

## CLASE 8 – 23/10/23 – FRAME RELAY

- ❖ Significa “Rtx de cuadro” o retransmisión de tramas. Es una técnica de fast packet switching (conmutación de paquetes).
- ❖ Opera en la capa 2 del modelo OSI.
- ❖ Trabaja sobre enlaces de alta calidad. Asociado a la fibra óptica.
- ❖ Fundamentalmente se usa para reemplazar líneas punto a punto (dedicadas).
- ❖ Las estaciones terminales dan: cobertura de errores, control de secuencia y de flujo. Necesitan una mayor inteligencia.
- ❖ Las intermedias retransmiten.
- ❖ Servicio: se basa en una red de conmutación de paquetes compuesta por conmutadores y concentradores enlazados mediante líneas bidireccionales de media o alta velocidad.
- ❖ El control de errores se hace en la capa 2.
- ❖ Describe un estándar optimizado para el transporte de protocolos orientados a datos, en unidades discretas de información (paquetes genéricos).
- ❖ Multiplexa datos estadísticamente, con lo cual comparte el AB y se obtiene eficiencia.
- ❖ Elimina mucho el procesamiento de protocolo desempeñado por la red, reduciendo de este modo la latencia de tx.
- ❖ Interfaces:
  - UNI: interfaz entre usuario y red FR.
  - NNI: interfaz entre red FR y otra red FR.

### Características

- ⑩ Alta velocidad y baja latencia.
  - Latencia: es la suma de retardos temporales dentro de una red (tiempo que tarda en cruzar la red). Factores que influyen en la latencia: tamaño de los paquetes transmitidos, tamaño de los buffers dentro de los equipos de conectividad.
- ⑩ Basado en VC (circuitos virtuales) de nivel 2 de tipo permanente (PVC).
- ⑩ Se identifica por DLCI (Data Link Connection Identifier).
- ⑩ El VC es una asociación lógica de DLCIs.
- ⑩ El DLCI tiene significado local .
- ⑩ La conmutación se produce a nivel de frame/cuadros.
- ⑩ Uso dinámico del AB: se ocupa sólo cuando hay info para transmitir, sino está libre
- ⑩ Orientado a tráfico por ráfagas (tipo LAN).
- ⑩ Define la interfaz entre CPE (equipo en la instalación del cliente) y POP (Point Of Presence).
  - CPE son routers o FRAD (dispositivo de acceso a FR-frame relay access device).
  - POP son switches rápidos que ofrecen puertos de acceso a la red FR.
- ⑩ Nivel 2: LAPD y LAPF (subconjunto del LAPD) ambos son versión del HDLC.
  - LAP: Link Access Protocol. D=Data, F=Frame.
- ⑩ PDU: cuadro.

### Ubicación respecto al modelo OSI

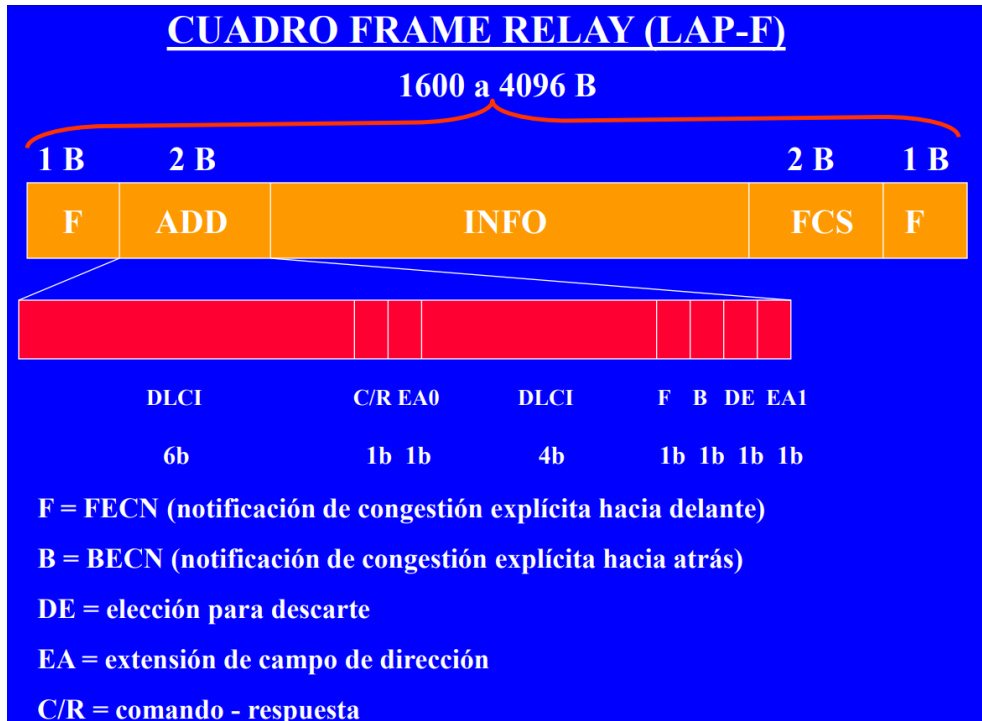
OSI	X.25	Frame Relay
Aplicación		
Presentación		
Sesión		
Transporte	Un poquito de Paquete	
Red	Paquete	
Enlace de datos	LAPB	LAPF / LAPD
Físico	Capa física	Capa física

Las capas 1 y 2 soportan al Frame Relay.

### Arquitectura de protocolos en FR

- La de usuario difiere de la de red en que la primera incluye funciones seleccionables por el terminal del usuario.
- En los sistemas finales y sistemas intermedios se tienen dos arquitecturas distintas y separadas:
  - Plano de operación de control: establecimiento y liberación de conexiones lógicas. Nivel 2: LAPD, Nivel 3: Q.933.
  - Plano de operación de usuario: transferencia de datos de usuarios. Nivel 2: LAPF.
- LAPD: Protocolo de control de enlace de datos para los canales tipo D que son usados para transportar info de control y señalización y que nunca se separan de los canales B que transportan datos de usuario.

### Cuadro FR (LAPF) – Trama



- F (Flag): se usa para separar tramas. Cuando no hay tramas para tx, se generan flags continuamente.
- Add: direcciones (address). Puede ser de 2, 3 o 4 octetos.
- F (FECN): notificación de congestión explícita hacia adelante (en el sentido de la tx). Bit fijado por el nodo de red (FR switch) que experimenta congestión.

- B (BECN): notificación de congestión explícita hacia atrás (en el sentido contrario a la tx). Bit fijado por el nodo de red que experimenta la congestión.
- DE: elección para descarte.
  - Fijado por el DTE (access device FRAD, router, etc.) o los nodos de red (FR switches).
  - Puede ser modificado por los nodos de red en el evento que el usuario ha excedido el CIR y la red experimenta congestión.
  - Las tramas que tienen este bit igual a 1 son susceptibles de descarte en situaciones de congestión.
- EA: extensión de campo de dirección. Se permiten más de 2 octetos en el campo de control, entonces 0="detrás siguen más octetos", 1="último octeto del campo de control".
- C/R: comando – respuesta. No es un bit utilizado por la red.

Delay en un Router: se considera que cuando la cola para transmitir llega a la mitad de la capacidad de su procesamiento. En este caso todas las marcadas con DE son descartadas.

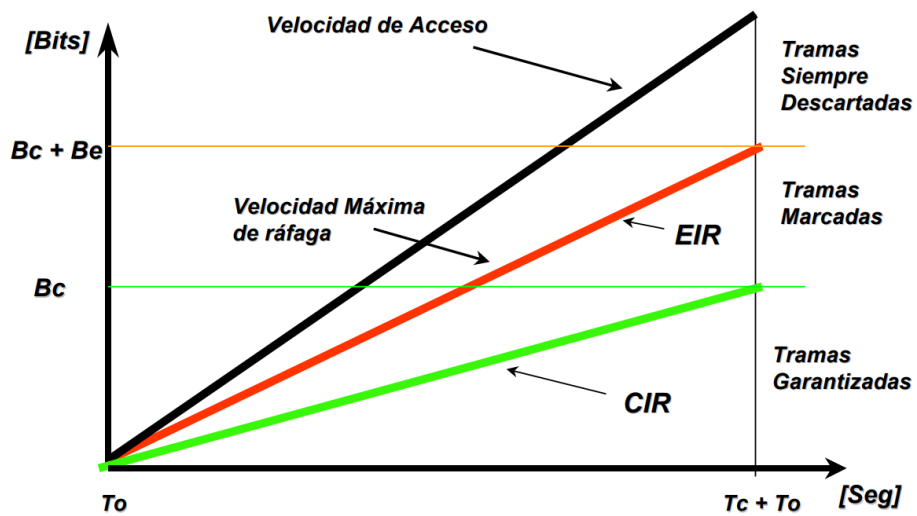
### Control de errores y de flujo en FR

- Control de errores: solo detección de errores (FCS) en los extremos. Capas superiores se ocupan de la corrección. No se lleva secuenciamiento de cuadros (no se usa campo de control).
- Control de congestión: mediante FECN y BECN. FECN se setea cuando la congestión es en el mismo sentido en que va el cuadro. BECN, cuando es en el sentido contrario. Los POP setean estos bits y los CPE junto con el administrador de la red, los detectan.
- Control de flujo: mediante datos elegidos para descarte (DE).

### Definiciones

- ❖ Puerto: permite el ingreso a la red. Los POP proveen varios. Los PVC nacen en los puertos.
- ❖ BC [bits]: tamaño comprometido de ráfaga. Cantidad máx de bits que se transmiten por un PVC en un intervalo de medición (TC).
- ❖ TC [segundos]: intervalo de medición (con y sin actividad).v Tiempo comprometido
- ❖ BE [bits]: tamaño en exceso de ráfaga. Cantidad no comprometida (marcar con DE=1).
- ❖ Vel. Puerto (VP) [bps]: velocidad máxima de entrada a la red FR. Rango 56-64 Kbps / 1,5-2 Mbps.
- ❖ CIR [bps]: velocidad de información comprometida para el PVC en condiciones normales.  $CIR = BC / TC$ .
- ❖ EIR [bps]: velocidad de información en exceso.  $EIR = BE / TC$ .
- ❖ Las tramas entre VP y EIR siempre se descartan. Las que están entre EIR y CIR son marcadas con DE (descarte ante congestión) y las que están por debajo de CIR son garantizadas.

# PARAMETROS



**Sobresuscripción:** asignación dinámica del AB a los PVCs (multiplexado estadístico). Es que la suma de los CIR de cada PVC supere la VP. Es cuando envío más de lo que contraté

## Voz sobre FR

- ✓ Tolerante a pérdidas, no a retardos.
- ✓ Menor QoS, menor costo (20 a 30% menos) frente a comunicaciones telefónicas convencionales.
- ✓ No acepta rtx, eso genera interrupciones.
- ✓ Aprovechar silencios (cuando no se manda nada aprovecha para bufferear).
- ✓ Uso de algoritmos de compresión (PCM, ADPCM) 64, 32, 16, 12, 8 kbps.
- ✓ Priorizar tráfico y uso de DLCI para voz.
- ✓ Menor tamaño de los cuadros (fragmentación).
- ✓ Rutas con pocos saltos (3 o 4). Menor retardo en la red.
- ✓ FRADs o routers para voz y datos.