



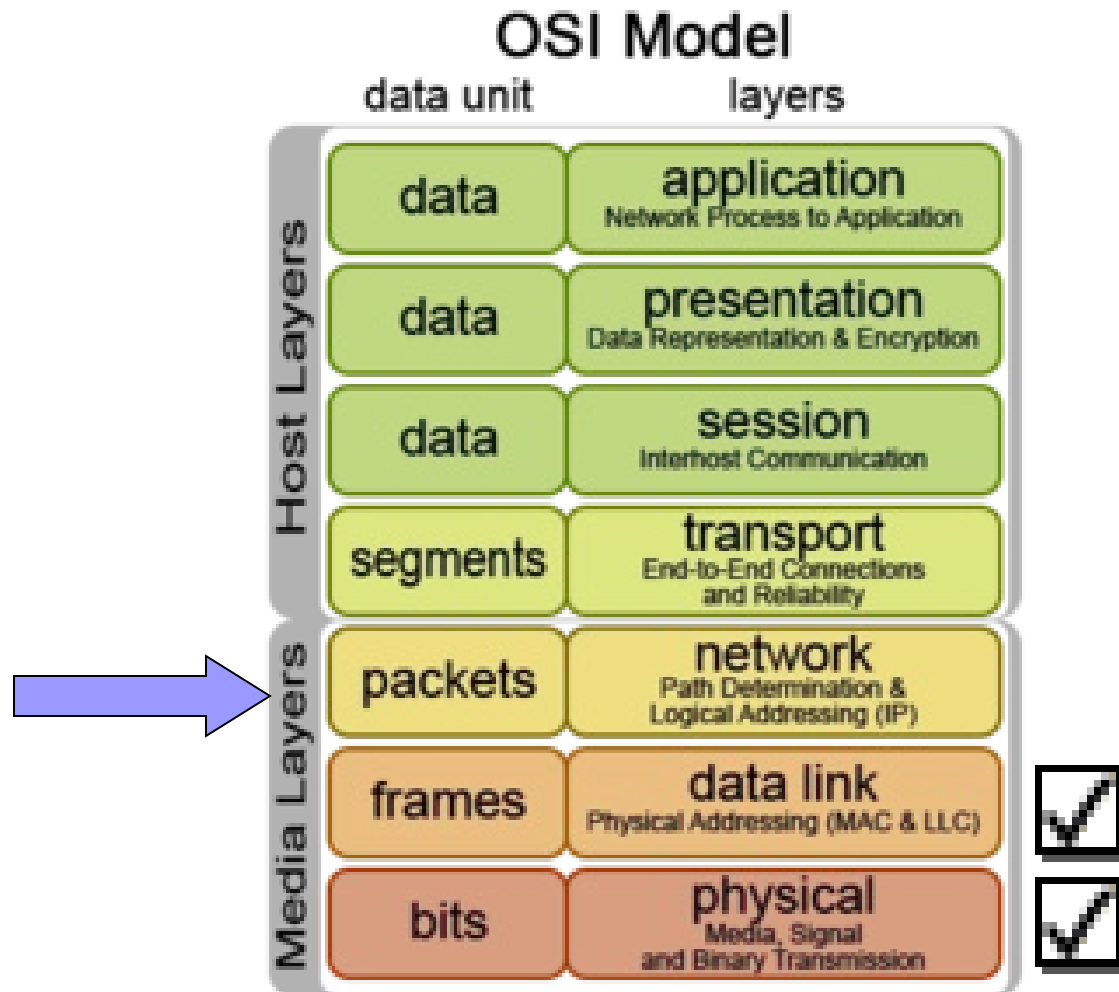
Redes de Computadores

Aula 3

Aleardo Manacero Jr.



O protocollo RM-OSI



Camada de Rede



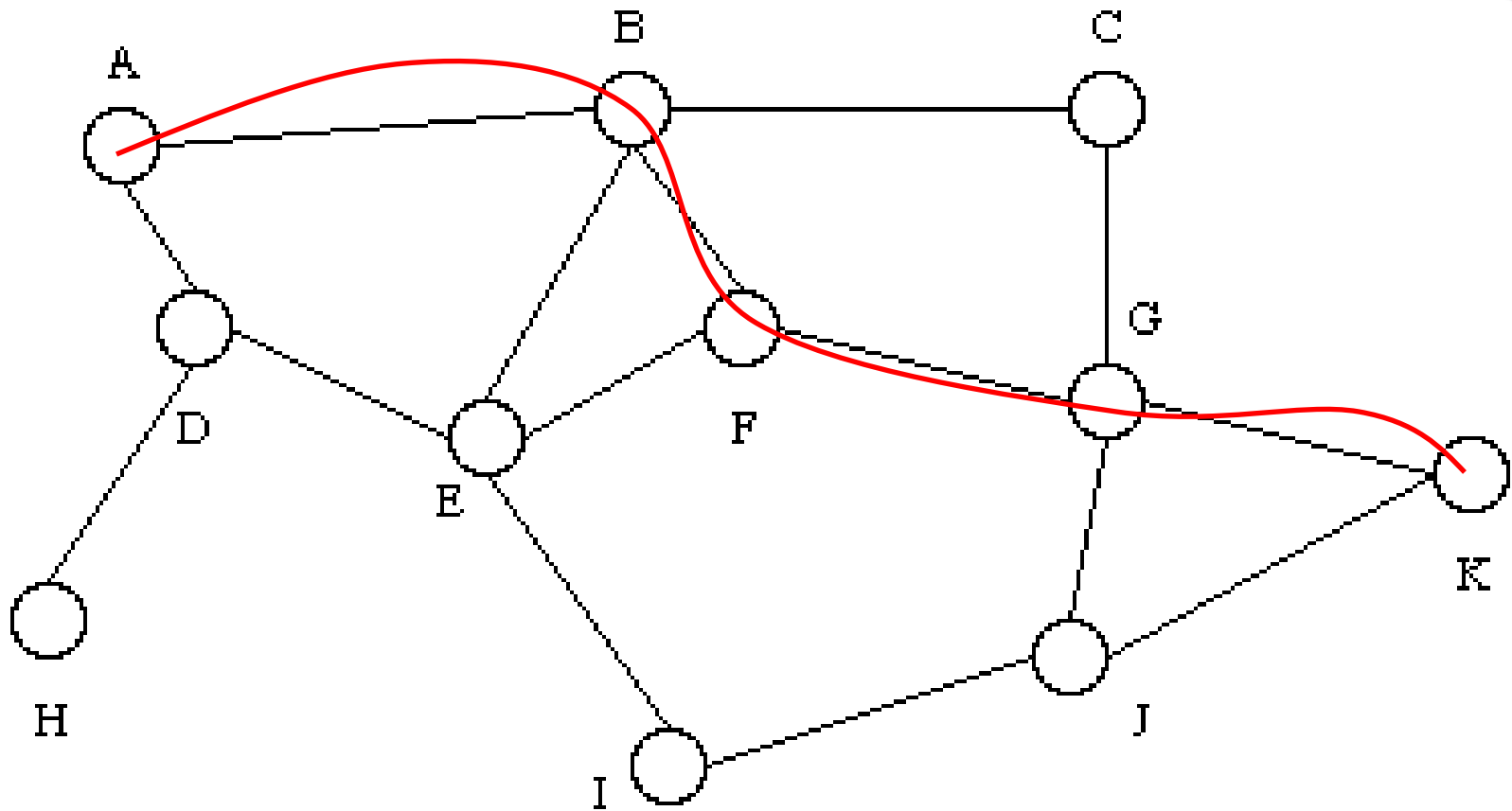
- Forma de ligação
- Endereçamento de máquinas
- Controle de rotas
- Controle de tráfego

Forma de ligação



- Circuito Virtual

Forma de ligação

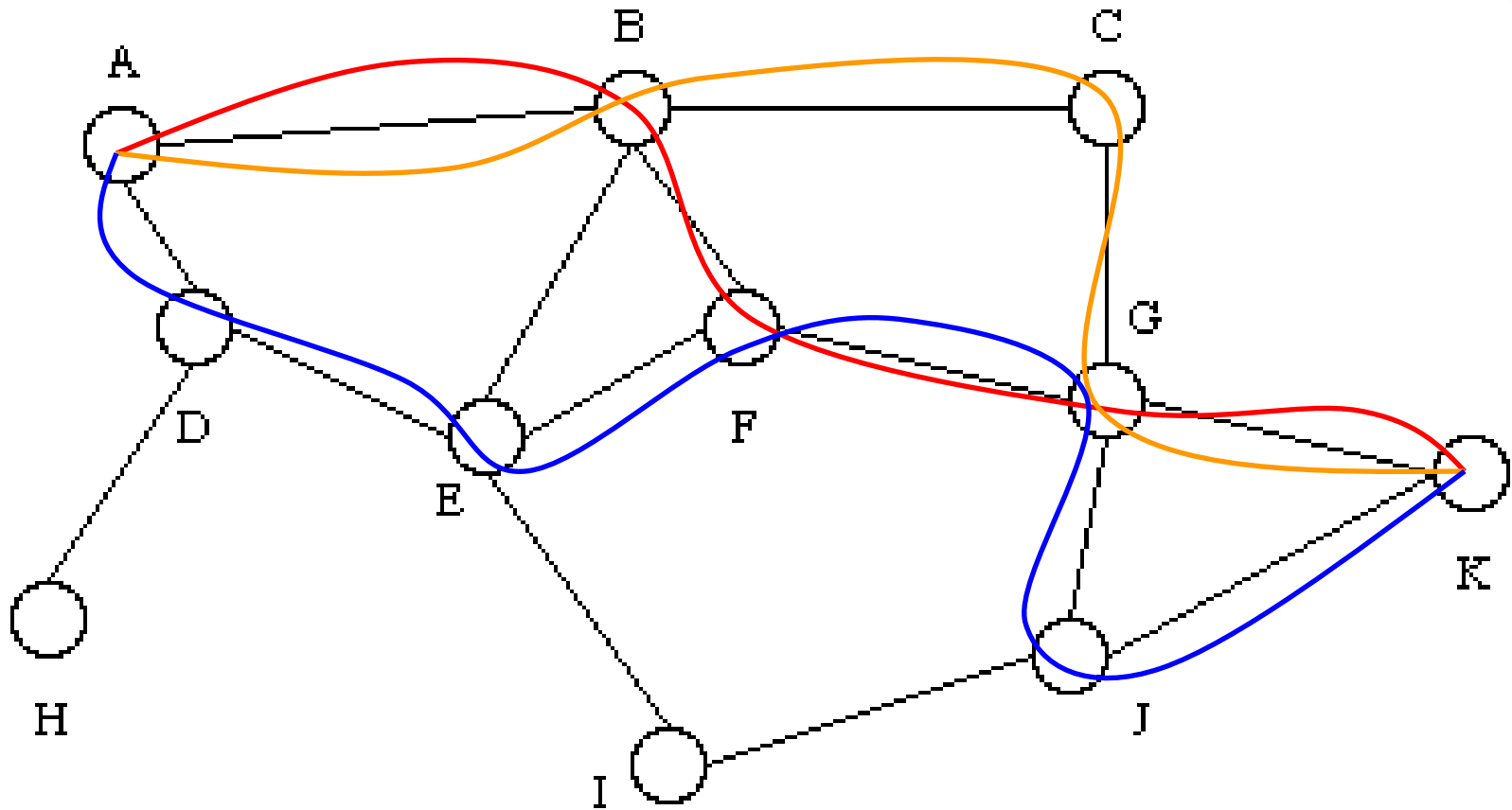


Forma de ligação



- Circuito Virtual
- Datagrama

Forma de ligação



Endereçamento de máquinas



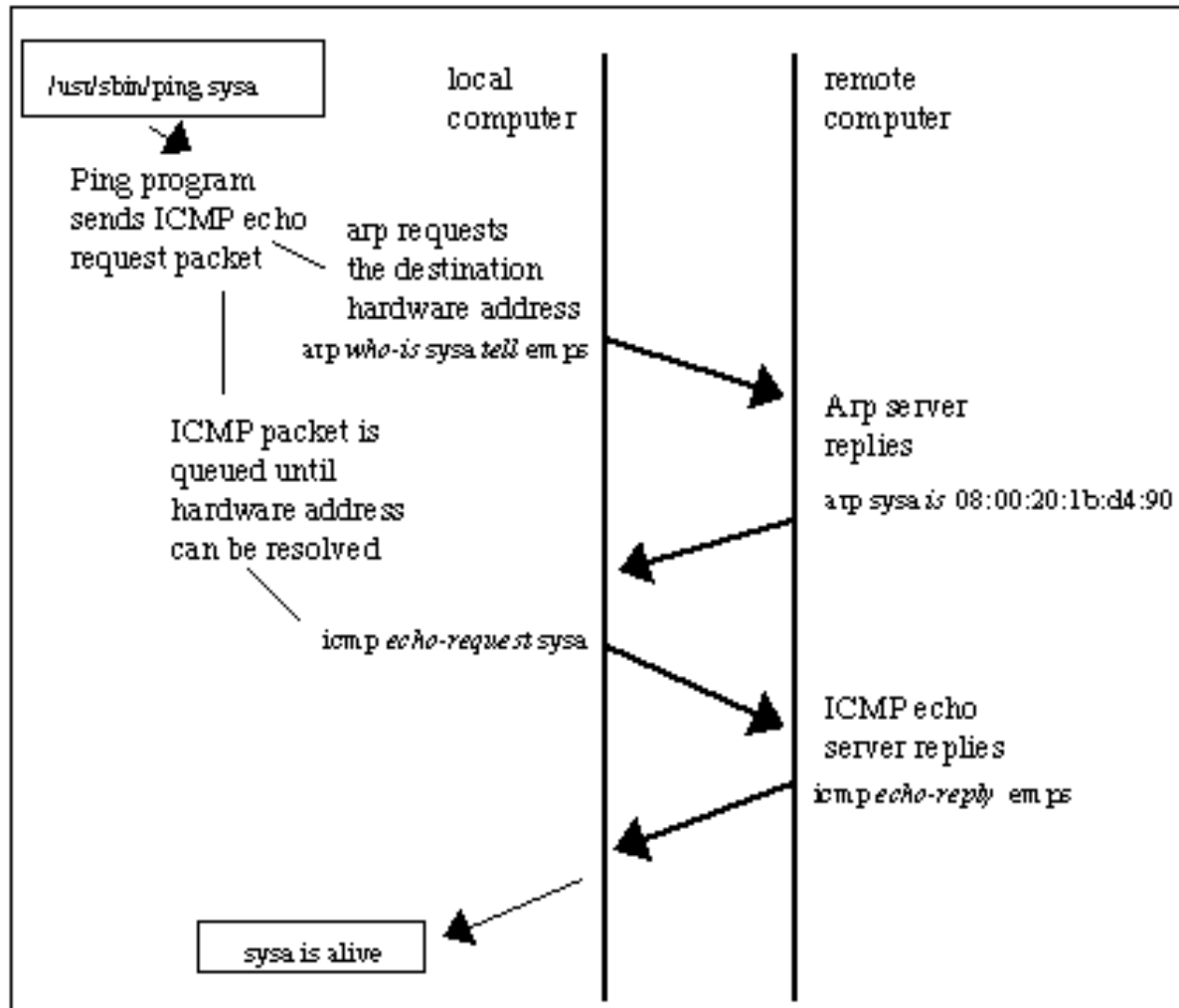
- A camada de rede usa endereços IP
- Isso cria a necessidade de protocolos para conversão entre endereços de placa (MAC) e endereços IP
- Protocolos ARP, RARP, InARP, BOOTP e DHCP trabalham com isso

ARP, InARP e RARP



- Protocolo ARP (Address Resolution Protocol) faz a conversão entre endereço IP e MAC
- É feito questionando-se a rede sobre qual o endereço MAC de um determinado IP
- Essa máquina responde com o seu endereço

ARP, InARP e RARP



ARP, InARP e RARP



- Protocolo InARP (Inverse Address Resolution Protocol) faz a conversão entre endereço MAC e IP
- RARP (Reverse Address Resolution Protocol) faz a identificação do endereço IP de uma máquina a partir de seu endereço MAC

BOOTP e DHCP



- Resultam de melhorias no protocolo RARP
- São usados por uma máquina para obter seu endereço IP durante a fase de *boot*
- DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) é o protocolo mais usado para alocação dinâmica de endereços, como em redes sem fio e internet via TV a cabo

Roteamento



- Políticas de roteamento diferem quanto ao tamanho da área de trabalho
- Existem políticas internas (dentro de um domínio de colisão)
- Existem políticas externas (envolvendo o várias redes e roteadores externos)

Políticas internas



- IS-IS (Intermediate System to Intermediate System)
- OSPF (Open Shortest Path First)

Políticas externas



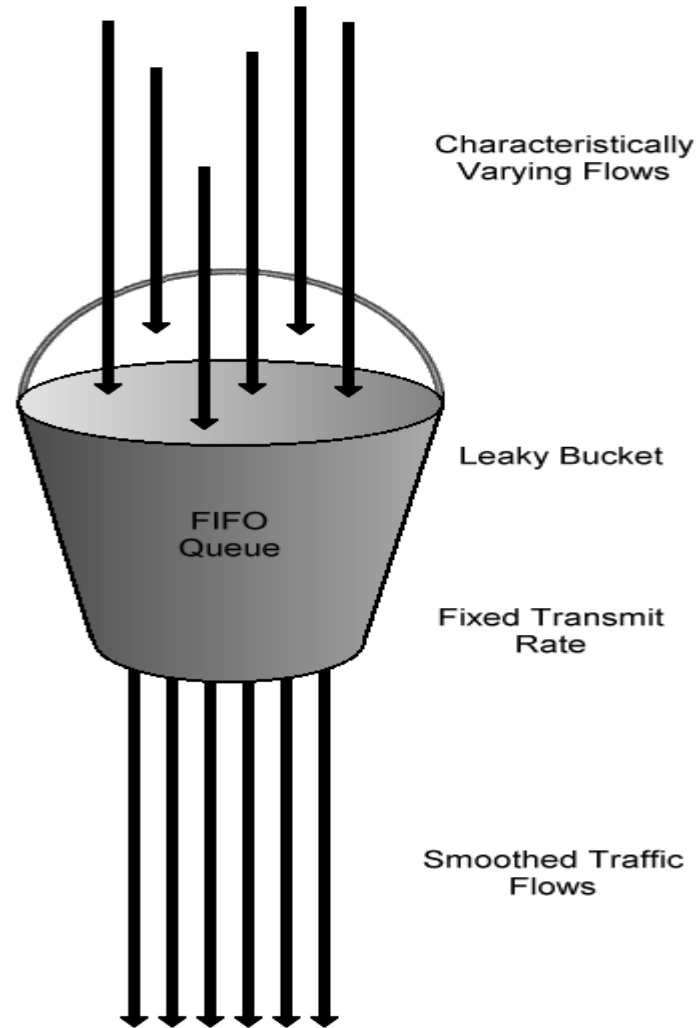
- Hot-Potato
- BGP

Controle de tráfego

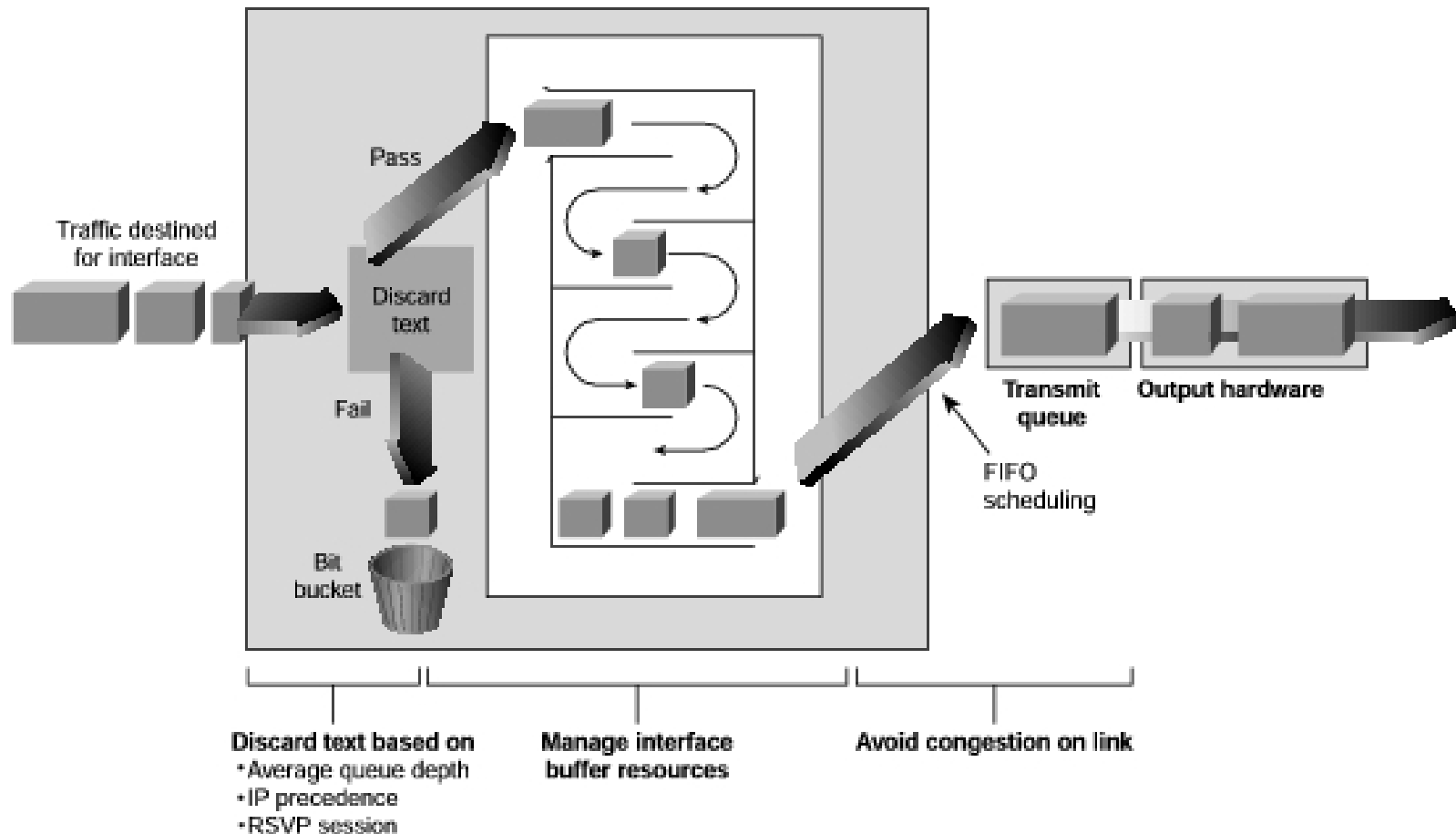


- Em parte está associado ao roteamento e portanto não serão tratadas aqui
- Em parte envolvem tratamentos locais de tráfego

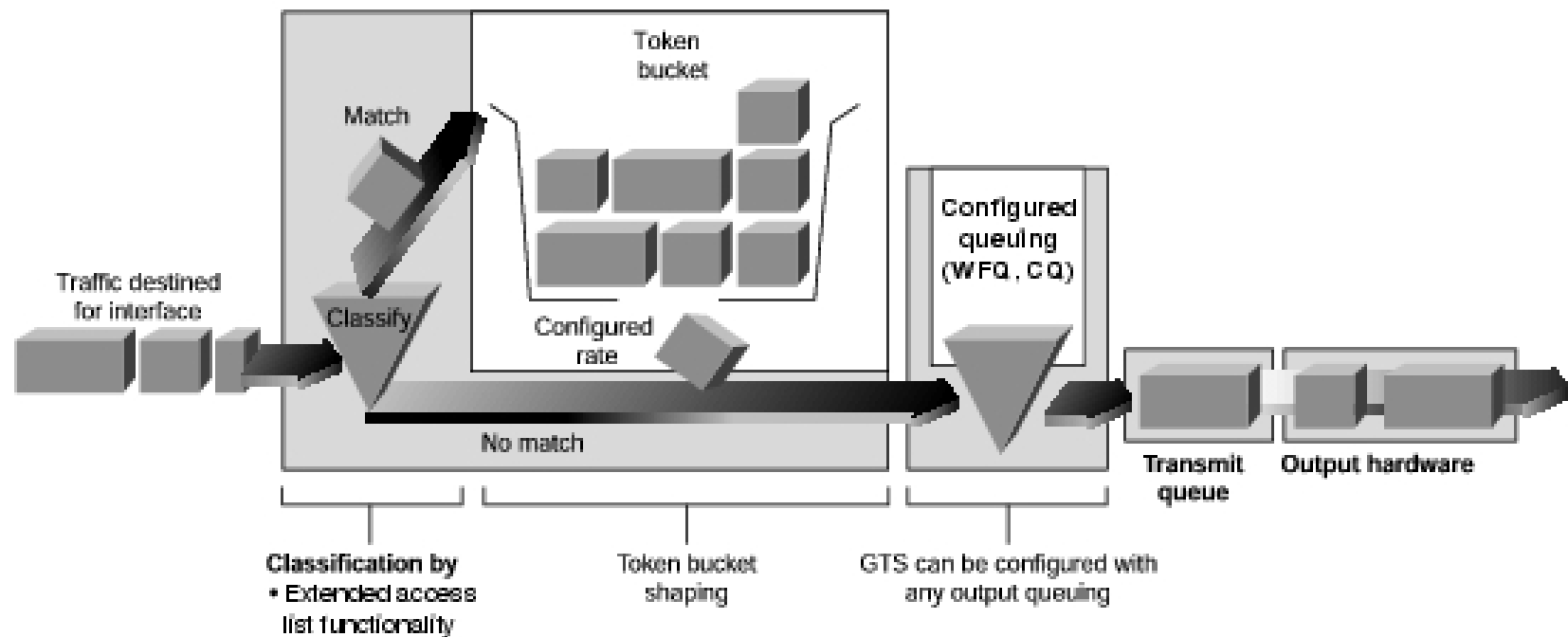
Leaky Bucket



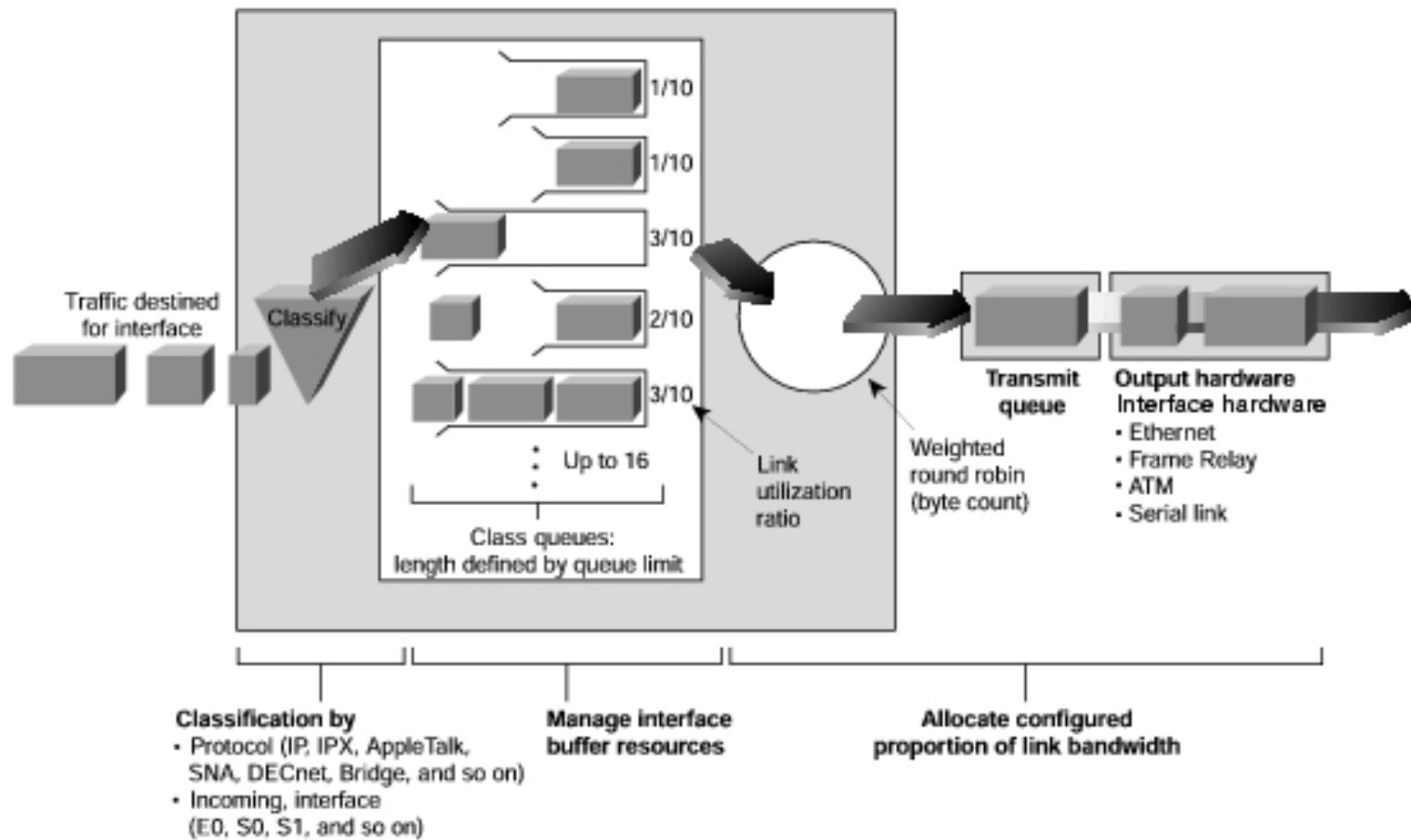
Leaky Bucket



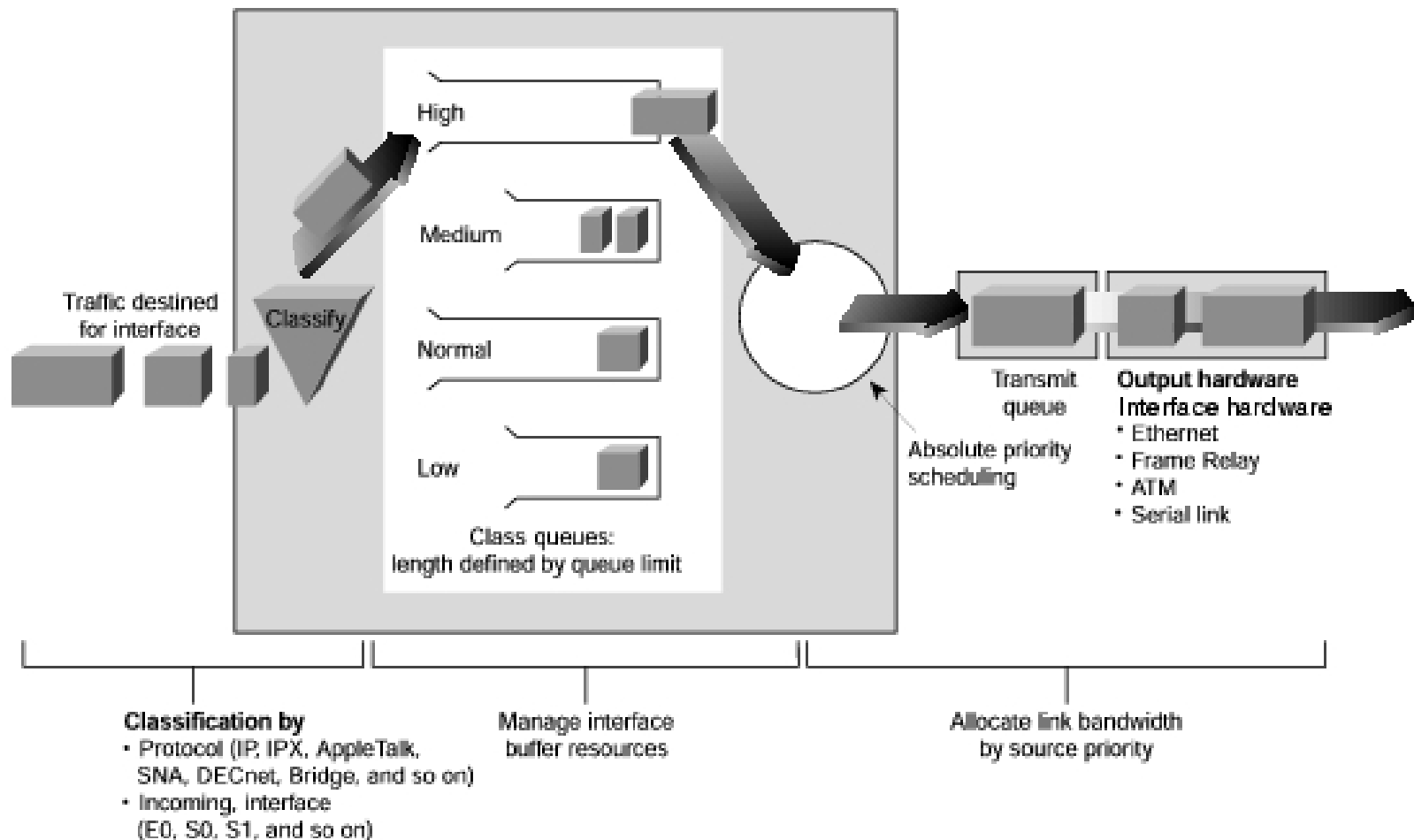
Bufferização de pacotes



Compartilhamento personalizado



Controle por Prioridade

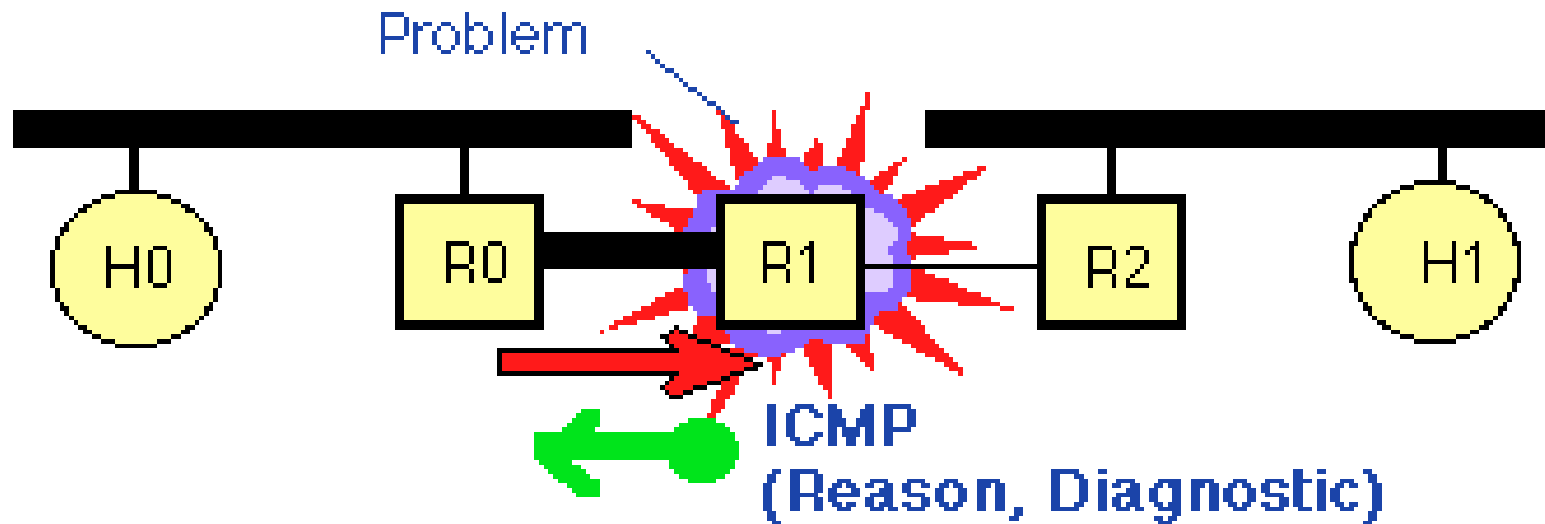


Protocolo de mensagens de erro



- ICMP (Internet Control Message Protocol)
- Usado de forma indireta por aplicações
- Permite diagnóstico de problemas na comunicação

Protocolo de mensagens de erro

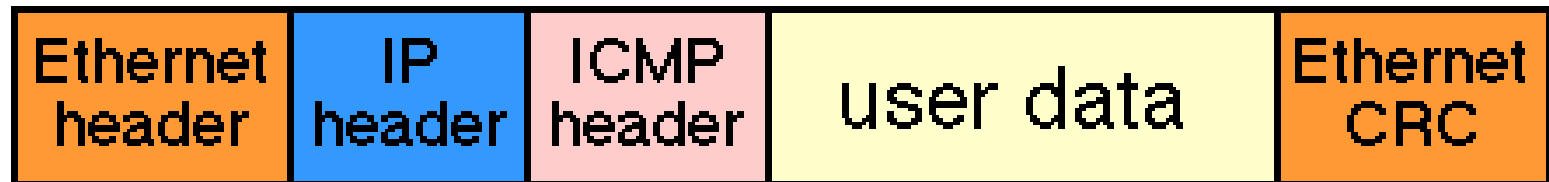
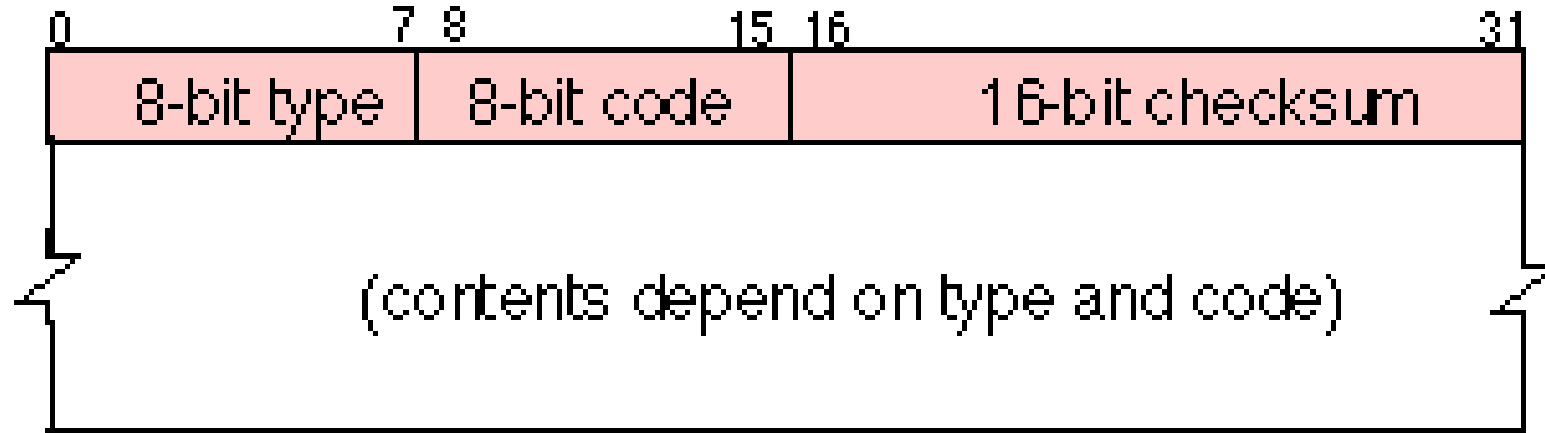


Protocolo de mensagens de erro



- Diagnóstico é viabilizado pela definição de códigos e formatos para as mensagens de erro no sistema, como:
 - ☐ Echo reply – 0
 - ☐ Destination unreachable – 4
 - ☐ Time exceed – 11

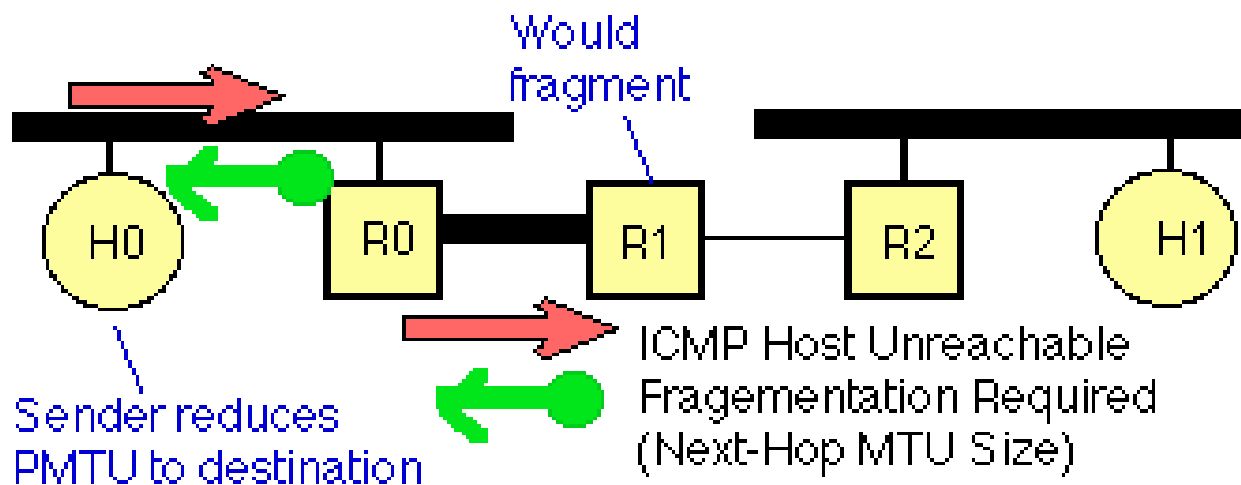
Protocolo de mensagens de erro



Tamanho máximo de pacotes



- MTU – indica o tamanho máximo de um pacote (re)transmitido por um dado host
- Pode levar a fragmentação de um pacote



Aceleração de tráfego



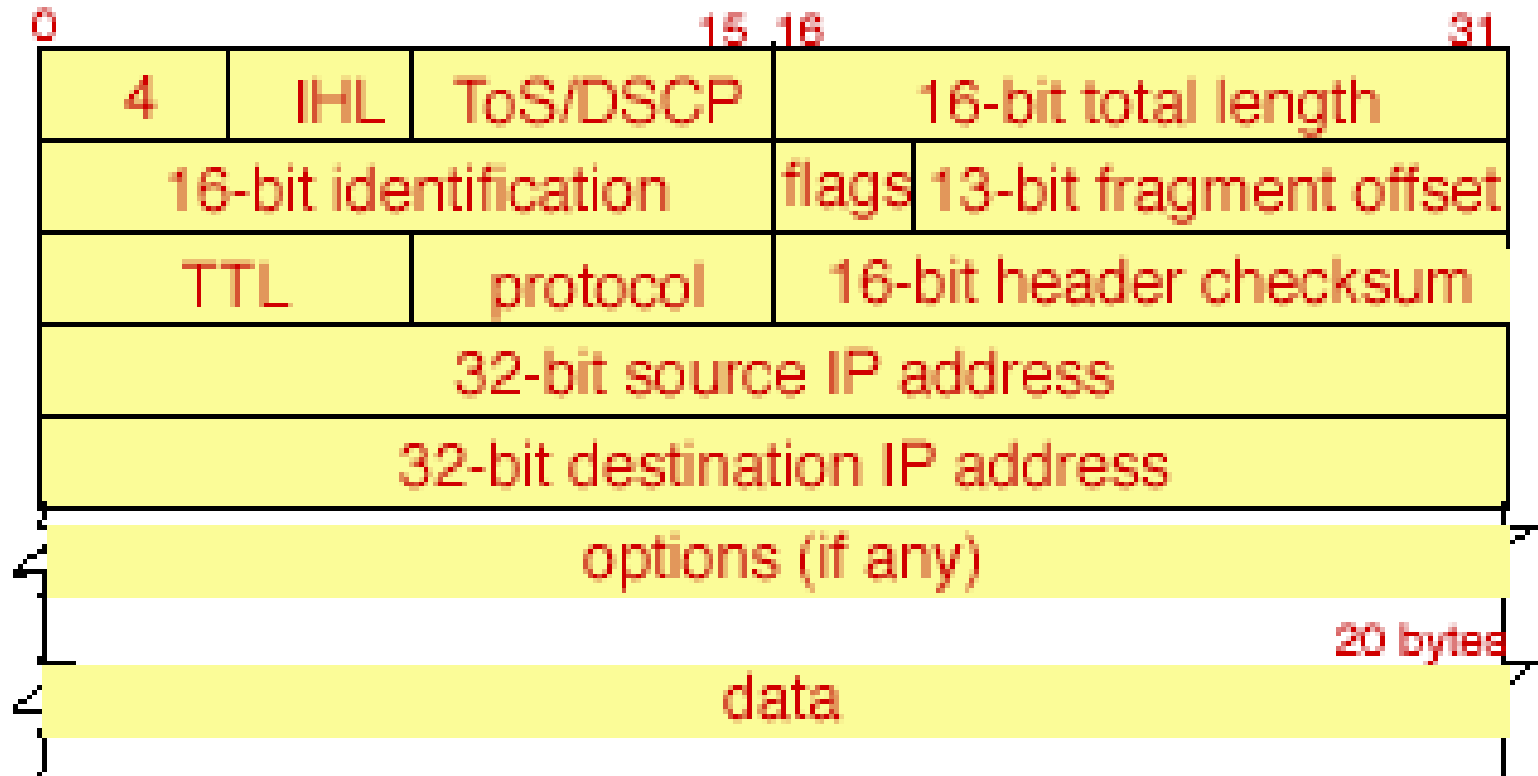
- MPLS (MultiProtocol Label Switching)
 - Permite que roteadores rotulem datagramas para que sejam identificados mais facilmente e, com isso, tenham seu endereçamento agilizado

IP – Internet Protocol

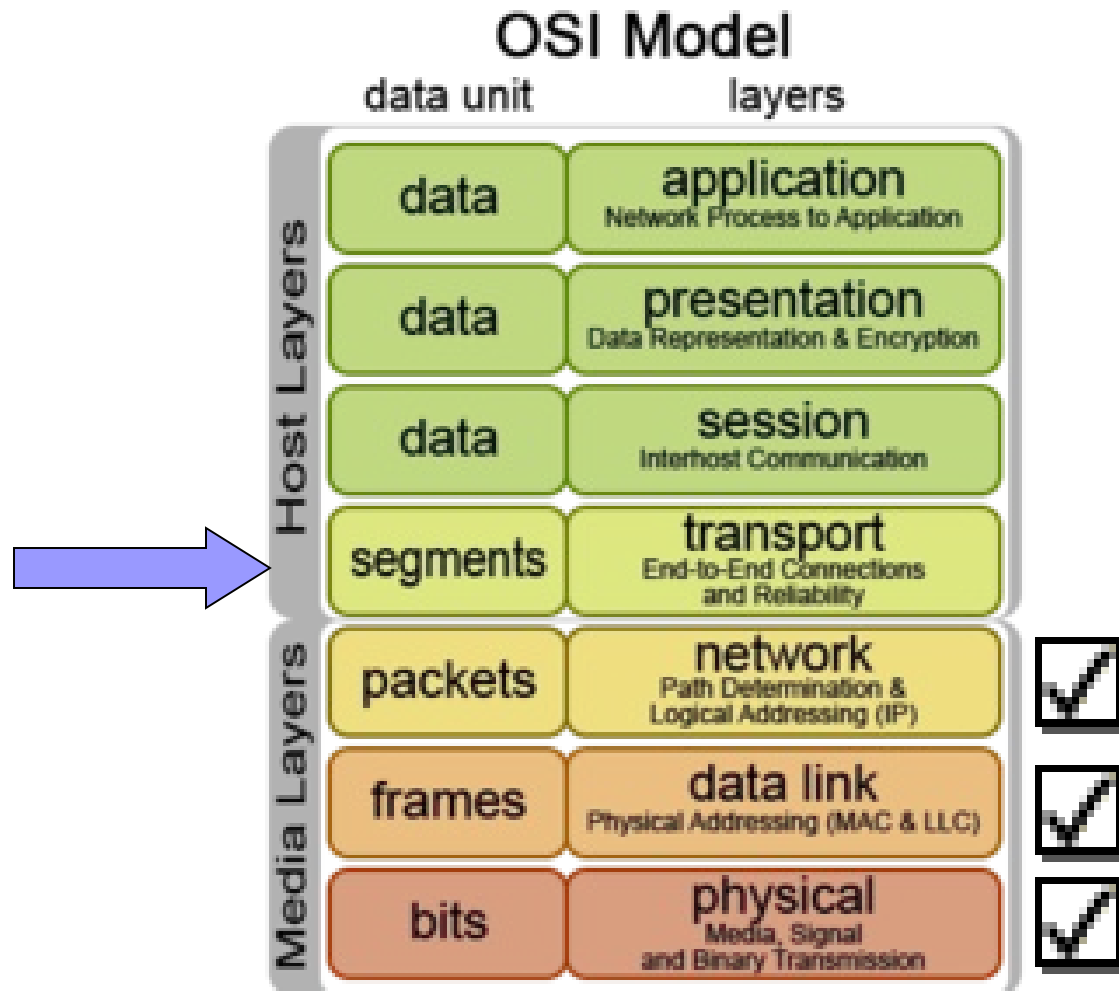


- Cria o encapsulamento das mensagens em pacotes, cuidando da definição de alguns parâmetros de operação e do endereçamento IP
- Versão 4 é a mais difundida
- Sendo substituída pela versão 6 (IPv6)
- Versão 5 apenas tratava de *streaming*

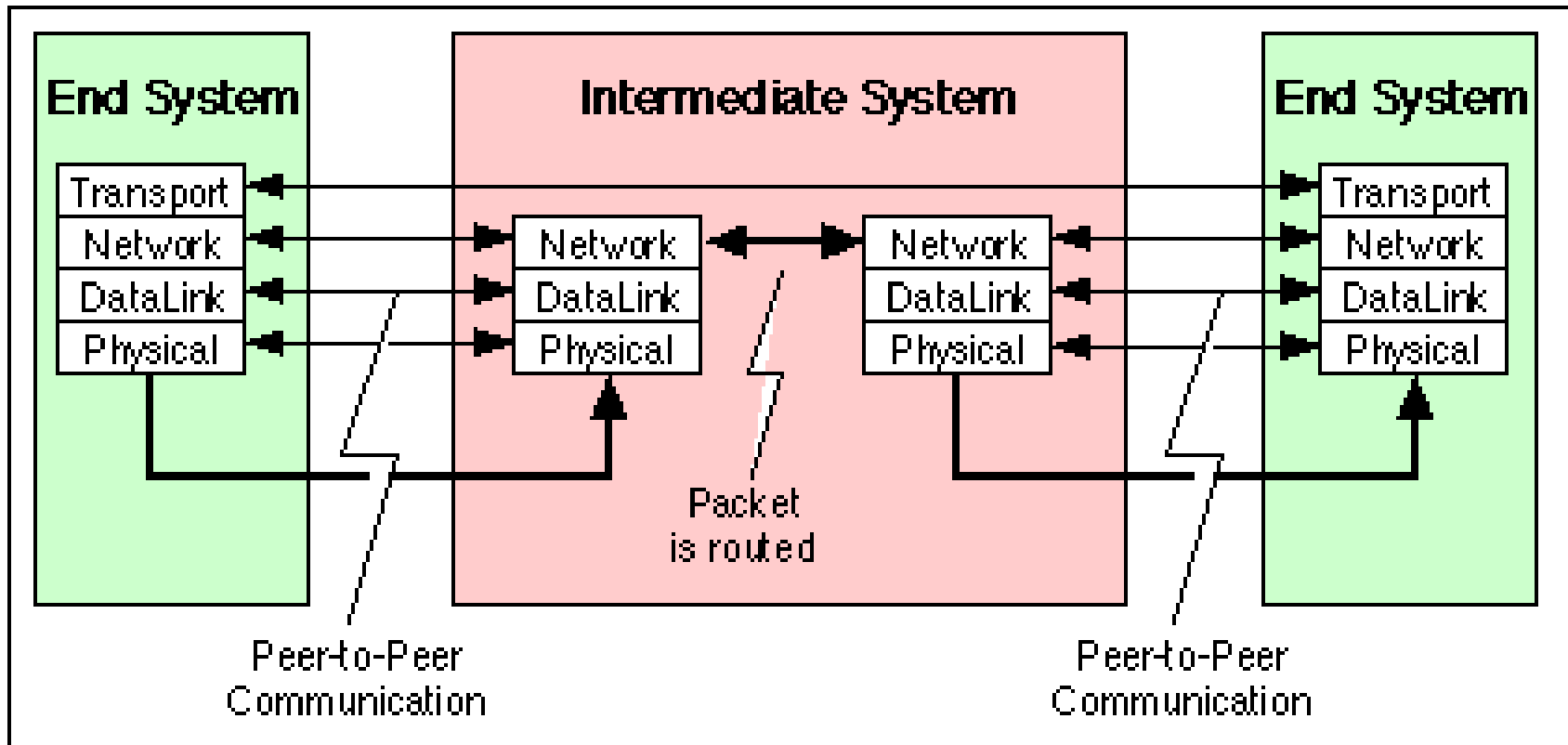
Cabeçalho IPv4



O protocollo RM-OSI



O protocollo RM-OSI



A camada de Transporte



- Definição de parâmetros de QoS (Quality of Service)
- Controle de conexão
- Multiplexação de serviços

Qualidade de serviço



- Faz a definição de parâmetros para a manutenção de uma conexão
- Esses parâmetros incluem aspectos como:
 - Atrasos máximos no estabelecimento da conexão e na transferência de pacotes
 - Taxas de erro admissíveis
 - Capacidade de reação

Qualidade de serviço

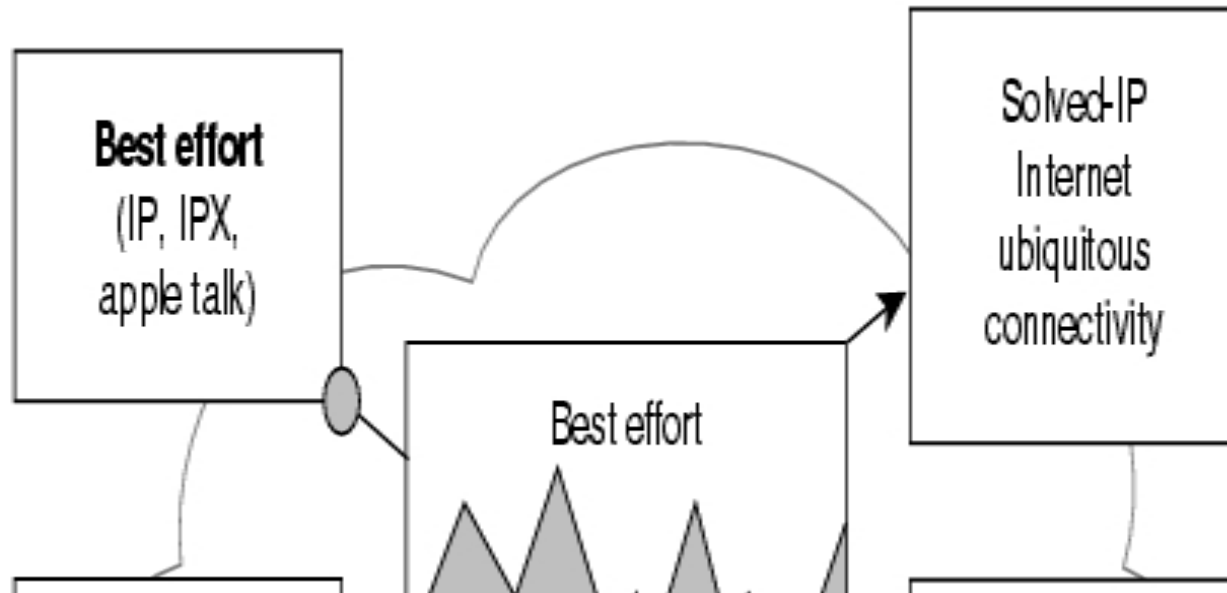


- A qualidade de serviço é negociada durante o estabelecimento da conexão
- Pode assumir padrões diferentes de qualidade, de acordo com as necessidades dos sistemas envolvidos
- Os padrões possíveis envolvem o oferecimento de serviços por melhor esforço, diferenciado e garantido

Padrões de QoS



- **Serviço por melhor esforço** — conexão básica, sem garantias.
- Não faz diferenciação de tráfego nem estabelece prioridades



Padrões de QoS



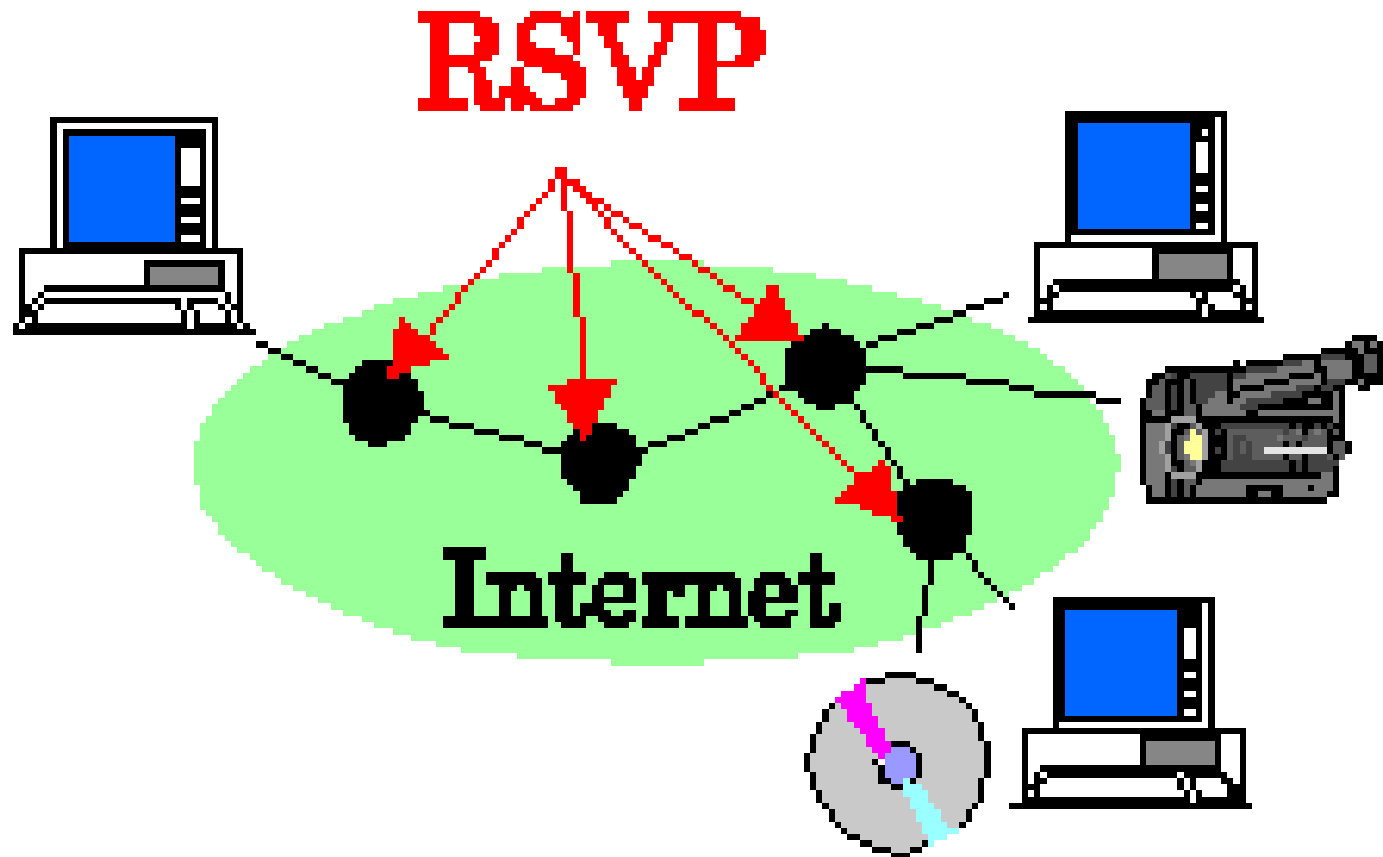
- **Serviço diferenciado** — Parte do tráfego recebe tratamento diferenciado (maior banda, menor perda), porém sem garantias fortes de que isso ocorrerá
- Viabilizado através da classificação do tráfego e ferramentas como PQ, CQ, WFQ, and WRED

Padrões de QoS



- **Serviço garantido** — Faz a reserva completa de recursos para tráfegos específicos
- Viabilizado por ferramentas como RSVP E CBWFQ

Protocolo de reserva de recursos



Protocolo de reserva de recursos



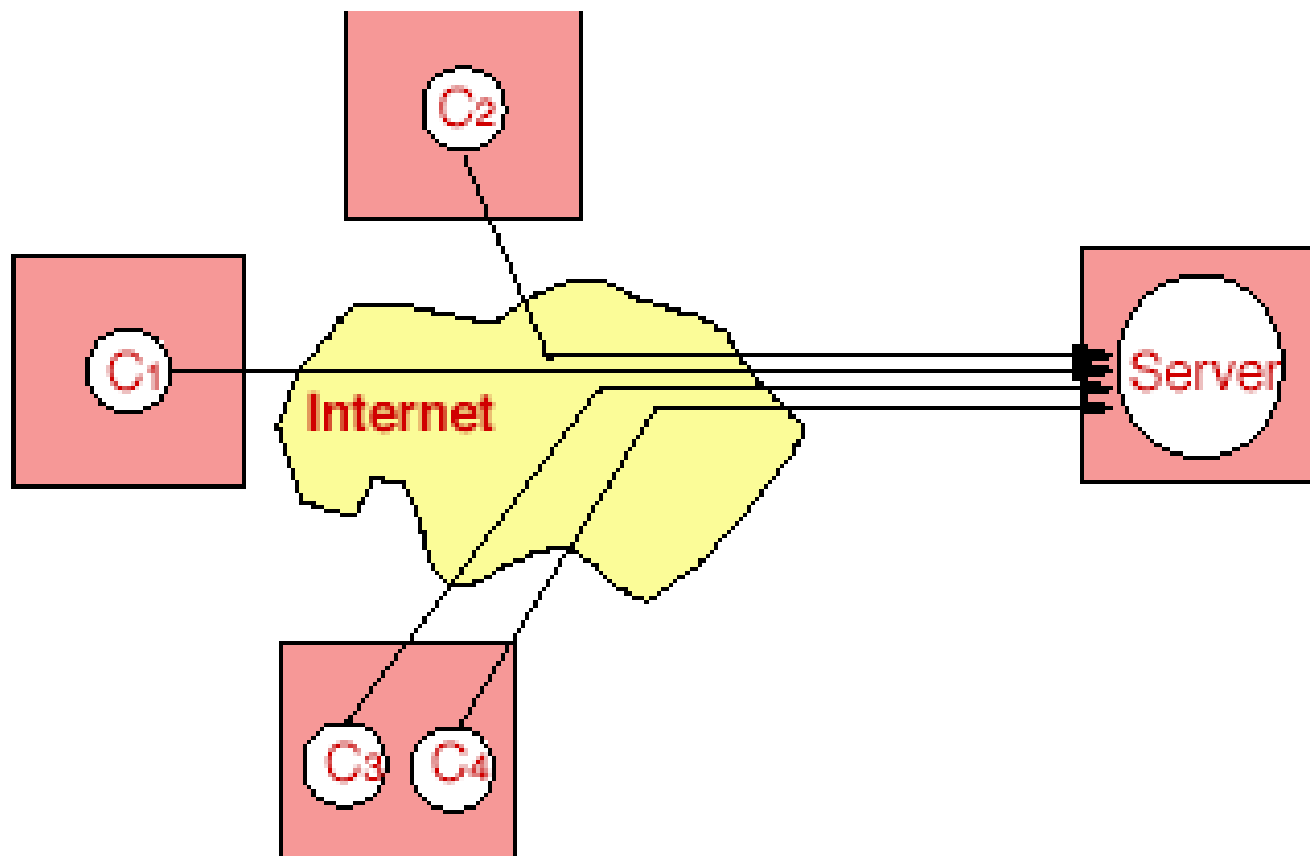
- RSVP – Resource reSerVation Protocol
- Faz a reserva de recursos (através do host destino) para garantir certos padrões de qualidade
- Recursos reservados podem incluir banda de passagem

Multiplexação



- A camada de transporte é responsável por integrar vários processos de comunicação (sessões) em um único fluxo de pacotes a ser transmitido
- Isso é criado pela multiplexação, viabilizada pela identificação única de portas

Multiplexação



TCP e UDP

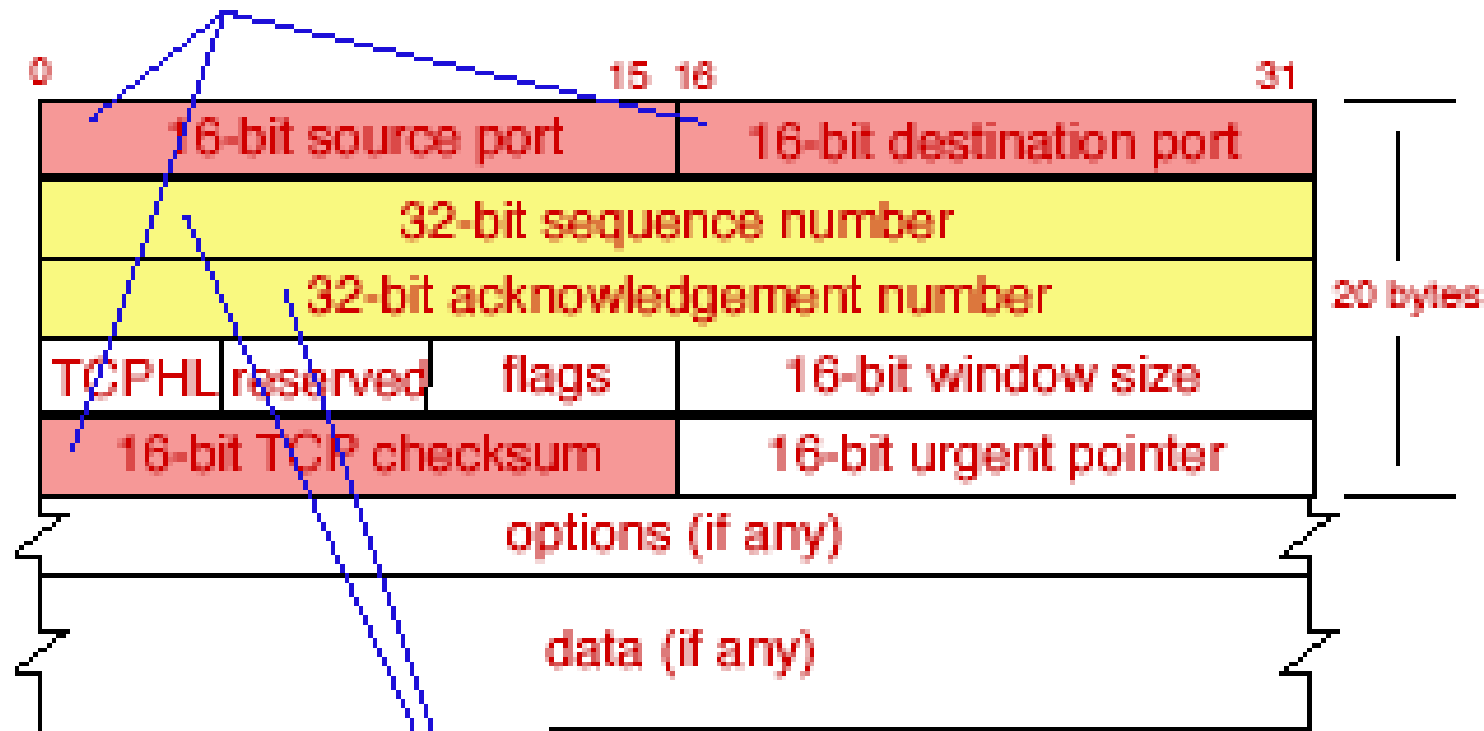


- Formas distintas de tratamento do envio de pacotes pela rede
- No TCP existe a necessidade de estabelecimento de conexão, o que permite certas garantias
- No UDP não existeo estabelecimento de conexão, o que permite uma maior velocidade

Cabeçalho TCP



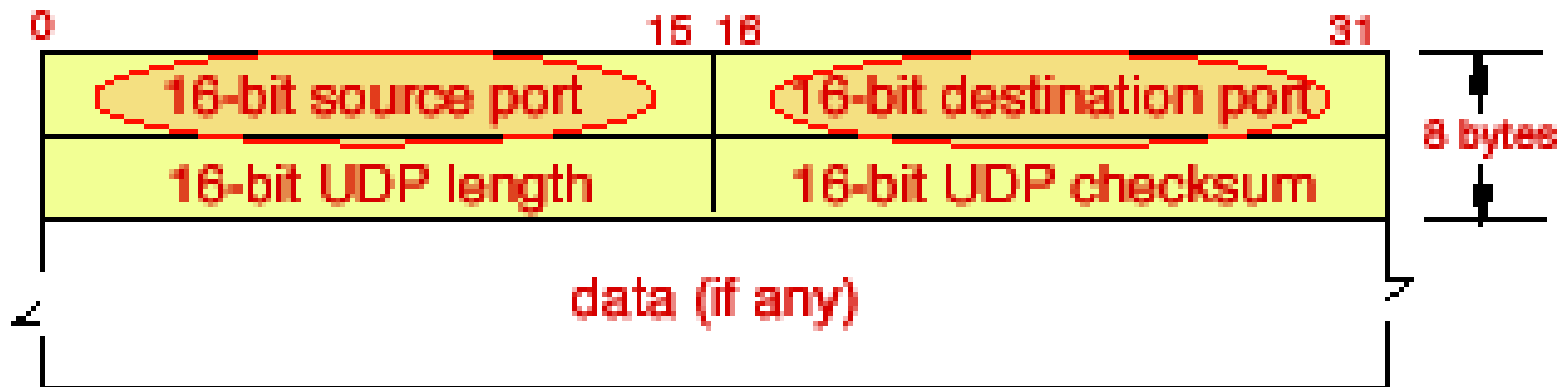
Same as UDP



Data and ACK
sequence numbers

RFC 793

Cabeçalho UDP



Controle de conexão



- É feito através de primitivas de controle gerenciadas nessa camada
- No protocolo OSI essas são as TPDU's (Transport Protocol Data Unit), que possuem sintaxes distintas para pedidos de conexão, desconexão e confirmações

Controle de conexão



- Do ponto de vista funcional, o processo de conexão é simples, consistindo basicamente no envio da tpdu CONNECT e o recebimento de um ACCEPT
- A partir disso as entidades se comunicam através de tpdu's DATA

Controle de conexão



- O processo de desconexão é mais elaborado para garantir que nenhuma das entidades comunicantes fique presa a uma conexão inexistente
- A solução para isso envolve protocolos de concordância (agreement), para que a desconexão ocorra de forma suave e tranquila