



**Exercícios**

Professor Marcelo Zanchetta do Nascimento

Lista 01

**Capítulo 1**

Resolver as seguintes questões do livro Redes de Computadores e a Internet, Kurose-Ross (6a edição). Questões de revisão (3, 4, 7, 11, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28), problemas (1, 3, 7, 23) e outras.

- 1) Por que os padrões são importantes para protocolos ?
- 2) Cite seis tecnologias de acesso. Classifique cada uma delas nas categorias acesso residencial, acesso corporativo ou acesso móvel.
- 3) O que é a taxa de transmissão de LANs Ethernet?
- 4) Suponha que exista exatamente um roteador entre um hospedeiro de envio e um hospedeiro receptor. As taxas de transmissão entre o hospedeiro de envio e o roteador e entre o roteador e o hospedeiro receptor são  $R_1$  e  $R_2$ , respectivamente. Supondo que o roteador use comutação de pacotes baseado em armazenamento e encaminhamento, qual é o atraso fim a fim total para enviar um pacote de comprimento  $L$ ? (ignore a formação de fila, atraso de propagação e atraso de processamento).
- 5) Considere o envio de um pacote de um hospedeiro de origem para um hospedeiro de destino através de um rota fixa. Liste os componentes do atraso para a formação do atraso fim a fim. Qual desses atrasos são constantes e quais são variáveis?
- 6) Supondo hospedeiro A quer enviar um arquivo grande para o hospedeiro B. O caminho do hospedeiro A para o hospedeiro B tem três enlaces, de taxas  $R_1 = 500$  kbps,  $R_2 = 2$  Mbps e  $R_3 = 1$  Mbps.
  - a) Assumindo que não há nenhum outro tráfego na rede, qual é a vazão para a transferência do arquivo?
  - b) Supondo que o arquivo tem 4 milhões de bytes. Dividindo o tamanho do arquivo pela vazão, quanto tempo levará a transferência do arquivo para o hospedeiro B?
  - c) Repita (a) e (b), mas agora com  $R_2$  reduzido a 100 kbps (kbps/s).
- 7) Use a Internet para encontrar a documentação das RFCs 2418 e 1603. Apresente uma discussão sobre os tópicos e a documentação.
- 8) Use a Internet para encontrar a RFC sobre o Internet Protocol (IP). Faça uma discussão do que é apresentado nessa documentação.
- 9) Suponha que o sistema final A queira enviar um grande arquivo para o sistema final B. Em um nível elevado, descreva como o sistema final A cria pacotes a partir do arquivo. Quando um destes pacotes chega a um roteador, que informação no pacote o roteador utiliza para determinar o enlace físico para o qual o pacote é encaminhado? Por que mudar o caminho do pacote na Internet é análogo a dirigir de uma cidade para outra pedindo informações ao longo do caminho?

- 10) Cite cinco tarefas que uma camada pode executar. É possível que uma (ou mais) dessas tarefas seja(m) realizada(s) por duas (ou mais) camadas?
- 11) Quais são as cinco camadas da pilha de protocolo da Internet? Quais as principais responsabilidades de cada uma dessas camadas?
- 12) O que é uma mensagem de camada de aplicação? Um segmento de camada de transporte? Um datagrama de camada de rede? Um quadro de camada de enlace?
- 13) Qual é a diferença entre um vírus e um worm?
- 14) Descreva como pode ser criada uma botnet e como pode ser utilizada para um ataque DDoS.
- 15) Suponha que Alice e Bob estão a enviar pacotes um para o outro através de uma rede de computadores e que Trudy se posiciona na rede para que possa capturar todos os pacotes enviados por Alice e enviar o que quiser para Bob; ela também pode capturar todos os pacotes enviados por Bob e enviar o que quiser para Alice. Enumere algumas das coisas maliciosas que Trudy pode fazer a partir desta posição.
- 16) Projete e descreva um protocolo a nível de aplicação a ser utilizado entre um caixa automática e um computador central de um banco. O protocolo deve permitir a verificação do cartão e da senha de um cliente, consulta do saldo da conta (que é mantida no computador central), e saque de dinheiro (ou seja, entregar dinheiro ao usuário). As entidades de protocolo devem ser capazes de lidar com casos comuns em que não há dinheiro suficiente na conta para cobrir o saque. Especifique o seu protocolo, enumerando as mensagens trocadas e as ações tomadas pelo caixa automático ou o computador central do banco na transmissão e recepção de mensagens. Mostre por um esquema o funcionamento do seu protocolo para o caso de uma simples retirada sem erros, utilizando um diagrama semelhante ao da Figura 1. Indique explicitamente as suposições feitas pelo seu protocolo sobre o serviço de transporte fim a fim.

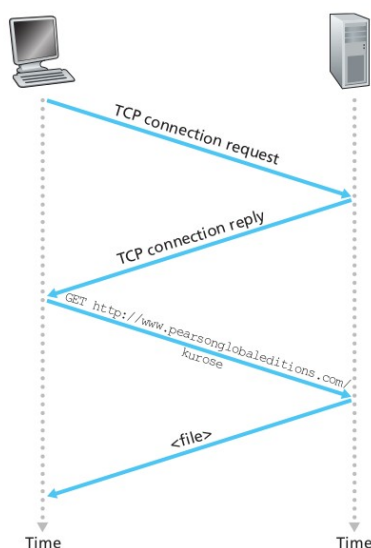


Figura 1. Protocolo de Rede de Computadores

- 17) Considere uma aplicação que transmite dados a uma taxa constante (por exemplo, o remetente gera uma unidade de dados  $N$  bits cada  $k$  unidades de tempo, onde  $k$  é pequeno e fixo). Além disso, quando uma aplicação dessa começa, continuará em funcionamento durante um período de tempo relativamente longo. Responda às seguintes perguntas, justificando brevemente a sua resposta:

- a) O que seria mais apropriado para essa aplicação: Uma rede comutada por pacote ou uma rede comutada por circuito? Por quê?
- b) Suponha que é utilizada uma rede comutada por pacotes e que o único tráfego nesta rede provém de tais aplicações, tal como descritas acima. Além disso, suponha que a soma das taxas de dados da aplicação é inferior às capacidades de cada um dos enlaces. É necessária alguma forma de controle de congestionamento? Por quê?

18) Neste problema, consideramos o envio de voz em tempo real do hospedeiro A para o hospedeiro B através de uma rede comutada por pacotes (VoIP). O hospedeiro A converte a voz analógica para uma digital 64 kbp/s e, em seguida, agrupa os bits em pacotes de 56 bytes. Existe apenas uma ligação entre A e B; a sua taxa de transmissão é 2 Mbp/s e o seu atraso de propagação é de 10 ms. Assim que o hospedeiro A reúne um pacote, envia-o para o hospedeiro B. Assim que o B recebe um pacote inteiro, ele converte os bits do pacote para um sinal analógico. Quanto tempo decorre entre o momento em que um bit é criado (desde o sinal analógico original em A) até o momento em que o bit é decodificado (como parte do sinal analógico no hospedeiro B)?

19) Considere a Figura 2(a). Suponha que conhecemos o garbalo da ligação ao longo do servidor para o cliente seja primeiro com a taxa  $R_s$  bits/seg. Suponhamos que enviamos um par de pacotes um após o outro do servidor para o cliente, e que não há outro tráfego neste caminho. Suponha que cada pacote tem tamanho  $L$  bits, e ambos os enlaces têm o mesmo atraso de propagação  $d_{prop}$ .

a. Qual é o tempo entre as chegadas do pacote ao destino? Ou seja, quanto o tempo decorre desde quando o último bit do primeiro pacote chega até o último bit do segundo pacote?

b. Agora suponha que o segundo enlace seja o de garbalo (i.e.,  $R_c < R_s$ ). É possível que o segundo pacote entre na fila de entrada do segundo enlace? Explique. Agora, suponha que o servidor envia um segundo pacote  $T$  segundos após o envio do primeiro pacote. Qual deverá ser o tamanho de  $T$  para garantir que não haja uma fila antes da segundo enlace? Explique.

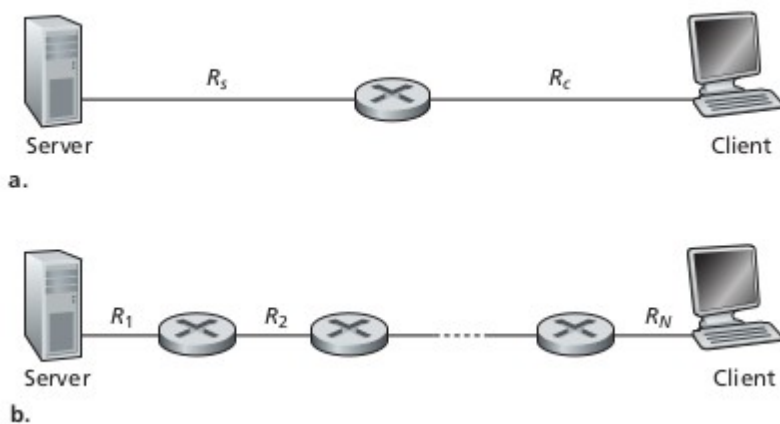


Figura 2. Vazão para transferência de arquivos entre cliente e servidor

20) O File Transfer Protocol ou FTP é um programa de aplicação no conjunto de protocolos TCP/IP. Pesquise e encontre os equivalentes a este protocolo. Compare e avalie as diferenças entre eles.