

Tema 1-Redes de ordenadores e Internet

El Modelo de Referencia OSI (Open Systems Interconnection) es un modelo conceptual que se utiliza para describir cómo los datos se comunican a través de una red de comunicaciones. Este modelo define siete capas de protocolos que describen la forma en que los datos se transfieren desde una fuente a un destino a través de una red. Las capas son:

1. Física
2. Enlace
3. Red
4. Transporte
5. Sesión
6. Presentación
7. Aplicación

Un conjunto de protocolos se considera abierto si su diseño está disponible públicamente y los cambios en el protocolo son gestionados por una organización cuyos miembros y actividades están abiertos al público. Esto significa que cualquier persona puede acceder al diseño del protocolo y sugerir mejoras o cambios, lo que permite que la comunidad de usuarios tenga un mayor control sobre el protocolo y su evolución.

Un sistema que implementa protocolos abiertos se considera un sistema abierto. Esto significa que el sistema puede comunicarse con otros sistemas que también implementan protocolos abiertos, lo que facilita la interoperabilidad entre diferentes sistemas y dispositivos.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) es una organización que establece estándares internacionales para una variedad de productos y servicios, incluidos los estándares para conectar sistemas abiertos. El estándar OSI describe cómo los sistemas abiertos deben comunicarse entre sí y define las siete capas de protocolos que se utilizan para la comunicación de datos.

El modelo OSI ha tenido una gran influencia en el diseño de pilas de protocolos, ya que proporciona una estructura clara y bien definida para la implementación de protocolos de red. La mayoría de los protocolos utilizados en Internet, como TCP/IP, se basan en el modelo OSI y utilizan su estructura de siete capas para describir cómo se comunican los datos a través de una red.

Nivel físico

El nivel físico es el primer nivel en el modelo de referencia OSI y se encarga de la transmisión de bits entre entidades conectadas físicamente en una red. Su principal función es convertir los bits de datos en señales eléctricas, ópticas o electromagnéticas que puedan ser transmitidas por un medio físico, como un cable o una fibra óptica.

La estandarización es muy importante en el nivel físico para garantizar que las entidades conectadas puedan comunicarse entre sí de manera efectiva. Esto incluye el uso de un esquema de codificación para la representación de bits, lo que significa que se establecen reglas para la forma en que se representan los bits en la señal que se transmite. Además, se requiere sincronización a nivel de bit para asegurar que los bits se transmitan correctamente en el momento adecuado.

A diferencia de los niveles superiores del modelo OSI, en el nivel físico no existe el concepto de paquete o trama. En cambio, los datos se transmiten como una corriente continua de bits a través del medio físico. Es decir, no se divide la transmisión en partes más pequeñas como ocurre en los niveles superiores donde los datos se dividen en paquetes o tramas para ser enviados de manera más eficiente.

Nivel de enlace

El nivel de enlace es el segundo nivel en el modelo de referencia OSI y su principal función es proporcionar un enlace de comunicación fiable y sin errores entre nodos adyacentes en una red. Este nivel introduce la noción de trama, que es un conjunto de bits que se transmite de un nodo a otro. Cada trama está delimitada por un inicio y un final, lo que permite a los nodos distinguir el patrón de datos de la señal de datos en el medio de transmisión.

En un enlace de broadcast, como ocurre en Ethernet, es necesario incluir una dirección de nivel de enlace en cada trama para identificar el destinatario de la trama. Además, el acceso al medio de transmisión debe ser arbitrado, lo que significa que los nodos deben competir por el acceso al medio. Estas funciones son proporcionadas por la subcapa de control de acceso al medio (MAC).

Algunos protocolos de nivel de enlace también incluyen funciones adicionales, como la retransmisión de paquetes dañados y el control del flujo de transmisión de datos, que son proporcionados por la subcapa de control lógico de enlace (LLC).

Los protocolos del nivel de enlace son la primera capa de software en el modelo OSI y están muy ligados al medio físico subyacente en el que se transmiten los datos. Por lo tanto, normalmente coexisten el medio físico y el nivel de enlace en el adaptador de tarjeta.

En Internet, existen una gran variedad de protocolos de nivel de enlace, siendo el más común Ethernet. También existen otros protocolos como FDDI, SONET y HDLC, que se utilizan en diferentes tipos de redes.

Nivel de red

El nivel de red es uno de los niveles de la arquitectura de red, que se encarga de proporcionar la abstracción de un enlace extremo a extremo mediante la concatenación de un conjunto de enlaces. Es decir, permite a un sistema final comunicarse con otro a través de la red.

Además, el nivel de red oculta las particularidades del nivel de enlace y proporciona direcciones de red únicas que identifican cada dispositivo en la red. Este nivel existe tanto en sistemas finales como en los intermedios, como routers o switches. Las principales tareas del nivel de red son:

- **Enrutamiento:** planifica el orden de transmisión de los paquetes y determina qué paquetes se descartan
- **Fragmentación y ensamblado de paquetes**
- **Detección de errores**

En Internet, el Protocolo de Internet (IP) es el protocolo utilizado en el nivel de red, que proporciona la abstracción de la comunicación extremo a extremo y las direcciones IP únicas. El servicio que ofrece IP es de tipo "best-effort", lo que significa que no hay garantía de calidad de servicio, es decir, no se garantiza una velocidad o ancho de banda específico.

Nivel de transporte

El nivel de transporte es otro nivel en la arquitectura de red que se encarga de proporcionar un servicio extremo a extremo más completo que el nivel de red. El nivel de transporte crea un enlace extremo a extremo multiplexado, lo que significa que puede manejar múltiples aplicaciones en una sola conexión. Cada aplicación se identifica mediante un identificador específico, no de puerto, para que el receptor pueda dirigir los paquetes entrantes a la aplicación correcta.

Además, el nivel de transporte también proporciona servicios opcionales de control de errores y de flujo. El control de errores asegura que los mensajes lleguen a su destino independientemente de si se pierden paquetes, se duplican o se corrompen. Si se produce alguno de estos problemas, el control de errores proporciona soluciones como la retransmisión o el descarte del paquete. El control de flujo asegura que la velocidad de

transmisión del origen se adapte a la velocidad del receptor para evitar la congestión de la red.

En Internet, hay dos protocolos de transporte muy populares: TCP y UDP. TCP es un protocolo orientado a conexión y fiable que proporciona control de flujo, de errores y multiplexación, mientras que UDP es un protocolo no orientado a conexión y no fiable que solo proporciona multiplexación. En ambos protocolos, la multiplexación se realiza en base al número de puerto.

Nivel de sesión y presentación

Los niveles de sesión y presentación son niveles en la arquitectura de red que no son muy comunes en la actualidad. El nivel de sesión proporciona servicios full-duplex, envío de datos urgentes y sincronización de sesiones. El servicio full-duplex se refiere a la capacidad de la conexión para permitir la comunicación bidireccional simultánea. Si el nivel de transporte es simplex, el nivel de sesión gestiona dos conexiones independientes para crear un servicio full-duplex.

El envío de datos urgentes permite que ciertos mensajes sean entregados con prioridad sobre otros y se salten la cola de mensajes. La sincronización de sesiones permite que las transferencias de datos sean atómicas, es decir, que se realicen en conjunto o que no se realicen en absoluto.

El nivel de presentación oculta las diferencias de representación de datos entre aplicaciones. Por ejemplo, los datos pueden ser representados en diferentes formas dependiendo del orden de los bytes (little-endian o big-endian). El nivel de presentación también puede cifrar y comprimir los datos para proteger su privacidad y para mejorar la eficiencia de la transmisión de datos.

En Internet, no hay niveles de sesión y presentación definidos como tal, aunque algunos protocolos implementan técnicas similares. Por ejemplo, TCP puede proporcionar servicios full-duplex y de datos urgentes.

Nivel de aplicación

El nivel de aplicación es la capa superior de la arquitectura de red y está formada por un conjunto de aplicaciones que utilizan la red para comunicarse entre sí. Este nivel no proporciona servicios a ninguna otra capa o nivel de la arquitectura de red, sino que se centra en ofrecer servicios a los usuarios finales.

En Internet, el nivel de aplicación incluye una amplia variedad de aplicaciones, entre ellas, la World Wide Web (WWW), el correo electrónico, el acceso remoto (telnet), mensajería instantánea y transferencia de archivos, entre otros. Estas aplicaciones se ejecutan en

los sistemas finales y utilizan los servicios proporcionados por los niveles inferiores de la arquitectura de red, como el nivel de transporte, el nivel de red y el nivel de enlace de datos, para enviar y recibir datos a través de la red.