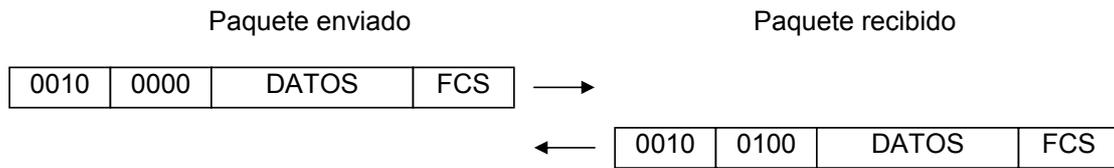
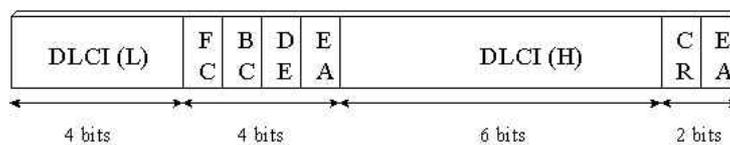


P1. Mediante un analizador de protocolo Frame Relay se han capturado los siguientes paquetes provenientes del equipo remoto y generados por el equipo local respectivos:



- ¿Cuál es el número local de circuito CLID del equipo local?
- ¿Se esta produciendo congestión y si es así en que enlace, en el directo o en el inverso?

Solución: Recordemos lo siguiente:



El bit CR es un bit parecido al bit Comando/Respuesta de HDLC y no es usado por la red.

FC: Congestión en el canal directo.  
DE: Elegido para descarte.

BC: Congestión en el canal inverso.  
EA: Bit de dirección extendida

- el CLID local es el 2.
- Se esta produciendo congestión en el enlace directo (o sea del equipo local al equipo remoto)

P2. Disponemos de una red de área local que queremos conectar a la central de un banco a través de un Router conectado por enlace serie V.35 a un bucle Frame Relay. Se trata de una LAN 10BaseT que tiene una carga media del 10% y picos del 30%. Calcular el CIR necesario, el  $B_c$  y el  $B_e$  a contratar para que no se generen paquetes marcados para descarte si el proveedor nos impone un  $T_c=100$  mseg.

Solución: La tasa de información comprometida (CIR) debe calcularse en función del caudal comprometido:  $CIR = 0.1 \cdot 10Mbps = 1$  Mbit cada segundo.  $B_c = CIR \cdot T_c = 100$  Kbits. El  $B_e$  lo podemos calcular como  $0.2 \cdot 10Mbps = 2$  Mbps  $\rightarrow B_e = 2Mbps \cdot T_c = 200$  Kbits.

Resumiendo:

C (caudal físico): debe ser mayor del  $CIR=1$  Mbps.  $\rightarrow 2$  Mbps.

$CIR=1$  Mbps.

$B_c = 100$  Kbps.

$B_e = 200$  Kbps.

Al usuario le resulta atractivo que  $T_c$  sea muy grande, porque  $B_c$  también lo será, y aunque en media se deba mantener la velocidad CIR, está capacitado para enviar ráfagas de datos mayores, pues el límite de datos máximo ( $B_c$ ) ha aumentado.

Para el operador es conveniente que  $T_c$  baje. Con  $T_c$  grande, si todos los usuarios deciden mandar simultáneamente ráfagas de tráfico de longitud máxima  $B_c$ , podría encontrar problemas para cursar todo el tráfico por la red

P3. Un equipo de la central Frame Relay utiliza para el control de la congestión el algoritmo de cubo con escape. El tamaño del buffer es de 10 Mbits. El equipo da servicio a dos conexiones con un CIR contratado de 4 Mbps y unas conexiones físicas de 8 Mbps. Calcular el enlace de salida del equipo necesario y el  $T_c$  para conseguir un funcionamiento correcto del servicio incluso en el caso peor.

Solución: El control del algoritmo de cubo con escape supone que el host puede enviar ráfagas que son almacenadas en un buffer de la interfaz, la cual envía a la red un caudal constante.

Si la ráfaga es de tal intensidad o duración que el buffer (cubo) se llena, los paquetes excedentes son descartados, o bien son enviados a la red con una marca especial de forma que dichos paquetes serán los primeros candidatos a descartar en caso de congestión.

Para evitar que se almacenen paquetes en el buffer, el enlace de salida tiene que soportar la suma de ambos CIR, por tanto el enlace de salida debe ser de al menos 8 Mbps.

Para evitar que se llene el buffer, en las peores condiciones los dos equipos pueden transmitir un máximo de  $8+8=16$  Mbps, por lo que llenaran el buffer en un tiempo,  $T_c=10\text{Mbps}/16\text{Mbps}=625$  mseg.

P4. En el control por parte de la central de Frame Relay se emplea el algoritmo de cubo con escape. El enlace contratado tiene un CIR de 128Kbps y el  $B_e$  es de 100Kbits para un tiempo de 1s. El enlace con la central es de 256Kbps y su utilización media es del 63%. ¿Se rechazan paquetes por el enlace durante el primer segundo? Si se marcan paquetes para descarte calcular el porcentaje del flujo saliente total.

Solución: La tasa de transmisión efectiva es  $256 \cdot 0.63 = 161.3$  Kbps, que es superior al CIR, luego se podría producir un marcado de paquetes para descarte. Sin embargo, como tenemos un permiso de ráfaga de  $EIR = 100\text{Kbits/seg}$ , y nos hemos pasado solo  $161.3\text{Kbps}-128\text{Kbps} = 33.3$  Kbps que es inferior a la tasa de ráfaga, luego no se produce descarte de paquetes en este enlace. El % de paquetes que aparece con marca DE es:  $(161.3-128)/161.3 = 20.6\%$ . Esto es durante el primer segundo, a medida que va aumentando el volumen del cubo si se mantiene la utilización alta, se seguirán descartando paquetes.

La razón de esto estriba en que Frame Relay utiliza dos cubos con escape, cada uno con su propio juego de parámetros. El primero tiene un agujero igual al CIR, mientras que el segundo tiene un agujero igual al EIR. El tráfico enviado por el segundo cubo sale con el bit DE puesto.

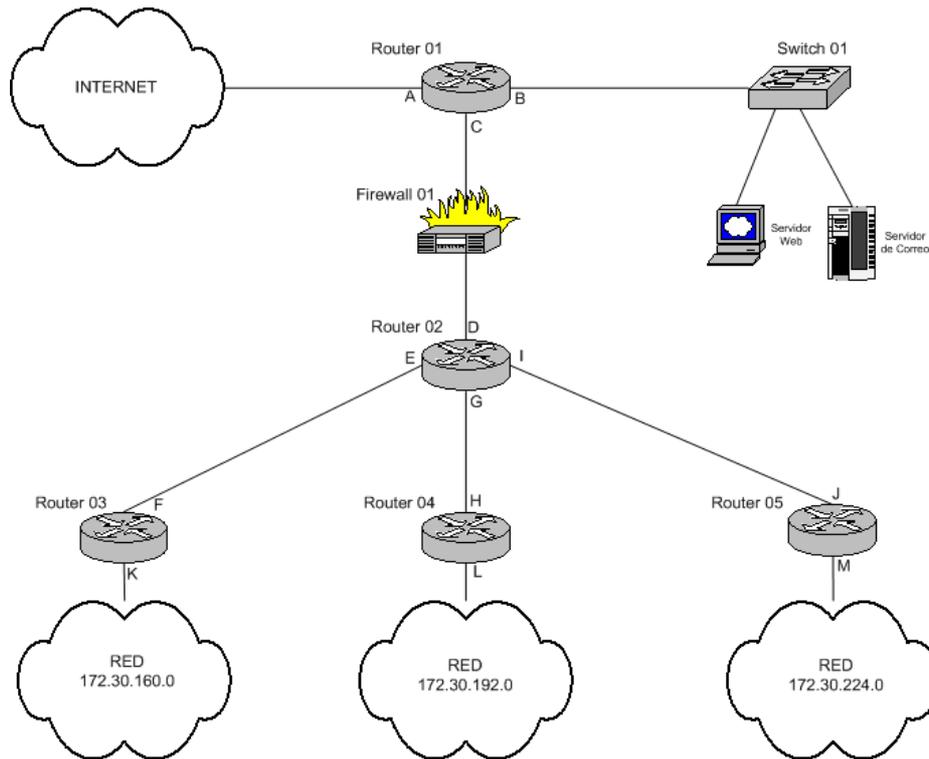
Si la red está saturada las tramas marcadas con DE se descartan en primer lugar, pero si está poco utilizada todas llegarán a su destino. Por tanto en horas de baja utilización un host puede enviar de forma sostenida un caudal igual a  $CIR+EIR$ . Bajo ninguna circunstancia puede enviarse por un circuito Frame Relay un caudal superior a este.

P5. Completar la siguiente tabla colocando las máscaras de Red correspondientes.

Ip	Máscara	Subred	Cantidad de Ip's
192.168.0.1	255.255.255.0	192.168.0.0	256
173.30.216.158	255.255.255.192	173.30.216.128	64
172.16.16.210	255.255.255.128	172.16.16.128	128
192.168.100.225	255.255.255.224	192.168.100.224	32
192.168.3.161	255.255.255.224	192.168.3.160	32
192.168.100.129	255.255.255.224	192.168.100.128	32
192.168.42.70	255.255.255.192	192.168.42.64	64
192.168.42.56	255.255.255.240	192.168.42.48	16

P6. La siguiente red esta compuesta de 4 Router's configurados de la siguiente manera:

Equipo	Interfaz	Ip	Máscara
Router 01	A	172.30.30.1	255.255.158.0
Router 01	B	172.30.40.1	255.255.128.0
Router 01	C	172.30.50.1	255.255.128.0
Router 02	D	172.30.50.2	255.255.128.0
Router 02	E	172.30.160.1	255.255.224.0
Router 02	G	172.30.192.1	255.255.224.0
Router 02	I	172.30.224.1	255.255.224.0
Router 03	F	172.30.160.2	255.255.224.0
Router 03	K	172.30.160.3	255.255.224.0
Router 04	H	172.30.192.2	255.255.224.0
Router 04	L	172.30.192.3	255.255.224.0
Router 05	J	172.30.224.2	255.255.224.0
Router 05	M	172.30.224.3	255.255.224.0



Complete la siguiente tabla de los Routers 02, 03, 04, 05. Utilice la tabla de ruteo del Router 01 como base de su ejercicio:

Equipo	Destino	Máscara	Interfaz de Salida
Router 01	172.30.40.0	255.255.128.0	B
Router 01	172.30.50.0	255.255.128.0	C
Router 01	0.0.0.0	Ruta por defecto	A
Router 02	172.30.160.0	255.255.224.0	E
Router 02	172.30.192.0	255.255.224.0	G
Router 02	172.30.224.0	255.255.224.0	I
Router 02	0.0.0.0	Ruta por defecto	D
Router 03	172.30.160.0	255.255.224.0	K
Router 03	0.0.0.0	Ruta por defecto	F
Router 04	172.30.192.0	255.255.224.0	L
Router 04	0.0.0.0	Ruta por defecto	H
Router 05	172.30.224.0	255.255.224.0	M
Router 05	0.0.0.0	Ruta por defecto	J