



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CAMPUS ARARANGUÁ

1ª. Lista de Redes de Computadores

1. Afirma-se que controle de fluxo e controle de congestionamento são equivalentes. Isso é válido para o serviço orientado para conexão da Internet? Os objetivos do controle de fluxo e de controle de congestionamento são os mesmos?
2. Suponha que exista exatamente um comutador de pacotes entre um computador de origem e um de destino. As taxas de transmissão entre a máquina de origem e o comutador e entre este e a máquina de destino são R_1 e R_2 , respectivamente. Admitindo que um roteador use comutação de pacotes do tipo armazenar e reenvia, qual é o atraso total fim a fim para enviar um pacote de comprimento L ? (desconsidere formação de fila, atraso de propagação e atraso de processamento).
3. Considere o envio de um pacote de F bits por um caminho de Q enlaces. Cada enlace transmite a uma velocidade de R bps. A rede está levemente carregada, portanto não há atrasos de fila. O atraso de propagação é desprezível.
 - a) Suponha que a rede seja de comutação de pacotes por circuitos virtuais. Designe o tempo de estabelecimento de CV em t_x segundos. Suponha que as camadas de envio agregam um total de h bits de cabeçalho a cada pacote. Quando tempo demoraria para enviar o arquivo de origem ao destino?
 - b) Suponha que a rede seja de datagramas por comutação de pacotes e que o serviço utilizado é o não orientado para conexão. Agora suponha que cada pacote tenha $2h$ bits de cabeçalho. Quanto tempo demora para enviar o pacote?
 - c) Finalmente, suponha que a rede seja de comutação de circuitos e que a velocidade de transmissão do circuito entre origem e destino seja R bps. Admitindo tempo de conexão t_x , e h bits de cabeçalho anexados ao pacote, quanto tempo levará para enviar esse pacote?
4. Este problema elementar começa a explorar atrasos de propagação e transmissão, dois conceitos centrais em redes de computadores. Considere dois computadores, A e B, conectados por um único enlace de taxa R bps. Suponha que esses computadores estejam separados por m metros e que a velocidade de propagação ao longo do enlace seja de s metros/segundos. O computador A tem que enviar um pacote de L bits ao computador B.
 - a) Expresse o atraso de propagação, d_{prop} , em termos de m e s .
 - b) Determine o tempo de transmissão do pacote, d_{trans} , em termos de L e R .
 - c) Ignorando os atrasos de processamento e de fila, obtenha uma expressão para o atraso fim-a-fim.
 - d) Suponha que o computador A comece a transmitir o pacote no instante $t = 0$. No instante $t = d_{trans}$, onde estará o último bit do pacote?
 - e) Suponha que d_{prop} seja maior que d_{trans} . Onde estará o primeiro bit do pacote no instante $t = d_{trans}$?
 - f) Suponha $s = 2,5 \times 10^8$, $L = 100$ bits e $R = 28$ kbps. Encontre a distância m de forma que d_{prop} seja igual a d_{trans} .

5. Uma companhia implementou um protocolo para transmissão de arquivos que usa UDP e o IP. Sabendo que o cabeçalho do UDP é de 8 bytes, o cabeçalho do IP é de 20 bytes, que o protocolo de enlace adotado possui um cabeçalho de 32 bytes e que o Maximum Segment Size (MSS) da camada de transporte é de 1000 bytes.
 - Neste protocolo, quando é transferido um arquivo de 10.000 (10 mil) bytes, quantos bytes de cabeçalhos de todos os protocolos são transferidos?
6. Suponha que dois computadores, A e B, estejam separados por uma distância de 20 mil quilômetros e conectados por um enlace direto de 1 Mbps. Suponha que a velocidade de propagação do enlace seja 2.5×10^8 metros por segundo.
 - a) Derive uma expressão geral para um comprimento de um bit em termos de velocidade de propagação (s), velocidade de transmissão (R) e do comprimento do enlace (m).
 - b) Considere o envio de um arquivo e 800 mil bits do computador A para o computador B. Quanto tempo demora para enviar o arquivo, admitindo que ele seja enviado continuamente?
 - c) Suponha que o arquivo (800 mil bits) seja fragmentado em 20 pacotes e que cada pacote contenha 40 mil bits. Suponha que cada pacote seja verificado pelo receptor e que o tempo de transmissão de uma verificação de pacote seja desprezível. Finalmente, admita que o emissor não possa enviar um pacote até que o anterior tenha sido reconhecido. Quanto tempo demorará para enviar o arquivo?
 - d) Compare os resultados de "b" e "c".
7. Cite as principais características de 4 meios físicos utilizados por tecnologias de redes.
8. Quais as vantagens da tecnologia DSL sobre o acesso discado?
9. Defina atraso e vazão em redes de computadores.
10. Qual é a taxa de transmissão de LANs Ethernet? Para uma dada taxa de transmissão, cada usuário da LAN pode transmitir continuamente a essa taxa?
11. Cite alguns meios físicos utilizados para instalar a Ethernet.
12. Modems discados, HFC e ADSL são usados para acesso residencial. Para cada uma dessas tecnologias de acesso, cite uma faixa de taxas de transmissão e comente se a largura de banda é compartilhada ou dedicada.
13. Descreva as tecnologias de acesso sem fio mais populares atualmente. Faça uma comparação entre elas.
14. Qual é a vantagem de uma rede de comutação de circuitos em relação a uma de comutação de pacotes?
15. Por que se afirma que a comutação de pacotes emprega multiplexação estatística? Compare a multiplexação estatística com a multiplexação que ocorre em TDM.
16. Qual é a principal diferença que distingue ISPs de nível 1 e de nível 2?

17. 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 por cento do tempo.
- a) Quando a comutação de circuitos é utilizada quantos usuários podem usar o enlace?
 - b) Para o restante desse 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?
 - c) Determine a probabilidade de um dado usuário estar transmitindo.
 - d) Suponha agora que haja três usuários. Determine a probabilidade de, a qualquer momento, os três usuários transmitirem simultaneamente. Determine a fração de tempo durante o qual a fila cresce.
18. Quanto tempo um pacote de 1.000 bytes leva para se propagar através de um enlace de 2.500 km de distância, com uma velocidade de propagação de $2,5 \times 10^8$ m/s e uma taxa de transmissão de 2 Mbps? Geralmente, quanto tempo um pacote de comprimento L leva para se propagar através de um enlace de distância d , velocidade de propagação s , e taxa de transmissão de R bps? Esse atraso depende do comprimento do pacote? Esse atraso depende da taxa de transmissão?
19. Considere uma aplicação que transmita dados a uma taxa constante (por exemplo, a origem gera uma unidade de dados de N bits a cada k unidades de tempo, onde k é pequeno e fixo) Considere também que, quando essa aplicação começa, continuará em funcionamento por um período de tempo relativamente longo. Responda às seguintes perguntas, dando uma breve justificativa para suas respostas:
- a) O que seria mais apropriado para essa aplicação: uma rede de comutação de circuitos ou uma rede de comutação de pacotes? Por quê?
 - b) Suponha que seja usada uma rede de comutação de pacotes e que o único tráfego dessa rede venha de aplicações como a descrita anteriormente. Além disso, admita que a soma das velocidades de dados da aplicação seja menor do que a capacidade de cada um dos enlaces. Será necessário algum tipo de controle de congestionamento? Por quê?
20. Qual é a diferença entre um hospedeiro e um sistema final? Cite os tipos de sistemas finais. Um servidor Web é um sistema final?
21. Cite seis tecnologias de redes de acesso. Classifique cada uma delas nas categorias acesso residencial, acesso corporativo ou acesso móvel.
22. Quais são as cinco camadas da pilha de protocolo da Internet? Quais as principais responsabilidades de cada uma dessas camadas?
23. Qual é a vantagem de uma rede de comutação de circuitos em relação a uma de comutação de pacotes? Quais são as vantagens da TDM sobre a FDM em uma rede de comutação de circuitos?
24. 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?