

Tarea 4: Modelos de comunicación en capas

SISTEMAS CONCURRENTES Y DISTRIBUIDOS

Ignacio David Vázquez Pérez

218292866

Objetivo:

Recordar los componentes del modelo OSI-ISO y el modelo ATM

Introducción:

En el mundo de la informática y la tecnología, la comunicación efectiva es esencial para garantizar que los sistemas concurrentes y distribuidos funcionen de manera eficiente y confiable. Los modelos de comunicación en capas desempeñan un papel crucial en la facilitación de esta comunicación al proporcionar una estructura organizada y jerárquica que permite que los componentes de un sistema se comuniquen de manera coherente y estandarizada.

En esta tarea, exploraremos en profundidad los modelos de comunicación en capas en sistemas concurrentes y distribuidos. Estos modelos no solo son esenciales para comprender cómo se gestionan las comunicaciones en estos sistemas, sino que también sientan las bases para la creación de protocolos de red, sistemas de mensajería y aplicaciones colaborativas. A lo largo de esta tarea, analizaremos los conceptos clave detrás de los modelos de comunicación en capas, su estructura jerárquica, los protocolos comunes utilizados y su importancia en el mundo de la computación moderna.

Actividades a realizar

Existen dos modelos de comunicación por capas en los sistemas distribuidos, el primero es el modelo OSI y el segundo es el modelo ATM.

La diferencia más importante entre un sistema distribuido y un sistema con un procesador es la comunicación entre procesos. En un sistema con un procesador, la mayor parte de la comunicación entre procesos supone de manera implícita la existencia de la memoria compartida. Para los sistemas distribuidos en un área amplia, los protocolos toman con frecuencia la forma de varias capas, cada una con sus propios objetivos y reglas.

Debido a la ausencia de memoria compartida, toda la comunicación se basa en la transferencia de mensajes. Si el proceso A quiere comunicarse con el proceso B, construye un mensaje en su propio

espacio de direcciones. Entonces ejecuta una llamada al sistema para que el sistema operativo busque el mensaje y lo envíe a través de la red hacia B.

Protocolo:

Un protocolo, en el contexto de las comunicaciones y la informática, es un conjunto de reglas y convenciones que permiten que dispositivos, sistemas y aplicaciones se comuniquen y compartan datos de manera efectiva y coherente. Los protocolos definen el formato, la secuencia y las acciones que deben llevarse a cabo durante la comunicación para garantizar que el envío y la recepción de datos se realicen de manera confiable y comprensible para todas las partes involucradas.

Tipos de Protocolo:

1. Protocolo con Conexión:

- Los protocolos con conexión establecen una conexión previa antes de transmitir datos entre los dispositivos. Durante esta conexión, se negocian parámetros y se verifica la disponibilidad de los recursos necesarios para la comunicación. Una vez establecida la conexión, se transmiten los datos y, finalmente, se cierra la conexión.

2. Protocolo sin Conexión:

- Los protocolos sin conexión no requieren una conexión previa para transmitir datos. Cada paquete de datos se envía de manera independiente, sin necesidad de establecer una conexión continua. Esto hace que los protocolos sin conexión sean más adecuados para aplicaciones donde la latencia es un factor crítico.

Ejemplos de Protocolos:

1. Protocolo con Conexión:

- **TCP (Transmission Control Protocol):** TCP es un protocolo de capa de transporte utilizado en Internet. Establece una conexión confiable entre dos dispositivos y garantiza la entrega ordenada y sin errores de los datos. Es ampliamente utilizado para transferencias de archivos, navegación web y correo electrónico.
- **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol):** SMTP es un protocolo utilizado para el envío de correo electrónico. Establece una conexión con el servidor de correo saliente y se encarga de entregar los mensajes de correo electrónico a través de Internet.

2. Protocolo sin Conexión:

- **UDP (User Datagram Protocol):** UDP es un protocolo de capa de transporte que no establece una conexión antes de transmitir datos. Se utiliza en aplicaciones donde la velocidad es esencial y donde la pérdida ocasional de datos no es crítica, como videoconferencias y juegos en línea.
- **DNS (Domain Name System):** DNS es un protocolo utilizado para resolver nombres de dominio en direcciones IP. Opera de manera eficiente y sin conexión, ya que las consultas DNS

se realizan de manera independiente y no requieren una conexión continua.

- **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol):** DHCP es un protocolo utilizado para asignar automáticamente direcciones IP a dispositivos en una red. Aunque puede operar en una red con conexión, no requiere una conexión continua para asignar direcciones IP a nuevos dispositivos cuando se unen a la red.

Breve Historia del Surgimiento del Modelo OSI:

El Modelo OSI (Open Systems Interconnection) fue desarrollado en respuesta a la necesidad de estandarizar las comunicaciones en redes de computadoras. A fines de la década de 1970, las redes de computadoras comenzaron a proliferar, pero cada fabricante tenía sus propios protocolos y estándares. Esto resultó en la falta de interoperabilidad entre sistemas de diferentes proveedores.

En 1977, la Organización Internacional de Normalización (ISO) inició un proyecto para desarrollar un conjunto de estándares que permitieran la comunicación entre sistemas de diferentes fabricantes. El trabajo en el Modelo OSI se realizó a lo largo de varios años con contribuciones de expertos en todo el mundo. En 1984, se publicó el Modelo OSI como un marco conceptual para la estandarización de las comunicaciones en redes de computadoras.

¿Qué es el Modelo OSI?:

El Modelo OSI es un marco conceptual que define una arquitectura de siete capas para la comunicación de redes de computadoras. Cada capa tiene una función específica y se comunica con las capas adyacentes mediante interfaces bien definidas. El modelo tiene como objetivo separar las preocupaciones y funciones relacionadas con la comunicación en capas individuales, lo que facilita la estandarización y la interoperabilidad entre sistemas heterogéneos. Está compuesto por siete capas que definen las funciones y los servicios que se realizan en cada nivel de la comunicación. El modelo OSI facilita la interoperabilidad entre sistemas diferentes y ayuda a resolver problemas de red. Algunos ejemplos de protocolos que se usan en el modelo OSI son HTTP, TCP, IP y Ethernet.

Capas del Modelo OSI y Ejemplos de Protocolos:

1. Capa Física (Physical Layer):

- Función: Se encarga de la transmisión de bits a través de un medio de comunicación físico.
- Ejemplo de Protocolos: Ethernet, USB, RS-232.

2. Capa de Enlace de Datos (Data Link Layer):

- Función: Proporciona la detección y corrección de errores, así como el control de acceso al medio.
- Ejemplo de Protocolos: Ethernet, Wi-Fi (802.11), HDLC.

3. Capa de Red (Network Layer):

- Función: Gestiona el enrutamiento de datos a través de la red y la asignación de direcciones lógicas.

- Ejemplo de Protocolos: IP (Internet Protocol), ICMP (Internet Control Message Protocol), OSPF (Open Shortest Path First).

4. **Capa de Transporte (Transport Layer):**

- Función: Proporciona servicios de extremo a extremo, como el control de flujo y la segmentación de datos.
- Ejemplo de Protocolos: TCP (Transmission Control Protocol), UDP (User Datagram Protocol), SCTP (Stream Control Transmission Protocol).

5. **Capa de Sesión (Session Layer):**

- Función: Establece, administra y finaliza sesiones de comunicación entre aplicaciones.
- Ejemplo de Protocolos: NetBIOS, RPC (Remote Procedure Call).

6. **Capa de Presentación (Presentation Layer):**

- Función: Se encarga de la traducción y formateo de datos para que las aplicaciones puedan interpretarlos correctamente.
- Ejemplo de Protocolos: SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transport Layer Security), JPEG (para compresión de imágenes).

7. **Capa de Aplicación (Application Layer):**

- Función: Proporciona servicios y protocolos específicos de aplicaciones para las aplicaciones del usuario final.
- Ejemplo de Protocolos: HTTP (Hypertext Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).

Modelo ATM:

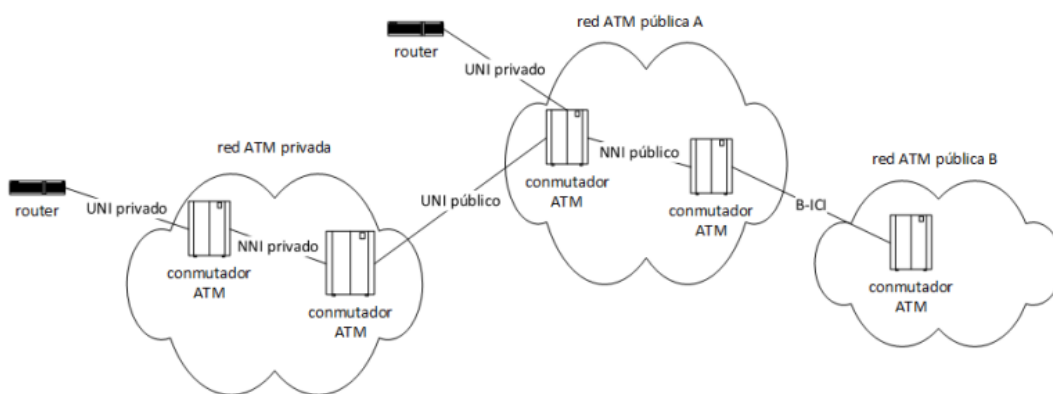
Definición de Modelo ATM: ATM (Asynchronous Transfer Mode) es un modelo de red y un protocolo de transmisión de datos que utiliza conmutación de celdas para la transferencia eficiente de información en redes de alta velocidad. ATM se desarrolló para abordar las necesidades de las redes de telecomunicaciones y es conocido por su capacidad para proporcionar una amplia gama de servicios, incluida la transmisión de voz, video y datos. La tecnología ATM permite la integración de los servicios orientados y no orientados a conexión. La integración de estos servicios en una única red, reduce enormemente los costes en infraestructura y en personal de operación y mantenimiento en las operadoras de telecomunicaciones.

La tecnología ATM se basa en la multiplexación y conmutación de celdas o pequeños paquetes de longitud fija, combinando los beneficios de la conmutación de circuitos (capacidad garantizada y retardo de transmisión constante), con los de la conmutación de paquetes (flexibilidad y eficiencia para tráfico intermitente). Las principales características de ATM son: no hay control de flujo ni recuperación de errores extremo, opera en modo orientado a conexión, tiene una baja sobrecarga de información en la cabecera -que permite altas velocidades de conmutación-, tiene un campo de información relativamente pequeño -que reduce el tamaño de las colas y el retardo en las mismas- y utiliza paquetes de longitud fija -que simplifica la conmutación de datos a alta velocidad-.

Breve Historia del Surgimiento de las Redes ATM: Las redes ATM comenzaron a desarrollarse a finales de la década de 1980 y principios de la década de 1990 como una respuesta a la creciente demanda de ancho de banda en las redes de telecomunicaciones. Se buscaba una solución eficiente que pudiera manejar múltiples tipos de tráfico de manera confiable y escalable. ATM se convirtió en un estándar internacional ampliamente adoptado, especialmente en redes de área amplia y redes de telecomunicaciones.

Funcionamiento y Principales Ventajas y Desventajas del Modelo ATM:

- **Funcionamiento:** ATM divide los datos en pequeñas unidades llamadas "celdas" de 53 bytes. Estas celdas se transmiten de manera asincrónica a través de la red y pueden llevar datos de voz, video o datos. ATM utiliza una conmutación de celdas eficiente y puede garantizar la calidad de servicio (QoS) para diferentes tipos de tráfico.



- **Ventajas:**
 1. **Ancho de Banda Flexible:** ATM es escalable y puede proporcionar ancho de banda flexible según las necesidades del tráfico.
 2. **Calidad de Servicio:** Garantiza QoS para aplicaciones sensibles al retardo, como voz y video.
 3. **Multiplexación Efectiva:** Permite la multiplexación de múltiples tipos de tráfico en la misma red.
 4. **Eficiencia de Uso de Ancho de Banda:** El tamaño fijo de las celdas y la conmutación eficiente reducen el desperdicio de ancho de banda.
- **Desventajas:**
 1. **Costo:** La implementación de infraestructura ATM puede ser costosa.
 2. **Complejidad:** Requiere un alto nivel de complejidad en términos de configuración y mantenimiento.
 3. **Menor Flexibilidad IP:** ATM no se integra directamente con el protocolo IP, lo que puede complicar la interoperabilidad con redes IP.

Capas del Modelo ATM (Comparándolas contra el OSI):

1. **Física (Physical):** Similar a la capa física del modelo OSI, la capa física de ATM se encarga de la transmisión de las celdas a través del medio de transmisión físico.
2. **ATM:** Esta capa corresponde a las capas de enlace de datos y red del modelo OSI. Proporciona funciones de control de acceso al medio, multiplexación y enrutamiento de celdas.

3. **Capa de Adaptación (Adaptation Layer):** En el modelo ATM, esta capa es responsable de adaptar diferentes tipos de tráfico (como voz, video o datos) para que se puedan transmitir eficientemente en celdas ATM.
4. **Capas Superiores (Upper Layers):** Corresponde a las capas superiores del modelo OSI, como la capa de transporte, sesión, presentación y aplicación. En ATM, estas capas son responsabilidad de las aplicaciones y protocolos específicos utilizados para servicios de alto nivel.

¿Qué es la Latencia? Ejemplifícalo: La latencia se refiere al tiempo que transcurre desde que se inicia una solicitud o una acción hasta que se obtiene una respuesta o un resultado. En el contexto de las redes y las comunicaciones, la latencia representa el retraso experimentado por los datos mientras viajan desde un punto de origen a un punto de destino.

Ejemplo de latencia: Imagina que estás jugando en línea a un juego de disparos en primera persona. Cuando presionas el botón para disparar, tu acción se envía a través de Internet al servidor del juego. La latencia en este caso se refiere al tiempo que transcurre desde que presionas el botón hasta que el servidor registra el disparo y te muestra el resultado en pantalla. Si la latencia es baja, verás el resultado casi instantáneamente. Si la latencia es alta, habrá un retraso notable entre tu acción y la respuesta en el juego, lo que puede afectar negativamente la experiencia de juego. La latencia es esencial en aplicaciones en tiempo real, como juegos en línea y videoconferencias, donde se busca una respuesta rápida y en tiempo real.

Conclusión

El modelo OSI y el ATM son dos estándares que definen la comunicación entre sistemas informáticos. El modelo OSI es un marco conceptual que divide la comunicación en siete capas, cada una con una función específica. El ATM es un estándar que se basa en la transmisión de celdas de tamaño fijo, que pueden transportar diferentes tipos de tráfico. Ambos estándares tienen ventajas y desventajas, y se aplican en diferentes contextos. El modelo OSI es más general y flexible, y se utiliza como referencia para otros protocolos. El ATM es más específico y eficiente, y se utiliza principalmente en redes de banda ancha. El conocimiento de estos dos estándares es importante para entender cómo funcionan las redes de comunicación y cómo se pueden mejorar.

Bibliografía

- Tanenbaum Andrew. (1995). Sistemas Operativos Distribuidos. España. Prentice-Hall Hisp.
- McIver Ann. (2011). Sistemas Operativos. México. Cengage Learning.
- Tanenbaum, A., & Van Steen M. (2008). Sistemas Distribuidos, Principios y Paradigmas. (Segunda ed.). Prentice Hall.
- Tanenbaum, A. (2011). Redes de Computadoras. (Quinta ed.). Prentice Hall.
- Elmasri, R., Gil Carrick, A., & Levine, D. (2010). Sistemas Operativos, Un enfoque en espiral. McGraw-Hill.
- ZIMMERMAN, Hubert (abril de 1980). *IEEE Transactions on Communications* (en inglés) **28** (4): 425-432. 10.1.1.136.9497

http://www.comsoc.org/livepubs/50_journals/pdf/RightsManagement_eid=136833.pdf

- Millán, R. (s. f.). Introducción a ATM. Ramón Millán. <https://www.ramonmillan.com/index.htm?url=https%3A%2F%2Fwww.ramonmillan.com%2Ftutoriales%2Fatm.php>
- Stallings, W. (1998). The origins of OSI. William Stallings. <http://williamstallings.com/Extras/OSI.html>
- Tech Riders. (2019). Protocolo ATM (Asynchronous Transfer Mode). [Tech Rider](https://techriders.tajamar.es/protocolo-atm-asynchronous-transfer-mode/). <https://techriders.tajamar.es/protocolo-atm-asynchronous-transfer-mode/>
- CIDE. (2005). Arquitectura de un sistema ATM. http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro27/514_atm.html