

Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Fundamentos de enrutamiento



Redes conmutadas

Nodos de Conmutación

Tienen la función de prestar servicio de conmutación para trasladar los datos de un nodo al otro hasta alcanzar el destino final. Este tipo de redes se denomina redes de comunicación conmutadas. Los datos provenientes de una de las estaciones (computadoras, terminales, servidores o cualquier dispositivo de comunicación) entran a la red conmutada y se encaminan hasta la estación de destino conmutándolos de nodo en nodo.

A los nodos de conmutación no les concierne el contenido de los datos que se están transmitiendo, sino solo la transmisión hacia el otro extremo. La conmutación permite que todos los nodos que deseen establecer una comunicación no tengan que estar conectados por un enlace en forma directa. Por lo tanto normalmente la red no está totalmente conectada, es decir no todo par de nodos está conectado mediante un enlace directo. No obstante muchas veces es deseable poseer más de un camino posible a través de la red para entre cada par de estaciones ya que esto mejora la seguridad de la red.

Tipos de Nodos de Conmutación

Según los tipos de conexión que posean, se pueden distinguir dos tipos de nodos dentro de una red conmutada:

- Nodos que solo se conectan con otros nodos. Su tarea es únicamente la conmutación interna de los datos.
- Nodos que se conectan con otros nodos y con una o más estaciones. Estos nodos además de proveer conmutación interna de los datos dentro de la red de conmutación, se encargan de distribuir los datos desde y hacia las estaciones a las cuales están conectados.

En los nodo intermedio por el que pasa el paquete se detiene el tiempo necesario para procesarlo. Cada nodo intermedio realiza las siguientes funciones:

- Almacenamiento y retransmisión: Hace referencia al proceso de establecer un camino lógico de forma indirecta haciendo “saltar” la información de origen al destino a través de los nodos intermedios.
- Control de ruta (routing): hace referencia a la selección de un nodo del camino por el que deben retransmitirse los paquetes para hacerlos llegar a su destino.

Conmutación de circuitos

En la conmutación de circuitos, el camino (llamado “circuito”) entre los extremos del proceso de comunicación se mantiene de forma permanente mientras dura la comunicación, de forma que es posible mantener un flujo continuo de información entre dichos extremos. Este es el caso de la telefonía convencional.

Características

Los enlaces que utilizan conmutación por circuito presentan un retraso en el inicio de la comunicación. Se necesita un tiempo para realizar la conexión, lo que conlleva un retraso en la transmisión de la información, además existe un acaparamiento de recursos debido al no aprovechamiento del circuito en los instantes de tiempo en que no hay transmisión entre las partes. Se desperdicia ancho de banda mientras las partes no están comunicándose.

Una vez establecida la ruta de comunicación, el circuito no cambia por lo que es imposible reajustar la ruta de comunicación en cada momento para lograr el menor costo entre los nodos, es decir, una vez que se ha establecido el circuito, no se aprovechan los posibles caminos alternativos con menor coste que puedan surgir durante la sesión.

En la conmutación de circuitos la transmisión no se realiza en tiempo real, siendo adecuado para comunicación de voz y video, en la misma los nodos que intervienen en la comunicación disponen en exclusiva del circuito establecido mientras dura la sesión, no hay contención, una vez que se ha establecido el circuito las partes pueden comunicarse a la máxima velocidad que permita el medio, sin compartir el ancho de banda ni el tiempo de uso.

El circuito es fijo, una vez establecido el circuito no hay pérdidas de tiempo calculando y tomando decisiones de encaminamiento en los nodos intermedios. Cada nodo intermedio tiene una sola ruta para los paquetes entrantes y salientes que pertenecen a una sesión específica, este tipo de conmutación simplifica la gestión de los nodos intermedios una vez que se ha establecido el circuito físico, no hay que tomar más decisiones para encaminar los datos entre el origen y el destino.

Uno de los peores inconvenientes de la conmutación de circuito es la poca tolerancia a fallos. Si un nodo intermedio falla, todo el circuito se viene abajo. Hay que volver a establecer conexiones desde el principio.

Conmutación de paquetes

La conmutación de paquetes se trata del procedimiento mediante el cual, cuando un nodo quiere enviar información a otro lo divide en paquetes, todos del mismo tamaño, los cuales contienen la dirección del nodo destino, en este caso, no existe un circuito permanente entre los extremos y, la red, simplemente, se dedica a encaminar paquete a paquete la información entre los usuarios.

Características

Es la conmutación más usadas, en caso de error en un paquete solo se reenvía ese paquete, sin afectar a los demás que llegaron sin error, se limita el tamaño de los paquetes a enviar de manera que ningún usuario pueda monopolizar una línea de transmisión durante mucho tiempo, por lo que las redes de conmutación de paquetes pueden manejar tráfico interactivo, esto hace que aumente la flexibilidad y rentabilidad de la red.

En caso de algún fallo se puede alterar sobre la marcha el camino seguido por una comunicación así, un nodo puede seleccionar de su cola de paquetes en espera de ser transmitidos aquellos que tienen mayor prioridad.

Los equipos de conmutación utilizados son de mayor complejidad ya que necesitan mayor velocidad y capacidad de cálculo para determinar la ruta adecuada en cada paquete, también es capaz de retransmitir paquetes en caso de que un paquete tarde demasiado en llegar a su destino, en este caso el receptor no envía el acuse de recibo al emisor, por lo cual el receptor volverá a retransmitir los últimos paquetes del cual no recibió el acuse, pudiendo haber redundancia de datos.

Conmutación de mensajes

Es el tipo de conmutación menos utilizadas, para transmitir un mensaje a un receptor, el emisor debe enviar primero el mensaje completo a un nodo intermedio el cual lo encola en la cola donde almacena los mensajes que le son enviados por otros nodos. Luego, cuando llega su turno, lo reenviará a otro y éste a otro y así las veces que sean necesarias antes de llegar al receptor. El mensaje deberá ser almacenado por completo y de forma temporal en el nodo intermedio antes de poder ser reenviado al siguiente, por lo que los nodos temporales deben tener una gran capacidad de almacenamiento.

Características

La conmutación de mensaje presenta un mejor aprovechamiento del canal de transmisión comparado con la conmutación de circuito y por paquetes, en este caso se unen mensajes de orígenes diferentes que van hacia un mismo destino, y viceversa, todos al mismo tiempo sin necesidad de esperar a que se libere el circuito, esto provoca que el canal se libera mucho antes que en la conmutación de circuitos, lo que reduce el tiempo de espera necesario para que otro remitente envíe mensajes.

El tamaño del mensaje es mayor en la conmutación de mensaje ya que se añade información extra de encaminamiento (cabecera del mensaje) a la comunicación, lo que implica disminución del rendimiento del canal y una mayor complejidad en los nodos intermedios puesto que tienen que analizar además del mensaje la cabecera de cada uno para tomar decisiones y examinar los datos del mensaje para comprobar que se ha recibido sin errores, debido a esto es necesario contar con capacidad de almacenamiento para poder verificar y retransmitir el mensaje completo, en caso de que la capacidad de almacenamiento se agote y llegue un nuevo mensaje, no puede ser almacenado y se perderá definitivamente.