

Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC  
Centro de Ciências Tecnológicas - CCT  
Bacharelado em Ciência da Computação - BCC  
Redes de Computadores (REC0003)

Os exercícios selecionados são oriundos do livro Redes de Computadores e a Internet, de Kurose e Ross, com pequenas variações nas descrições e formulações. São indicações iniciais. Além disso, algumas questões já foram cobradas em avaliações anteriores. Após o estudo da presente lista, recomendo que procurem os demais exercícios e problemas propostos no livro base.

0) Considerando a pilha de protocolos da Internet e o modelo de referência ISO OSI:

- a) Defina o significado de uma pilha de protocolos.
- b) Descreva as camadas da pilha de protocolos da Internet detalhando suas funcionalidades.
- c) O modelo de referência ISO OSI define outras camadas que não estão presentes na pilha de protocolos da Internet. Identifique e descreva suas funcionalidades.

1) Descreva as principais diferenças entre comutação de circuitos e comutação de pacotes. Explique o significado de multiplexação estatística.

2) Suponha que usuários compartilhem um enlace de 2 Mbps e que cada usuário transmita continuamente a 1 Mbps, mas cada um deles transmite apenas 20% do tempo.

- a) Quando a comutação de circuitos é utilizada, quantos usuários podem ser admitidos?
- b) Para o restante deste problema, suponha que seja utilizada a comutação de pacotes. Por que não haverá atraso de fila antes de um enlace se dois ou menos usuários transmitirem ao mesmo tempo? Por que haverá atraso de fila se três usuários transmitirem ao mesmo tempo?

3) Suponha que o hospedeiro A queira enviar um arquivo grande para o hospedeiro B. O percurso de A para B possui três enlaces, com taxas  $R_1 = 500$  kbits/s,  $R_2 = 2$  Mbits/s, e  $R_3 = 1$  Mbit/s.

- a) Considerando que não haja nenhum outro tráfego na rede, qual é a vazão para a transferência do arquivo?
- b) Suponha que o arquivo tenha 4 milhões de bytes. Dividindo o tamanho do arquivo pela vazão, quanto tempo levará a transferência para o hospedeiro B?

4) Considere o envio de um pacote de um hospedeiro de origem a um de destino. Relacione os componentes do atraso que formam o atraso fim a fim. Quais deles são constantes e quais são variáveis?

5) Suponha que você clique com seu navegador Web sobre um ponteiro para obter uma página e que o endereço IP para o URL associado não esteja no *cache* de seu hospedeiro local. Portanto, será necessária uma consulta ao DNS para obter o endereço IP. Considere que  $n$  servidores DNS sejam visitados antes que seu hospedeiro receba o endereço IP. As visitas sucessivas incorrem em um RTT igual a  $RTT_1, \dots, RTT_n$ . Suponha ainda que a página associada ao ponteiro contenha exatamente um objeto que consiste em uma pequena quantidade de texto HTML. Ainda, considere  $RTT_0$  como o RTT entre o hospedeiro local e o servidor que contém o objeto.

- a) Admitindo que o tempo de transmissão seja zero, quanto tempo passará desde que o cliente clica o ponteiro até que receba o objeto?
- b) Supondo que o arquivo HTML referencie três objetos muito pequenos no mesmo servidor, e desprezando os tempos de transmissão, quanto tempo passará, usando-se:
  - i) HTTP não persistente sem conexões TCP paralelas.
  - ii) HTTP não persistente com o navegador configurado para 10 conexões paralelas.

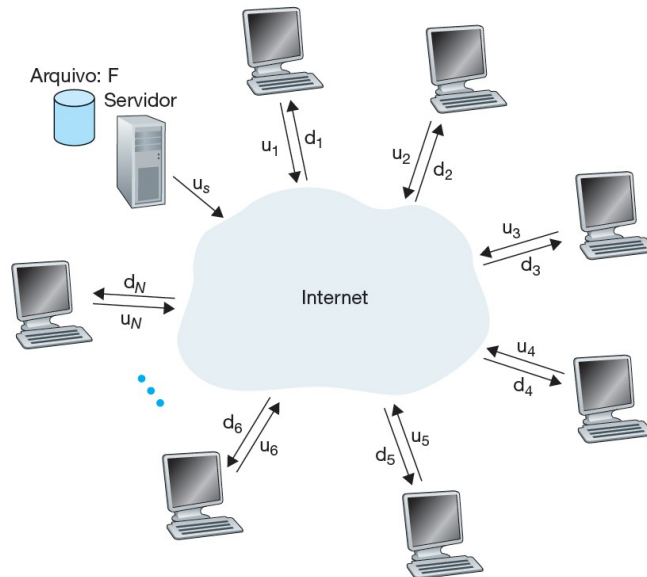
6) Imagine que você acesse seu e-mail com POP3 (Visite a RFC 1939 para responder a questão). Considere a seguinte transação:

```
C: list
S: 1 498
S: 2 912
S: .
C: retr 1
S: blah blah ...
S: ..... blah
S: .
?
```

?

- Conclua a transação supondo que você configurou o cliente POP3 no modo ler-e-apagar.
- Conclua a transação supondo que você configurou o cliente POP3 no modo ler-e-guardar.

7) Considerando o cenário representado pela figura abaixo, identifique o tempo mínimo necessário para transferência do arquivo F em arquitetura (a) cliente-server e (b) P2P.



8) O UDP e o TCP usam complementos de 1 para suas somas de verificação. Suponha que você tenha as seguintes três palavras de 8 bits: 01010011, 01100110 e 01110100. Qual é o complemento de 1 para as somas dessas palavras? Mostre todo o trabalho.

9) Qual a relação entre MSS e MTU?

10) Sobre a estimativa de RTT para o TCP: por qual razão o TCP evita medir *SampleRTT* para segmentos retransmitidos?

11) Os hospedeiros A e B estão diretamente conectados com um enlace de 100 Mb/s. Existe uma conexão TCP entre os dois hospedeiros, e A está enviando a B um arquivo enorme por meio da conexão. O hospedeiro A pode enviar seus dados da aplicação para o *socket* TCP a uma taxa que chega a 120 Mb/s, mas o hospedeiro B pode ler o buffer de recebimento TCP a uma taxa de 50 Mbit/s. Descreva o efeito do controle de fluxo do TCP.

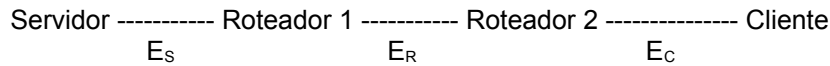
12) A tabela abaixo mostra os requisitos de serviço de algumas aplicações. Complete a tabela considerando as seguintes opções para as colunas:

- Perda de dados: "Sem perda" ou "Tolerante à perda".
- Sensibilidade ao atraso: "Sim", "Não", ou "Sim e Não".
- Protocolo da camada de aplicação: Informe ou um mais protocolos da camada de aplicação tipicamente explorados pela aplicação.
- Protocolo da camada de transporte: Informe o protocolo da camada de transporte tipicamente utilizado.

Aplicações	Perda de dados	Sensibilidade ao atraso	Protocolo da camada de aplicação	Protocolo da camada de transporte
Correio eletrônico				
Acesso a terminal remoto				
Transferência de arquivos e web				
Telefonia por Internet				
Multimídia em tempo real				

13) Considerando que a vazão de um sistema corresponde a taxa em que os dados são recebidos por um

sistema final, e analisando o esquema:



Sabendo que:

- Enlace  $E_S$  (Enlace do Servidor): possui uma vazão  $R_{ES}$ .
- Enlace  $E_R$  (Enlace entre Roteadores): possui uma vazão  $R_{ER}$ .
- Enlace  $E_C$  (Enlace do Cliente): possui uma vazão  $R_{EC}$ .
- As vazões possuem a relação  $R_{ES} > R_{ER} > R_{EC}$ .

Considerando que somente os sistemas finais Servidor e Cliente estejam utilizando os enlaces em um determinado instante, qual será a vazão máxima desta rede neste instante? Justifique sua resposta.

14) Suponha que o hospedeiro A envie dois segmentos TCP, sequencialmente, ao hospedeiro B. O primeiro tem número de sequência 100 e o segundo, número de sequência 210.

a) Quantos dados tem o primeiro segmento?

b) Suponha que o primeiro segmento seja perdido, mas o segundo chegue a B. Qual o número de reconhecimento que B envia para A?

15) Considere o tempo do Telnet mostrado na figura abaixo. Alguns segundos após o usuário digitar a letra 'C', ele digita a letra 'R'. Depois disso, quantos segmentos serão enviados, e quais serão os números de sequência e de reconhecimento dos segmentos?

