

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. Sobre as técnicas de comutação de circuitos e comutação de pacotes, considere as seguintes afirmativas:

- i. Antes do envio dos dados, é necessário enviar pacotes de sinalização para estabelecer uma conexão.
- ii. Não há reserva de recursos para o envio dos dados.
- iii. Um fluxo de dados fim-a-fim é dividido em pacotes.
- iv. É preciso adicionar informações de controle aos dados para que esses dados sejam encaminhados ao destinatário.
- v. Durante a conexão, os recursos estão reservados.

a. Quais das afirmativas anteriores são características da comutação de circuitos? (0,2 pontos)

Resposta: As afirmativas i e v são características da comutação de circuitos (0,1 ponto por afirmativa correta).

b. Quais das afirmativas anteriores são características da comutação de pacotes? (0,3 pontos)

Resposta: As afirmativas ii, iii e iv são características da comutação de pacotes (0,1 ponto por afirmativa correta).

c. Cite vantagens e desvantagens da comutação de circuitos. (0,5 pontos)

Resposta: A principal vantagem da comutação de circuitos é que, 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 (0,3 pontos).
Porém, se um usuário não envia dados, a fatia reservada do canal fica ociosa (0,2 pontos).

d. Cite vantagens e desvantagens da comutação de pacotes. (0,5 pontos)

Resposta: A principal vantagem da comutação de pacotes é que o uso da banda passante é mais eficiente porque pacotes de diferentes usuários compartilham os recursos da rede (0,3 pontos). Porém, pelo mesmo motivo, existe a possibilidade de congestionamento e, assim, pacotes são enfileirados e esperam para usar o enlace (0,2 pontos).

2. Um Usuário A possui um arquivo f de tamanho igual a 1 TB. Esse arquivo é dividido em quatro partes de mesmo tamanho, p_1, p_2, p_3 e p_4 , que serão enviadas ao Usuário B. A parte p_1 é sempre a primeira a ser enviada. Cada parte seguinte é enviada sequencialmente e uma parte p_n só tem seu envio iniciado após a transmissão por completo da parte anterior p_{n-1} , $n = 2,3,4$. Existem dois caminhos dedicados entre A e B para a transferência das partes do arquivo f e ambos empregam a técnica de comutação de pacotes. O Caminho 1 é composto por três enlaces L_{11}, L_{12} e L_{13} , cujas taxas de transmissão são, respectivamente, iguais a 10 Mb/s, 1 Gb/s e 100 Mb/s. O Caminho 2 é composto por quatro enlaces L_{21}, L_{22}, L_{23} e L_{24} , cujas taxas de transmissão são, respectivamente, iguais a 200 Mb/s, 1 Gb/s, 10 Gb/s e 100 Mb/s. Assuma que os atrasos de propagação e processamento são zero e que os *buffers* de todos os roteadores do caminho são infinitos. Com base nessas informações:

a. Calcule a vazão da transferência do arquivo f de A para B, considerando que todas as partes do arquivo são enviadas pelo Caminho 1 e o único tráfego na rede é o da transferência desse arquivo. (0,5 pontos)

Resposta: A vazão de transferência V_1 é dada pela taxa do enlace de menor capacidade do caminho. Os enlaces que compõem o Caminho entre A e B possuem as seguintes taxas de transmissão:

$$L_{11} = 10 \text{ Mb/s}, L_{12} = 1 \text{ Gb/s} \text{ e } L_{13} = 100 \text{ Mb/s}.$$

Logo, a vazão é dada por $V = \min(L_{11}, L_{12}, L_{13}) = 10 \text{ Mb/s}$. (0,5 pontos)

b. Calcule vazão da transferência do arquivo f de A para B, considerando que todas as partes do arquivo são enviadas pelo Caminho 2 e o único tráfego na rede é o da transferência desse arquivo. (0,5 pontos)

Resposta: A vazão de transferência V_2 é dada pela taxa do enlace de menor capacidade do caminho. Os enlaces que compõem o Caminho entre A e B possuem as seguintes taxas de transmissão:

$$L_{21} = 200 \text{ Mb/s}, L_{22} = 1 \text{ Gb/s}, L_{23} = 10 \text{ Gb/s} \text{ e } L_{24} = 100 \text{ Mb/s}.$$

Logo, a vazão é dada por $V = \min(L_{21}, L_{22}, L_{23}, L_{24}) = 100 \text{ Mb/s}$. (0,5 pontos)

- c. É mais rápido enviar as quatro partes do arquivo pelo Caminho 1 ou pelo Caminho 2? Considere que todas as partes são enviadas pelo mesmo caminho. Justifique sua resposta. (1,0 ponto)

Resposta: É mais rápido enviar as partes do arquivo pelo Caminho 2 (0,2 pontos), porque ele é o caminho de maior vazão. Ou seja, $t_1 = (1 \times 8 \times 10^{12}) / (10 \times 10^6) = 8 \times 10^5$ s e $t_2 = (1 \times 8 \times 10^{12}) / (100 \times 10^6) = 8 \times 10^4$ s, logo $t_2 < t_1$ (0,8 pontos).

- d. Se as partes p_1 e p_2 forem enviadas pelo Caminho 1 e as partes p_3 e p_4 forem enviadas pelo Caminho 2, haverá necessidade de reordenação das partes em B? Justifique sua resposta (1,0 ponto)

Resposta: Não (0,2 pontos), porque pelo enunciado é dito que uma parte p_n só tem seu envio iniciado após a transmissão por completo da parte anterior p_{n-1} e que o atraso de propagação é zero. Ou seja, quando todos os bits de uma parte forem enviados por A eles chegam em B antes dos bits da parte anterior serem todos transmitidos. Logo, p_3 e p_4 chegarão em B após p_1 e p_2 (0,8 pontos).

3. 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).

4. Sobre arquiteturas em camadas:

- a. Explique como é o relacionamento entre as camadas. (0,5 pontos)

Resposta: Na arquitetura em camadas, uma camada provê um serviço para as camadas superiores (0,3 pontos) e “esconde” das camadas superiores como o serviço é implementado (0,2 pontos).

- b. Defina o conceito de encapsulamento. (0,5 pontos)

Resposta: Com a técnica de encapsulamento, uma camada constrói suas mensagens adicionando um cabeçalho às mensagens recebidas da camada superior (0,3 pontos). As mensagens da camada superior não são alteradas e são acomodadas no campo de dados das mensagens da camada em questão (0,2 pontos).

- c. Cite uma das vantagens das arquiteturas em camadas e explique porque você considera essa uma vantagem. (0,5 pontos)

Resposta: Por sua vez, a principal vantagem do uso da arquitetura em camadas é reduzir a complexidade do projeto de uma rede de comunicação, 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).

5. Cite quais são as camadas da pilha de protocolos da Internet e suas principais funcionalidades. (1,0 ponto)

Resposta: As cinco camadas são: aplicação, transporte, rede, enlace e física (0,1 pontos). A camada de aplicação representa os sistemas finais na pilha de protocolos da Internet e contém uma série de protocolos usados pelos usuários, por exemplo, para envio e recebimento de mensagens de correio eletrônico (0,2 pontos). A camada de transporte provê um serviço fim-a-fim que permite a comunicação entre sistemas finais de origem e destino (0,2 pontos). A camada de rede é responsável por determinar o melhor caminho para o envio dos pacotes, por encaminhar os pacotes até o destino e por interconectar redes de diferentes tecnologias (0,2 pontos). A camada de enlace é responsável por transmitir sobre o meio físico os datagramas provenientes da camada de rede salto-a-salto (0,2 pontos). A camada física é responsável por transmitir os bits individuais codificados de acordo com o meio de transmissão do enlace (0,1 pontos).

6. Sobre o sistema de correio eletrônico na Internet

- a. Descreva sucintamente as etapas da transferência de uma mensagem do agente do usuário do remetente até o agente do usuário do destinatário. (0,4 pontos)

Resposta: O agente de usuário do remetente envia a mensagem para o seu servidor de correio (0,1 pontos). Ao receber a mensagem, o servidor a coloca na fila de mensagens, que contém as mensagens a serem enviadas (0,1 pontos). No seu tempo, a mensagem é enviada para o servidor de correio do destinatário que ao recebê-la, coloca a mensagem na caixa de entrada do destinatário (0,1 pontos). A mensagem é recuperada pelo usuário quando ele executa seu agente de usuário (0,1 pontos).

- b. Em qual(is) etapa(s) da transferência de uma mensagem o SMTP pode ser usado? (0,3 pontos)

Resposta: O SMTP pode ser usado para transferir a mensagem do agente do usuário do remetente para o seu servidor de correio (0,1 pontos) e será usado para transferir a mensagem entre os servidores de correio do remetente e do destinatário (0,2 pontos).

- c. Em qual(is) etapa(s) da transferência de uma mensagem o POP3 e o IMAP podem ser usados? Qual a principal diferença entre eles? (0,3 pontos)

Resposta: Tanto o POP3 quanto o IMAP são usados pelo destinatário para recuperar as mensagens armazenadas por seu servidor em sua caixa de entrada (0,1 pontos). A diferença entre o POP3 e o IMAP é a seguinte. O IMAP sempre mantém as mensagens armazenadas no servidor e mantém o estado dos usuários entre as sessões. O POP3 mantém ou não uma cópia das mensagens recuperadas

no servidor, dependendo do seu modo de operação, e não mantém o estado dos usuários entre as sessões (0,2 pontos).

7. Sobre o DNS (*Domain Name System*) responda:

a. Descreva sucintamente UM serviço oferecido pelo DNS, além do serviço de tradução do nome de estações e roteadores para um endereço IP (0,5 pontos).

Resposta: O DNS é provê os seguintes serviços além do citado no item b: (i) apelidos para estações e roteadores, o que permite que uma estação possua diferentes nomes associados a um nome canônico que, por sua vez, está associado a um único endereço IP; e (ii) distribuição de carga, pois 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 (0,5 pontos para descrição (i) ou (ii)).

b. Como funciona o cache empregado por servidores locais e quais suas vantagens? (0,5 pontos)

Resposta: Os servidores locais armazenam os mapeamentos entre um nome e um endereço IP que aprenderam em um *cache*. Por exemplo, servidores locais tipicamente guardam em *cache* os servidores de domínio de alto nível (0,3 pontos). As vantagens são: (i) reduzir o tempo entre a requisição e a resposta de um mapeamento (0,1 ponto) e (ii) reduzir a sobrecarga de requisições em servidores de maior hierarquia (0,1 ponto).

8. O uso de *cookies* com o HTTP viola o princípio da ausência de estados adotado inicialmente para este protocolo, pois informações sobre cada usuário visitante de um site são agora armazenadas no servidor HTTP que hospeda esse site. Diga se afirmativas é VERDADEIRA ou FALSA. Justifique sua resposta. (0,5 pontos)

Resposta: A afirmativa é FALSA (0,2 pontos), pois o HTTP não armazena estados. As informações sobre um usuário são armazenadas no cliente e em um banco de dados auxiliar, não no servidor HTTP (0,3 pontos).