

R1. Hospedeiro e sistema final são duas denominações diferentes para um mesmo dispositivo. Um host é o elemento de redes onde uma aplicação é executada. Exemplos são servidores web, celulares, TV's, notebooks, etc.

R2. A wikipédia descreve protocolo diplomático como um conjunto de procedimentos e regras de funcionamento a aplicar em cerimônias e ocasiões em que se encontram representados os chefes de estado de um país, federação, região, entre outros.

R3. Padrões são importantes para que qualquer entidade possa compreender os ritos e mensagens que um determinado protocolo estabelece para cada interação. Dessa forma, entidades diferentes podem compreender com clareza como é dado certo protocolo sem ambiguidades.

R4. A rede de acesso é definida pela rede física que conecta um sistema final ao primeiro roteador até um outro sistema final. Como tecnologias de redes de acesso, temos:

Acesso doméstico:

DSL - Linha Digital de Assinante. Internet fornecida normalmente pela mesma empresa que fornece serviço telefônico. É utilizada a linha telefônica existente para fornecer serviço de internet.

Acesso à Cabo - Utiliza a infraestrutura de TV a cabo da operadora de televisão para receber serviço de acesso à internet

HFC - Rede híbrida de fibra e cabo coaxial. A fibra é usada para conectar o terminal de distribuição às junções da região, e o coaxial para conectar às casas e apartamentos.

FTTH - Fiber to Home. Oferece um caminho de fibra ótica diretamente da central telefônica até a rede doméstica.

Acesso na empresa e ambiente universitário:

Ethernet - Rede de comutadores interconectados, onde os usuários se conectam através de par de fios de cobre trançado ao comutador ethernet.

Wi-fi - Rede sem fio onde os usuários transmitem/recebem pacotes para/de um ponto de acesso remoto conectado à rede local, que por sua vez é conectada à internet com fio.

Acesso sem fio de longa distância:

3g - Emprego de uma infraestrutura sem fios usada para telefonia celular para enviar/receber pacotes por uma estação-base que é controlada pela operadora de rede celular.

R5. A taxa de transmissão do HFC é compartilhada. Os cabos coaxiais conectam centenas de casas à um nó de fibra ótica, que será conectado por fibra ótica à um terminal de distribuição. Por essa razão, se diversos usuários estiverem fazendo download de um arquivo em vídeo ao mesmo tempo, cada um receberá o arquivo em uma taxa bem menor do que a taxa de transmissão a cabo agregada.

R6. Meio nada essa questão

R7. A ethernet fornece acesso de 100Mbps/s para usuários em LAN e 1 Gbit/s ou até 10 Gbits/s para servidores.

R8. A rede ethernet utiliza par de fios de cobre traçados. *Tem mais? Acho que não*

R9. Construir uma tabela

R10. Wi-Fi e 4G são as tecnologias de acesso sem fio mais populares. Wi-Fi consiste em uma conexão de um dispositivo a um ponto de acesso remoto, que é conectado à internet com fio. Normalmente a conexão do dispositivo ao ponto de acesso não deve ser maior que alguns metros. A rede 4G utiliza infraestrutura sem fios de rede telefônica para dar suporte a envio e recebimento de pacotes através de uma estação-base gerenciada por uma operadora telefônica.

R11. Admitindo a comutação de pacotes do tipo armazena-e-reenvia, o atraso total seria dado pelo atraso entre o computador de origem ao comutador (L/R_1), que envia todos os L bits de dados e armazena no comutador, e o comutador e o destino (L/R_2), que apenas enviará ao destino os L bits depois que todos forem recebidos. O atraso final é, portanto, $L/R_1 + L/R_2$.

R12. A rede de comutação de circuitos fornece a um usuário a disponibilidade de todos os recursos da rede durante seu intervalo de uso, enquanto a comutação de pacotes aloca os recursos da rede entre os usuários ativos, utilizando como princípio a multiplexação estatística. A multiplexação por divisão de tempo se baseia em ceder a cada usuário um certo intervalo de tempo para que ele utilize os recursos da rede, enquanto a multiplexação por divisão de frequência aloca faixas de transmissão e porções de dados para cada usuário da rede.

R13.

- a) Quando é utilizada a comutação de circuitos em um enlace de 2 Mbits/s, então apenas dois usuários que requerem 1Mbit/s podem ser admitidos.
- b) Em uma comutação de pacotes nesse contexto, se dois usuários estão ativos na rede ainda é garantido que o enlace de 2Mbits/s forneça 1Mbit/s para cada usuário. No entanto, para três usuários, o enlace é incapaz de alocá-los na rede, havendo a necessidade de inserí-los em uma fila de prioridade para alocação.
- c) Não seria de $\frac{1}{3}$?
- d)

R14. ISP's clientes pagam a ISP's provedores para ter interconectividade global com a internet. O emparelhamento de duas ISP's consiste em uma comunicação direta entre elas, sem utilizar entidades intermediárias. As IXP's, Internet Exchange Point, são centros com seus próprios comutadores onde ocorre o encontro e emparelhamento de ISP's. O lucro das IXP's provém justamente do fornecimento da infraestrutura para o emparelhamento.

R15. Criando sua própria rede, um provedor de conteúdo não apenas reduz seus pagamentos aos ISP's de camada mais alta como também tem maior controle de como seus serviços por fim são entregues aos usuários finais.

R16. Existem quatro tipos de atraso:

Atraso de processamento: tempo que um roteador leva para ler o cabeçalho de um pacote para determinar para onde direcioná-lo e fazer a verificação de integridade dos bits.

Atraso de fila: tempo que um pacote aguarda na fila de pacotes até que o roteador comece a transmiti-lo.

Atraso de transmissão: tempo que um roteador leva para transmitir todos os bits de um pacote para o enlace

Atraso de propagação: tempo que um pacote leva para percorrer o início do enlace de um ponto A a um ponto B.

O atraso fim a fim é definido como resultado da soma de todos os atrasos citados. O atraso de fila varia de acordo com a quantidade de pacotes existentes na fila, os demais são condicionados por características do meio como capacidade de processamento de um roteador, velocidade de propagação, etc.

R17. *fazer*

R18.

Tamanho do pacote: 1000 bytes

Distância (extensão) do enlace: 2500km

Velocidade de propagação: $2,5 \cdot 10^8$ m/s

Taxa de transmissão: 2Mbits/s

Atraso de propagação: $d/s \Leftrightarrow 2500000/2,5 \cdot 10^8$ s

Atraso de transmissão: $L/R \Leftrightarrow 1000 \cdot 8 / 2 \cdot 10^6$ s

Atraso total = atraso de propagação + atraso de transmissão

O atraso total depende do tamanho do pacote, distância do enlace, velocidade de propagação e taxa de transmissão.

R19.

Três enlaces do host A para o host B com taxas

R1 = 500 kbits/s

R2 = 2 Mbits/s

R3 = 1 Mbits/s

- a) A vazão de qualquer sistema para dois ou mais enlaces com taxas de enlace R1 e R2 é dado por $\min\{R1, R2\}$. Nesse caso, a vazão é $v = \min\{R1, R2, R3\} = 500$ kbits/s.
- b) O tempo de transferência é dado por L/v vazão. Nesse caso, $4\ 000 \cdot 8 / 500 = 64$ s
- c) Vazão = 100 kbits/s e tempo de transferência = $4\ 000 \cdot 8 / 100 = 320$ s

R20. Para um sistema final A enviar um arquivo grande a um sistema final B, ele segmenta esses dados em blocos de dados menores e adiciona bytes de informações, cabeçalhos, a cada segmento. Esses segmentos são os pacotes, que são transportados pela rede de computadores, passando por diferentes entidades e camadas da rede, até chegar ao seu destino. Uma vez que um pacote sai de um enlace e chega a um comutador de pacotes, este o processará, analisando seu cabeçalho e identificando para onde o pacote deve ser encaminhado. O comutador examina o endereço em sua tabela de encaminhamento, que associa endereços a diferentes enlaces de saída, encontrando para qual enlace direcionar o pacote. O processo é semelhante ao dirigir sem mapa pois consiste em chegar a um local (um pacote chegar a um comutador/roteador), perguntar onde fica o destino (o comutador/roteador definir um enlace de saída mais próximo ao destino), seguir o caminho e perguntar novamente (o pacote percorrer o enlace até chegar novamente a um comutador/roteador e repetir o processo) até chegar ao destino.

R21. *não funciona*

R22. Camadas de protocolos podem fornecer serviços de entrega confiável de mensagens, detecção e retransmissão de mensagens perdidas, controle de fluxo, controle de congestionamento e roteamento. É possível que uma dessas tarefas sejam realizadas por mais de uma camada, mas é importante ressaltar que cada camada é modularizada e fornece um serviço a ser usado pela camada superior.

R23.

Camada de Aplicação: onde residem aplicações de rede e seus protocolos. O pacote de informação dessa camada é chamado de **mensagem**.

Camada de Transporte: carrega mensagens da camada de aplicação entre os lados do cliente e servidor de uma aplicação. Fornece controle de fluxo, congestionamento e segurança. O pacote dessa camada é chamado de **segmento**.

Camada de Rede: responsável pela movimentação de pacotes na rede de um hospedeiro para outro. O pacote dessa camada é chamado **datagrama**.

Camada de Enlace: roteia um datagrama por meio de uma série de roteadores entre a origem e o destino de um pacote. O pacote dessa camada é chamado de **quadro**.

Camada Física: movimenta individualmente os bits de um nó para o seguinte.

R24. Segue a resposta da R23

R25.

