

Frame Relay

Márcio Leandro Moraes Rodrigues

Introdução

O frame relay é uma tecnologia de chaveamento baseada em pacotes que foi desenvolvida visando exclusivamente a velocidade. Embora não confiável, principalmente por não oferecer confirmação de entrega, o frame relay é uma tecnologia muito utilizada e de grande aceitação, devendo isso à confiabilidade das redes atuais e a existência de camadas superiores de softwares que podem oferecer a confiabilidade faltante no frame relay. Esta tecnologia permite o compartilhamento de largura de banda por muitos usuários, criando largura instantânea, de acordo com a demanda, num processo chamado 'anexação'. Os pacotes desta tecnologia são chamados quadros (ou frames) e cada quadro possui as informações necessárias para ser enviado ao destino correto. Configurado desta forma, o frame relay permite que um ponto se comunique com vários outros e, ao invés de alocar uma faixa fixa da banda, o frame relay toma toda a banda para realizar transmissões curtas. Esta tecnologia possui dispositivos de rede e de usuário. Os quadros são entregues à rede pelo dispositivo do usuário e esta lê as informações relativas aos endereços e endereça os quadros para os dispositivos corretos. O frame relay assume que não existem erros nos dados, eliminando um passo demorado no protocolo de processamento. Toda e qualquer correção de erros é feita pelos dispositivos dos usuários.

Frame relay X X.25

Tanto os protocolos quanto os produtos X.25 são confiáveis, sendo estáveis e seguros. É um protocolo que numera, confirma e supervisiona cada pacote transportado fazendo até com que os pontos de comutação da rede transmitam novamente os pacotes que se perdem pelo caminho até os destinatários finais. Esta característica conservadora protege os dados, mas também exige comprometimento de recursos de computação e comunicação, que são caros. Ao contrário do X.25, o frame relay acredita na confiabilidade e na ausência de ruídos dos sistemas de comunicação atuais, diminuindo o código extra armazenado para organização do programa (overhead), aumentando assim a taxa de rendimento (throughput), tudo isso a um custo mais baixo, sem comprometimento desnecessário dos dados.

A preocupação maior quando implementando uma rede de arquitetura frame relay é minimizar a perda dos quadros transmitidos. Isto porque, mesmo sendo possível que os terminais possam recuperar os quadros perdidos, a retransmissão destes pacotes só agravará os problemas de congestionamento, no caso da perda dos quadros ser ocasionada devido a um congestionamento na rede.

Vantagens X Desvantagens

A grande vantagem do frame relay é linearizar o processo de comunicação. Uma redução na funcionalidade do protocolo ao nível de interface usuário-rede, bem como no processamento interno da rede resultam uma menor espera e maior vazão. A desvantagem desta tecnologia é a impossibilidade de se fazer um controle de fluxo de erro nó a nó (vale ressaltar que esta funcionalidade pode ser implementada em um nível mais alto). Além disso, a falta de confiabilidade é minimizada pelo aumento da confiabilidade de transmissão e roteamento.

Exemplos de aplicações para o frame relay:

Transferência de arquivos – para transferência de grandes arquivos, notamos uma clara aplicação para o frame relay. A espera não é tão crítica para este tipo de aplicação / serviço e a alta vazão pode ser necessária para a transferência de grandes arquivos (pode ser feita através da anexação).

Vídeo conferência – para estas aplicações, a perda de alguns poucos quadros não é crítica. O importante é a velocidade na transmissão destes quadros, que vão compor o filme. Desta forma, torna-se óbvio o uso do frame relay, ao invés de outras tecnologias.

Arquitetura do protocolo

Consideremos dois diferentes planos: *controle* e *usuário*. O plano de controle institui e termina as conexões lógicas e o plano de usuário transfere os dados entre os usuários. Desta forma, os protocolos do primeiro plano estão intimamente ligados à relação usuário-rede, enquanto os protocolos do segundo plano fornecem serviços fim-a-fim.

Para transferência de dados entre os usuários finais, a rede FR utiliza o protocolo Q.922, mas apenas as suas principais funções são utilizadas, a seguir:

- Sincronismo, transparência e delimitação de quadros;
- Detecção de erros de congestionamento;
- Multiplexação e demultiplexação de frames usando o campo de endereço;
- Funções de controle de congestionamento.

Plano de Controle	Plano do Usuário
Q.931	Funções do usuário
Q.922	
I.430 ou I.431	

Usuário

Plano do Usuário	Plano de Controle
	Q.931
	Q.922
Q.922*	
I.430 ou I.431	

Rede

Estabelecimento de conexão

A exemplo do X.25, o frame relay provê múltiplas conexões em uma única linha. São chamadas de conexões de enlace e possuem um identificador de conexão de enlace único (DLCI – Data Link Connection Identifier). Um mínimo de quatro tipos de mensagens são necessárias: SETUP, que requisita o estabelecimento de uma conexão, CONNECT, utilizado como resposta de aceite do pedido SETUP, RELEASE, que requisita a liberação da conexão e RELEASE COMPLETE, que finaliza a conexão.

Controle de congestionamento

Este é um dos parâmetros críticos do projeto de uma rede baseada em frame relay. Esta é uma rede baseada em filas onde em cada FRS há uma fila de quadros para cada link de saída. Caso a taxa de quadros que chegam na fila seja maior que a taxa em que eles podem ser transmitidos, a taxa de retardo cresce, podendo atingir valores muito elevados. Os quadros chegam, são armazenados em um buffer de entrada (de tamanho fixo ou variável), são analisados pelo FRS e roteados para o buffer de saída correspondente. Quando os quadros chegam a uma taxa maior que a capacidade de processamento do FRS (entenda-se capacidade de roteamento), pode não haver memória disponível para o seu armazenamento. Para esta situação, congestionamento, existem duas saídas possíveis: eliminar os quadros enviados que não puderam ser armazenados, quando há possibilidade de retransmissão, ou implementar uma técnica de controle de congestionamento. Esta técnica visa limitar a entrada de quadros quando se está na iminência de um congestionamento. Na tabela abaixo vemos técnicas de controle de congestionamento descritas em documentos ANSI e ITU-T, utilizadas em redes frame relay:

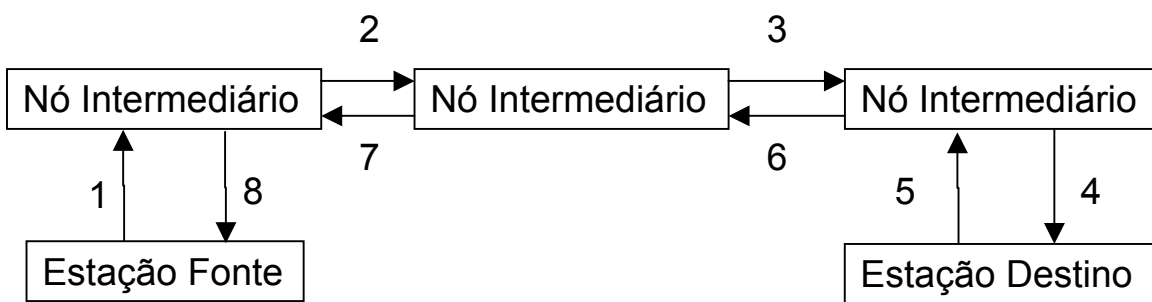
Técnica	Tipo	Função
Controle de descarte	Estratégia de descarte	Fornecer orientação à rede sobre quais frames descartar
Notificação de congestionamento explícito prévio	Prevenção de congestionamento	Fornecer orientação a sistemas finais sobre congestionamento na rede
Notificação de congestionamento explícito futuro	Prevenção de congestionamento	Fornecer orientação a sistemas finais sobre congestionamento na rede
Notificação de congestionamento implícito	Recuperação de congestionamento	Sistemas finais deduzem que há congestionamento em função de frames perdidos

Alguns objetivos das técnicas de controle de congestionamento são descritos abaixo:

- Minimizar a perda de quadros;
- Ser de fácil implantação, ocupando pouco espaço na rede e nos usuários finais;
- Operar efetivamente, não dependendo do fluxo entre os usuários finais;
- Minimizar a variação da qualidade do serviço entregue à conexão durante o congestionamento.

Em uma rede frame relay, o controle de congestionamento torna-se difícil, devido aos poucos recursos existentes no cabeçalho da célula para controle do tráfego de quadros. Desta forma, este controle passa a ser responsabilidade da rede e do usuário final, já que a rede pode monitorar o congestionamento e o usuário pode limitar o fluxo de quadros.

Esquema de comunicação



Conclusão

Embora não seja confiável, pois não oferece confirmação de entrega nem possui um mecanismo de controle de fluxo, o frame relay possui a vantagem de garantir que os frames sejam entregues na ordem em que são transmitidos. Este serviço, baseado nos dois primeiros níveis do modelo OSI, transmite quadros, baseado em multiplexação estatística, onde cada quadro possui a informação de endereçamento necessária para que este seja entregue ao destino final, possibilitando quadros de tamanho variável, obtendo assim uma utilização mais eficiente da largura de banda disponível.

Este serviço suporta múltiplos protocolos e aplicações e diversos ambientes de clientes, sobre uma mesma interface de rede. É muito utilizado para comunicação entre LAN's ou Internet.

Bibliografia

Redes de computadores – Curso completo

Gabriel Torres

Telecomunicações – Redes de alta velocidade

Vicente Soares Neto

Frame Relay – Redes, protocolos e serviços

Enne

MPLS & Frame Relay Alliance

<http://www.mplsforum.org>