



Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação

Disciplina: Redes de Computadores I

Gabarito AD2 - 2º semestre de 2017.

Aluno: _____

Observação:

A avaliação à distância é individual. Caso seja constatado que avaliações de alunos distintos são cópias uma das outras ou de gabaritos anteriormente publicados na plataforma, a estas será atribuída a nota ZERO. As soluções para as questões podem sim ser buscadas por meio da análise de respostas anteriormente publicadas ou por grupos de alunos, mas a redação final de cada avaliação tem que ser individual.

1. Indique se cada uma das afirmativas a seguir sobre a camada de transporte é VERDADEIRA ou FALSA. Justifique sua resposta. (0,4 pontos por item)

a. A camada de transporte provê um serviço salto-a-salto, isto é, seus protocolos criam um canal lógico de comunicação entre processos de aplicação executando em sistemas finais diferentes.

Resposta: FALSA (0,1 pontos). O serviço da camada de transporte é fim-a-fim, pois somente é executado por sistemas finais (0,3 pontos).

b. A camada de transporte da arquitetura TCP/IP oferece um único serviço de entrega não-confiável.

Resposta: FALSA (0,1 pontos). São dois os serviços oferecidos pela camada de transporte. Um é o serviço orientado à conexão, que garante entrega confiável e ordenada dos segmentos. Esse serviço é oferecido pelo *Transmission Control Protocol* (TCP) (0,2 pontos). Outro serviço é o não orientado à conexão, sem entrega confiável e ordenada dos segmentos e que é oferecido pelo *User Datagram Protocol* (UDP) (0,1 pontos).

c. A função da multiplexação é identificar a qual processo pertence um segmento e adicionar um cabeçalho. Por outro lado, a função da demultiplexação é encaminhar um segmento para o processo correto com base nos dados do cabeçalho da camada de transporte.

Resposta: VERDADEIRA (0,4 pontos).

d. Tanto a demultiplexação sem conexões quanto a demultiplexação orientada a conexões tomam decisões apenas com base nos números de porta de destino.

Resposta: FALSA (0,1 pontos). É preciso ao menos o endereço IP de destino para encaminhar o segmento ao *socket* correto (0,3 pontos).

e. Uma estação pode executar apenas um *socket* TCP por vez, pois a identificação do socket na demultiplexação orientada a conexões é feita pelos números de porta de origem e destino.

Resposta: FALSA (0,1 pontos). Uma mesma estação pode executar vários *sockets* TCP ao mesmo tempo, pois cada um é identificado pela quadrupla <endereço IP de origem, porta de origem, endereço IP de destino e porta de destino> (0,3 pontos).

2. Sobre os protocolos UDP (*User Datagram Protocol*) e TCP (*Transmission Control Protocol*)

a. Defina os princípios de funcionamento de cada protocolo e cite quais os principais serviços oferecidos por cada um desses protocolos. (2,0 ponto)

Resposta: O UDP é um protocolo não orientado a conexão, ou seja, não há conexão entre remetente e o receptor antes do envio dos dados, portanto, segmentos UDP podem ser perdidos e entregues à aplicação fora de ordem, uma vez que cada segmento é tratado de forma independente (0,5 pontos). O UDP oferece os serviços mínimos da camada de transporte: multiplexação e demultiplexação e verificação de integridade (0,5 pontos).

Por outro lado, o TCP é um protocolo orientado a conexão, ou seja, antes do envio dos dados, segmentos de sinalização são trocados entre transmissor e receptor para definir parâmetros e estabelecer a conexão lógica entre os sistemas finais. É um protocolo ponto-a-ponto e *full-duplex* (0,5 pontos). O TCP oferece outros serviços além dos mínimos, como entrega confiável, controle de fluxo e controle de congestionamento (0,5 pontos).

b. Cite um protocolo da camada de aplicação que usa o UDP e outro que usa o TCP. Explique o porquê dessas escolhas. (1,0 ponto)

Resposta: O DNS (*Domain Name System*), o SNMP (*Simple Network Management Protocol*) e o NFS (*Network File System*) são exemplos de protocolos da camada de aplicação que usam o UDP (Citar um vale 0,2 pontos). O DNS, por exemplo, é um protocolo que usa o UDP, pois precisa de baixo tempo de resposta para não prejudicar a interatividade da navegação web (0,3 pontos pela explicação correta). O HTTP (*HyperText Transfer Protocol*), o SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) e o FTP (*File Transfer Protocol*) são exemplo de protocolos da camada de aplicação que usam o TCP (Citar um vale 0,2 pontos). O HTTP, por exemplo, usa o TCP, pois necessita de transferência confiável de dados (0,3 pontos pela explicação correta).

3. Descreva sucintamente o mecanismo de abertura de conexão usado pelo TCP. (1,0 ponto)

Resposta: O mecanismo de abertura de conexão do TCP é composto por 3 etapas, por isso a denominação de *three-way handshake* (0,1 ponto). Na primeira etapa, o cliente TCP envia para o servidor TCP um segmento de controle SYN, especificando o número de sequência inicial no sentido cliente-servidor, entre outros parâmetros de configuração. Não são enviados dados neste segmento (0,3 pontos). Na segunda etapa, após receber o SYN, o servidor envia para o cliente um segmento de controle SYN+ACK sinalizando que aceita abrir uma conexão e que alocou espaço em seu *buffer*. Nesse segmento, é especificado, por exemplo, o número de sequência inicial no sentido servidor-cliente (0,3 pontos). Na terceira etapa, após receber o SYN+ACK, o cliente envia um segmento de controle ACK, confirmando, assim, a abertura da conexão. Este último segmento pode conter dados (0,3 pontos).

4. O TCP é um protocolo orientado a bytes. Qual a implicação dessa característica para os números de sequência e reconhecimento do TCP? (1,0 ponto)

Resposta: Como o TCP é um protocolo orientado a bytes, ele usa números de sequência e reconhecimento orientados a bytes (0,2 pontos). O número de sequência é definido pelo primeiro byte de dados de um segmento enviado do transmissor para o receptor (0,4 pontos). O número de reconhecimento, por sua vez, é dado pelo número de sequência do próximo byte esperado pelo receptor (0,4 pontos).

5. Uma estimativa precisa do tempo de ida-e-volta (*round trip time* - RTT) dos segmentos é fundamental para o bom funcionamento do TCP. Diga se essa afirmativa é VERDADEIRA ou FALSA. Justifique sua resposta. (1,5 pontos)

Resposta: A afirmativa é VERDADEIRA (0,5 pontos) O temporizador que determina se um segmento foi perdido ou não é estimado com base no tempo de ida-e-volta (RTT – *round trip time*) dos segmentos e de seus respectivos reconhecimentos positivos (ACKs), desconsiderando as retransmissões, caso ocorram (1,0 ponto). Portanto, uma estimativa pouco precisa pode resultar em um valor de temporizador curto e, com isso, segmentos que podem estar apenas atrasados são considerados perdidos e retransmissões desnecessárias acontecem (0,5 pontos). Por outro lado, se o valor do temporizador é muito longo, espera-se muito tempo para retransmitir um segmento perdido e, assim, o atraso fim-a-fim aumenta (0,5 pontos).

6. Descreva o funcionamento do mecanismo de controle de fluxo do TCP. (1,5 pontos)

Resposta: O objetivo do controle de fluxo é não sobrecarregar o receptor com mais segmentos do que ele pode receber (0,5 pontos). O controle de fluxo funciona da seguinte forma. O receptor anuncia o espaço livre em seu buffer para o transmissor através do campo janela de recepção (RcvWindow) presente no cabeçalho de cada

segmento enviado (0,5 pontos). Ao receber essa informação, o transmissor limita sua janela de transmissão, ou seja, a quantidade de dados ainda não reconhecidos, ao tamanho informado no campo (0,5 pontos). Dessa forma, o receptor não é sobrecarregado pelo transmissor.