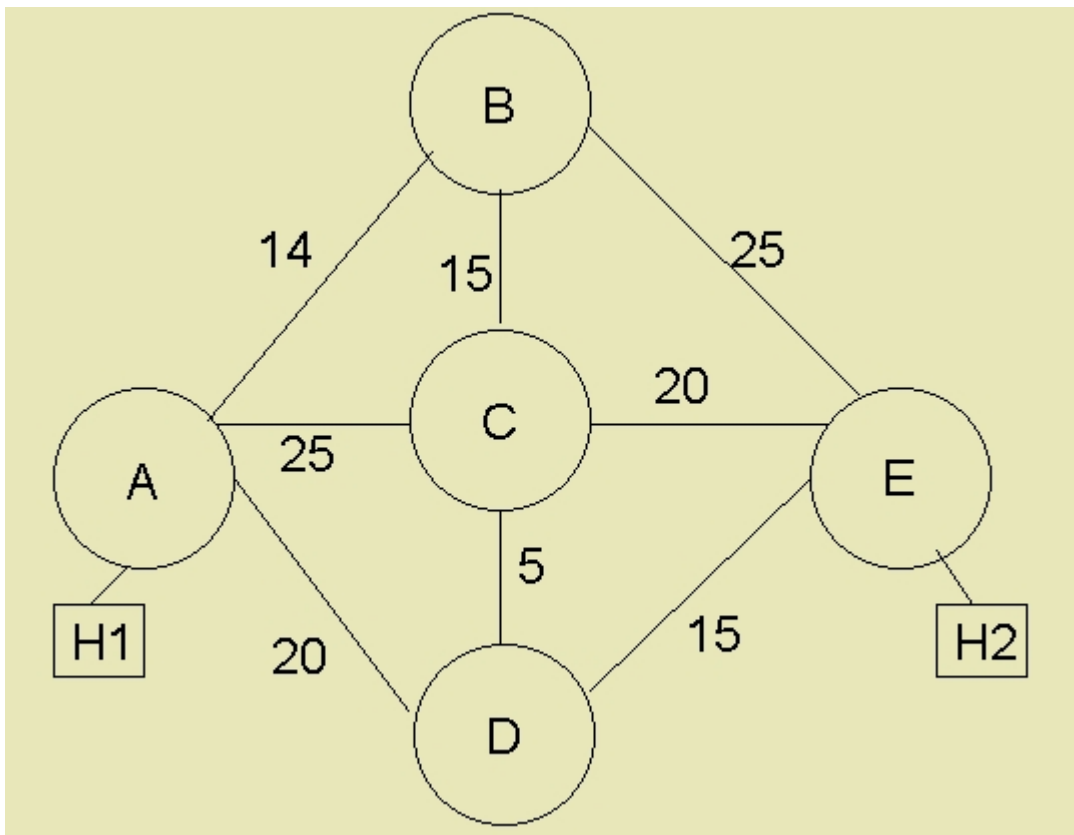


PROBLEMA 1



En la red de la figura se indican la velocidad efectiva de cada enlace en paquetes/s. En la red se emplea la siguiente política de enrutamiento

- 1) El router C utiliza la inundación controlada
- 2) El resto de los routers utiliza el algoritmo de la trayectoria más corta utilizando como distancia el número de saltos. En el caso de que varios caminos presenten igualdad de condiciones, el flujo se reparte por igual entre dichas caminos

Para evitar la congestión todos los routers utilizan la siguiente política: Si el flujo de paquetes enviados a la cola de una determinada salida excede del 80% de la capacidad de dicha línea, los paquetes en exceso son eliminados.

Considerar que la única transmisión que se realiza va desde H1 a H2

- a) Suponiendo un flujo saliente de H1 igual a 18 paq/seg, se pide
 - a1) Número de paq/s que llegan al host H2 (0,5 puntos)
 - a2) Tanto por ciento de paquetes repetidos que llegan a H2 (0,5 puntos) respecto al total recibidos
 - a3) En el caso de que se pierdan paquetes: Tasa efectiva de error de la conexión entre H1 y H2 (0,5 puntos)

- b) Suponiendo un flujo saliente de H1 igual a 30 paq/seg, repetir el apartado a (1,5 puntos)

- a1) Suponiendo un flujo inicial de 18

ENLACE	FLUJO	80% DEL FLUJO MAXIMO	FLUJO CORREGIDO
A-B	6	11,2	6
A-C	6	20	6
A-D	6	16	6
B-C	6	12	6
C-D	6	4	4
B-E	12	20	12
C-E	6	16	6
D-E	12	12	10
E-H2	30		28

flujo E-H2=28 paq/s

a2)

el flujo de B-C y C-D son repetidos de C-E , por tanto hay 6+4=10 paq/s repetidos

$10/28=0,357 \Rightarrow 35,7\%$ de paquetes repetidos

a3)

se pierden 2 paquetes/s sin embargo son paquetes repetidos, por tanto la tasa de error es 0

b1)

Suponiendo un flujo inicial de 30

ENLACE	FLUJO	80% DEL FLUJO MAXIMO	FLUJO CORREGIDO
A-B	10	11,2	10
A-C	10	20	10
A-D	10	16	10
B-C	10	12	10
C-D	10	4	4
B-E	20	20	20
C-E	10	16	10
D-E	20	12	12
E-H2	50		42

flujo E-H2=42 paq/s

Observemos el router D, Por C-D llegan 4 paq/s repetidos y por A-D llegan 10 paq/s no repetidos, la salida DE solo admite $0,8 \cdot 15 = 12$ paq/seg
Se pierden 2 paq/seg, proporcional al flujo de cada tipo. Por tanto $4 \cdot 2/14 = 4/7$ paq/s repetidos se pierden, y $10 \cdot 2/14 = 10/7$ paquetes sin repeticion perdidos

b2)

el flujo de B-C y los no perdidos de C-D en el router D son repetidos de C-E , por tanto hay $10 + 4 - 4/7 = 94/7$ paq/s repetidos

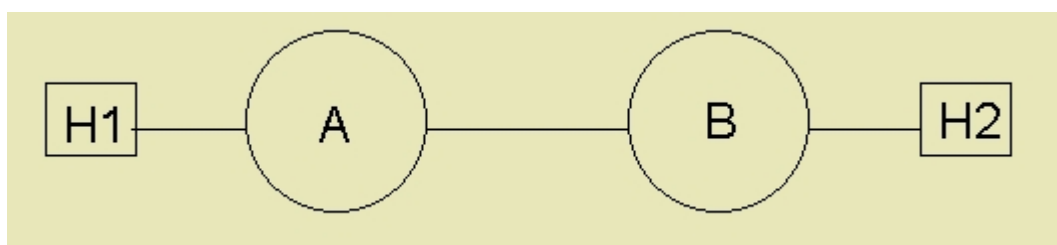
$$94/7/42 = 0,32 \Rightarrow 32 \% \text{ de paquetes repetidos}$$

b3)

se pierden $10/7$ paquetes/s sin repetir de los 30 paq/s que salen de H1 no llegan , por tanto la tasa de error es $10/7/30 =$

$$0,05 \Rightarrow 5 \% \text{ de los paquetes}$$

PROBLEMA 2



Considerar la transmisión de paquetes desde el host H1 hasta H2.

El router A tiene capacidad para fragmentar paquetes y el router B para reensamblarlos. Las características de los enlaces son

ENLACE	Velocidad Efectiva Kb/s	Retardo ms	Tamaño Cabecera Paquetes	Tamaño Máximo Datos en Paquete
H1-A	10	125	100	900
A-B	11	250	100	400
B-H2	20	50	100	900

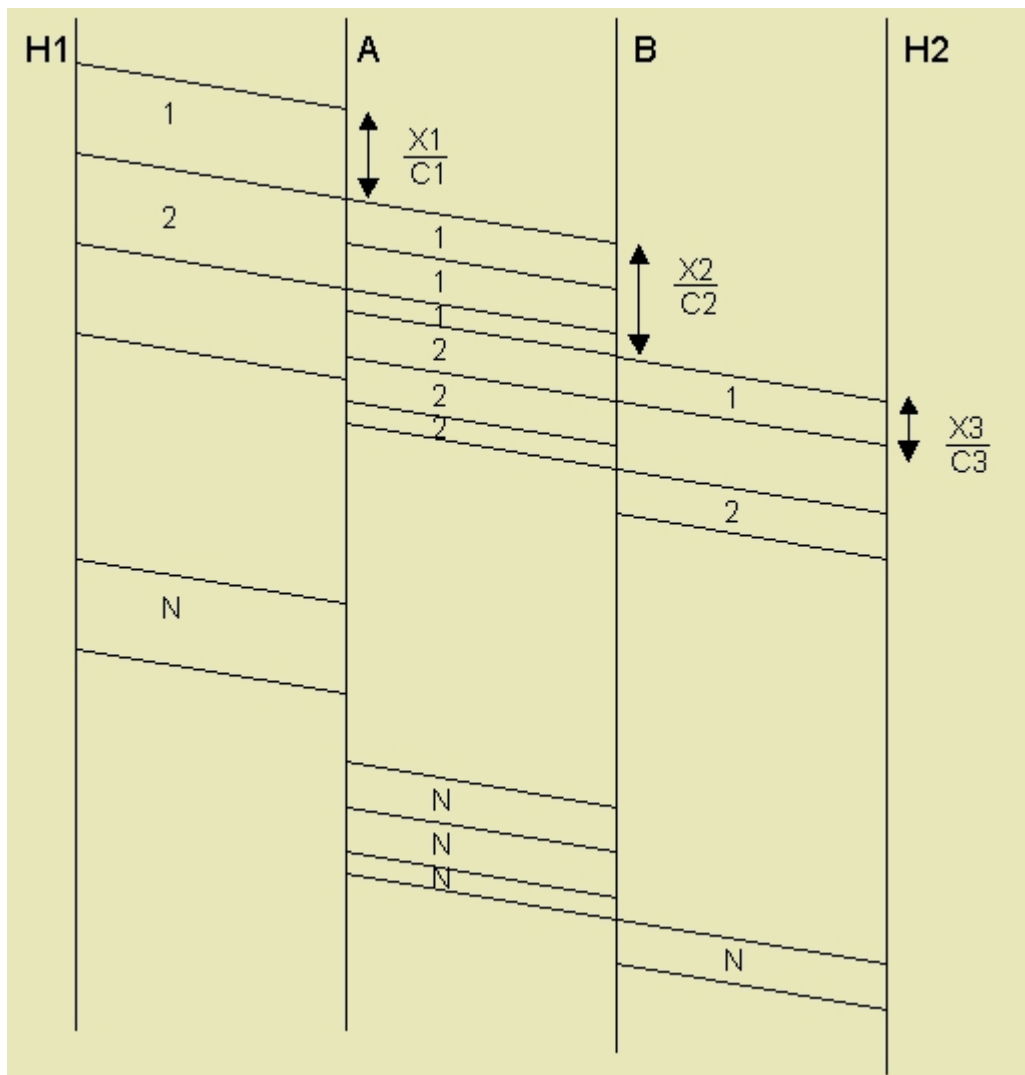
1) Determinar el tiempo que se emplea en mandar un archivo de 90 Kbits (1,5 puntos)

2) Suponiendo que el enlace H1-A tiene un rendimiento del 50%, está libre de error y utiliza un protocolo de ventana en el emisor, determinar el tamaño W de dicha ventana (1,5 puntos)

Nota.

Se supone que los tiempos de encolamiento en los routers despreciables

Se supone que los paquetes pueden viajar a la velocidad efectiva de los enlaces sin que se colapsen los routers.



1)

$N = 90.000/900 = 100$ paquetes

cada paquete de 900 bits de datos se fragmenta en A en tres 400+400+100. reensamblándose en C a 900 bits

por tanto $X1 = 900 + 100 = 1000$ b $X2 = (100 + 400) + (100 + 400) + (100 + 100) = 1200$ b

$X3 = 900 + 100 = 1000$ b

el enlace que limita la transmisión es aquel en que X/C es mayor.

$$\frac{X2}{C2} = \frac{1200}{11000} > \frac{X1}{C1} = \frac{1000}{10000}$$

$$\frac{X2}{C2} = \frac{1200}{11000} > \frac{X3}{C3} = \frac{1000}{20000}$$

$$T = \frac{X1}{C1} + T_{H1-A} + N \frac{X2}{C2} + T_{A-B} + \frac{X3}{C3} + T_{B-H2}$$

$$T = \frac{1000}{10000} + 0,125 + 100 \frac{1200}{11000} + 0,250 + \frac{1000}{20000} + 0,05 = 11,45 \text{ s}$$

2)

Sea C la velocidad de transmisión del enlace H1-A

$D1$ la parte de datos útiles del paquete

A partir de las relaciones

$$C1 = 10000 = \frac{W \cdot X1}{\frac{X1}{C} + 2T_{H1-A}} = \frac{W \cdot 1000}{\frac{1000}{C} + 2 \cdot 0,125}$$

$$U = 0,5 = \frac{W \cdot \frac{D1}{C}}{\frac{X1}{C} + 2T_{H1-A}} = \frac{W \cdot \frac{900}{C}}{\frac{1000}{C} + 2 \cdot 0,125}$$

de donde se obtiene $W=3$