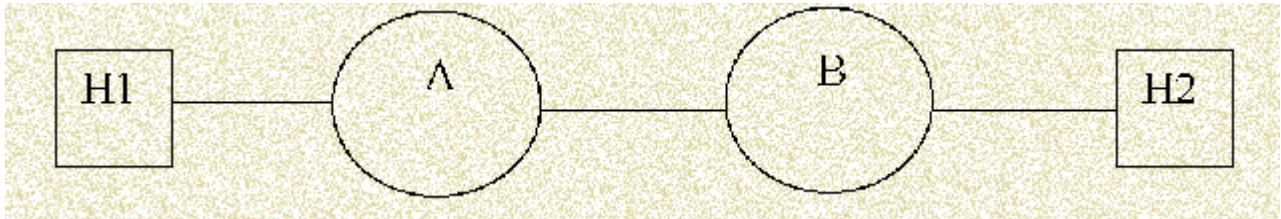


REDES DE COMUNICACIONES. INGENIERIA INFORMATICA

Examen 4-11-98

Considerar la red de conmutación de paquetes que se muestra en la figura.



Las características de los enlaces son las siguientes

- **Enlace H1-A. Línea RDSI opción usuario domestico con todo el ancho de banda posible dedicada a esta conexión. Longitud del cable 1 Km. Velocidad de propagación 200.000 Km./seg. Tamaño de los paquetes 10.000 bits (9000 de datos ,1000 cabecera)**
- **Enlace A-B. Vía satélite Velocidad de transmisión 128 Kb/s. Tamaño de los paquetes 5500 bits (4500 datos, 1000 de cabecera)**
- **Enlace B-H2. Fibra óptica de 10 Km. de longitud. Velocidad 1,28 Mb Km./s. Índice de refracción 1.2 Tamaño de los paquetes 5000 bits (4500 datos, 500 de cabecera)**

Se pide

- a) Escribir en una tabla el tiempo de retardo y la velocidad efectiva de transmisión en cada enlace**
- b) Tiempo que se emplea en transmitir un archivo de datos de 900 Kb entre H1 y H2**
- c) Repetir el apartado b) suponiendo que la velocidad de transmisión en el enlace A-B es de 512 Kb/s**

*** El tiempo de encolamiento en los routers A y B debido a otras conexiones se considera despreciable**

SOLUCIONES

a) Enlace H1-A

RDSI de 2 canales B de 64 Kb/s $C1=2 \times 64 \text{ kb} = 128 \text{ Kb/s}$

$$\text{Re tardo} \quad I1 = \frac{L}{V} = \frac{1 \text{ km}}{200000 \text{ km/s}} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

Enlace A-B. Distancia de la tierra a un satélite 36000 km

$C2 = 128 \text{ Kb/s}$

$$\text{Re tardo} \quad I2 = \frac{L}{V} = \frac{2 \cdot 36000 \text{ km}}{300000 \text{ km/s}} = 0.24 \text{ s}$$

Enlace B-H2 Distancia $L = 10 \text{ Km}$

$$C3 = \frac{1,28 \text{ Mb Km/s}}{10 \text{ Km}} = 128 \text{ Kb/s}$$

$$\text{Re tardo} \quad I3 = \frac{L}{V} = \frac{10 \text{ km}}{\frac{300000}{1,2} \text{ km/s}} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ s}$$

b)

El numero total de paquetes a enviar sera $N = 900 \text{ K} / 9 \text{ K} = 100$ paquetes

Cada paquete de un tamaño

X1 = 10000 b entre H1-A

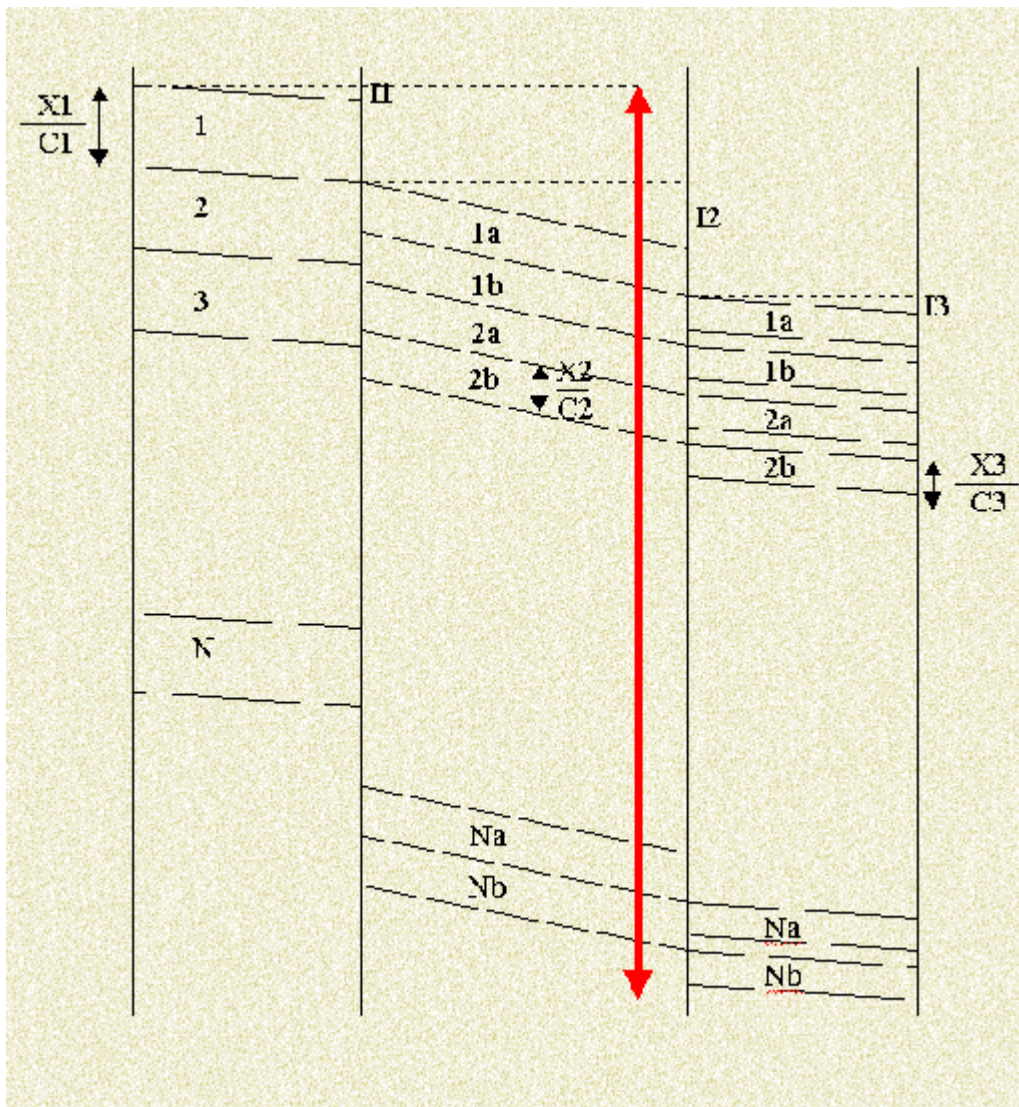
X2 = 5500 b entre A-B

X3 = 5000 b entre B-H2

Por cada paquete de 10000b del enlace H1-A, se generan en el enlace A-B 2 paquetes de 5500b=11000b. La limitación viene impuesta por el enlace A-B ya que

$$\frac{X2}{C2} > \frac{X3}{C3}$$

$$2 \frac{X2}{C2} > \frac{X1}{C1}$$

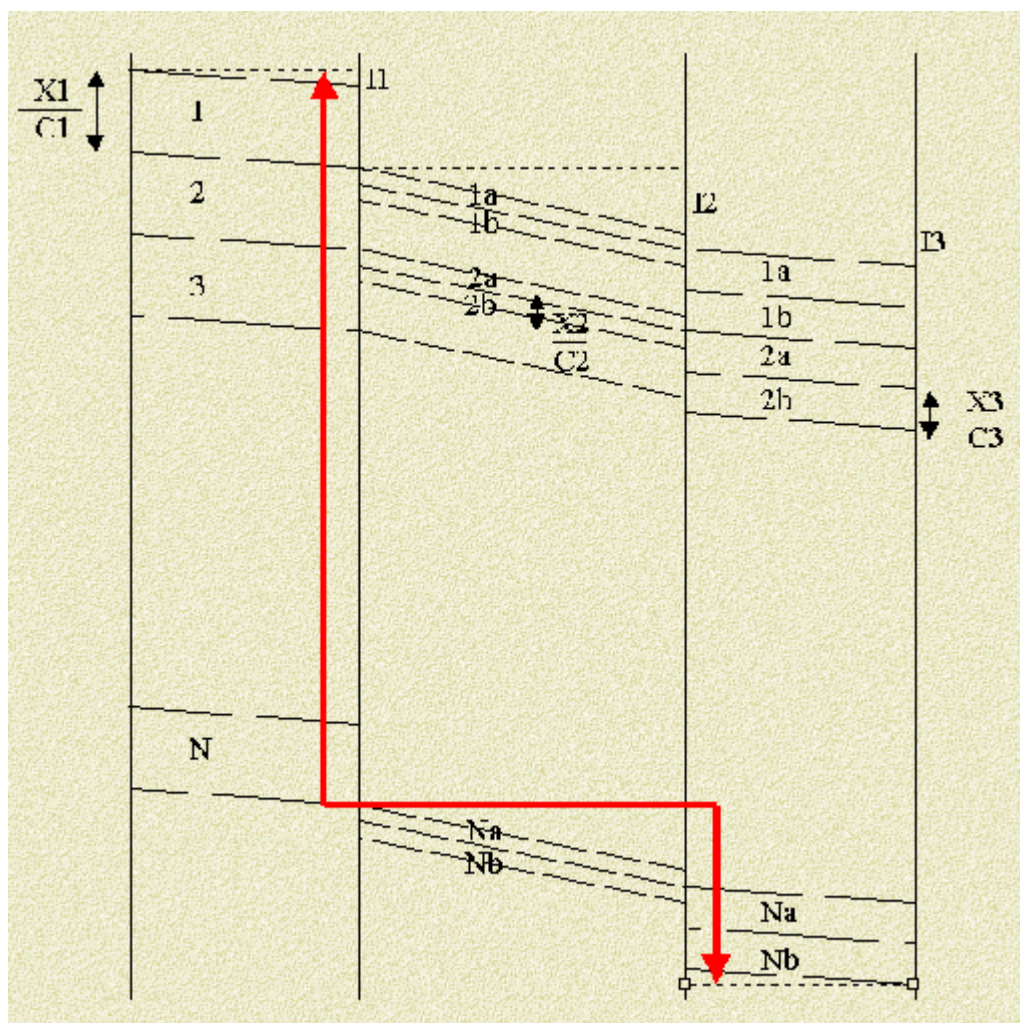


Siguiendo el camino rojo de la figura

$$T = 8,94 \text{ s}$$

Con C2=512 Kb/s, la limitación viene impuesta por el enlace H1-A ya que

$$\frac{X_1}{C_1} = 2 \frac{X_3}{C_3}$$



Siguiendo el camino rojo de la figura

$$T = R_1 + N \frac{X_1}{C_1} + R_2 + \frac{X_2}{C_2} + 2 \frac{X_3}{C_3} + R_3$$

$$T = 5 \cdot 10^{-6} + 100 \frac{10}{128} + 0,24 + \frac{5,5}{512} + 2 \frac{5}{128} + 4 \cdot 10^{-5}$$

$$T = 7,93 \text{ s}$$