

(2001-09-11-01)

Una determinada compañía está formada por una sede central y un conjunto de delegaciones repartidas en una zona del país.

Varias veces al día las delegaciones deben enviar a la sede central un fichero de 100.000 octetos de media. Se ha fijado que el tiempo máximo para recibir el fichero enviado por el conjunto de delegaciones no debe superar los 2 minutos.

Para enlazar los distintos puntos se van a considerar diferentes posibilidades. Antes de realizar el estudio económico se realiza una estimación de los recursos necesarios para cada caso.

Las posibilidades contempladas son:

1. **Red Telefónica Básica** empleando módems de 33,6 Kbps.
2. **RDSI** contratando el servicio de acceso básico tanto en la sede central como en las delegaciones. No es posible la agregación de canales B.
3. **Frame Relay** con acceso de 256 Kbps para la sede central y de 128 Kbps para las delegaciones, todos los centros están conectados a mismo nodo Frame Relay. El campo de datos de la tramas es de 800 octetos.

Para cada una de estas posibilidades calcular:

- a) **Tiempo** que tarda en llegar a la sede central el envío de una sola delegación.
- b) Suponiendo que se contrata una sola línea en cada uno de los centros (sede central y delegaciones), **número máximo** de delegaciones que podrían conectarse y **tiempo mínimo** que tardaría en llegar a la sede central un fichero de cada delegación.
- c) **Número de líneas** que habría que contratar en la sede central para poder atender a 20 delegaciones.

Para simplificar los cálculos:

- Considerar solo tiempo de transferencia de información y no tener en cuenta el resto de tiempos (establecimiento, propagación, proceso, etc)
- No considerar la sobrecarga introducida por las cabeceras de los distintos protocolos.
- Suponer que no hay limitaciones en el tamaño de las ventanas, ni hay errores de transmisión.

2001-09-11-01-S01

1.- Red Telefónica Básica

Es una red de conmutación de circuitos que proporciona un canal de 33,6 Kbps.

a) El tiempo que tarda el envío de una sola delegación es:

$$T = \frac{100.000 \times 8}{33.600} = 23,81 \text{ sg}$$

b) Los circuitos con la delegación central deben establecerse secuencialmente y cada uno de ellos dura 23,81sg, por lo que el nº máximo de delegaciones que pueden conectarse en 2 minutos es:

$$\frac{120}{23,81} = 5,03 \rightarrow 5 \text{ delegaciones como máximo}$$

El tiempo mínimo que tardarían en enviar sus ficheros las 5 delegaciones es:

$$T(5) = 5 \times 23,81 = 119,05 \text{ sg}$$

c) Para poder atender a las 20 delegaciones en la línea central habría que contratar 4 líneas en la central.

2.- RDSI

Es una red de conmutación de circuitos que con acceso básico proporciona dos canales de 64 Kbps.

a) El tiempo que tarda el envío de una sola delegación es:

$$T = \frac{100.000 \times 8}{64.000} = 12,5 \text{ sg}$$

b) Los circuitos con la delegación central deben establecerse secuencialmente y cada uno de ellos dura 12,5sg por lo que cada canal puede atender a:

$$\frac{120}{12,5} = 9,6 \rightarrow 9 \text{ delegaciones como máximo}$$

Un acceso básico podría atender a 18 delegaciones como máximo.

El tiempo mínimo que tardarían en enviar sus ficheros las 9 delegaciones es:

$$T(9) = 9 \times 12,5 = 112,5 \text{ sg}$$

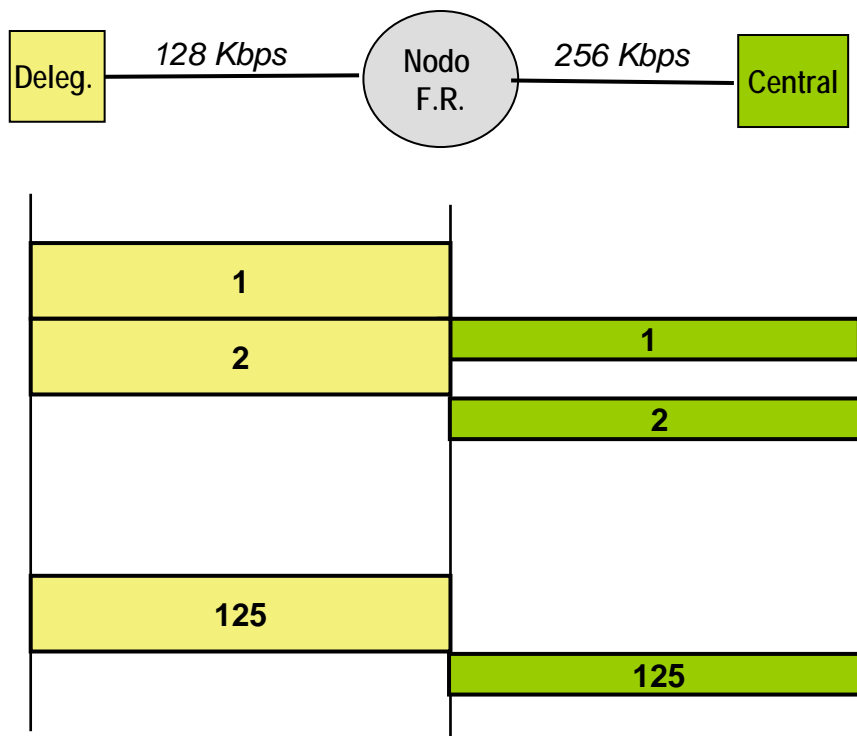
- c) Para poder atender a las 20 delegaciones en la línea central habría que contratar 2 líneas en la central

3.- Frame Relay

Es una red de conmutación de paquetes.

Cada fichero da lugar a: $\frac{100.000}{800} = 125$ tramas

- a) Tiempo que tarda el envío de una sola delegación :



$$T = 125 \frac{800 \times 8}{128 \cdot 10^3} + \frac{800 \times 8}{256 \cdot 10^3} = (125 \times 0,05) + 0,025 = 6,275 \text{ sg}$$

b) A partir de 0,05sg empiezan a llegar al nodo, por líneas diferentes, las tramas de las distintas delegaciones que son retransmitidas por la línea de la delegación central con un tiempo de transmisión de 0,025 sg.

En la línea central se pueden transmitir:

$$\frac{120 - 0,05}{0,025} = 4.798 \text{ tramas de diferentes comunicaciones}$$

$$\frac{4798}{125} = 38,3 \rightarrow 38 \text{ ficheros completos} \rightarrow 38 \text{ delegaciones como máximo}$$

El tiempo mínimo que tardarían las 38 delegaciones en enviar sus ficheros es:

$$T(38) = 0,05 + (38 \times 125 \times 0,025) = 119,25 \text{ sg}$$

c) Con una sola línea FR en cada delegación y otra en la central es suficiente.