

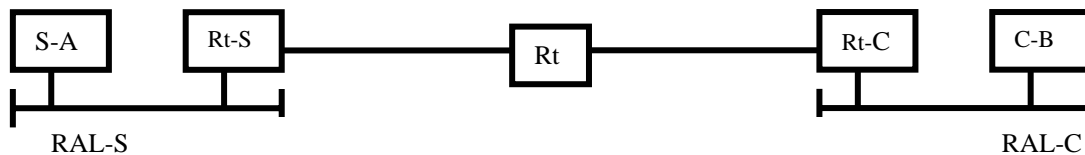
(2002-06-27-01)

Para implementar redes de datos, las redes de conmutación de paquetes (RCP) se consideran más adecuadas que las redes de conmutación de circuitos (RCC)

A su vez las RCP pueden ofrecer dos tipos de servicio: Circuitos Virtuales y Datagramas.

1. Indique razonadamente algunos de los motivos que justifican la primera frase. *(máximo 4 líneas)*.
2. Explique las principales diferencias entre los tipos de servicio de las RCP e indique algún tipo de red que proporcione dichos servicios. *(máximo 6 líneas)*

La siguiente figura muestra el esquema de la red de datos de una compañía formada por una sede central C y una sucursal S, en la que los distintos equipos tienen implementada la arquitectura TCP/IP.



- En la Sede Central hay una RAL-C tipo Ethernet, que opera a 100 Mbps.
- En la Sucursal hay una RAL-S tipo Ethernet, que opera a 10 Mbps

Ambas sedes están interconectadas a través de 3 routers conectados mediante dos enlaces punto a punto:

- El enlace Rt-C/Rt opera a 4 Mbps
- El enlace Rt-S/Rt opera a 2 Mbps.

El tiempo de propagación puede considerarse despreciable en toda la red y el tiempo de proceso en los routers es de 0,5 ms.

Supondremos que un equipo de la sucursal (S-A) envía a otro de la central (C-B) un mensaje que da lugar a un datagrama IP de 1500 octetos tamaño total más otro de 244 octetos, también tamaño total.

3. Indique razonadamente a qué modelo de red corresponde el envío de datagramas IP. *(máximo 3 líneas)*
4. Obtener el tamaño del mensaje en la capa de aplicación suponiendo que en la capa de transporte se utiliza el protocolo UDP.

5. Calcular el tiempo de transmisión de las tramas que se transmiten por cada red.
6. Dibujar el cronograma correspondiente al envío del mensaje citado.
7. Calcular el tiempo que tarda dicho envío.
8. Para el caso que estamos considerando, obtener el tiempo mínimo que transcurre desde que cada datagrama es recibido en cada uno de los routers hasta que puede ser retransmitido.

Nota: Las cabeceras correspondientes a cada protocolo son

- UDP 8 octetos
- IP 20 octetos
- MAC 26 octetos
- Enlace punto a punto 6 octetos

2002-06-27-01-S02

1.- Algunos de los motivos que hacen más adecuadas las Redes de Conmutación de Paquetes para implementar redes de datos son:

- Mejor aprovechamiento de los recursos al estar compartidos y no asignados
- Posibilidad de tener establecidas varias comunicaciones simultáneas
- Posibilidad de emplear enlaces de distinta velocidad
- Posibilidad de comunicar sistemas no compatibles

2.- Los tipos de servicio que pueden proporcionar las RCP son:

a) Servicio orientado a conexión/Circuitos Virtuales

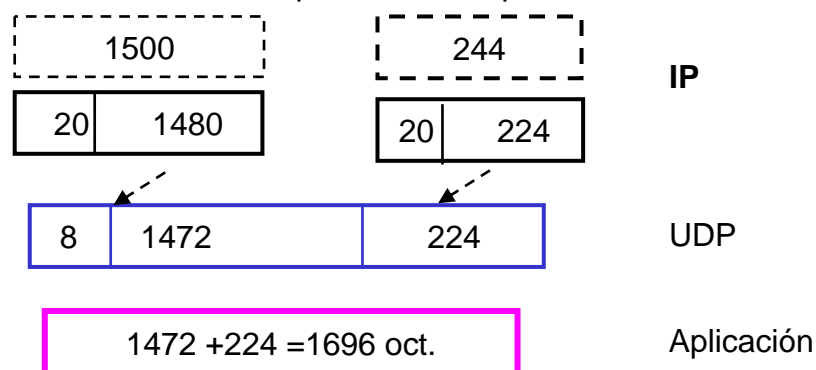
- Se establece una ruta para cada comunicación/circuito y los paquetes llegan en secuencia.
- Permite implementar servicios fiables.
- Ejemplos: X.25, Frame Relay o ATM

b) Servicio no orientado a conexión o servicio de Datagramas

- Cada paquete puede encaminarse por una ruta distinta, optimizando los recursos de comunicación.
- Proporciona servicios no fiables
- Ejemplo: Redes IP

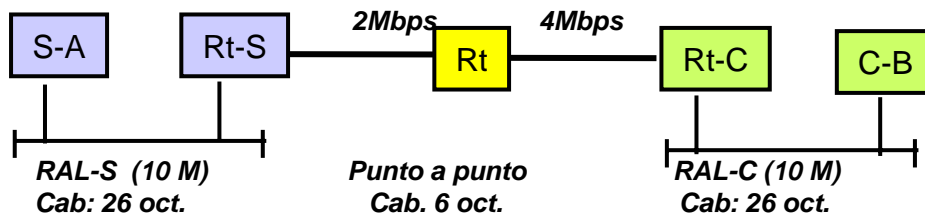
3.- El envío de datagramas IP corresponde a una RCP en modo datagrama

4.- Desencapsulando desde la capa IP a la de aplicación:



El mensaje de la capa de aplicación es de 1696 octetos.

5.- Teniendo en cuenta las distintas cabeceras y velocidades.



Los diferentes tipos de transmisión son:

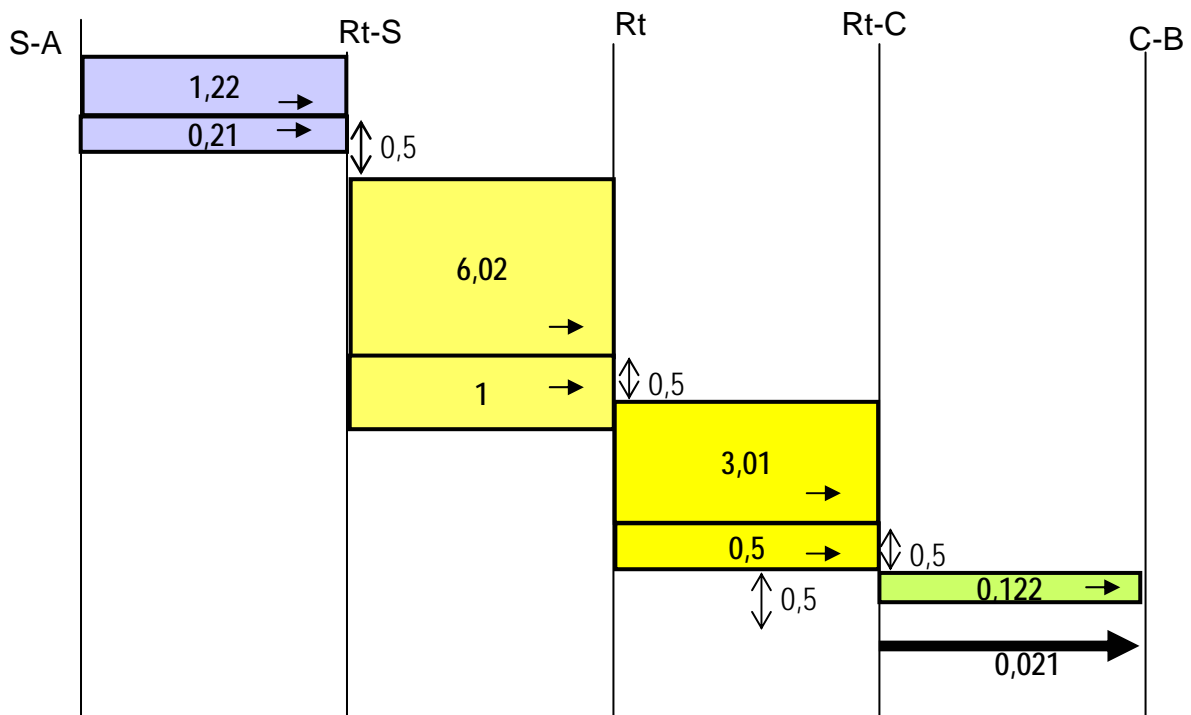
$$RAL-S \quad \frac{(1500+26)8}{10^7} = 1,22 \text{ msg} ; \quad \frac{(244+26)8}{10^7} = 0,216 \text{ msg}$$

$$RtS-Rt \quad \frac{(1500+6)8}{2 \times 10^6} = 6,02 \text{ msg} ; \quad \frac{(244+6)8}{2 \times 10^6} = 1 \text{ msg}$$

$$Rt-RtC \quad \frac{(1500+6)8}{4 \times 10^6} = 3,01 \text{ msg} ; \quad \frac{(244+6)8}{2 \times 10^6} = 0,5 \text{ msg}$$

$$RAL-C \quad \frac{(1500+26)8}{10^8} = 0,122 \text{ msg} ; \quad \frac{(244+26)8}{10^8} = 0,021 \text{ msg}$$

6.- Con los tiempos anteriormente calculados y el tiempo de proceso en lo Rt:



7.- Del cronograma anterior, en el que se han tenido en cuenta las diferencias relativas entre los distintos tiempos, puede deducirse:

$$T = (1,22 + 0,5) + (6,02 + 0,5) + (3,01 + 0,5 + 0,5) + 0,021 = 12,27 \text{ msg}$$

8.- El retardo de cada datagrama en cada Rt también puede obtenerse del cronograma del apartado 6.

$$\text{Rt-S: Dat (1500)} \rightarrow 0,5 \text{ msg ; Dat (244)} \rightarrow (0,5-0,21) + 6,02 = 6,31 \text{ msg}$$

$$\text{Rt : Dat (1500)} \rightarrow 0,5 \text{ msg ; Dat (244)} \rightarrow 3,01-0,5 = 2,51 \text{ msg}$$

$$\text{Rt-C: Dat (1500)} \rightarrow 0,5 \text{ msg ; Dat (244)} \rightarrow 0,5 \text{ msg}$$