

# Tecnicatura Superior en Telecomunicaciones



## Electronica Microcontrolada

### Shields v1.0

#### Ejercicio #2

F) -Enumere otros protocolos de comunicación que no sean de campo y descríbalos brevemente.

#### Respuesta:

Los sistemas de redes de comunicación se pueden clasificar en diferentes categorías basadas en la funcionalidad:

- ~~x Redes a nivel de campo~~ x
- Redes a nivel de control.
- Redes a nivel de información.

#### Nivel de Control:

A nivel de planta, los controladores programables (PLC), se comunican entre sí y con los sistemas informáticos de la oficina técnica o de ingeniería utilizando estándares como Ethernet TCP/IP, Intranet e Internet.

Dentro del nivel de control se encuentran todos los sistemas informáticos de automatización (función) que controlan el proceso.

Los controladores están conectados a los sensores/actuadores del nivel de campo y cada uno controla una parte del sistema. Los controladores también están conectados entre sí y con el nivel superior.

En este nivel, la información se transfiere con un tamaño que va de unos pocos bytes a unos pocos kilobytes. La latencia es de una fracción de segundo.

Este flujo de información requiere paquetes de datos y una serie de protocolos de comunicación. Al igual que Profibus, Profinet, basado en Ethernet, ofrece una solución que está siendo bastante utilizada por las empresas para este fin.

### Nivel de Información:

El nivel de información es el nivel superior de una planta o de un sistema de automatización industrial. El controlador del nivel de planta reúne la información de gestión de los niveles de área y gestiona todo el sistema de automatización mediante el Sistema MES y ERP.

El sistema MES está conectado de forma directa con el nivel de control y los datos de producción actuales. En definitiva, hacen un seguimiento de los detalles de los productos y los pedidos en la planta, recopilan las transacciones para informar a los sistemas financieros y de planificación, y envían de forma electrónica los pedidos y las instrucciones de fabricación al personal de la planta.

Por otro lado, el ERP permite recopilar y organizar los datos empresariales a través de un paquete de software integrado. El software ERP contiene aplicaciones que automatizan funciones empresariales como la producción, la cotización de ventas, la contabilidad, etc.

En este nivel, existen redes a gran escala, por ejemplo, las WAN Ethernet para la planificación de la fábrica y el intercambio de información de gestión. Los datos se transfieren desde unos pocos megabytes hasta gigabytes. La latencia es de varios segundos.

### Tipos de protocolos de comunicación:

El protocolo de comunicación se puede entender como un conjunto de reglas formales, las cuales se respetan para permitir la comunicación entre dispositivos.

Los tipos son:

**TCP/IP** - Conjunto de protocolos básicos para la comunicación de redes. Con su ayuda hay transmisión de información entre computadoras que pertenecen a una red. Al igual varios ordenadores de una red se pueden comunicar con otros distintos de ella y esa red virtual se conoce como internet.

**TCP** o Transmission Control Protocol - Está orientado a las comunicaciones y la transmisión de datos es confiable. Se encarga del ensamble de los datos que provienen de cargas superiores a los paquetes estándares.

SSH (Secure Shell) – Se desarrolló para mejorar la seguridad de la comunicación en internet. Elimina el envío de las contraseñas que no están cifradas y la información siempre se codifica.

SNMP (Simple Network Management Protocol) – Usa el UDP para el transporte de datos y utiliza en distintos términos de TCP/IP como administradores y agentes, en vez clientes y servidores.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) – Se compone por varias reglas que van a regir el formato y la transferencia de los datos al enviar correos electrónicos.

### **Protocolos de la capa de acceso al medio:**

Estos protocolos se encuentran en la capa más baja de OSI, concretamente se encuentran en la capa de enlace L2 de OSI o en la primera capa de la pila TCP/IP. En esta sección tenemos varios protocolos disponibles, pero el más importante es el protocolo ARP.

ARP (Address Resolution Protocol):

El protocolo ARP para redes IPv4 es uno de los protocolos fundamentales de Internet y de las redes locales. Este protocolo también trabaja junto con el protocolo IP para mapear direcciones IP en relación a las direcciones de hardware utilizados por un protocolo de enlace de datos. A estas direcciones de hardware se las denomina direcciones MAC. Estas direcciones sirven de código de identificación para cada una de las interfaces de red de los dispositivos. ARP opera en el medio de la capa de red y la capa de acceso al medio (si consideramos al modelo TCP/IP). Este protocolo se aplica cuando se utiliza el protocolo IP sobre Ethernet.

Este protocolo es fundamental para que haya comunicación entre dos o más hosts, concretamente, es necesario cuando:

Dos equipos están en la misma subred y quieren intercambiar tráfico.

Dos equipos están en diferentes subredes, y tienen que localizar el router que les dará acceso a la otra red a través del enrutamiento.

También es totalmente necesario cuando un router necesita enviar un paquete a otro router, ya sea para intercambiar tráfico o rutas, e incluso cuando un router necesita enviar un paquete a un equipo dentro de una misma subred.

Además del protocolo ARP, también existe el protocolo RARP (Reverse ARP) y Inverse ARP (InARP), ambos protocolos son variantes del protocolo ARP y sirven para obtener la IP en base a la dirección MAC en determinadas circunstancias.

### **Protocolos de la capa de red:**

Antiguamente existían varios protocolos de la capa de red, actualmente disponemos del protocolo IP y también de protocolos relacionados con IP para el control de mensajes, como ICMP que se ubica también en esta capa.

### Internet Protocol (IP):

Los protocolos de Internet son un conjunto de reglas que determinan la manera en que se transmiten los datos a través de la red. El protocolo de IP es un estándar con especificaciones respecto a cómo deben funcionar los dispositivos conectados que se encuentran en Internet. Por un par de razones: el direccionamiento y el routing.

El direccionamiento consiste en asegurar que cualquier dispositivo conectado a una determinada red cuente con una dirección de IP única. Así, se podrá conocer el origen y el destino de los datos en tránsito. Por otro lado, el routing determina el camino por el cual el tráfico debe transitar teniendo como base la dirección IP. La tarea de routing es realizada mediante los routers, no solamente el que tenemos en nuestro hogar, sino los routers de los operadores. A su vez, varios protocolos interactúan con IP para posibilitar la comunicación en cualquier red.

Dentro de este protocolo nos podemos encontrar con dos versiones. La primera que nos encontramos es IPv4. Es de facto, la primera versión oficial de este protocolo. Pero en la actualidad presentan un gran problema, y es que se están terminando. IANA, que se encarga de la administración y distribución de estas direcciones, repartió entre las cinco regiones del mundo los últimos cinco bloques de direcciones en el año 2021. Esta, nos proporcionaba un espacio de 32 bits, que se traducen en 4.294.967.296 direcciones IP.

Pero ahora disponemos de un nuevo protocolo, llamado IPv6. En donde ya podemos contar con un espacio de direcciones de 128 bit. Esto se puede traducir en unos 340 sextillones de direcciones.

Uno de los problemas que nos encontramos entre estas dos versiones, es que no son compatibles entre ellas. Si bien las direcciones IPv4, están formadas por cuatro grupos con un valor máximo de 255 en cada bloque, la versión IPv6 consta de ocho grupos de cuatro dígitos hexadecimales.

### Internet Control Message Protocol (ICMP):

Este protocolo apoya al proceso de control de errores. Esto es así ya que el protocolo IP, por defecto, no cuenta con un mecanismo para la gestión de errores en general. ICMP es utilizado para el reporte de errores y consultas de gestión. Es un protocolo utilizado por dispositivos como routers para enviar mensajes de errores e información relacionada a las operaciones. Este protocolo se encuentra justo por encima del protocolo IP en la capa de protocolos TCP/IP.

ICMP nos proporciona la información necesaria de retorno sobre los problemas en el entorno de las comunicaciones, pero esto no hace que la IP sea fiable. No nos puede garantizar que un paquete se entregue de forma segura, o que un ICMP

se devuelva al sistema principal cuando un paquete IP no se entrega o se entrega de forma incorrecta.

Estos mensajes, se pueden enviar en las siguientes situaciones:

Cuando el paquete no puede alcanzar su destino.

Cuando el sistema principal que actúa de pasarela no tiene la capacidad de almacenamiento intermedio para proceder con el envío del paquete.

Cuando la pasarela puede indicarnos que es posible enviar el tráfico en una ruta más corta.

### **Protocolos de la capa de transporte:**

Actualmente tenemos dos protocolos de la capa de transporte que se usan con decenas de protocolos de la capa de aplicación, estos protocolos son TCP y UDP. No obstante, en los últimos años también ha aparecido QUIC, un protocolo de la capa de transporte que es muy eficiente y que se usará en el protocolo HTTP/3 para la navegación web.

#### **Transmission Control Protocol (TCP):**

TCP es el aliado de IP para garantizar que los datos se transmitan de manera adecuada a través de Internet. Su función principal es asegurar que el tráfico llegue a destino de una manera confiable. Esta característica de confiabilidad no es posible lograrla únicamente mediante IP. Otras funciones de TCP son:

Que no se pierdan los paquetes de datos.

Control del orden de los paquetes de datos.

Control de una posible saturación que se llegue a experimentar.

Prevención de duplicado de paquetes.

#### **User Datagram Protocol (UDP):**

A diferencia del protocolo TCP, UDP no es tan confiable. Este no cuenta con posibilidad de realizar revisiones en búsqueda de errores o correcciones de transmisiones de datos. Sin embargo, hay ciertas aplicaciones en donde UDP es más factible de utilizar en vez de TCP. Un ejemplo de esto es una sesión de juegos en línea, en donde UDP permite que los paquetes de datos se descarten sin posibilidad de reintentos.

Lo malo es que este protocolo no es recomendado para realizar transferencia de datos, para escenario de juegos en línea o sesiones de streaming de vídeos, UDP es el protocolo recomendado porque es más rápido al no tener que realizar el típico handshake.

### **Protocolos de la capa de aplicación:**

Aquí encontramos los principales protocolos que solemos usar con los programas, como los navegadores web, los programas de transferencia de ficheros en red local e Internet y muchos más.

#### **Hypertext Transfer Protocol (HTTP):**

Es el protocolo que permite que los navegadores y servidores web se comuniquen adecuadamente. Este es utilizado por navegadores web para solicitar archivos HTML de parte de los servidores remotos. Así, los usuarios podrán interactuar con dichos archivos mediante la visualización de las páginas web que cuentan con imágenes, música, vídeos, texto, etc.

No debemos olvidar el protocolo HTTPS, el cual nos proporciona seguridad punto a punto (entre el cliente y el servidor web). El protocolo HTTPS utiliza el protocolo TLS (Transport Layer Security) que también utiliza TCP por encima.

#### **Domain Name System (DNS):**

Es el servicio encargado de traducir/interpretar nombres de dominio a direcciones IP. Recordemos que los nombres de dominio se constituyen en base a caracteres alfabéticos (letras), los cuales son más fáciles de recordar. Para el usuario, es más fácil recordar un nombre que una serie numérica de cierta longitud. Sin embargo, Internet en general funciona en gran parte mediante las direcciones de IP. Siempre y cuando introduzcas un nombre de dominio en tu navegador, un servidor DNS recibe esa información para interpretarla y permitir la visualización de la página web deseada.

#### **File Transfer Protocol (FTP):**

El protocolo FTP es utilizado para compartir archivos entre dos ordenadores. Así como el protocolo HTTP, FTP implementa el modelo cliente-servidor. Para que se pueda ejecutar FTP, se debe lanzar el cliente FTP y conectar a un servidor remoto que cuente con un software del mismo protocolo. Una vez que la conexión se ha establecido, se deben descargar los archivos elegidos de parte del servidor FTP.

Por otro lado, el protocolo TFTP fue diseñado para dispositivos con menor capacidad. Sus siglas corresponden a Trivial File Transfer Protocol. Este provee un uso básico que contiene solamente las operaciones elementales de FTP. Este protocolo se suele utilizar para cargar los firmwares en routers y switches gestionables, ya que es un protocolo muy simple de comunicación.