
Conmutación de Paquetes

Principios

- ⌘ La conmutación de circuitos fue diseñada para VOZ
 - ☒ Los recursos están dedicados a una llamada particular
 - ☒ La mayor parte del tiempo una conexión de datos está libre
 - ☒ La velocidad es fija
 - ☒ Ambas terminales deben operar a la misma velocidad
 - ☒ Esto limita la utilidad de la red para la interconexión de distintos tipos de computadoras y estaciones de trabajo

Operación Básica

- ⌘ Los datos son transmitidos en paquetes pequeños
 - ☒ Regulamente de 1000 bytes
 - ☒ Los mensajes de mayor longitud se dividen en una serie de paquetes
 - ☒ Cada paquete contiene una parte de datos de usuario más cierta información de control
- ⌘ Información de control
 - ☒ Información de enrutamiento
- ⌘ En cada nodo de la ruta, el paquete es recibido, almacenado temporalmente (en un búfer) y enviado al siguiente nodo.

Uso de paquetes



Ventajas

- ⌘ Eficiencia en la línea
 - ☒ Un único enlace nodo a nodo puede ser compartido dinámicamente en el tiempo por muchos paquetes
 - ☒ Los paquetes forman una cola y se transmiten sobre el enlace tan rápidamente como sea posible
- ⌘ Conversión en la velocidad de los datos
 - ☒ Cada estación se conecta a su nodo local con su propia velocidad
 - ☒ Se requiere un búfer para datos en los nodos para igualar las velocidades
- ⌘ Los paquetes son aceptados aún cuando la red esté ocupada
 - ☒ La entrega podría llegar a ser lenta
- ⌘ Se pueden utilizar prioridades en los paquetes

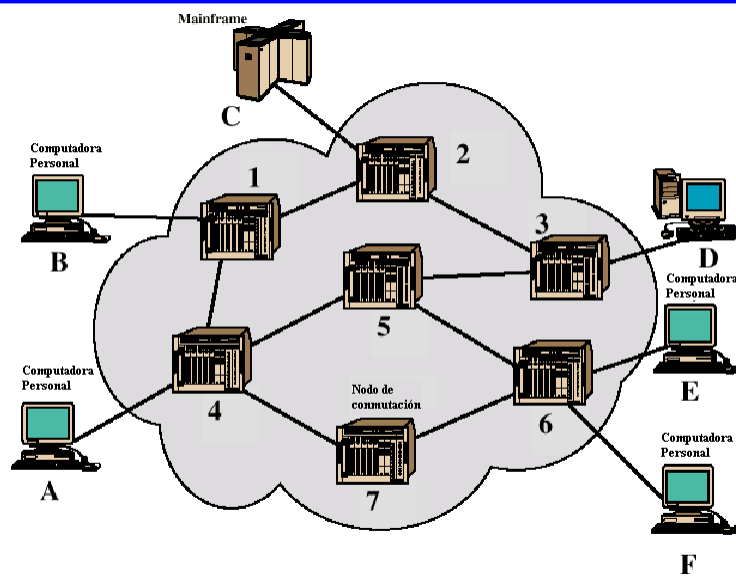
Técnica de conmutación

- ⌘ La estación fragmenta los mensajes largos en paquetes
- ⌘ Los paquetes son enviados uno a la vez por la red
- ⌘ ¿Cómo gestiona la red esta secuencia de paquetes para encaminarlos a través de la red y entregarlos en el destino deseado? Existen dos formas:
 - ☒ Datagramas
 - ☒ Circuitos Virtuales

Datagrama

- ⌘ Cada paquete es tratado de manera independiente
- ⌘ Los paquetes pueden tomar cualquier ruta
- ⌘ Los paquetes podrían llegar en desorden
- ⌘ Los paquetes podrían extraviarse
- ⌘ Hasta que llegan al receptor, este reordena los paquetes e intenta la recuperación de los paquetes perdidos

Red de conmutación simple



Circuito Virtual

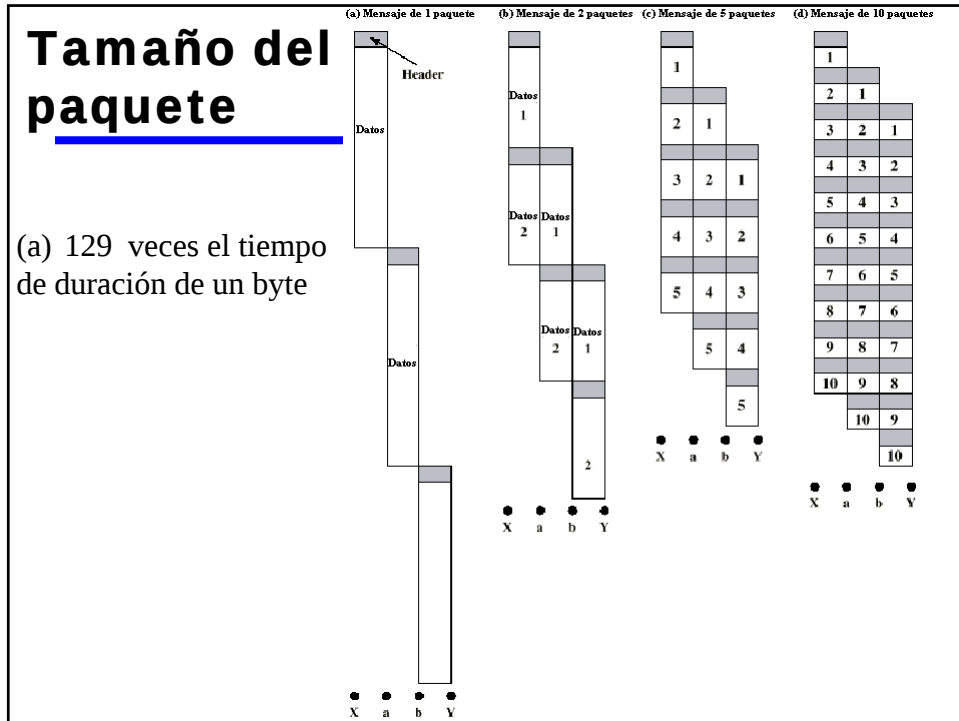
- ⌘ Establecimiento de una ruta preplaneada antes del envío de los paquetes
- ⌘ La conexión se establece con un paquete denominado Petición de Llamada que la solicita y otro paquete denominado Llamada Aceptada que la acepta (handshake)
- ⌘ Cada paquete contiene un identificador del circuito virtual en lugar de la dirección destino
- ⌘ No se requieren decisiones de enrutamiento para cada paquete, cada nodo de la ruta preestablecida sabe hacia dónde dirigir los paquetes
- ⌘ Una de las estaciones finaliza la conexión con un paquete de Petición de Liberación (Clear Request)
- ⌘ No hay una trayectoria dedicada

Circuitos Virtuales vs Datagrama

- ⌘ Circuitos Virtuales
 - ☒ La red puede proporcionar orden secuencial y control de errores
 - ☒ Los paquetes son enviados más rápidamente
 - ☒ No hay decisiones de enrutamiento que tomar
 - ☒ Menos confiable
 - ☒ La pérdida de un nodo pierde todos los circuitos virtuales que atraviesan ese nodo
- ⌘ Datagrama
 - ☒ No existe la fase de establecimiento de llamada
 - ☒ Mejor si son pocos paquetes
 - ☒ Más flexible
 - ☒ El enrutamiento puede ser utilizado para evitar el congestionamiento en ciertas partes de la red

Tamaño del paquete

(a) 129 veces el tiempo de duración de un byte

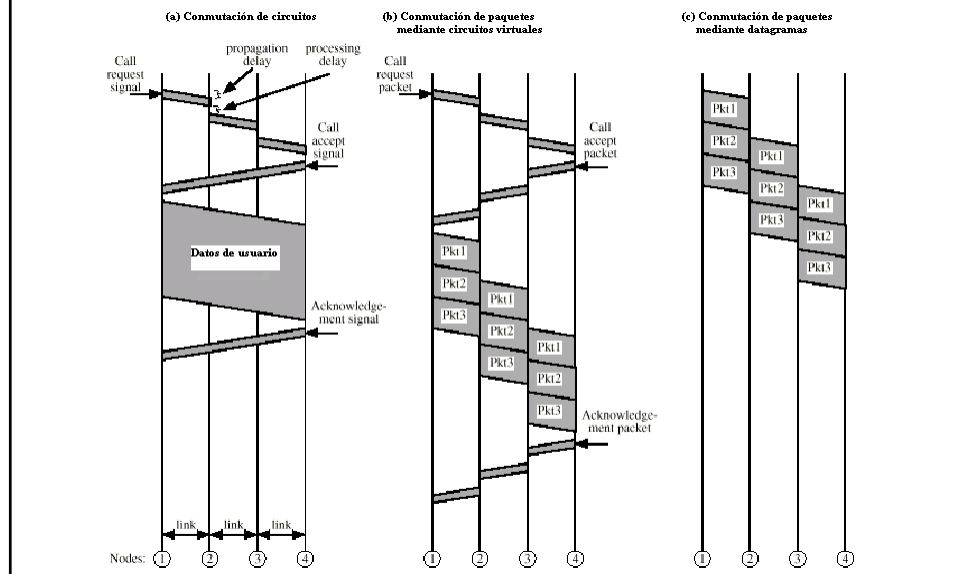


Conmutación de circuitos vs conmutación de paquetes

⌘ Performance

- ⏏ Retardo de propagación
 - ⏏ Tiempo que tarda la señal en propagarse desde un nodo hasta el siguiente.
- ⏏ Tiempo de transmisión
 - ⏏ Tiempo que tarda un transmisor en enviar un bloque de datos.
- ⏏ Retardo de nodo
 - ⏏ Tiempo que tarda un nodo en realizar los procesos necesarios para la conmutación de datos

Eventos Temporales



Funcionamiento externo e interno

- ⌘ Conmutación de paquetes - datagramas o circuitos virtuales
- ⌘ Interfaz entre la estación y el nodo de red
 - ☑ Orientada a conexión
 - ☑ La estación solicita una conexión lógica (virtual circuit)
 - ☑ Todos los paquetes enviados hacia la red se identifican como pertenecientes a una conexión lógica dada y se numeran secuencialmente de modo que
 - ☑ La red los envía en este orden
 - ☑ Servicio de circuito virtual externo
 - ☑ Es distinto del concepto de operación de circuito virtual interno
 - ☑ No orientada a conexión
 - ☑ Los paquetes se gestionan de manera independiente
 - ☑ Servicio de datagrama externo
 - ☑ Distinto del concepto de operación de datagrama interno

Combinaciones (1)

⌘ Circuito virtual externo, circuito virtual interno

- ⏏ Ruta dedicada a través de la red

⌘ Circuito virtual externo, datagrama interno

- ⏏ La red gestiona cada paquete de manera independiente
- ⏏ Distintos paquetes para el mismo circuito virtual externo podrían tomar diferentes rutas internas
- ⏏ Búfers de red en el nodo destino para reordenamiento

Combinaciones (2)

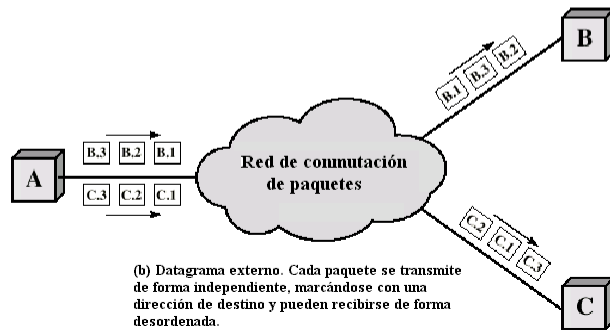
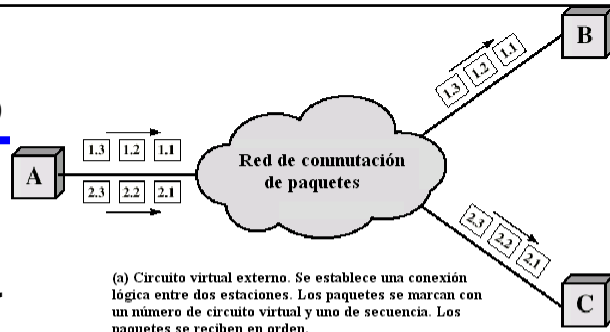
⌘ Datagrama externo, datagrama interno

- ⏏ Los paquetes son tratados de manera independiente tanto por la red como por el usuario

⌘ Datagrama externo, circuito virtual interno

- ⏏ El usuario externo no ve ninguna conexión
- ⏏ El usuario externo envía un paquete a la vez
- ⏏ La red establece las conexiones lógicas

Operación de Circuito Virtual y de Datagrama Externos



Operación de Circuito Virtual y Datagrama internos

