

Redes de computadores II

Aula 4 – Camada de Transporte

Serviços e Protocolos

- Oferecem a *comunicação lógica* entre processos de aplicação rodando em diferentes máquinas;
- Protocolos de transporte rodam em sistemas finais:
 - Lado remetente: divide as mensagens da aplicação em segmentos, passa à camada de rede;
 - Lado destinatário: remonta os segmentos em mensagens e passa à camada de aplicação;

Serviços e Protocolos

- Mais de um protocolo de transporte disponível às aplicações;
 - Internet: TCP e UDP;
- Camada de Transporte x Camada de Rede:
- *camada de rede*: comunicação lógica entre hospedeiros;
- *camada de transporte*: comunicação lógica entre processos;
 - Utiliza os serviços da camada de rede e os amplia ;

Serviços e Protocolos

Analogia:

12 crianças mandando carta a 12 crianças

- processos = crianças
- mensagens da aplicação = cartas nos envelopes
- máquinas = casas
- protocolo de transporte = Ana e Bill
- protocolo da camada de rede = serviço postal

Protocolos da camada de Transporte da Internet

- TCP (Transmission Control Protocol):
 - Serviço confiável;
 - Orientado a conexão;
- UDP (User Datagram Protocol):
 - Serviço não confiável;
 - Não orientado a conexão;

Protocolos da camada de Transporte da Internet

- Responsabilidade fundamental do TCP e UDP é ampliar o serviço de entrega IP entre duas máquinas;
- A ampliação da entrega máquina/máquina para processo/processo é denominada de multiplexação/demultiplexação de camada de transporte;

Protocolos da camada de Transporte da Internet

- O TCP e UDP fornecem verificação de integridade:
 - Inclui campos de detecção de erros nos cabeçalhos de seus segmentos;
- Dois serviços mínimos, são os únicos que o UDP fornece:
 - Entrega de dados processo a processo;
 - Verificação de erros;

Protocolos da camada de Transporte da Internet

- O UDP assim como o IP, não é um serviço confiável:
 - Não garante que os dados enviados pelo processo cheguem intactos ao processo destino;
- O IP não garante a entrega de segmentos, a integridade dos dados nos segmentos e nem a entrega ordenada dos mesmos;

Protocolos da camada de Transporte da Internet

- O TCP oferece vários serviços adicionais as aplicações:
 - Permite a transferência confiável de dados , através de controle de fluxo, números de sequência e temporizadores;
 - Assegura que os dados sejam entregues processo/processo em ordem; (converte o serviço não confiável do IP);

Protocolos da camada de Transporte da Internet

- Provê o controle de congestionamento:
 - Evita que qualquer outra conexão TCP congestionue o enlace e comutadores entre dispositivos comunicantes com uma quantidade grande de tráfego;
 - Regulagem da taxa com o qual o remetente pode enviar tráfego para dentro da rede; (o UDP não é regulado, a aplicação pode usar a taxa que quiser);

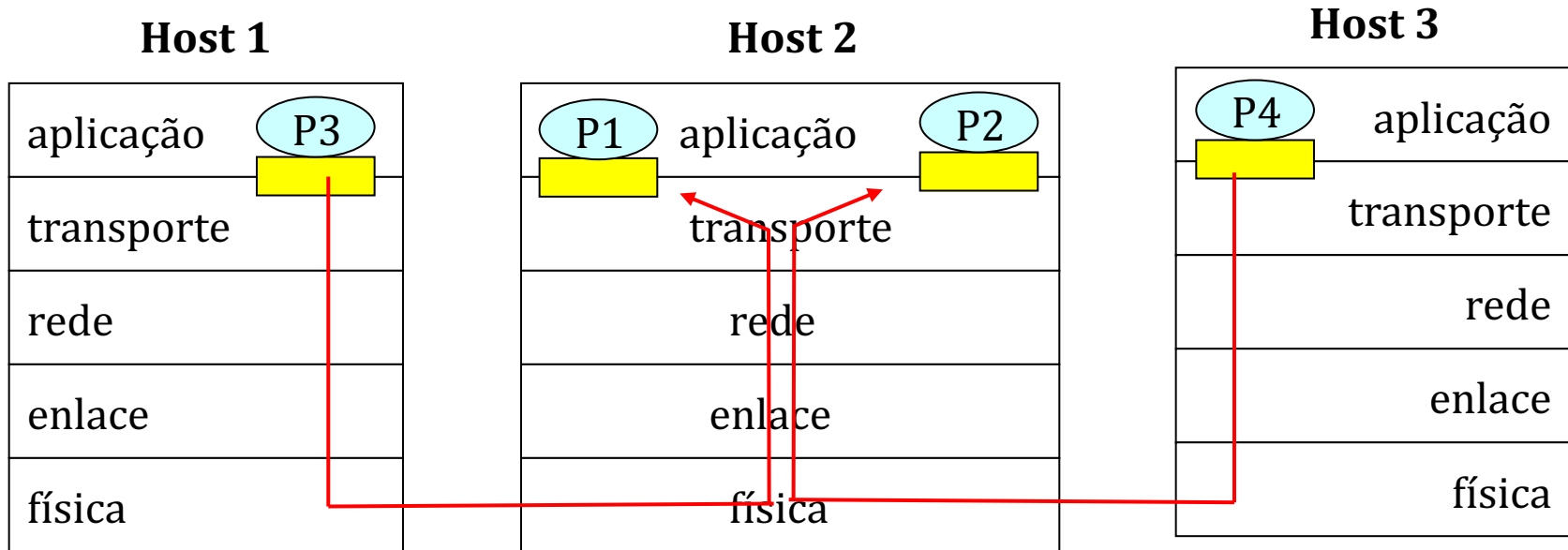
Multiplexação e Demultiplexação

- Ampliam o serviço de entrega *host a host* (provido pela camada de rede) para um serviço de entrega processo a processo para as aplicações;
- No *host* destino, a camada de transporte recebe segmentos da camada de rede;
- Tem a responsabilidade de entregar os dados desses segmentos ao processo de aplicação apropriado;

Multiplexação e Demultiplexação

- Cada processo pode ter um ou mais *sockets*:
 - Dados da rede para o processo;
 - Dados do processo para a rede;
- Cada *socket* tem um identificador exclusivo e seu formato depende do protocolo (UDP ou TCP);

Multiplexação e Demultiplexação



 = socket  = processo

Multiplexação e Demultiplexação

- Demultiplexação no destinatário:
 - Entregar dados contidos em um segmento recebido da camada de transporte ao *socket* correto;
- Multiplexação no remetente:
 - reunir dados de múltiplos *sockets*, envelopando dados com cabeçalho (usados depois para demultiplexação);

Multiplexação e Demultiplexação

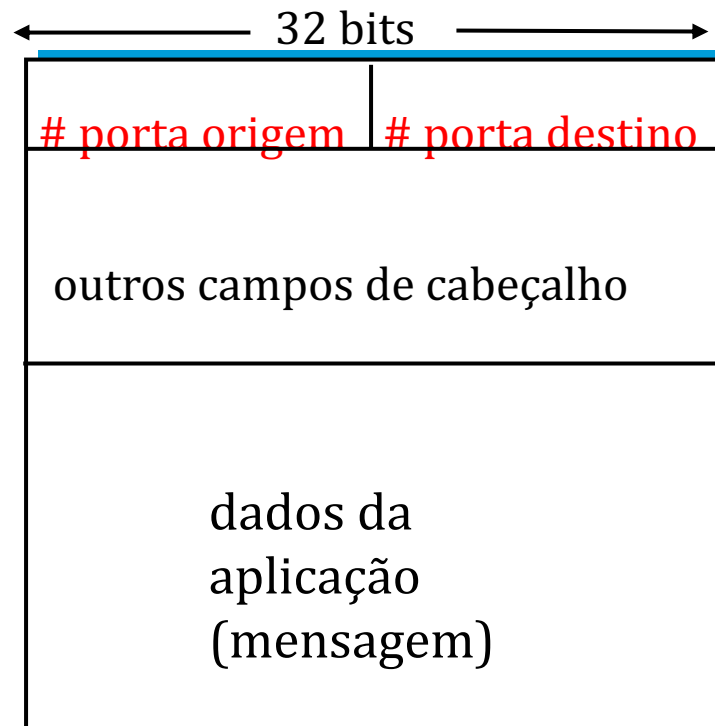
- Essas operações ocorrem sempre que um único protocolo em uma camada for utilizado por vários protocolos na camada mais alta seguinte;
- Analogia: Quando o Bill recebe uma grande quantidade de cartas do carteiro, realiza uma operação de demultiplexação;
 - Ao examinar para quem as cartas estão endereçadas e entregá-las aos seus irmãos;

Multiplexação e Demultiplexação

- Analogia: Ann realiza uma operação de multiplexação;
 - Ao coletar as cartas de seus irmãos e as entrega na agência do correio;

Como funciona a Demultiplexação?

- Cada segmento deve conter:



Como funciona a Demultiplexação?

- Cada número de porta varia entre 0 e 65535;
- Os números entre 0 e 1023 são restritos, reservados por protocolos de aplicação bem conhecidos:
 - HTTP : porta 80
 - FTP: porta 21

Multiplexação e Demultiplexação não orientadas a conexão.

- *Socket* UDP: é identificado por um tupla com dois elementos:
 - Um endereço IP de destino;
 - Um número de porta de destino;
- O número da porta fonte é um endereço de retorno;

Multiplexação e Demultiplexação não orientadas a conexão.

- Quando um *host* recebe segmento UDP:
 - Verifica número de porta de destino no segmento;
 - Direciona segmento UDP para *socket* com esse número de porta;
- Datagramas IP com diferentes endereços IP de origem e/ou números de porta de origem são direcionados para o mesmo *socket*;

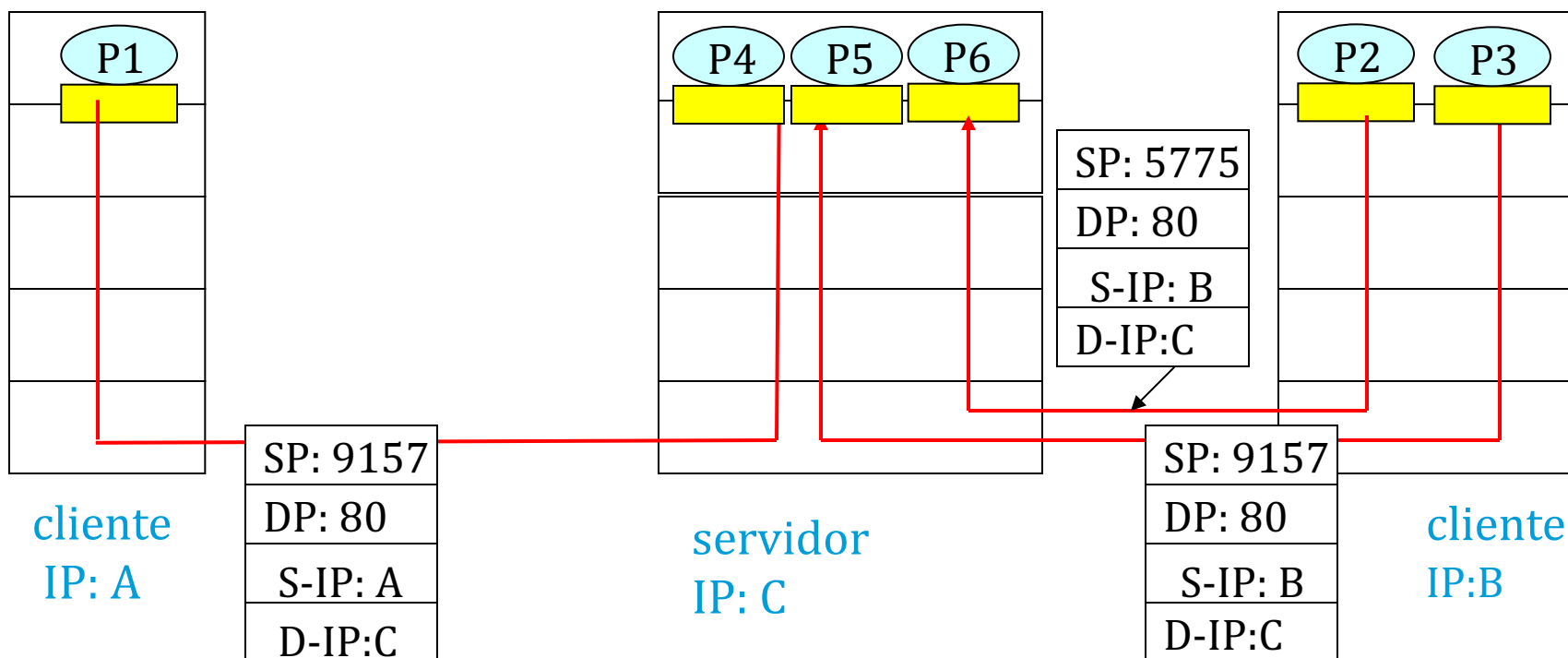
Multiplexação e Demultiplexação orientadas a conexão.

- *Socket* TCP: identificado por uma tupla de quatro elementos:
 - Endereço IP da fonte;
 - Número de porta da fonte;
 - Endereço IP destino;
 - Número de porta de destino ;
- Estabelecimento de uma conexão TCP.

Multiplexação e Demultiplexação orientadas a conexão.

- O *host* destinatário usa todos os quatro valores para direcionar segmento ao *socket* apropriado;
- Servidor pode admitir muitos *sockets* TCP simultâneos:
 - Cada *socket* identificado por sua própria tupla de 4;

Multiplexação e Demultiplexação orientadas a conexão.



Multiplexação e Demultiplexação orientadas a conexão.

