

Lista de Exercícios 3 - Redes de Computadores
Júlio Melo Campos - 22250349

Seção 1.4

1- Considere o envio de um pacote de um host de origem para um host de destino em uma rota fixa. Liste os componentes de atraso no atraso fim-a-fim. Quais desses atrasos são constantes e quais são variáveis?

R: Como atrasos constantes, temos os atrasos de transmissão baseado no tempo para enviar o pacote e o tamanho do pacote que, grande parte das vezes costumam ser fixos na rota específica, além dos atrasos de propagação baseado na distância de enlace e velocidade de propagação que dependem do meio físico, como cabos de fibra óptica e cobre.

E também atrasos variáveis, que contam como atrasos de processamento e enfileiramento, enquanto um conta nos roteadores intermediários e no host de origem, incluindo o tempo necessário para verificar os erros de bits, o outro (enfileiramento) ocorre quando os pacotes precisam esperar em uma fila para serem transmitidos, geralmente devido à congestão nos roteadores.

2 - Quanto tempo leva para um pacote de 1.000 bytes propagar por um link de 2.500 km de distância, velocidade de propagação de $2,5 \times 10^8$ m/s e taxa de transmissão de 2 Mbps? Mais genericamente, quanto tempo leva para um pacote de comprimento L propagar por um link de distância d , velocidade de propagação s e taxa de transmissão R bps? Esse atraso depende do comprimento do pacote? Esse atraso depende da taxa de transmissão?

R: O tempo se dá pelo atraso de propagação que é:

$$T_{prop} = \frac{2500000}{2,5 \cdot 10^8}$$

$$T_{prop} = 0.01 \text{ segundos}$$

Temos, o tempo de transmissão dado por:

$$T_{trans} = \frac{L}{R}$$

$$T_{trans} = \frac{8000}{2000000}$$

$$T_{trans} = 0.004 \text{ segundos}$$

Então, o atraso total temos a soma dos dois tempos de atraso:

$$T_{total} = 0.01 + 0.004$$

$$T_{total} = 0.014 \text{ segundos}$$

Então, sim de forma geral, o atraso total pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$T_{total} = \frac{L}{R} + \frac{d}{s}$$

Sendo esse atraso, sim, afetado pela taxa de transmissão e comprimento do pacote.

3 - Suponha que o Host A queira enviar um grande arquivo para o Host B. O caminho do Host A ao Host B possui três links, com taxas R1=500 kbps, R2=2 Mbps, e R3=1 Mbps

A. Supondo que não haja outro tráfego na rede, qual é a vazão (throughput) para a transferência de arquivos?

R: Para determinar a vazão (throughput) é necessário determinar o gargalo que é igual a menor taxa entre os links envolvidos, que é igual a R1 = 500 kbps.

B. Suponha que o arquivo tenha 4 milhões de bytes. Dividindo o tamanho do arquivo pela vazão, aproximadamente quanto tempo levará para transferir o arquivo para o Host B?

R: Se temos 4 milhões de bytes, então há 32 milhões de bits, que seria o tamanho do nosso pacote, pode ser calculado pelo atraso de transmissão.

Temos um tempo pela razão $\frac{32000000}{500 \cdot 100}$ que é igual a 64 segundos.

C. Repita (a) e (b), mas agora com R2 reduzido para 100 kbps

R: Se R2 fosse reduzido a 100 kbps, teríamos vazão igual a 100 kbps. Ou seja, assim a razão para o tempo de transferência de arquivo do Host A pro B é $\frac{32000000}{100 \cdot 100}$ que é igual a 320 segundos.

4 - Suponha que o sistema final A queira enviar um grande arquivo para o sistema final B. De forma bem geral, descreva como o sistema final A cria pacotes a partir do arquivo. Quando um desses pacotes chega a um roteador, que informação no pacote o roteador usa para determinar o link para o qual o pacote será encaminhado? Por que a comutação de pacotes na Internet é análoga a dirigir de uma cidade a outra e pedir direções ao longo do caminho?

R: O sistema final A cria pacotes a partir do arquivo fragmentando-o e adicionando cabeçalhos apropriados. O roteador utiliza o endereço IP, associado no cabeçalho das camadas de redes, de destino do pacote para decidir para qual link ou roteador o pacote deve ser encaminhado. Sendo assim, a comutação de pacotes na Internet é semelhante a pedir direções ao longo de uma viagem pois, os pacotes são encaminhados de um roteador para outro com base nas informações mais atualizadas sendo direcionados ao destino final, igual pedir direções de transeuntes na rua.

Seção 1.5

5 - Liste cinco tarefas que uma camada pode executar. É possível que uma (ou mais) dessas tarefas possa ser realizada por duas (ou mais) camadas?

R: Uma camada pode executar tarefas como controle de erros, controle de fluxo, multiplexação, roteamento, segmentação e reordenação. E sim, tarefas podem ser realizadas por mais de uma camadas, por exemplo, controle de erros pode ser realizado tanto pela camada de enlace de dados quanto de transporte, enquanto controle de fluxo e multiplexação também permitem a interação de ambas camadas para otimização do trabalho.

6 - Quais são as cinco camadas na pilha de protocolos da Internet? Quais são as principais responsabilidades de cada uma dessas camadas?

R: Dentre elas, podemos citar:

- **Camada Física:** sendo a transmissão de bits pelo meio físico, seja por cabos de cobre, fibra óptica, ou sinais sem fio.
- **Camada de Enlace de Dados:** sendo a comunicação confiável entre nós diretamente conectados, controle de erros e endereçamento físico (Mac), garantindo a transferência confiável de dados entre dois nós diretamente conectados.
- **Camada de Rede:** Roteamento de pacotes entre redes e endereçamento lógico, como endereço de IP, garantindo que os dados cheguem ao destino correto.
- **Camada de Transporte:** Comunicação fim a fim, controle de fluxo, segmentação, reordenação (TCP) e multiplexação (conexões múltiplas), garantindo a transferência de dados confiável e eficiente entre sistemas finais
- **Camada de Aplicação:** Interação direta com os aplicativos do usuário, fornecendo serviços como HTTP, FTP e SMTP, fornecendo assim os serviços e protocolos que permitem a interação direta com o software do usuário final

7 - 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?

R: Uma mensagem de camada de aplicação é a unidade de dados gerada e trocada por programas de software ou aplicações na rede, como navegadores web, etc.

Um segmento de camada de transporte é o bloco de dados que a camada de transporte (como o protocolo TCP ou UDP) cria ao dividir a mensagem da camada de aplicação em pedaços menores, ajudando na otimização e assegurando a entrega fim a fim dos dados.

Um datagrama da camada de rede é a unidade de dados gerada na camada de rede (como o protocolo IP) que contém o segmento da camada de transporte, geralmente determinando a rota que eles seguirão.

Por fim, um quadro de camada de enlace é o Bloco de dados da camada de enlace, contendo o datagrama de rede e informações de endereçamento físico e controle de erros.

Percebemos que cada um encapsula outro para o melhor gerenciamento nos sistemas.

8 - Quais camadas na pilha de protocolos da Internet um roteador processa? Quais camadas um switch de camada de enlace processa? Quais camadas um host processa?

R: Um roteador processa até 3 tipos de camadas, como a camada de rede (3), camada de enlace de dados (2) e a camada física (1). Enquanto um switch de camada de enlace processa a camada de enlace (2) e a camada física (1). Enquanto que, por fim, um host que envia e recebe dados, podendo ser um sistema final ou não, processa todas as camadas, aplicação (5), transporte (4), rede (3), enlace de dados (2) e física (1).

Seção 1.6

9 - O que é malware autorreplicante?

R: Basicamente, um malware é autorreplicante quando ele contém um código que copia a si mesmo em outros arquivos no sistema. Esses malwares podem se esconder no código de um programa legítimo.

10 - Descreva como um botnet pode ser criado e como ele pode ser usado para um ataque DDoS.

R: Um botnet é uma rede de computadores infectados, chamados bots ou zumbis, que são controlados por um atacante de forma remota. Ele pode ser criado a partir de e-mails de phishing, sites comprometidos, downloads em sites piratas, entre outros. O ataque DDoS (Distributed Denial of Service) utiliza um grande número de bots para sobrecarregar os recursos de um sistema-alvo, como um servidor ou uma rede, com o objetivo de torná-lo indisponível para usuários legítimos.

11 - Suponha que Alice e Bob estão enviando pacotes entre si em uma rede de computadores. Suponha que Trudy se posicione na rede de modo que ela possa capturar todos os pacotes enviados por Alice e enviar o que ela quiser para Bob; ela também pode capturar todos os pacotes enviados por Bob e enviar o que quiser para Alice. Liste algumas das ações maliciosas que Trudy pode realizar a partir dessa posição.

R: Trudy está no meio e está em posições de fazer tanto envio de dados e arquivos para ambos Alice e Bob. Algumas ações Trudy poderia fazer, dentre várias, como:

- **Ataque de interceptação (Sniffing)**, examinando o conteúdo e obtendo informações confidenciais;
- **Ataques de modificação (Packet Tampering)**, alterando e manipulando o conteúdo que um envia e outro recebe;
- **Ataque de falsificação (Spoofing)** fingindo ser Alice pra Bob com alguma mensagem e vice-versa;
- **Ataque de replay**, como utilizar os dados de login e senha para mais tarde, como por exemplo em transações bancárias;

Ela poderá realizar uma ampla gama de ataques maliciosos, como **espionagem**, **modificação de dados** e **interceptação de sessões**. Esses ataques podem comprometer a integridade, confidencialidade e disponibilidade das comunicações, tornando **criptografia** e **autenticação** para diminuir esses riscos.