

1. **(1,5 pontos)** Explique para que serve o processo de demultiplexação realizado na camada de transporte.

Resposta:

Um processo (como parte de uma aplicação de rede) pode ter um ou mais *sockets*, portas pelas quais dados passam da rede para o processo e do processo para a rede. A tarefa de entregar dados contidos em um segmento da camada de transporte para a porta correta é denominada demultiplexação. Para tanto, na extremidade receptora, a camada de transporte examina os campos do cabeçalho do segmento para identificar a porta receptora e direciona o segmento para o *socket* correto.

2. **(1,5 pontos)** Descreva por que um desenvolvedor de uma aplicação distribuída escolhe executar sua aplicação sobre UDP em vez de executá-la sobre TCP.

Resposta:

A escolha está baseada nas seguintes características do UDP:

- **Não há estabelecimento de conexão:** No TCP existe o *three way handshake* para que a transferência de dados tenha seu início e esta etapa produz atraso.
- **Não há estado de conexão:** O TCP mantém o estado de conexão. Esse estado inclui *buffers* de envio e recepção, parâmetros de controle de congestionamento e parâmetros numéricos de seqüência e de reconhecimento, desta forma esta manutenção do estado tem custos de processamento e espaço alocado.
- **Pequeno overhead no cabeçalho do pacote:** O segmento TCP tem 20 bytes, enquanto o do UDP tem somente 8 bytes.
- **Taxa de envio não regulada:** No TCP existem os mecanismos de controle de congestionamento e de fluxo que regulam a taxa de envio de segmentos, sem a interferência da aplicação transmissora. Este controle na taxa de envio de segmentos pode ser crítica para aplicações que requisitam uma taxa de transmissão mínima e que são tolerantes a perda de pacotes até um certo nível.

3. **(1,5 pontos)** Uma aplicação que executa sobre UDP pode se beneficiar da transferência de dados confiável. Explique como isso é feito.

Resposta:

A transferência de dados confiável deve ser implementada na própria aplicação, caso contrário não seria possível, pois o UDP não implementa a transferência de dados confiável.

4. **(1,5 pontos)** Para que serve o campo “Janela de Recepção” (ou “RcvWindow”) no cabeçalho do segmento TCP?

Resposta:

O campo “RcvWindow” indica a quantidade de *bytes* disponível no “*buffer* de recepção” no lado receptor de uma conexão TCP. O conteúdo desse campo é usado para evitar que o transmissor envie mais dados do que o receptor é capaz de receber, evitando assim o descarte de dados, por falta de espaço de armazenamento no lado receptor de uma conexão TCP.

5. **(1,0 ponto para cada item, assim atribuídos: 0,1 para verdadeiro ou falso e 0,9 para justificativa)** Responda verdadeiro ou falso, EXPLICANDO sua escolha:

- a) Suponha que o hospedeiro A esteja enviando para o hospedeiro B um arquivo grande por meio de uma conexão TCP. O número de bytes não reconhecidos que o hospedeiro A envia não pode exceder o tamanho do *buffer* de recepção do hospedeiro B.

Resposta:

Verdadeiro. Isto é garantido pelo mecanismo de controle de fluxo em relação à janela de recepção, que sempre menor ou igual ao buffer de recepção em B. Portanto o hospedeiro A nunca terá um número de bytes enviados e não reconhecidos que seja superior ao buffer de recepção do hospedeiro B.

- b) Suponha que o hospedeiro A esteja enviando para o hospedeiro B um arquivo grande por meio de uma conexão TCP. Se o número de sequência para um segmento transmitido nessa conexão é m , então o número de sequência para o segmento subsequente é $m+1$.

Resposta:

Falso. O próximo número de segmento será m acrescido da quantidade de bytes de dados da aplicação enviados no segmento anterior.

- c) Imagine que o hospedeiro A envie ao hospedeiro B, por uma conexão TCP, um segmento contendo 4 bytes de dados e com número de sequência 38. Nesse mesmo segmento, o número contido no campo de confirmação é obrigatoriamente 42.

Resposta:

Falso. O valor inicial para os números de sequência e de confirmação, nos dois extremos da conexão são definidos durante o estabelecimento da conexão TCP (durante o *three way handshake*), e cada uma das partes é livre para escolher o número de sequência inicial que desejar.

- d) Considere o controle de congestionamento no TCP. Quando um temporizador expira no transmissor, o limiar (*threshold*) é ajustado para a metade do seu valor anterior.

Resposta:

Falso. O limiar é ajustado à metade do tamanho da janela de congestionamento quando da ocorrência da expiração do temporizador.