

Comunicación de Datos I – Apunte Nivel de Enlace

Framming:

La capa de enlace se tiene que encargar de detectar donde empieza y termina cada trama. Para esto existen 4 formas:

- Cuenta caracteres: consiste en colocar un campo con el numero de caracteres de la trama a la cabeza de esta.
- Caracteres al inicio y al final con inserción de caracteres.
DLE-STX...DLE-ETX
- Bandera al inicio y al final con inserción de bits. 01111110
- Violación del código de la capa física.

Control de error:

Para que el emisor sepa que las tramas están llegando correctamente, el receptor envía de regreso una trama de control que denota asentimiento positivo o negativo. Si la trama se pierde el emisor quedará esperando infinitamente, para evitar esto se incluye un temporizador que se inicia al enviar la trama. Este es lo suficientemente largo para que la trama llegue se procese y regrese el asentimiento.

Control de flujo:

Para evitar que un emisor rápido sature a un receptor lento se prohíbe el envío de tramas hasta no tener conocimiento de que el receptor haya dado permiso para ello. Por ejemplo se envían N tramas y luego espera a que te avise.

Detección y corrección de errores:

Para asegurarse que la información recibida es la misma que la enviada, hay 2 estrategias de manejo de errores.

- Códigos correctores de errores: incluye una cantidad de información redundante para que el receptor deduzca cual fue el carácter que se transmitió. (Hamming)
- Código detectores de errores: incluye información redundante para que el receptor deduzca que ocurrió un error pero no que tipo. Frente a esto se pide retransmisión.
 - Paridad: consiste en agregar un bit el cual puede ser 1 o 0 dependiendo del tipo de paridad que se utilice.
 - CRC: sea $M(x)$ el mensaje a enviar, $G(x)$ el polinomio generador acordado por adelantado, el algoritmo a aplicar es el siguiente:
 - 1- Agregar al final de $M(x)$ tantos 0 como grados del polinomio.
 - 2- Dividir (1) por $G(x)$. Aplicando operación XOR.
 - 3- Sumarle a (1) el resto obtenido.

Protocolo de ventana deslizante:

Cando llega una trama de datos en lugar de enviar inmediatamente la trama de confirmación de recepción, el receptor espera a que la capa de red le pase un paquete. Así el asentimiento se adjunta a la trama de datos saliente. A esta técnica de agregar el asentimiento a una trama de datos saliente se la llama piggybackin.

La espera de un paquete a enviar dura milisegundos, en caso de que no haya, se

enviá el asentimiento solo.

Este protocolo posee 2 ventanas:

- > Ventana emisora: que tiene una lista de números consecutivos de secuencias de trama que se pueden enviar, aquí se encuentran las tramas que no han recibido asentimiento, una vez que llega, esta se adelanta.
- > Ventana receptora: que tiene una lista con los números de trama que puede recibir. Toda trama cuyo numero de secuencia no esta en la ventana se descarta. Cuando llega una trama correcta se pasa a la capa de red, enviá asentimiento y rota en uno los números de secuencia de la ventana.

Ventana deslizante de 1 bit:

Consiste en tener una ventana de tamaño máximo igual a 1. Usa el concepto de parada y espera ya que por cada trama enviada el receptor espera su asentimiento. Por lo tanto los posibles números de secuencia son 0 o 1.

Repetición no selectiva:

permite al emisor enviar hasta un total de W tramas antes que se quede bloqueado. Esto permitirá mantener ocupada la línea durante la propagación.

La repetición no selectiva consiste en que el receptor elimine todas las tramas siguientes a la dañada dejando de enviar asentimientos. Cuando al emisor se le vence el temporizador retransmite las que no tienen asentimiento.

Cuando llega un asentimiento de una trama dada, esta permite el asentimiento de las tramas previas. Es importante por si alguna se había perdido.

Repetición selectiva:

Consiste en autorizar al receptor a aceptar las tramas siguientes a la dañada o perdida. Así el emisor solo retransmite la trama incorrecta.

HDCL (Control de Enlace de Datos de Alto Nivel):

Protocolo clásico orientado a bit cuyas variantes se han utilizado durante décadas en muchas aplicaciones.

8	8	8	≥ 0	16	8	bits
01111110	Dirección	Control	Datos	Suma de Verificación	01111110	

- > Dirección: importante para identificar la terminal a la que va dirigido.
- > Datos: puede contener cualquier información y longitud arbitraria.
- > Suma de verificación: es un código de redundancia cíclica cuya eficiencia se ve afectada conforme el tamaño de la trama aumenta.
- > Control utilizados para numero de secuencias, confirmación de recepción y para distinguir el tiempo de trama, de información de supervisión y no numerado.

1	3	1	3		
0	Secuencia	S/F	Siguiete	Frame de informacion	
0	0	Tipo	S/F	Siguiete	Frame de supervisión
0	0	Tipo	S/F	Modificador	Frame no numerado

El campo S/F (Sondeo Final) se usa para sondear terminales o para obligar a la otra maquina a enviar de inmediato un frame de supervisión.

Si el frame es de información el campo secuencia es el numero de secuencia del frame, el campo siguiente indica el siguiente frame esperado, sirve de acuse.

Las tramas de supervision se distinguen de acuerdo al tipo:

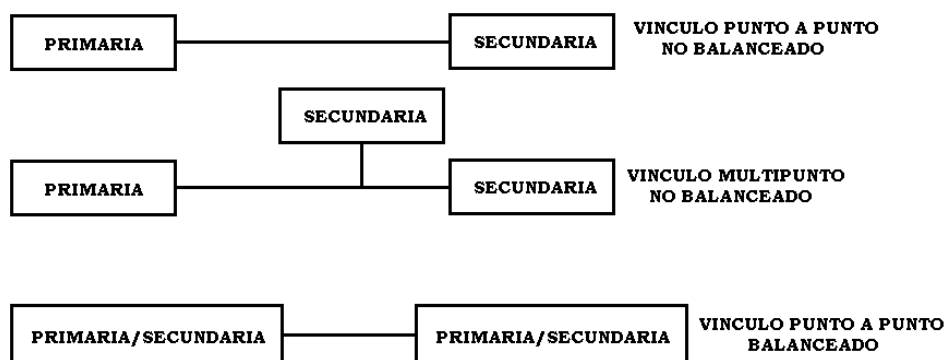
- Tipo 0: Receive Ready, trama de confirmación de recepción, se usa para indicar la siguiente trama esperada y cuando no hay trafico de regreso que se pueda aprovechar para superponer información de recepción.
- Tipo 1: Reject, trama de confirmación de recepción negativa, sirve para indicar un error en la transmisión y en el campo siguiente se indica el primer frame a transmitir.
- Tipo 2: Receive Not Ready, le dice al transmisor que detenga el envío, se usa para indicar problemas en el receptor.
- Tipo 3: Selective Reject: solicita la retransmisión del frame especificado en siguiente.

El frame no numerado se usa como control.

Rol de las estaciones:

Primaria, enviá comandos, hay solo una activa por vinculo (conexión).

Secundaria, enviá respuestas, una o mas por vinculo.



Comandos del protocolo:

- DISC: permite a una maquina, anunciar que va a ser desactivada.
- SNRM: establece modo de respuesta normal, permite a una estación secundaria que acaba de regresar y está en la línea, anunciar su presencia y obliga el regreso a 0 de todos los números de secuencia.
- SABM: establecer modo asincrónico balanceado, restablece la línea y declara que ambas partes son iguales. Utilizado en vinculo punto a punto balanceado.
- FRMR: rechazo de trama, que indica que ha llegado una trama con suma de verificación correcta pero semántica imposible como por ejemplo un frame menor a 32 bits o la confirmación de recepción de una trama que estaba fuera de la ventana. Las FRMR contienen un campo de 24 bits que indica porque se rechazó la trama.
- Las tramas de control pueden perderse o dañarse igual que las de datos por lo que también debe confirmarse su recepción. Se proporciona una trama de control especial para este propósito llamada UA confirmación de recepción no numerada. Las tramas de control también pueden tener información UI información no numerada. Estos datos no se pasan a la

capa de red pues son para uso de la capa de enlace de datos.

Multiplexing:

Subdivisión de la capacidad de un canal.

- Multiplexing por división de frecuencia (FMD): el canal se divide en bandas las cuales se asignan a un usuario durante todo el tiempo. Entre medio de cada banda asignada, hay bandas sin asignar las cuales evitan las interferencias. Un ejemplo claro de este tipo son las AM o FM.
- Multiplexing por división de tiempo (TDM): los usuarios esperan su turno y cada uno obtiene en forma periódica toda la banda durante un breve lapso de tiempo. Un ejemplo podrían ser las estaciones de radio que utilizan 2 subcanales uno de música y otro de publicidad, los cuales van alternando.