

## Nível Enlace

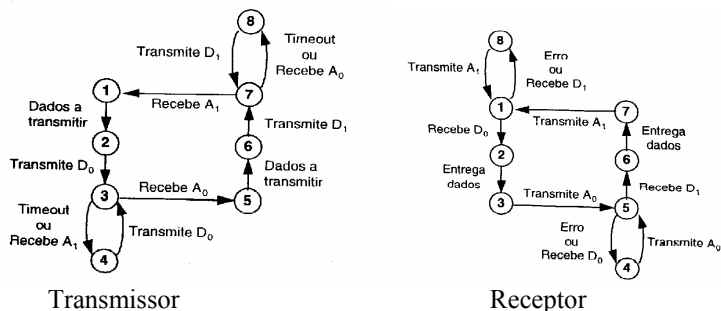
Sua função é detectar e corrigir os erros que ocorram no nível Físico, essa função é executada e organizada em conjuntos de bits denominados quadros, nesses quadros existem uma frequência de bits adicionais denominados (FCS) “Frame check sequence” que tem a função de detectar erros, quando for detectado esses erros o quadro é descartado e opcionalmente é enviado um aviso ao sistema que o transmitiu. Por exemplo, nos enlaces em satélites os erros são corrigidos sem retransmissão útil em enlaces onde os custos de comunicação e retardo são altos.

Voltando a falar sobre os quadros, estes podem ser criados e reconhecidos por 4 métodos que são:

- Contagem de Caracteres: onde um campo de cabeçalhos informa o número de caracteres no quadro.
- Caracteres Delimitadores e Transparência de Caracteres: esse método utiliza caracteres especiais para indicar o início e o final do quadro.
- Transparência de Bits (Bit Stuffing): o protocolo HDLC utiliza essa técnica de e usa o padrão 01111110 como delimitador. Onde, sempre que o transmissor encontra 5 bits consecutivos iguais a 1 nos dados que serão transmitidos, ele insere (stuffs), ou seja, um bit 0 ele automaticamente retira (destuffs) o bit 0.
- Violação de Códigos: Esse método só pode ser usado em rede cujo a codificação dos bits no meio físico possui alguma forma de redundância.

No nível enlace para tratar dos erros que destroem completamente os quadros (de informação ou reconhecimento) o transmissor utiliza um temporizador para medir um intervalo de tempo (timeout), suficiente para que o quadro chegue ao transmissor. Os procedimentos mais utilizados para controlar erros são:

- Algoritmo de bit Alternado: o transmissor só envia um novo quadro, quando recebe o reconhecimento do quadro enviado anteriormente como mostra o diagrama abaixo:



- Janela de transmissão:
  1. Retransmissão Integral: todos os quadros a partir do que não foi reconhecido são transmitidos.
  2. Retransmissão Seletiva: apenas o quadro que não foi conhecido é retransmitido.

## Controle de Fluxo nos Enlaces

A solução para este problema é introduzir um mecanismo de controle de fluxo para compatibilizar as velocidades do transmissor e do receptor.

O número máximo de quadros que o transmissor pode enviar, sem receber um reconhecimento, é determinado pela largura (T) de sua janela de transmissão. Após enviar T quadros sem receber nenhum reconhecimento, o transmissor suspende o envio de dados, só voltando a fazê-lo após receber um reconhecimento que, além de indicar que um ou mais quadros chegaram corretamente ao receptor, indica também que ele está pronto para processar novos quadros.