**Frame relay**

**Características generales**

* Es una tecnología para redes de área amplia (WAN) que surge de la necesidad de construir un protocolo que requiera mínimo procesamiento de los nodos de conmutación.
* Protocolo de transmisión de paquetes de datos en ráfagas de alta velocidad a través de una red digital fragmentados en unidades de transmisión llamadas Frame.
* Servicio portador RDSI de banda estrecha en modo de paquetes.
* El medio de transmisión y las líneas de acceso están prácticamente libre de errores.
* La corrección de errores es realizada por los niveles superiores de los protocolos
* La red habitualmente no está congestionada y además cuenta con mecanismos de prevención y tratamiento de los congestionamientos.
* El control de flujo y de errores se realiza sólo entre extremos
* Puede ser considerada como una línea virtual alquilada que permite mantener las conexiones estables
* El funcionamiento interno no está normalizado (al igual que en X25) por lo que solo está la interfaz usuario-red
* Servicio orientado a la conexión: CV permanentes y CV conmutados
* Las pérdidas de datos no son preocupantes si disponemos de un protocolo de nivel superior que resuelva el problema para las aplicaciones que no toleran perdidas de datos. A pesar de esto, la no fiabilidad es muy baja ya que los medios de transmisión tienen una probabilidad de error bajísima.
* Las aplicaciones en las que se puede aplicar son:
  + Gráficos de alta resolución (CAD-CAM) y videotexto
  + Transferencia de grandes archivos
  + Tráfico interactivo de caracteres es tramas cortas y con necesidad de bajo nivel de retardo.

**Especificaciones técnicas**

En cada sistema final y sistema intermedio, tenemos dos arquitecturas distintas y separadas: la correspondiente al plano de usuario y la correspondiente al plano de control.

Plano de Usuario: parte de la arquitectura de protocolo por la que circulan los datos del usuario.

Plano de Control: parte de la arquitectura de protocolo por la que circulan datos entre el usuario y la red para supervisar la red

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Capa física | Capa enlace | Capa Red |
| Plano usuario | Línea de Serie (interfaces físicas: V.35, G.703)  RDSI (BRI, PRI) | En la recomendación de ITU-T, el protocolo utilizado es LAP-F. |  |
| Plano Control | Se instala sobre el mismo plano de usuario, utilizando el mismo nivel físico, excepto en RDSI, que se utiliza el Canal D para el plano de Control. | El mismo que RDSI, es decir, LAP-D. | Se usa el protocolo Q.933 (similar al Q.931 usado en establecimiento y liberación de llamadas en RDSI). |

**Plano de Gestión:** Se identifican dos protocolos: ILMI (Interin Local Management Interface) y CLLM (Consolidated Link Layer Management).

Diagrama de conexión mediante Frame Relay

Direccionamiento implícito: Caso típico de una conexión PtoP en el cual no es necesario ninguna definición de direcciones ya que las mismas quedarán establecidas a nivel establecimiento de conexión.

Direccionamiento por Preselección: Redes tipo bus donde un Nodo asume la función de Controller y hace la preselección del orden en el cual se realizarán las transmisiones entre un origen y un destino; tampoco en este caso es necesario disponer de direcciones ya que los mismos fueron definidos por el control de la Red.

Direccionamiento con entidades Maestro – Esclavo: Muy habitual en procesos industriales, presenta la existencia de un nodo Maestro rodeado de una serie dispositivos Esclavos intercambiando informaciones por canales bidireccionales que siempre involucran al nodo Maestro. Nunca hay transferencias entre Esclavos

Direccionamiento con múltiples Maestros: En este caso cualquier nodo de una red puede enviar tramas a cualquier otro nodo, será imprescindible la existencia de direcciones origen y destino.

Direccionamiento con mensajes Multidifusión: En este caso la situación que se puede presentar es que la trama esté dirigida a más de un nodo de una red. El mensaje puede ser: Multicast o Broadcast

En estos casos habrá siempre una dirección origen y un código especial de destino, ej. 🡪 Dirección con todos unos.



Nodos Gestores de tramas: dentro del esquema FR no son otra cosa que los nodos de conmutación, y son los que encaminan la información según los data link correspondientes.

Protocolos de Enlace y gestores de trama



1 🡪 Aquí se establecen las pautas para conexión. Funciona sobre el canal D de la Red.

2🡪 Es el protocolo específico de datos. Los datos viajan por los canales B o H.

Formatos de las tramas







1🡪 Flags típicos de HDLC

2🡪 Si DLCI superior e inferior es cero, es una trama de control, la misma viaja por la red o se crea durante el establecimiento de la conexión.

3🡪 Bit Invariable dentro de la red, el único que le asigna ese valor es el Nodo Gestor de tramas o el Nodo de Acceso a la red. Se define en el arranque.

4🡪 Son activados a 1 por cualquier nodo de la red cuando hay tráfico saturado.

FSN (FECN): Utilizado para notificaciones de congestión. Este es un mecanismo de ayuda para despejar congestiones; se basa en la información que entrega el paquete a un router indicándole que en la dirección (sentido origen-destino) hay recursos saturados y se le indica que para ese dispositivo ponga en marcha mecanismos de control y seguridad

BECN: viaja hacia el destino (saliendo desde el router) Desde el destino se limita la cantidad de tráfico que se emite desde el origen. Los bits son alterados en base a parámetros de necesidad de velocidad.

Umbrales de congestión

1. Congestión Media: en esta instancia los nodos de la red congestionados comienzan a activar en todos los frames los bits FECN y BECN, regulando el ingreso de información a los nodos. Con esto se logra restablecer los parámetros normales de funcionamiento sin eliminar de información.
2. Congestión Severa: ante la aparición o mantenimiento de los valores (anteriores) detectados se imparte la orden de Descartar todas los frames de baja prioridad con destino a recursos congestionados.
3. Congestión Absoluta: La red descarta y cierra el acceso a todo tipo de información que quiera ingresar.