



Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância

**Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação**

**Disciplina: Redes de Computadores I**

**Gabarito AP3 - 2º semestre de 2014.**

**Aluno:** \_\_\_\_\_

**Assinatura:** \_\_\_\_\_

---

Observações:

1. Prova sem consulta e sem uso de máquina de calcular.
  2. Use caneta para preencher o seu nome e assinar nas folhas de questões e nas folhas de respostas.
  3. Você pode usar lápis para responder as questões.
  4. Ao final da prova devolva as folhas de questões e as de respostas.
  5. Todas as respostas devem ser transcritas nas folhas de respostas. As respostas nas folhas de questões não serão corrigidas.
- 

1. Compare as técnicas comutação de circuitos e comutação de pacotes citando as principais vantagens e desvantagens de cada uma. (1,0 ponto)

Resposta: Na comutação de circuitos, antes do envio dos dados, é necessário estabelecer uma conexão. Através do envio de pacotes de sinalização, recursos são reservados e, assim, constrói-se um canal dedicado para a comunicação. Uma vez estabelecido o canal, a comunicação de dados é efetuada sem risco de congestionamento e sem a necessidade de armazenar e reencaminhar os dados a cada elemento intermediário no caminho entre origem e destino. Dessa forma, os dados da conexão seguem o mesmo caminho (0,5 pontos). Por outro lado, na comutação de pacotes, cada fluxo de dados fim-a-fim é dividido em pacotes e não é necessário estabelecer previamente uma conexão. Assim, não há reserva de recursos e cada pacote pode seguir um caminho diferente entre a origem e o destino. Entretanto, a cada pacote é adicionado um cabeçalho que contém, entre outras informações, o endereço do destinatário. Além disso, o encaminhamento de cada pacote é feito de forma independente em cada elemento intermediário, que precisam armazenar e reencaminhar pacotes em cada salto até o destino. Como, pacotes de diferentes usuários compartilham os recursos da rede, existe a possibilidade de congestionamento e, assim, pacotes são enfileirados e esperam para usar o enlace (0,5 pontos).

2. Sobre a arquitetura em camadas e protocolos de comunicação:

a. Defina o que é um protocolo de comunicação (0,5 pontos)

Resposta: Um protocolo de comunicação é um conjunto de regras e procedimentos que definem o formato e a ordem das mensagens trocadas entre duas ou mais entidades comunicantes. Um protocolo também define as ações realizadas na transmissão e/ou no recebimento de uma mensagem ou outro evento (0,5 pontos).

b. Justifique o uso da arquitetura em camadas nas redes de comunicação. (0,5 pontos)

Resposta: A principal justificativa para empregar a arquitetura em camadas em redes de comunicação é reduzir a complexidade do projeto dessas redes, uma vez que cada camada provê um serviço para as camadas superiores e “esconde” das camadas superiores como esse serviço é implementado. Assim, uma mesma camada pode ser implementada de diferentes formas pelos sistemas finais/roteadores, desde que os serviços oferecidos não sejam alterados. Por isso, diz-se que a arquitetura em camadas é modular (0,5 pontos).

c. Explique o funcionamento da técnica de encapsulamento usada na arquitetura em camadas. (0,5 pontos)

Resposta: Na técnica de encapsulamento, cada camada adiciona um cabeçalho à mensagem da camada superior. Assim, uma mensagem da camada superior é encapsulada no campo de dados da mensagem da camada atual. Somente camadas de mesmo nível em entidades pares entendem os campos de um dado cabeçalho. Assim, uma camada que recebe uma mensagem processa o seu cabeçalho e encaminha para a camada superior o conteúdo do campo de dados dessa mensagem (0,5 pontos).

3. Considere as seguintes afirmativas sobre protocolos da camada de aplicação na Internet:

a. O HTTP possui interações baseadas em comandos e respostas e códigos de status em ASCII e é um protocolo que “empurra” objetos para seus destinatários. Por isso, é chamado de protocolo *push*.

b. Tanto o POP3 quanto o IMAP são usados pelo destinatário para recuperar as mensagens armazenadas por seu servidor em sua caixa de entrada. Porém, o IMAP sempre mantém as mensagens armazenadas no servidor. O POP3, por sua vez, não mantém cópias das mensagens recuperadas no servidor, independentemente do seu modo de operação.

c. O DNS (*Domain Name System*) não permite a associação de mais de um endereço IP ao mesmo nome. Portanto, não provê balanceamento de carga.

d. O SMTP é usado apenas para transferir a mensagem do agente do usuário do remetente para o seu servidor de correio, mas nunca é usado para transferir a mensagem entre os servidores de correio do remetente e do destinatário.

- e. Na arquitetura cliente-servidor, os clientes não se comunicam diretamente e o servidor possui um endereço fixo e bem conhecido. Por outro lado, na arquitetura par-a-par os pares colaboram para o funcionamento e manutenção do sistema, pois compartilham seus recursos, como banda passante, processamento e armazenamento.

Diga se cada uma das afirmativas é VERDADEIRA ou FALSA. Justifique suas respostas. (2,5 pontos)

Resposta: A afirmativa “e” é FALSA (0,2 pontos). Com o HTTP, os usuários “puxam” os objetos requisitados, ou seja, um cliente envia uma requisição para um servidor que envia uma mensagem de resposta, em geral, contendo o objeto solicitado (0,3 pontos). A afirmativa “b” é FALSA (0,2 pontos). No modo ler-e-manter do POP3 as mensagens são copiadas para o agente do usuário do destinatário, mas não são apagadas do servidor (0,3 pontos). A afirmativa “c” é FALSA (0,2 pontos). O DNS permite a associação de mais de um endereço IP ao mesmo nome e, assim, um servidor pode responder as requisições para um mesmo nome alternando entre os diferentes endereços IP (0,3 pontos). A afirmativa “d” é FALSA (0,2 pontos). O SMTP pode ser usado para transferir a mensagem do agente do usuário do remetente para o seu servidor de correio e sempre é usado para transferir a mensagem entre os servidores de correio do remetente e do destinatário (0,3 pontos). A afirmativa “e” é VERDADEIRA (0,5 pontos).

4. Caracterize e diferencie os protocolos de transporte UDP e TCP. (1,5 pontos)

Resposta: O UDP é chamado de protocolo de transporte mínimo porque só oferece os serviços mínimos da camada de transporte que são: multiplexação, demultiplexação e verificação de integridade. O UDP não exige estabelecimento de conexão e não garante a transferência confiável dos dados (0,5 pontos). O TCP, por sua vez, garante a transferência confiável dos dados. Para isso, exige o estabelecimento de conexão antes do envio dos dados. Também implementa mecanismos de controle de fluxo e congestionamento (0,5 pontos). Entre as diferenças, O UDP possui menor latência se comparado ao TCP, não mantém estados no transmissor e receptor e permite que um transmissor possa enviar dados tão rápido quanto desejado e possível. Isso porque O UDP não emprega mecanismos de controle de fluxo e congestionamento e seu cabeçalho tem tamanho reduzido (0,5 pontos).

5. Sobre o mecanismo de controle de congestionamento do TCP:

- a. Diga qual o seu objetivo e o diferencie do objetivo do controle de fluxo do TCP. (0,5 pontos)

Resposta: O controle de congestionamento tem como objetivo inferir um congestionamento e não sobrecarregar ainda mais a rede nessa situação (0,3 pontos). Diferentemente, o objetivo do controle de fluxo é não sobrecarregar o receptor com mais dados do que ele pode receber (0,2 pontos).

b. Descreva o funcionamento do mecanismo nas fases de partida lenta e de prevenção de congestionamento. (1,5 pontos)

Resposta: Nesta fase do controle de congestionamento, o crescimento da janela de congestionamento é exponencial (0,5 pontos), ou seja, para cada ACK recebido em sequência, ao tamanho da janela é acrescido o tamanho de um MSS (*Maximum Segment Size*), o que resulta na duplicação da janela a cada tempo de ida-e-volta (*round-trip time* – RTT). O mecanismo está fase nessa fase enquanto o valor da janela é menor do que o limiar de partida lenta (*ssthresh*) (0,5 pontos). Por outro lado, na fase do controle de congestionamento, o crescimento da janela de congestionamento é linear, ou seja, a cada ACK recebido a janela é acrescida de (MSS x MSS/janela). O mecanismo está fase nessa quando o valor da janela é igual ou maior do que o limiar de partida lenta (*ssthresh*) (0,5 pontos).

6. Sobre os processos de abertura e encerramento de conexão do TCP, diga se cada uma das afirmativas a seguir é VERDADEIRA ou FALSA. Justifique sua resposta. (1,5 pontos)

a. O mecanismos de abertura de conexão do TCP é composto por 3 etapas, por isso a denominação de *three-way handshake*.

Resposta: A afirmativa é VERDADEIRA (0,3 pontos). O cliente TCP inicia o processo de abertura de conexão enviando um segmento SYN para o servidor TCP. O servidor responde com um segmento SYN+ACK e, por fim, o cliente TCP confirma a abertura de conexão enviando um ACK para o servidor, após receber o SYN+ACK.

b. Na primeira etapa do processo de abertura de conexão, o cliente TCP envia para o servidor TCP um segmento de controle SYN que contém parâmetros de configuração e também dados.

Resposta: A afirmativa é FALSA (0,1 pontos). Na primeira etapa, o cliente TCP envia para o servidor TCP um segmento de controle SYN, especificando, por exemplo, o número de sequência inicial no sentido cliente-servidor. Porém, não são enviados dados neste segmento, uma vez que o servidor TCP ainda não confirmou a abertura de conexão (0,2 pontos).

c. Um cliente TCP envia um segmento SYN+ACK para o servidor para confirmar a abertura da conexão.

Resposta: A afirmativa é FALSA (0,1 pontos). O servidor TCP é quem envia para o cliente um segmento de controle SYN+ACK sinalizando que aceita abrir uma conexão e que alocou espaço em seu *buffer* (0,2 pontos).

- d. Uma conexão é sempre encerrada pelo servidor TCP que envia apenas um segmento FIN para o cliente TCP e libera imediatamente os recursos alocados para essa conexão.

Resposta: A afirmativa é FALSA (0,1 pontos). Tipicamente, um cliente TCP inicia o processo de encerramento de conexão enviando para o servidor TCP um segmento FIN. O servidor, então, responde enviando um segmento ACK para confirmar o encerramento da conexão. Logo em seguida, o servidor também envia um segmento FIN e entra no estado de espera temporizada até receber um ACK do cliente. Só então os recursos são liberados (0,2 pontos).

- e. As mensagens SYN, SYN+ACK, ACK e FIN são identificadas por campos presentes no cabeçalho dos segmentos TCP.

A afirmativa é VERDADEIRA (0,3 pontos). O cabeçalho TCP possui campos chamados de *flag*, que dependendo do seu valor indicam o tipo de um segmento.