



Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação

Disciplina: Redes de Computadores I

Gabarito AP1 - 2º semestre de 2016.

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. Descreva sucintamente as técnicas de comutação de circuitos e comutação de pacotes e cite as principais vantagens e desvantagens de cada uma. (1,5 pontos)

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. 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, para que o pacote possa ser entregue. O encaminhamento de cada pacote é feito com base no cabeçalho e de forma independente em cada elemento intermediário, que precisam armazenar e reencaminhar pacotes em cada salto até o destino (0,5 pontos). 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. Porém, se um usuário não envia dados, a fatia reservada do canal fica ociosa (0,2 pontos). 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. Porém, pelo mesmo motivo,

existe a possibilidade de congestionamento e, assim, pacotes são enfileirados e esperam para usar o enlace (0,3 pontos).

2. 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: Uma das principais vantagens do uso da arquitetura em camadas é reduzir a complexidade do projeto de uma rede de comunicação (0,2 pontos), 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. 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 (0,3 pontos).

3. 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 100 Mb/s, 2 Mb/s e 10 Gb/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 1 Gb/s, 100 Gb/s, 10 Gb/s e 10 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 1. Os enlaces que compõem o Caminho 1 entre A e B possuem as seguintes taxas de transmissão:

$$L_{11} = 100 \text{ Mb/s}, L_{12} = 2 \text{ Mb/s} \text{ e } L_{13} = 10 \text{ Gb/s}.$$

Logo, a vazão é dada por $V_1 = \min(L_{11}, L_{12}, L_{13}) = 2 \text{ Mb/s}$. (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 2. Os enlaces que compõem o Caminho 2 entre A e B possuem as seguintes taxas de transmissão:

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

Logo, a vazão é dada por $V_2 = \min(L_{21}, L_{22}, L_{23}, L_{24}) = 10 \text{ Mb/s}$. (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, $t_1 = (1 \times 8 \times 10^{12}) / (2 \times 10^6) = 4 \times 10^6 \text{ s}$ e $t_2 = (1 \times 8 \times 10^{12}) / (10 \times 10^6) = 8 \times 10^5 \text{ s}$, logo $t_2 < t_1$ (0,8 pontos).

4. A importância dos requisitos de qualidade de serviço (*Quality of Service* - QoS) para os fluxos de pacotes varia em função do tipo de serviço de rede. Diga qual das afirmativas a seguir é a que completa corretamente a seguinte sentença “Em particular, as aplicações de tempo real, como videoconferência e telefonia...”

- a. são beneficiadas pela flutuação, na qual os pacotes chegam com intervalos de tempo irregulares, e dispensam o reconhecimento de pacotes.
- b. são prejudicadas pela flutuação, na qual os pacotes chegam com intervalos de tempo irregulares, e requerem o reconhecimento de pacotes.
- c. possuem requisitos estritos de atraso e são beneficiadas pela flutuação, na qual os pacotes chegam com intervalos de tempo irregulares.
- d. possuem requisitos estritos de atraso e requerem o reconhecimento de pacotes.
- e. possuem requisitos estritos de atraso e dispensam o reconhecimento de pacotes.

Justifique sua resposta indicando o que há de errado nas afirmativas que considera que não estão corretas. (1,5 pontos) – Questão adaptada da prova para

Engenheiro(a) de Equipamentos Júnior – Eletrônica do Edital no 1 Petrobras/PSP RH - 1/2012.

Resposta: A afirmativa E está correta (0,5 pontos). Nas afirmativas A e C, as aplicações não são beneficiadas pela flutuação (0,5 pontos). Além disso, as aplicações não exigem reconhecimentos, como é afirmado em B e D (0,5 pontos)

5. Ana e Beto são alunos do curso de Tecnologia em Sistemas de Computação e serão os primeiros a usar o novo laboratório de informática do pólo de Niterói. Cada um usa uma estação de trabalho diferente. Eles estão acompanhados do Prof. Carlos que usa um cronômetro para medir o tempo entre a requisição e a exibição da página da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Ana e Beto abrem seus respectivos navegadores web. Ana é a primeira a digitar <http://www.sbc.org.br>. e ao apertar o “enter”, o Prof. Carlos dispara o cronômetro, que só é interrompido quando a página é exibida por completo no navegador de Ana. O tempo registrado é de 500 ms. Em seguida, após Ana receber a página por completo, o mesmo procedimento é repetido por Beto em sua estação. Agora, o tempo registrado pelo Prof. Carlos é de 50 ms. Assuma que nenhuma informação prévia sobre a página está ou será armazenada na estação de ambos e que não há erros no processo de medição do tempo. Com base nessas informações, responda:

- a. Cite o provável motivo que levou Beto a experimentar um tempo muito menor do que o experimentado por Ana, se eles estão usando a mesma rede de acesso. Explique como é possível reduzir o tempo entre a requisição e exibição da página. (1,0 ponto)

Resposta: O provável motivo é que há um *web cache* ou *proxy* em uso na rede de acesso do laboratório (0,5 pontos). Um *web cache* armazena os objetos mais populares requisitados dos usuários de uma rede local e intercepta as requisições feitas pelos usuários. Assim, o *web cache* pode responder enviando objetos e, como esses objetos percorrem menos saltos, o tempo de resposta tende a ser menor (0,5 pontos).

- b. Caso Ana digite novamente o endereço da página da SBC, logo após Beto receber a página, o tempo entre a requisição e a exibição da página será menor ou maior do que o tempo experimentado no primeiro acesso de Ana? Por quê? (1,0 ponto)

Resposta: O tempo de resposta será menor (0,5 pontos) porque os objetos da página solicitada por Ana já estarão armazenados no *web cache* (0,5 pontos)

6. Sobre o sistema de correio eletrônico na Internet considere as seguintes afirmativas:

- a. O SMTP, assim como o HTTP, emprega tanto conexões persistentes quanto não persistentes.

- b. Um correio eletrônico é formado pelo envelope e pela mensagem. A mensagem, por sua vez, é dividida em cabeçalho e corpo.
- c. A única função dos servidores de correio é armazenar as mensagens dos usuários.
- d. O SMTP é responsável apenas pela troca de mensagens de correio eletrônico entre os servidores do remetente e do destinatário.
- e. O POP3, o IMAP e o HTTP podem ser usados para recuperar mensagens da caixa postal de um usuário. Todos esses protocolos, independentemente do modo em que operam, sempre apagam as mensagens recuperadas do servidor.

Diga se cada uma das afirmativas é VERDADEIRA ou FALSA. Justifique suas respostas. (1,5 pontos)

Resposta: A afirmativa A é FALSA (0,2 pontos), porque o SMTP usa apenas conexões persistentes (0,3 pontos). A afirmativa B é VERDADEIRA (0,5 pontos). A afirmativa C é FALSA (0,2 pontos), porque os servidores de correio também são responsáveis por encaminhar as mensagens (0,3 pontos). A afirmativa D é FALSA (0,2 pontos), porque o SMTP também pode ser usado para transferir a mensagem do agente de usuário do remetente para o servidor de correio do remetente (0,3 pontos). A afirmativa E é FALSA (0,2 pontos), porque somente em alguns modos de operação dos protocolos citados é que as mensagens são apagadas do servidor (0,3 pontos).