



Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância

**Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação**

**Disciplina: Redes de Computadores I**

**Gabarito da AP3 - 1º semestre de 2017.**

**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 de 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:
- 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 (0,3 pontos). Um protocolo também define as ações realizadas na transmissão e/ou no recebimento de uma mensagem ou outro evento (0,2 pontos).
  - 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).
  - 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 (0,2 pontos). 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 (0,3 pontos).
3. Considere as seguintes afirmativas sobre protocolos da camada de aplicação na Internet:
- O HTTP é um protocolo que armazena “estados”, pois mantém informações sobre pedidos anteriores dos clientes.
  - O DNS (*Domain Name System*) não permite a associação de mais de um endereço IP ao mesmo nome. Portanto, não provê balanceamento de carga.
  - 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.
  - 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. (0,5 pontos por item)

Resposta: A afirmativa “a” é FALSA (0,1 pontos), porque o HTTP é um protocolo sem estados dado que cada requisição de um cliente é tratada de forma independente pelo servidor (0,4 pontos). A afirmativa “b” é FALSA (0,1 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 mapeados (0,4 pontos). A afirmativa “c” é FALSA (0,1 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 (0,4 pontos). A afirmativa “d” é VERDADEIRA (0,5 pontos).

4. Caracterize e diferencie os protocolos de transporte UDP (*User Datagram Protocol*) e TCP (*Transmission Control Protocol*). (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: Na fase de partida lenta do controle de congestionamento, o crescimento da janela de congestionamento é exponencial (0,3 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) (0,3 pontos). O

mecanismo está fase nessa fase enquanto o valor da janela é menor do que o limiar de partida lenta (*ssthresh*) (0,2 pontos). Na fase de prevenção de congestionamento, o crescimento da janela de congestionamento é linear (0,3 pontos), ou seja, a cada ACK recebido a janela é acrescida de  $(MSS \times MSS/janela)$  (0,2 pontos). O mecanismo está fase nessa quando o valor da janela é igual ou maior do que o limiar de partida lenta (*ssthresh*) (0,2 pontos).

6. Indique se cada uma das afirmativas a seguir sobre os serviços e protocolos da camada de transporte é VERDADEIRA ou FALSA. Justifique suas respostas. (0,5 pontos por item)
- a. Existe apenas um protocolo da camada de transporte disponível para as aplicações na pilha TCP/IP.
  - b. A camada de transporte provê um serviço fim-a-fim porque tanto os sistemas finais de origem e destino de um segmento quanto os roteadores no caminho entre estes dois sistemas implementam a camada de transporte.
  - c. A transferência confiável de dados é um dos serviços mínimos oferecidos pela camada de transporte.
  - d. O serviço de demultiplexação pode ser tanto sem conexões quanto orientado a conexões.

Resposta: A afirmativa “a” é FALSA (0,1 pontos). A camada de transporte pode oferecer um serviço de entrega confiável ou um serviço de entrega não-confiável que são implementados por diferentes protocolos (0,4 pontos). A afirmativa “b” é FALSA (0,1 pontos). O serviço da camada de transporte é fim-a-fim (0,2 pontos), mas somente os sistemas finais implementam tal camada (0,2 pontos). A afirmativa “c” é FALSA (0,1 pontos). Os serviços mínimos da camada de transporte são multiplexação, demultiplexação e verificação de erros (0,4 pontos). A afirmativa “d” é VERDADEIRA (0,5 pontos).