**Conmutación de paquetes**

Habitualmente los mensajes exceden el tamaño que la red tiene para enviarlos; con esta práctica se los fracciona en bloques adecuados para su envío a través de la red. Cada paquete contiene datos más información de control; la información de control tiene como mínimo información para enviar el paquete y alcanzar el destino.

Con esto se logran las siguientes mejoras:

* Aumento de la eficiencia pues ya que el enlace puede ser compartido en el tiempo por varios paquetes
* Los ETD que participan en la comunicación pueden tener velocidades distintas
* El aumento del tráfico no genera rechazo de transferencia, ya que los paquetes se almacenan
* Se pueden priorizar las entregas

Con esta nueva forma de transmisión a través de la red aparecen dos tipos de esquemas: Datagrama y Circuito virtual

**Datagrama:** es un protocolo no orientado a la conexión; ello implica que una comunicación entre dos puntos finales de una red, el mensaje puede ser enviado desde un punto final a otro sin previo acuerdo. El dispositivo en un extremo de la comunicación transmite los datos al otro, sin tener que asegurarse de que el receptor esté disponible y listo para recibir datos.

Características:

* Debe incorporarse información a cada paquete para su ensamblado, la estación destino debe ordenar los paquetes.
* Cada paquete se envía de forma independiente
* La red es aprovechada íntegramente, las caídas de nodos o congestiones son superadas sin grandes problemas, porque se pueden utilizar caminos alternativos
* No hay demora de establecimientos

**Circuitos Virtuales:** es un protocolo orientado a la conexión, en este esquema el receptor envía acuses de recepción durante la comunicación, por la ruta ya establecida, por lo cual el equipo remitente es responsable de la validez de los datos que está enviando; de esta manera se mantiene información sobre el estado de la conexión en los conmutadores.

Características:

* Los paquetes viajan más rápidamente por no requerir decisión de encaminamiento en cada nodo, el origen hace la petición de conexión y todos los paquetes subsiguientes siguen la misma ruta
* La transferencia de información demora hasta definirse el CV
* Se garantiza la llegada en secuencia de los paquetes
* La congestión resulta más difícil de solucionar
* La caida de un nodo hace caer el circuito
* Existe un servicio de control de errores entre nodos que intercambian paquetes

Tamaño del paquete

Hay una relación entre el tamaño del paquete y el tiempo de Transmisión: Cuanto menor sea el paquete menor será el tiempo de transmisión; sin embargo cuanto menor sea el paquete mas cabeceras tendrá el mensaje completo, por lo tanto esto recarga la transmisión

Ejemplo:

Mensaje entre X e Y a través de 2 nodos a y b.

El mensaje tiene 30 octetos

La cabecera de enlace tiene 3 octetos

1. tarda 99 (33 \* 3) veces el tiempo en enviar un octeto entre X e Y
2. tarda 72 [(3 + 3) \* 12] veces el tiempo en enviar un octeto entre X e Y

**Ambitos de funcionamiento**

**Externo:** desde el punto de vista de las estaciones conectadas a la red

**Circuito virtual:**

Permite el control de flujo y errores de origen a destino

Especialmente apto para aplicaciones orientadas a la conexión

**Datagframa**

Combinado con Datagrama interno no requiere un nuevo establecimiento de conexión o almacenamiento especial para ciertas aplicaciones en tiempo real

**Interno:** como ve la red a las estaciones conectadas

**Circuito virtual**

Rutas predefinidas

Tiempo de establecimiento de conexión

Bloqueo por caída de nodos y dificultades serias ante una congestion

**Datagrama**

Rutas no definidas

Sin tiempo de establecimiento de conexión

No lo afectan las caídas y supera fácilmente las congestiones

**Cicuito virtual externo, circuito virtual interno:** cuando un usuario solicita un CV, se crea un camino dedicado a través de la red, donde todos los nodos siguen el mismo camino.

**Circuito virtual externo, datagrama interno:** La red maneja separadamente cada paquete que siguen caminos diferentes aunque tengan asignado el mismo CV, son enviados en secuencia.

**Datagrama interno, datagrama externo:** Cada paquete se trata de manera independientemente, tanto se trate desde el punto de vista del usuario como el de la red

**Datagrama externo, CV interno:** El usuario externo o ve ninguna conexión. La red, sin embargo, establece una conexión lógica entre las estaciones para le envío de paquetes, pudiendo mantener la conexión durante un tiempo largo para futuras necesidades.

**Encaminamiento**

Criterios para establecer el diseño:

Prestaciones: Cantidad de saltos

Costo

Retardo

Rendimiento

Instante y lugar de decisión: Paquete (datagrama)

Sesión (CV)

En cada nodo

En un nodo central

En el nodo origen

Fuente de información y Actualización: ninguna

Local

Nodos adyacentes

Nodos de la ruta

Todos los nodos

En forma continua

En forma periódica

Con cambios importantes

Con cambios topológicos

Los enrutamientos deben proveer:

* Exactitud y sencillez
* Robustez: habilidad para transmitir paquetes en caso de fallas de red o sobrecargas
* Estabilidad: evitar bucles de paquetes dentro de la red
* Imparcialidad y optimización: incompatibilidad en algunos casos
* Eficiencia: bajo coste de procesamiento

Tipos de enrutamiento:

**Estático**: Se elige una ruta para cada par de nodos origen –destino

Esta ruta permanece constante mientras la topología de la red no cambie

Uso de una matriz de encaminamiento central que almacena las rutas (depende de cómo se gestione será el tamaño de la misma)

Cada nodo almacena su columna de la matriz de encaminamiento

No hay diferencias en el uso del datagrama o CV

Poco flexible y sencillez implementación

**Inundación:**

Utilizado como complemento de otros tipos de encaminamiento

No se transmite información, capta info de la red y permite conocer el status de la misma hasta un cierto punto, no es totalmente abarcativo

Un nodo envía los paquetes a todos sus nodos vecinos que a su vez lo reenvían a los suyos.

Para evitar retransmisiones de los mismos paquetes se incluye un campo contador de saltos en cada paquete. Si alcanza el valor cero el paquete se elimina

Se aprueban todos los caminos posibles entre origen-destino. Interesante si la red no está dañada.

Al menos una copia del paquete habrá usado una ruta de salto mínimo. Puede ser usado para establecer el CV.

Todos los nodos son visitados. Útil para propagar información importante, ej inf de encaminamiento.

**Aleatorio**

Sencillo y robusto

Líneas de salidas seleccionables en forma alternada o con técnicas probabilísticas basadas en la velocidad de transmisión o bien relacionadas con el coste de la transmisión

No requiere información de la red para tomar desiciones

El carácter aleatorio de la selección impide por lo general el uso de caminos de minimo coste

Menos contaminante que la técnica por inundación.

**Adaptable**

La adaptabilidad está ligada a los cambio de estado y condiciones que se producen en la red. Los cambios relevantes son: Fallos en la red y/o congestiones

Los problemas de esta técnica son:

Decisiones más complejas

Aumento del tráfico

Tiempo de respuesta muy lento o muy rápido

Estas son las técnicas más usadas por: Prestaciones crecientes y por ayudar al control de congestiones

Cada nodo mantiene una estimación del retardo de cada enlace de la red, con la nueva información se actualiza la tabla de encaminamiento mediante el algoritmo de Dijkstra.

Es el más usado, retrasa la aparición de congestiones

**Control de Congestion**

Para evitar caer en el esquema de de crecimiento de tráfico descontrolado se puede:

Enviar paquetes de control a todos o algunos nodos fuente

Usar paquetes de prueba de extremo a extremo

Estos dos métodos aumentan aún más el tráfico en la red

Aprovechar la información que aportan los algoritmos de encaminamiento

Incorporar información adicional en los paquetes que atraviesan los nodos para que señalen el problema al nodo fuente o destino

****

**Tabla comparativa**

