maestro / esclavo Modbus y master / outstation DNP3
- Hasta 31 esclavos seriales Modbus o estaciones remotas DNP3
- Hasta 32 esclavos Modbus TCP o DNP3 TCP / UDP remotas
- Admite el subconjunto de DNP 3.0 nivel 2
- El modo maestro DNP3 admite hasta 26600 puntos
- Los modos DNP3 master y outstation admiten la sincronización de tiempo
- Información completa de diagnóstico para mantenimiento
- Monitor de tráfico en serie Embedded Modbus y DNP3
- Entradas redundantes de CC redundante y salida de relé



- Tarjeta microSD para copia de seguridad de configuración y registro del sistema
- -40 a 75 ° C de ancho modelos de temperatura de funcionamiento disponibles
- Puerto serie con protección incorporada de aislamiento de 2 kV
- Conexión en cascada de Ethernet incorporada para un fácil cableado
- Funciones de seguridad basadas en IEC-62443

El MGate 5109 es un portal Ethernet industrial para la conversión de protocolo Modbus RTU / ASCII / TCP y DNP3 serie / TCP / UDP. Todos los modelos están protegidos con una carcasa metálica resistente, se pueden montar en riel DIN y ofrecen un aislamiento serial integrado. El MGate 5109 admite el modo transparente para integrar fácilmente Modbus TCP a redes Modbus RTU / ASCII o DNP3 TCP / UDP a redes serie DNP3. Las pasarelas de la serie MGate 5109 admiten Modbus y DNP3 Protocol Traffic Monitor para facilitar la resolución de problemas, especialmente durante la etapa de instalación. Los problemas de comunicación pueden ser causados por parámetros de software incorrectos, como ID de esclavo y dirección de registro, 5109 también admite el modo de agente para intercambiar datos entre redes Modbus y DNP3 o para actuar como un concentrador de datos para múltiples esclavos Modbus o múltiples estaciones remotas DNP3.