



TOCANTINS
GOVERNO DO ESTADO



Redes De Computadores I

Professor: Douglas Chagas

Aluno: Zairo Lins Ribeiro Cunha

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO E PERGUNTAS

Questões de revisão do Capítulo 1

SEÇÃO 1.1

R1. Qual é a diferença entre um hospedeiro e um sistema final? Cite os tipos de sistemas finais. Um servidor Web é um sistema final?

Um hospedeiro também chamado de host é basicamente qualquer dispositivo que se conecta à rede e pode enviar ou receber dados, como computadores, smartphones ou servidores. Já um sistema final é um tipo mais específico de hospedeiro: ele é o ponto de origem ou destino final dos dados na rede. Ou seja, todos os sistemas finais são hospedeiros, mas nem todos os hospedeiros são sistemas finais. Exemplos desses sistemas finais estão os computadores pessoais, servidores, smartphones e dispositivos IoT. E sim, um servidor web é considerado um sistema final, pois ele recebe e responde às solicitações dos clientes na rede.

R2. A palavra protocolo é muito usada para descrever relações diplomáticas. Como a Wikipedia descreve um protocolo diplomático?

Um protocolo diplomático se refere ao conjunto de regras e convenções que orientam as relações e interações entre estados soberanos, incluindo cerimônias, precedências e condutas oficiais.

R3. Por que os padrões são importantes para os protocolos?

Os padrões são essenciais para os protocolos porque asseguram que dispositivos e sistemas de diferentes fabricantes consigam se comunicar de forma eficiente. Sem esses padrões, a interoperabilidade entre equipamentos distintos seria impossível, o que dificultaria a expansão e o bom funcionamento da rede.

SEÇÃO 1.2

R4. Cite seis tecnologias de acesso. Classifique cada uma delas nas categorias acesso residencial, acesso corporativo ou acesso móvel.

DSL (Digital Subscriber Line): Acesso residencial, HFC (Hybrid Fiber-Coaxial): Acesso residencial, Ethernet: Acesso corporativo e residencial, Wi-Fi: Acesso residencial e corporativo, 3G/4G/5G: Acesso móvel, Fibra Óptica (FTTH - Fiber to the Home): Acesso residencial.

R5. A taxa de transmissão HFC é dedicada ou é compartilhada entre usuários? É possível haver colisões na direção provedor-usuário de um canal HFC? Por quê?

No HFC, a taxa de transmissão é compartilhada entre os usuários, já que vários assinantes utilizam o mesmo segmento de rede. Na direção provedor-usuário, pode ser que ocorram colisões devido a esse compartilhamento do meio, ainda mais quando muitos usuários estão ativos ao mesmo tempo, o que pode causar congestionamento na rede.

R6. Cite as tecnologias de acesso residencial disponíveis em sua cidade. Para cada tipo de acesso, apresente a taxa downstream, a taxa upstream e o preço mensal anunciados.

Em Palmas, Tocantins, as tecnologias de acesso residencial disponíveis são:

Fibra Óptica (FTTH): Taxa downstream de até 300 Mbps, upstream de até 150 Mbps, com preços mensais a partir de R\$ 99,90. DSL: Taxa downstream de até 20 Mbps, upstream de até 1 Mbps, com preços mensais a partir de R\$ 69,90. Internet via Rádio: Taxa downstream de até 10 Mbps, upstream de até 1 Mbps, com preços mensais a partir de R\$ 79,90.

R7. Qual é a taxa de transmissão de LANs Ethernet?

As LANs Ethernet tradicionais oferecem diferentes taxas de transmissão, que incluem 10 Mbps, 100 Mbps, 1 Gbps e até 10 Gbps ou mais em implementações mais atuais. Permitindo uma evolução contínua na velocidade e na capacidade de redes locais, atendendo a necessidades cada vez maiores de tráfego de dados.

R8. Cite alguns meios físicos utilizados para instalar a Ethernet.

Alguns dos meios físicos utilizados para instalar a Ethernet incluem cabos de par trançado, como os modelos **Cat5e** e **Cat6**, além de **cabos de fibra**

óptica. Esses meios são escolhidos com base na necessidade de velocidade, distância e capacidade de transmissão da rede.

R9. Modems discados, HFC, DSL e FTTH são usados para acesso residencial. Para cada uma dessas tecnologias de acesso, cite uma faixa de taxas de transmissão e comente se a taxa de transmissão é compartilhada ou dedicada.

Modems discados: Até 56 kbps; conexão dedicada durante o uso.

DSL: Até 24 Mbps downstream; conexão dedicada.

HFC: Até 100 Mbps ou mais downstream; conexão compartilhada.

FTTH: Até 1 Gbps ou mais downstream; conexão dedicada.

R10. Descreva as tecnologias de acesso sem fio mais populares atualmente. Faça uma comparação entre elas.

Wi-Fi (802.11n/ac/ax): Utilizado em redes locais, com taxas de transmissão que podem chegar a vários Gbps em distâncias curtas, dependendo da versão.

3G/4G/5G: Redes móveis com cobertura ampla. O 5G oferece taxas de até 10 Gbps e latência muito baixa, proporcionando uma experiência de navegação mais rápida e eficiente.

WiMAX: Tecnologia de banda larga sem fio com um alcance maior que o Wi-Fi, mas menos comum atualmente devido ao crescimento de outras tecnologias, como o 4G e o 5G.

SEÇÃO 1.3

R11. 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 armazena-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.)

Considerando um pacote de comprimento L e taxas de transmissão R_1 (origem para comutador) e R_2 (comutador para destino), o atraso total fim a fim, desconsiderando atrasos de fila, propagação e processamento, é dado por:

$$\text{Atraso} = (L/R_1) + (L/R_2)$$

R12. 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?

A principal vantagem de uma rede de comutação de circuitos é que ela garante uma largura de banda constante durante toda a conexão, o que é ideal para aplicações sensíveis a atrasos, como chamadas de voz. Já a TDM (Multiplexação por Divisão de Tempo) tem vantagens sobre a FDM (Multiplexação por Divisão de Frequência), pois evita a interferência entre os canais e permite uma alocação mais flexível do tempo de transmissão, aproveitando melhor a capacidade da rede.

R13. Suponha que usuários compartilhem um enlace de 2 Mbits/s e que cada usuário transmita continuamente a 1 Mbit/s, mas cada um deles transmite apenas 20% do tempo. (Veja a discussão sobre multiplexação estatística na Seção 1.3.)

a. Quando a comutação de circuitos é utilizada, quantos usuários podem ser admitidos?

Comutação de circuitos: No caso da comutação de circuitos, até 2 usuários podem ser admitidos, pois cada um exige 1 Mbps e o enlace total é de 2 Mbps.

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?

Comutação de pacotes: Se dois ou menos usuários estiverem transmitindo simultaneamente, a largura de banda disponível de 2 Mbps será suficiente para atendê-los, e não haverá atraso de fila. Porém, se três usuários transmitirem ao mesmo tempo, a soma das taxas de transmissão (3 Mbps) ultrapassará a capacidade do enlace (2 Mbps), resultando em atraso na fila, pois os pacotes precisarão aguardar para serem transmitidos.

c. Determine a probabilidade de um dado usuário estar transmitindo.

Probabilidade de transmissão: Cada usuário transmite 20% do tempo, ou seja, a probabilidade de um usuário estar transmitindo em um dado momento é 0,2.

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.

Probabilidade de três usuários transmitirem simultaneamente: Quando há três usuários, a probabilidade de que todos transmitam ao mesmo tempo é dada pelo produto das probabilidades individuais. Portanto, a probabilidade de todos os três estarem transmitindo simultaneamente é $0,2 \times 0,2 \times 0,2 = 0,008$, ou 0,8% do tempo.

Isso significa que a fila crescerá 0,8% do tempo.

R14. Por que dois ISPs no mesmo nível de hierarquia farão emparelhamento? Como um IXP consegue ter lucro?

Dois ISPs (Provedores de Serviço de Internet) no mesmo nível de hierarquia fazem emparelhamento (peering) para reduzir custos e melhorar a eficiência da troca de tráfego diretamente entre eles, sem precisar pagar para um provedor de nível superior. Isso permite uma troca de dados mais eficiente e econômica.

Já um IXP (Ponto de Troca de Internet) consegue lucrar cobrando taxas de conexão dos ISPs que desejam se interconectar. Ele oferece um ponto central onde múltiplos ISPs podem trocar tráfego de forma mais eficiente, sem a necessidade de passar por redes de maior hierarquia, facilitando o tráfego entre diferentes redes e ajudando a melhorar a performance da internet.

R15. Alguns provedores de conteúdo criaram suas próprias redes. Descreva a rede da Google. O que motiva os provedores de conteúdo a criarem essas redes?

A Google criou sua própria rede global, que é composta por data centers interconectados com cabos de fibra óptica de alta velocidade e pontos de presença em diversas partes do mundo. Essa estratégia permite à empresa reduzir a dependência de ISPs terceirizados, garantindo melhor qualidade de serviço e redução de latências, o que é crucial para aplicações como buscas em tempo real, vídeos e outros serviços de alto desempenho.

Provedores de conteúdo, como a Google, optam por criar essas redes para ter maior controle sobre a entrega de dados. Além disso, isso ajuda a reduzir custos operacionais, evitando o pagamento a intermediários e melhorando a eficiência na troca de dados entre seus servidores e os usuários finais.

SEÇÃO 1.5

R22. 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?

- Divisão e remontagem de dados: Divide mensagens grandes em pacotes menores e os remonta no destino.
- Encapsulamento e endereçamento: Adiciona cabeçalhos com informações, como endereços IP e MAC, para garantir a entrega correta.
- Controle de fluxo: Regula a taxa de envio dos dados para evitar sobrecarga no receptor e garantir que a comunicação ocorra de forma eficiente.
- Correção de erros: Detecta e corrige erros nos dados transmitidos, garantindo a integridade da comunicação.
- Multiplexação e demultiplexação: Permite que várias aplicações compartilhem uma mesma conexão de rede, atribuindo e diferenciando os dados de cada uma.

R23. Quais são as cinco camadas da pilha de protocolo da Internet? Quais as principais responsabilidades de cada uma dessas camadas?

- Camada de Aplicação: Interage com o usuário e gerencia a troca de mensagens entre aplicações (exemplos: HTTP, FTP, SMTP).
- Camada de Transporte: Garante a entrega confiável (TCP) ou comunicação rápida sem garantias (UDP).
- Camada de Rede: Roteia e entrega pacotes entre redes diferentes (exemplo: IP, ICMP).
- Camada de Enlace: Gerencia a comunicação direta entre dispositivos na mesma rede física (exemplos: Ethernet, Wi-Fi).
- Camada Física: Responsável pela transmissão de bits através do meio físico, como cabos ou ondas de rádio.

R24. 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?

Mensagem de camada de aplicação: Dados trocados entre aplicações, como um e-mail enviado via SMTP.

Segmento de camada de transporte: Dados da aplicação encapsulados com cabeçalhos TCP ou UDP.

Datagrama de camada de rede: Pacote IP que transporta o segmento através da rede.

Quadro de camada de enlace: Pacote encapsulado com informações de controle de enlace, como endereços MAC.

R25. Que camadas da pilha do protocolo da Internet um roteador processa? Que camadas um comutador de camada de enlace processa? Que camadas um sistema final processa?

Roteador processa as camadas física, enlace e rede (encaminha pacotes IP).

Comutador de camada de enlace (switch) processa as camadas física e enlace (baseia-se em endereços MAC).

Sistema final processa todas as cinco camadas, da física à aplicação.