



PUC Minas

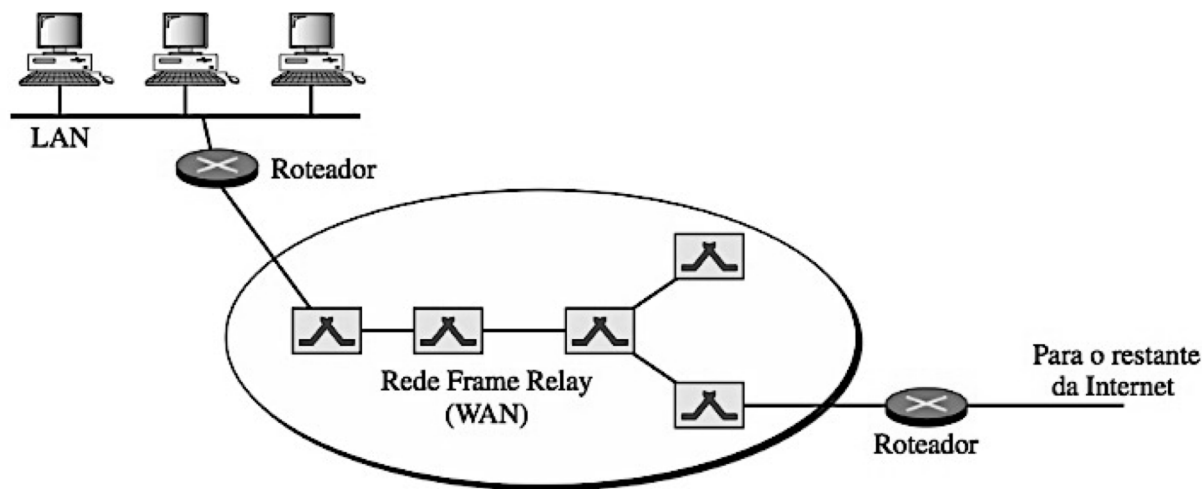
Projeto de Redes de Computadores

Tecnologias de longa distância

Parte 4

Professora: Michelle Nery Nascimento

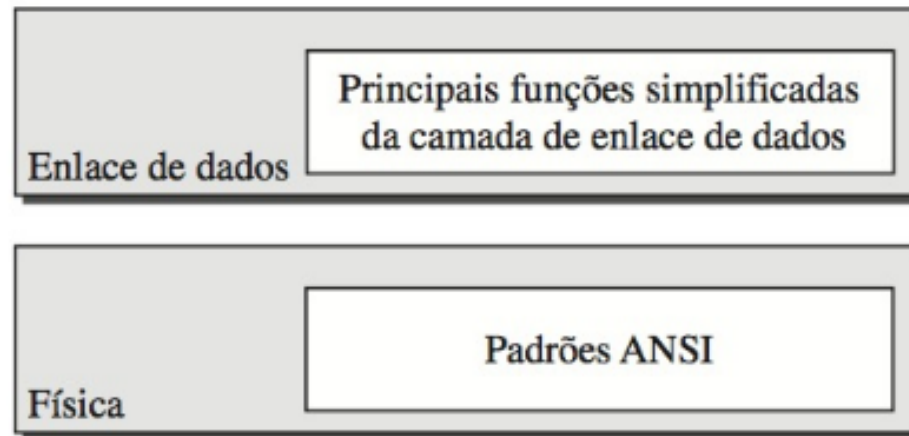
Tecnologias de longa distância – Frame-relay



- Criado na década de 80 como evolução do X.25
- *Frame Relay*: transferência de quadros
- Não incorpora nenhum mecanismo para verificar se o quadro de dados chegou corretamente no destino (considera número de erros baixo, devido ao canal digital)
- Sobre o Frame Relay temos um protocolo de alto nível operando (TCP/IP): responsável pela confirmação do recebimento

Tecnologias de longa distância – Frame-relay

- Frame Relay é uma rede de circuitos virtuais, e cada um destes é identificado por um número chamado DLCI (*Data Link Connection Identifier* — identificador de conexão de enlace de dados)
- Cada switch em uma rede Frame Relay apresenta uma tabela para direcionar quadros. A tabela associa uma combinação porta de entrada-DLCI com uma combinação porta de saída-DLCI



CAMADA FÍSICA

- Não é definido nenhum protocolo específico para a camada física
- Frame Relay suporta qualquer um dos protocolos reconhecidos pela ANSI

CAMADA DE ENLACE DE DADOS

- Usa um protocolo simples que não suporta controle de erros ou de fluxo, apenas um mecanismo de detecção de erros

Tecnologias de longa distância – Frame-relay

- Estrutura de quadros no Frame Relay

C/R: Comando/resposta

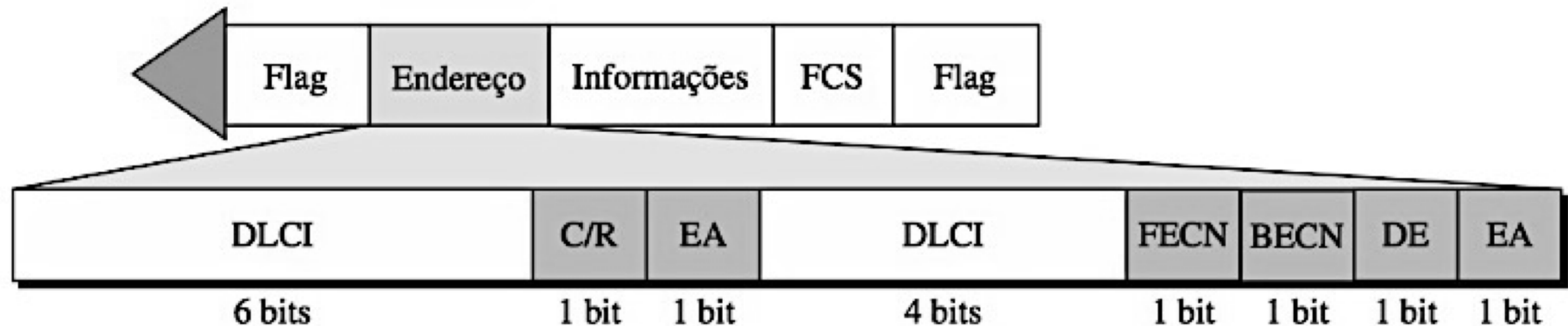
EA: Endereço estendido

FECN: Notificação de congestionamento
explícito no sentido direto

BECN: Notificação de congestionamento explícito no
sentido inverso

DE: Elegibilidade para descarte

DLCI: Identificador de conexão de enlace de dados



Endereço estendido

- Para aumentar o alcance dos DLCIs, os endereços no Frame Relay foram estendidos a partir do endereço original de 2 bytes, para endereços de 3 ou 4 bytes

DLCI			C/R	EA = 0
DLCI	FECN	BECN	DE	EA = 1

a. Endereço de dois bytes (DLCI de 10 bits)

DLCI			C/R	EA = 0
DLCI	FECN	BECN	DE	EA = 0
DLCI			0	EA = 1

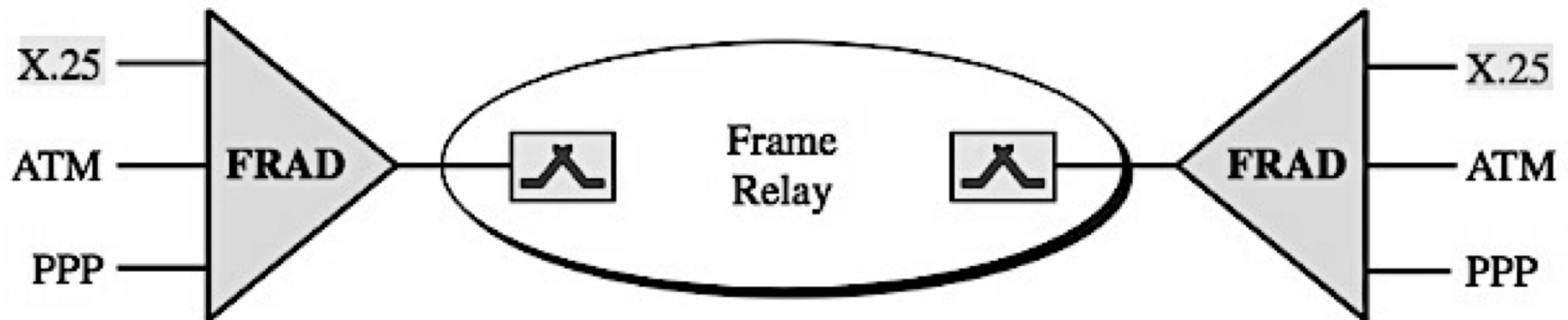
b. Endereço de três bytes (DLCI de 16 bits)

DLCI			C/R	EA = 0
DLCI	FECN	BECN	DE	EA = 0
DLCI				EA = 0
DLCI			0	EA = 1

c. Endereço de quatro bytes (DLCI de 23 bits)

FRAD

- *Frame relay assembler/disassembler*
(montador/desmontador do Frame Relay)
- Monta e desmonta quadros provenientes de outros protocolos para permitir que eles sejam transportados por quadros do Frame Relay



- **VOFR (Voice Over Frame Relay — voz sobre Frame Relay)**
- A voz é digitalizada usando-se PCM (*Pulse Code Modulation*) e comprimida: quadros são enviados pela rede - transmissão de voz em distâncias longas a custo baixo
- A qualidade da voz não é tão boa quanto a da transmissão de voz por meio de uma rede de comutação de circuitos (telefonia)

Tecnologias de longa distância – Frame-relay

- Contrato do frame-relay: CIR (Committed Information Rate) e a taxa de transmissão máxima que será fornecida pela concessionária.
- CIR: velocidade em que os bits podem ser enviados através de um circuito virtual (medida em bits por segundos)
- O fluxo de dados que estiver acima da CIR será marcado como elegível para descarte pelo comutador Frame Relay: campo DE (elegível para descarte) será marcado.
- A taxa máxima é a velocidade que pode ser atingida por algumas rajadas caso a rede da concessionária esteja ociosa em determinados momentos

Exemplo:

Usuário com um Frame Relay de 128 kbps com um CIR de 50%

- Rede não congestionada: usuário poderá realizar uma rajada de tráfego a até 128 kbps.
- Rede congestionada: a banda vai sendo automaticamente reduzida até o valor de CIR, podendo este usuário (no pior caso) trafegar a 64 kbps (50% de 128 kbps)

Tecnologias de longa distância – Frame-relay

Quando um nó dentro da rede Frame Relay da operadora percebe que está recebendo quadros acima da taxa que pode operar: ele informa ao transmissor e ao receptor que eles devem diminuir suas taxas de transferência: controle de QoS e congestionamento

