



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS – PICOS
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO
PROFESSOR: RAYNER GOMES SOUSA
DISCIPLINA: REDES DE COMPUTADORES I – 2023.1

Aluno: João dos Santos Neto

1 - Imagine que você tenha treinado Bernie, seu cachorro São Bernardo, para carregar uma caixa de três fitas de 8 mm, em vez de um cantil de conhaque. (Quando seu disco ficar cheio, considere isso uma emergência.) Cada uma dessas fitas contém 7 gigabytes. O cachorro pode viajar a seu lado, onde quer que você esteja, a 18 km/h. Para que intervalo de distâncias Bernie terá uma taxa de dados mais alta que uma linha de transmissão cuja taxa de dados (excluindo o overhead) é de 150 Mbps?

R -

2 - Uma alternativa para uma LAN é simplesmente instalar um grande sistema de tempo compartilhado (timesharing) com terminais para todos os usuários. Apresente duas vantagens de um sistema cliente/servidor que utilize uma LAN.

R - Desempenho, velocidade de rede aprimorada, Flexibilidade e escalabilidade.

3 - O desempenho de um sistema cliente/servidor é influenciado por dois fatores de rede: a largura de banda da rede (quantos bits/s ela pode transportar) e a latência (quantos segundos o primeiro bit leva para ir do cliente até o servidor). Dê um exemplo de uma rede que exibe alta largura de banda e alta latência. Depois, dê um exemplo de uma rede com baixa largura de banda e baixa latência.

R - Os links de satélite são exemplos de redes de alta largura de banda e alta latência. As comunicações via satélite oferecem uma ampla faixa de largura de banda e permitem a transmissão de dados em alta velocidade. No entanto, a distância que o sinal deve

percorrer da terra ao satélite e vice-versa resulta em atrasos significativamente maiores em comparação com outras tecnologias de rede.

Por outro lado, um exemplo de rede de baixa latência e largura de banda baixa é uma conexão LAN Ethernet com fio. As redes Ethernet com fio são comumente usadas em ambientes corporativos e domésticos. Os dados são enviados diretamente entre dispositivos conectados por meio de cabos físicos, o que geralmente resulta em menor latência.

4 - Além da largura de banda e da latência, que outro parâmetro é necessário para permitir uma boa caracterização da qualidade de serviço oferecida por uma rede empregada para tráfego de voz digitalizada?

R - Taxa de perda de pacotes.

A voz digitalizada é enviada pela rede como pacotes de dados. Uma alta taxa de perda de pacotes em uma rede pode degradar significativamente a qualidade da voz. A perda de pacotes pode causar interrupções, distorções e até perda parcial de palavras, prejudicando a compreensão e a qualidade da comunicação.

5 - Um fator que influencia no retardo de um sistema de comutação de pacotes store-and-forward é o tempo necessário para armazenar e encaminhar um pacote por um switch. Se o tempo de comutação é 10 s, é provável que esse seja um fator importante na resposta de um sistema cliente/servidor quando o cliente está em Nova York e o servidor está na Califórnia? Suponha que a velocidade de propagação em cobre e fibra seja igual a 2/3 da velocidade da luz no vácuo.

R -

6 - Um sistema cliente/servidor usa uma rede de satélite, com o satélite a uma altura de 40.000 km. Qual é a melhor retardada em resposta a uma solicitação?

R - Para calcular a latência, precisamos considerar a distância total percorrida pelo sinal.

A distância total que um sinal percorre em uma rede de satélites é a soma da distância entre o cliente e o satélite mais a distância entre o satélite e o servidor. Se a altitude do satélite for de 40.000 km, a distância total de ida e volta é considerada de 80.000 km. Então:

Velocidade da luz aproximadamente 300.000 km/s.

Tempo de propagação = Distância total / Velocidade da luz

Tempo de propagação = 80.000 km / 300.000 km/s \approx 0,27 segundos

Portanto, a latência em resposta a uma solicitação em um sistema cliente/servidor que utiliza uma rede de satélite seria de aproximadamente 0,27 segundos (ou 270 milissegundos).

7 - No futuro, quando todo mundo tiver um terminal doméstico conectado a uma rede de computadores, será possível realizar plebiscitos instantâneos sobre questões importantes. É provável que a política atual seja eliminada, permitindo que as pessoas expressem seus desejos de uma maneira mais direta. Os aspectos positivos dessa democracia direta são óbvios; análise alguns dos aspectos negativos.

R - Acesso desigual: nem todos têm acesso igual a dispositivos domésticos e redes de computadores. Aqueles que não têm acesso à tecnologia ou têm habilidades limitadas para usá-la são excluídos desse processo democrático direto.

Manipulação e desinformação: Com tantas pessoas diretamente envolvidas, existe o risco de manipulação e disseminação de desinformação em grande escala. A disseminação de informações falsas e a influência de grupos com agendas secretas podem falsificar os resultados do referendo e minar os processos democráticos.

Complexidade da tomada de decisão: Algumas questões políticas são complexas e requerem conhecimento para serem devidamente compreendidas. Ao realizar pesquisas simples, existe o perigo de que as decisões sejam tomadas com base em reações superficiais e emoções momentâneas, em vez de uma compreensão profunda de suas implicações e resultados.

8 - Um conjunto de cinco roteadores deve ser conectado a uma sub-rede ponto a ponto. Entre cada par de roteadores, os projetistas podem colocar uma linha de alta velocidade, uma linha de média velocidade, uma linha de baixa velocidade ou nenhuma linha. Se forem necessários 100 ms do tempo do computador para gerar e inspecionar cada topologia, quanto tempo será necessário para inspecionar todas elas?

R - Para determinar o tempo necessário para inspecionar todas as topologias possíveis, você deve calcular o número total de topologias e multiplicar pelo tempo necessário para inspecionar cada topologia.

Supondo que existam 5 roteadores e cada par de roteadores pode receber uma das opções de conexão, um total de 4^{10} possíveis combinações de topologias.

O número total de topologias possíveis é $4^{10} = 1,048,576$.

Tempo necessário = $1,048,576 * 100 \text{ ms}$

Tempo necessário = $104,857,600 \text{ ms}$

Convertendo para segundos, temos:

Tempo necessário = $104,857,600 \text{ ms} / 1000$

Tempo necessário $\approx 104,858$ segundos

9 - Um grupo de $2n - 1$ roteadores está interconectado em uma árvore binária centralizada, com um roteador em cada nó da árvore. O roteador i se comunica com o roteador j enviando uma mensagem à raiz da árvore. Em seguida, a raiz envia a mensagem de volta para j . Derive uma expressão aproximada para o número médio de hops (pulos) por mensagem para um grande valor de n , partindo do princípio de que todos os pares de roteadores são igualmente prováveis.

R -

10 - Uma desvantagem de uma sub-rede de difusão é a capacidade desperdiçada quando há vários hosts tentando acessar o canal ao mesmo tempo. Como um exemplo simples, suponha que o tempo esteja dividido em slots discretos, com cada um dos n hosts tentando usar o canal com probabilidade p durante cada slot. Que fração dos slots é desperdiçada em consequência das colisões?

R -

11 - Quais são as duas razões para a utilização de protocolos dispostos em camadas?

R - Modularidade e manutenção, interoperabilidade e abstração.

Modularidade e facilidade de manutenção: a divisão da funcionalidade de rede em várias camadas permite que cada camada seja projetada, implementada e mantida de forma independente. Isso permite que diferentes equipes de desenvolvedores e engenheiros trabalhem em diferentes níveis, promovendo a modularidade e a extensibilidade do sistema.

Interoperabilidade e Abstração: Camadas permitem que diferentes sistemas e dispositivos de rede se comuniquem de forma eficiente e interoperável. Cada camada expõe um conjunto específico de recursos e serviços para a camada acima enquanto oculta os detalhes de implementação subjacentes.

12 - O presidente da Specialty Paint Corp. resolve trabalhar com uma cervejaria local com a finalidade de produzir uma lata de cerveja invisível (como uma medida higiênica). O presidente pede que o departamento jurídico analise a questão e este, por sua vez, entre em contato com o departamento de engenharia. Como resultado, o engenheiro-chefe entra em contato com o funcionário de cargo equivalente na outra empresa para discutir os aspectos técnicos do projeto. Em seguida, os engenheiros enviam um relatório a seus respectivos departamentos jurídicos, que então discutem por telefone os aspectos legais. Por fim, os presidentes das duas empresas discutem as questões financeiras do negócio. Esse é um exemplo de protocolo em várias camadas no sentido utilizado pelo modelo OSI?

R - Sim, o exemplo descrito envolve um protocolo em várias camadas no sentido utilizado pelo modelo OSI.

13 - Qual é a principal diferença entre a comunicação sem conexão e a comunicação orientada a conexões?

R - A principal diferença entre comunicação sem conexão e comunicação orientada a conexão é como os dados são enviados e gerenciados.

A comunicação sem conexão não requer configuração de conexão prévia antes de enviar dados. Para comunicação orientada a conexão, uma conexão deve ser estabelecida antes que os dados possam ser enviados.

Na comunicação sem conexão, os pacotes de dados são enviados independentemente um do outro, portanto não há garantia de entrega ou ordem correta de chegada. No entanto, durante a comunicação com conexão, os pacotes são enviados em ordem ordenada e confiável, garantindo que os pacotes sejam entregues em ordem sem perdas.

14 - Duas redes podem oferecer um serviço orientado a conexões bastante confiável. Uma delas oferece um fluxo de bytes confiável e a outra um fluxo de mensagens confiável. Elas são idênticas? Se forem, por que se faz essa distinção? Se não, dê um exemplo de como elas diferem.

R - Tanto um fluxo de bytes confiável quanto um fluxo de mensagem confiável podem fornecer um serviço orientado à conexão muito confiável, mas não são os mesmos. A diferença entre os dois está em como eles garantem a integridade e a confiabilidade dos dados enviados.

Fluxo de bytes confiável: com esse tipo de serviço, os dados são enviados na forma de um fluxo de bytes contínuo sem limites explícitos entre as mensagens. A confiabilidade é garantida por meio do uso de números de sequência, confirmações e retransmissão de pacotes perdidos.

Fluxo de mensagens confiável: nesse tipo de serviço, os dados são enviados na forma de mensagens individuais, cada uma delas tratada como uma entidade independente. A confiabilidade é garantir que cada mensagem seja entregue de forma confiável, assim as mensagens cheguem na ordem correta e sem perdas.

15 - O que significa "negociação" em uma discussão sobre protocolos de rede? Dê um exemplo.

R - Ao descrever protocolos de rede, o termo "negociação" refere-se ao processo pelo qual dois dispositivos de rede estabelecem comunicação e concordam com os parâmetros e recursos a serem usados para transferência de dados.

Um exemplo comum de negociação de protocolo de rede é a negociação de velocidade e modo de operação em uma conexão Ethernet. Quando dois dispositivos Ethernet se comunicam, eles devem concordar com uma velocidade (por exemplo, 100 Mbps ou 1 Gbps) e modo de operação (por exemplo, half-duplex ou full-duplex) para estabelecer uma conexão com sucesso.

16 - Na Figura 1.19, é mostrado um serviço. Há outros serviços implícitos nessa figura? Nesse caso, onde? Se não, por que não?

R - Sim.

Nesse caso, pode-se perceber onde cada layer (camada) pode oferecer um serviço com base nos requisitos e necessidades das aplicações e protocolos

17 - Em algumas redes, a camada de enlace de dados trata os erros de transmissão solicitando a retransmissão dos quadros danificados. Se a probabilidade de um quadro estar danificado é p , qual é o número médio de transmissões necessárias para enviar um quadro? Suponha que as confirmações nunca sejam perdidas.

R -

18 - Determine qual das camadas do modelo OSI trata de cada uma das tarefas a seguir:

- Dividir o fluxo de bits transmitidos em quadros.
- Definir a rota que será utilizada na sub-rede.

R -

a. Camada de Enlace.

b. Camada de Rede.

19 - Se a unidade permutada no nível de enlace de dados for chamada quadro e a unidade permutada no nível de rede for chamada pacote, os quadros irão encapsular pacotes ou os pacotes irão encapsular os quadros? Explique sua resposta.

R - Um quadro encapsula um pacote.

No modelo OSI, a camada de enlace de dados é responsável por encapsular os dados recebidos da camada de rede em quadros. Um quadro é uma pequena unidade de dados que contém informações de controle adicionais, como endereços de origem e destino, ordenação do número do quadro e detecção de erros.

A camada de rede é responsável por separar os dados em unidades chamadas pacotes. Assim, quando os dados são enviados de um nó da rede para outro nó, a camada de enlace de dados encapsula os pacotes em quadros. Os quadros fornecem cabeçalhos e rodapés adicionais necessários para uma comunicação confiável entre dispositivos de rede. Esse encapsulamento de quadro é feito no nível do enlace de dados e o pacote é o conteúdo encapsulado no quadro

20 - Um sistema tem uma hierarquia de protocolos com n camadas. As aplicações geram mensagens com M bytes de comprimento. Em cada uma das camadas, é acrescentado um cabeçalho com h bytes. Que fração da largura de banda da rede é preenchida pelos cabeçalhos?

R - Para determinar a porcentagem de largura de banda da rede ocupada por cabeçalhos, você deve considerar o tamanho total da mensagem (incluindo cabeçalhos) em relação ao tamanho efetivo dos dados que estão sendo enviados.

Supondo que as mensagens geradas pela aplicação tenham tamanho de M bytes, e que cada camada adiciona um cabeçalho de h bytes, o tamanho total da mensagem, incluindo os cabeçalhos, é:

Tamanho total da mensagem = $M + (n * h)$

O tamanho efetivo dos dados enviados, excluindo cabeçalhos, corresponde ao tamanho da mensagem original gerada pelo aplicativo.

Tamanho efetivo dos dados = M

Portanto, a fração da largura de banda da rede preenchida pelos cabeçalhos pode ser calculada como:

Fração de largura de banda ocupada pelos cabeçalhos = $(\text{Tamanho total da mensagem} - \text{Tamanho efetivo dos dados}) / \text{Tamanho total da mensagem}$

Substituindo os valores:

Fração de largura de banda ocupada pelos cabeçalhos = $[(M + (n * h)) - M] / (M + (n * h))$

Simplificando:

Fração de largura de banda ocupada pelos cabeçalhos = $(n * h) / (M + (n * h))$

22 - Qual é a principal diferença entre o TCP e o UDP?

O TCP é um protocolo orientado a conexão, o que significa que ele estabelece uma conexão entre a origem e o destino antes do início da transferência de dados. Ele garante uma transmissão de dados confiável retransmitindo pacotes perdidos e garantindo que eles cheguem na ordem correta.

Por outro lado, o UDP é um protocolo sem conexão. Isso significa que nenhuma conexão anterior foi estabelecida antes da transferência dos dados. O UDP simplesmente divide os dados em pacotes individuais e os envia ao seu destino sem qualquer garantia de entrega ou ordem.

23 - A sub-rede da Figura 1.25 (b) foi projetada para resistir a uma guerra nuclear. Quantas bombas seriam necessárias para particionar os nós em dois conjuntos desconectados? Suponha que qualquer bomba destrua um nó e todos os links conectados a ele.

Na figura (a) seria necessário só uma bomba para particionar, almejando o ponto central que conecta todos os pontos.

Na figura (b) muitas serão necessárias várias, pois todos os pontos estão conectados entre si, ou seja, elas não dependem apenas de um único ponto para estarem conectadas.

25 - Quando um arquivo é transferido entre dois computadores, são possíveis duas estratégias de confirmação. Na primeira, o arquivo é dividido em pacotes, que são confirmados individualmente pelo receptor, mas a transferência do arquivo como um todo não é confirmada. Na segunda, os pacotes não são confirmados individualmente mas, ao chegar a seu destino, o arquivo inteiro é confirmado. Análise essas duas abordagens.

Confirmação de pacote individual:

Essa política é normalmente usada pelo Protocolo de Controle de Transmissão (TCP).

Vantagens-

Garantia de entrega: Cada pacote é confirmado individualmente, garantindo que todos os pacotes enviados sejam recebidos corretamente.

Controle de fluxo: confirmações exclusivas permitem um controle mais eficiente do fluxo de dados, pois o remetente pode ajustar a taxa de transmissão com base nas informações recebidas.

Desvantagens-

Sobrecarga adicional: cada pacote enviado requer uma confirmação separada, o que adiciona sobrecarga à conexão, especialmente em conexões de rede de alta latência.

Atraso devido à espera de confirmação: Como o remetente espera que cada pacote seja confirmado antes de enviar o próximo, a transmissão de todo o arquivo pode ser atrasada, principalmente no caso de perda de pacotes ou atrasos significativos na rede.

Todo o arquivo de implementação:

Essa estratégia é comumente usada pelo User Datagram Protocol (UDP) e também pode ser encontrada em outras aplicações que não requerem reconhecimento de pacotes individuais.

Vantagens -

Menos sobrecarga: como os pacotes não precisam ser reconhecidos individualmente, há menos sobrecarga de comunicação na troca de mensagens de confirmação. Isso pode ser útil em aplicativos que exigem alto desempenho e baixa sobrecarga de rede.

Latência mais baixa: A falta de reconhecimentos separados reduz a latência geral do processo de transmissão, pois não há necessidade de esperar por reconhecimentos antes de enviar vários pacotes.

Desvantagens-

Sem garantia individual: Como os pacotes não são reconhecidos individualmente, não há garantia de que todos os pacotes tenham sido recebidos corretamente. Se um pacote for perdido, o aplicativo deve implementar mecanismos adicionais para lidar com isso.

Controle de fluxo severo: sem confirmações separadas, o remetente não tem informações precisas sobre o estado da rede e pode enviar dados mais rápido do que o receptor pode processá-los, causando congestionamento e perda de pacotes.

27- Qual era o comprimento de um bit em metros no padrão 802.3 original? Utilize uma velocidade de transmissão de 10 Mbps e suponha que a velocidade de propagação no cabo coaxial seja igual a 2/3 da velocidade da luz no vácuo.

28 - Uma imagem tem 1024 768 pixels com 3 bytes/pixel. Suponha que a imagem seja descompactada. Quanto tempo é necessário para transmiti-la por um canal de modem de 56 kbps? E por um modem a cabo de 1 Mbps? E por uma Ethernet de 10 Mbps? E pela Ethernet de 100 Mbps?

29 - A Ethernet e as redes sem fios apresentam algumas semelhanças e algumas diferenças. Uma propriedade da Ethernet é a de que apenas um quadro pode ser transmitido de cada vez em uma rede Ethernet. A rede 802.11 compartilha essa propriedade com a Ethernet? Analise sua resposta.

Em uma rede cabeada como a Ethernet, o acesso ao meio de transmissão é controlado pelo método CSMA/CD. Isso significa que o dispositivo conectado à rede Ethernet verifica se o meio de transmissão está disponível antes de enviar um quadro. Se dois dispositivos tentarem transmitir ao mesmo tempo e colidirem, eles detectam a colisão e esperam um tempo aleatório antes de tentar novamente.

Por outro lado, as redes 802.11, que são a tecnologia subjacente do Wi-Fi, usam um método de acesso à mídia chamado CSMA/CA. Nesse caso, antes de transmitir, o dispositivo Wi-Fi escuta o canal de comunicação para ver se está livre. No entanto, devido à natureza do acesso sem fio e possível interferência de canal, não há garantia absoluta de que apenas um quadro será transmitido por vez.

Portanto, ao contrário da Ethernet, as redes Wi-Fi não têm um limite rígido na transmissão de um quadro por vez. A rede 802.11 permite múltiplas transmissões simultâneas, embora utilize mecanismos para mitigar colisões e garantir transmissão de dados eficiente em ambientes sem fio.

35 - O programa pingnhe permite enviar um pacote de teste a um dado local e verificar quanto tempo ele demora para ir e voltar. Tente usar o ping para ver quanto tempo ele demora para trafegar do local em que você está até vários locais conhecidos. A partir desses dados, representa o tempo de trânsito de mão única pela Internet como uma função da distância. É melhor usar universidades, pois a localização de seus servidores é conhecida com grande precisão. Por exemplo, berkeley.edu está em Berkeley, Califórnia, mit.edu está em Cambridge, Massachusetts, vu.nl está em Amsterdã, Holanda, www.usyd.edu.au está em Sydney, Austrália e www.uct.ac.za está em Cidade do Capa, África do Sul

36 - Vá até o Web site da IETF, www.ietf.org, veja o que eles estão fazendo. Escolha um projeto de que você goste e escreva um relatório de meia página sobre o problema e a solução proposta.

Banishing a bane de bufferbloat

Bufferbloat: Este termo pode ser desconhecido fora dos círculos tecnológicos, mas é um problema que afeta todos que usam a Internet.

Bufferbloat refere-se ao armazenamento excessivo de pacotes em roteadores e switches de rede, o que leva ao aumento da latência. Isso resulta em uma navegação na web muito lenta, chamadas de vídeo lentas e uma qualidade geral de experiência inferior para os usuários da web.

Para solucionar esse problema, a Internet Engineering Task Force trabalha constantemente para melhorar o desempenho do fluxo. Seu principal foco é o controle do congestionamento de dados que percorre pela rede.

A IETF tem desenvolvido algoritmos que ajudam no controle de congestionamento para lidar com o bufferbloat.

Como um meio de solucionar o problema, eles abordaram a estratégia L4S, que é bastante inovadora. O L4S visa reduzir a latência e o bufferbloat com resultados melhores e mais suaves.

Além disso, estão ativamente envolvidos no desempenho e desenvolvimento de ferramentas de medição para entender melhor a latência e o desempenho.

38 - A Internet é composta por um grande número de redes. Sua organização determina a topologia da Internet. Uma quantidade considerável de informações sobre

a topologia da Internet está disponível on-line. Use um mecanismo de procura para descobrir mais sobre a topologia da Internet e escreva um breve relatório resumindo suas descobertas.

A topologia da Internet refere-se à estrutura e ao arranjo das conexões de rede que compõem a Internet global. A Internet é uma rede distribuída complexa que consiste em milhares de redes interconectadas em todo o mundo. Sua topologia é descentralizada e muda constantemente.

A topologia da Internet é caracterizada por uma mistura de diferentes tipos de redes e conexões, incluindo:

Backbones de Internet: São as principais redes de alta velocidade que formam o esqueleto da Internet.

Provedores de Serviços de Internet (ISPs): São as empresas que fornecem conexões de Internet para usuários e empresas. Os ISPs podem possuir e operar sua própria infraestrutura de rede ou alugar conexões de backbone para estabelecer conexões com a Internet.

Pontos de Troca de Internet (IXP): São locais onde diferentes redes para troca de tráfego se conectam diretamente umas às outras. Os IXPs desempenham um papel importante na melhoria da eficiência e gerenciamento do tráfego da Internet, reduzindo a necessidade de tráfego para atravessar a rede de backbone.

Redes de acesso: são redes locais e regionais que conectam usuários finais, como redes domésticas, redes corporativas e redes sem fio.