

Estudo Redes de Computadores prova 1 (Introdução e camada de aplicação)

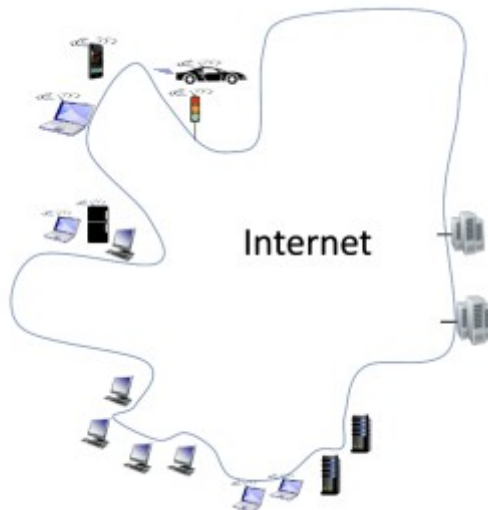
O que são redes de computadores?

Um conjunto de dispositivos computacionais capazes de trocar e compartilhar informações e recursos. Geralmente essas redes são gerenciadas por uma organização.

O que é a Internet?

Uma rede de computadores que interconecta bilhões de dispositivos ao redor do mundo.

Hosts: sistemas finais (que ficam nas pontas). Acessam a internet por meio de **Provedores de Serviços de Internet (ISPs:** organização que oferece acesso à internet para os usuários usarem a rede mundial de computadores)



Comutadores de pacotes: encaminham os pacotes (roteadores, por exemplo)

Links de comunicação: fibra, rádio, satélite, etc.

TCP: um dos principais protocolos da internet, conhecido como **TCP/IP**, o TCP é fundamental para comunicação em redes. **Principal objetivo:** entregar de forma confiável dados entre dispositivos.

Existem diversos protocolos, mas a **IETF** e **RFCs** padronizam eles.

Protocolo: define o formato e a ordem das mensagens trocadas entre duas ou mais entidades comunicantes

DSL: um dos principais meios de acesso residencial banda largas.

Comutação de pacotes:

- hosts dividir mensagens da camada de aplicação em pacotes;
- Não funciona muito bem com serviços em tempo real devido atrasos;

- oferece melhor compartilhamento de banda;
- implementação é mais simples;
- A largura de banda não é fixa para cada usuário, ou seja, eles usam a banda de forma dinâmica e compartilhada.

Para enviar uma mensagem, no caminho possui diversos comutadores. Como cada comutador sabe para qual outro ele vai passar a mensagem até chegar no destino?

Cada roteador possui uma tabela de encaminhamento que mapeia os endereços de destino. É feita uma análise em uma parte do endereço de destino e assim é encaminhado para o próximo roteador. É parecido com um motorista pedindo informações. “Como faço para chegar em tal lugar?”

Como essas tabelas são montadas?

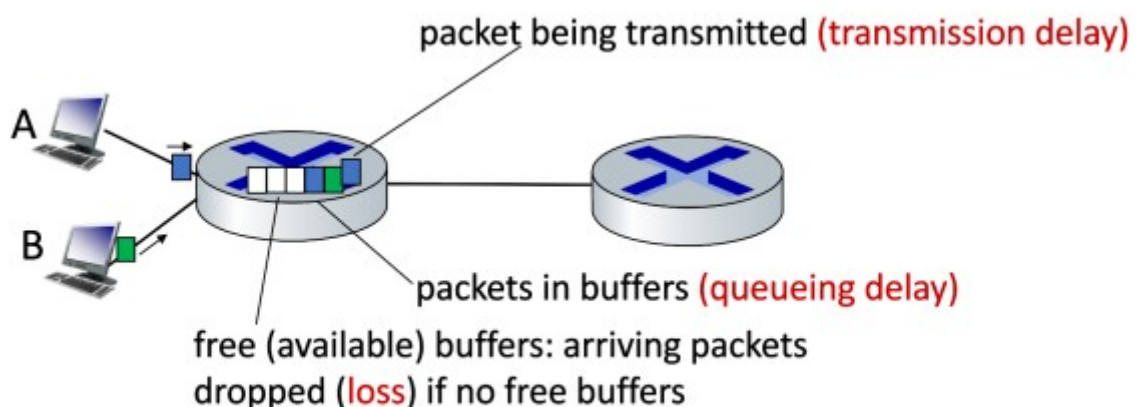
As tabelas de roteamento dos roteadores são montadas através de **protocolos de roteamento e configuração manual**. Esses protocolos são responsáveis por atualizar as tabelas automaticamente para garantir que os pacotes sejam encaminhados corretamente pela rede.

Esse tempo de transmissão dos pacotes possui um atraso, um pacote de L bits demora $L(\text{bits}) / R(\text{bits/seg})$

Atraso final = $2L/R$

O pacote inteiro deve chegar ao roteador antes de ser transmitido para o próximo link

Pode haver atrasos de fila, ocasionando na perda de pacotes, pois o espaço no buffer é finito.



Tipos de atrasos (principais)

- D_{proc} = atraso de processamento nodal (examinar cabeçalho do pacote)
- D_{queue} = atraso de fila (tempo de espera para ser transmitido)
- D_{trans} = atraso de transmissão (tempo para transmitir todos os bits do pacote L/R)

- D_{prop} = atraso de propagação (tempo que um bit leva para ir de A a B)
- D_{nodal} = atraso total = $D_{proc} + D_{queue} + D_{trans} + D_{prop}$

Quando o atraso é grande ou insignificante?

Depende da velocidade de transmissão e da taxa com que o tráfego chega à fila.

$(L * a) / R$ (INTENSIDADE DO TRÁFEGO)

L = tamanho do pacote (bits)

a = taxa que os pacotes chegam na fila (pacotes/segundo)

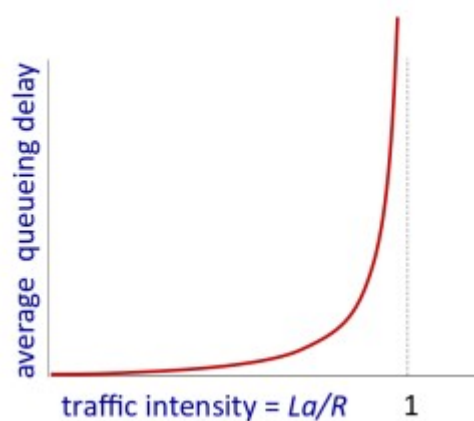
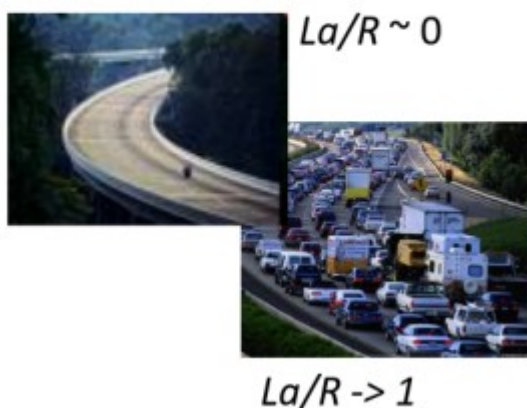
R = taxa de transmissão (bits/segundo)

O que acontece se a intensidade for maior que 1?

Quando La/R é maior que 1? Quando $La > R$, ou seja, chega mais pacotes do que são transmitidos. Isso fará que a fila aumente muito, gerando muitas perdas de pacote já que o buffer é finito.

E se La/R for menor ou igual a 1?

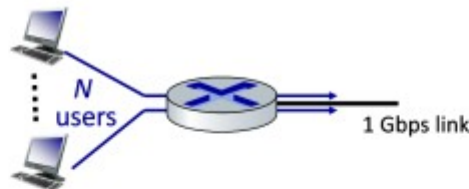
Em teoria seria um fluxo normal, já que o fluxo de chegada é MENOR ou IGUAL ao fluxo de saída, mas no cenário em que chega vários pacotes ao mesmo tempo, o primeiro não sofre atraso, mas os demais sofre.



Comutação de circuitos:

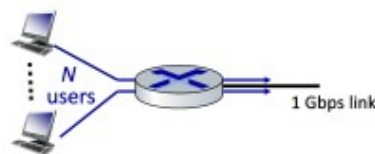
- método de comunicação em redes onde um **caminho dedicado** é estabelecido entre o transmissor e o receptor antes da transmissão dos dados. Esse caminho permanece reservado **durante toda a comunicação**, garantindo largura de banda fixa e transmissão contínua;

COMUTAÇÃO DE PACOTES VS COMUTAÇÃO DE CIRCUITOS



Exemplo:

- 1 Gb/s link;
- Cada usuário:
 - 100 Mb/s quando "ativo"
 - ativo 10% do tempo
- ? Quantos usuários podem usar esta rede em:
 - Comutação de Circuitos
 - Comutação de Pacotes



Exemplo:

- 1 Gb/s link;
- Cada usuário:
 - 100 Mb/s quando "ativo"
 - ativo 10% do tempo
- ? Quantos usuários podem usar esta rede em:
 - **Comutação de Circuitos:** 10 usuários.
 - **Comutação de Pacotes:** com 35 usuários. A probabilidade de ter mais de 10 ativos ao mesmo tempo é menor que 0,0004

Comutação de pacotes

Como a largura de banda não é fixa para cada usuário, ou seja, eles usam a banda de forma dinâmica e compartilhada. O valor **35 usuários** vem de um modelo probabilístico que garante que o congestionamento é muito raro (**probabilidade menor que 0,0004**).

Comutação de circuitos

Como cada usuário tem um caminho dedicado, então é simples. Se cada usuário consome 100Mb/s quando ativo. Então o máximo de usuários que pode usar a rede **ao mesmo tempo** é: $1000\text{Mbps} (1\text{ Gbps}) / 100\text{Mbps} = 10\text{ usuários}$.

Então a Comutação de Pacotes é a "vencedora"?

- **Ótima para dados "intermitentes"**: às vezes tem dados para enviar, mas outras vezes não
 - compartilhamento de recursos
 - mais simples, sem configuração de chamada
- **Possibilidade de congestionamento excessivo**: atraso e perda de pacotes devido ao estouro de *buffer*
 - necessidade de protocolos para transferência confiável de dados e controle de congestionamento

A **vazão instantânea** a qualquer momento é a taxa (em bits/s) em que o cliente está recebendo o arquivo. Se o arquivo consistir em F bits e a transferência levar T segundos para o cliente receber todos os F bits, então a **vazão média** da transferência do arquivo é **F/T bits/s**.

Os protocolos da Internet é formado por cinco camadas:

- física
- enlace
- rede
- transporte
- **aplicação**

Fazer essa divisão é bom pois cada camada:

- Provê seu serviço, executando certas ações dentro dela;
- Utiliza os serviços da camada diretamente abaixo dela.

Na **camada de aplicação** reside aplicações de rede e seus protocolos (HTTP, SMTP, DNS).

A **camada de transporte** da Internet carrega mensagens da camada de aplicação entre os lados do cliente e servidor de uma aplicação. Há dois protocolos de transporte na Internet:

- TCP - serviços orientados a conexão;
- UDP - serviços não orientados a conexão.

A **camada de rede** da Internet é responsável pela movimentação, de um hospedeiro para outro.

A **camada de enlace** tem a função principal de permitir a comunicação confiável entre dois dispositivos conectados diretamente a um mesmo meio físico.

O **encapsulamento** é o processo de **adicionar informações de controle** aos dados à medida que eles descem pelas camadas do modelo **OSI** ou **TCP/IP**. Cada camada adiciona seu próprio cabeçalho (e às vezes um rodapé) para garantir que a comunicação funcione corretamente.

📌 Como Funciona o Encapsulamento?

- 1 Um **aplicativo** (exemplo: navegador web) envia dados.
- 2 O dado passa pela **camada de aplicação**, que adiciona um cabeçalho com informações de protocolo (ex.: HTTP).
- 3 A **camada de transporte** (ex.: TCP/UDP) adiciona seu próprio cabeçalho, informando portas de origem/destino.
- 4 A **camada de rede** (ex.: IP) adiciona o **endereço IP de origem e destino**.
- 5 A **camada de enlace** (ex.: Ethernet ou Wi-Fi) adiciona os **endereços MAC** e empacota tudo em um **quadro (frame)**.
- 6 A **camada física** converte tudo em sinais elétricos, ondas de rádio ou pulsos de luz para transmissão.

📌 Exemplo Prático

Se você acessa `www.google.com`, o encapsulamento ocorre assim:

- 1 O navegador gera um **pedido HTTP** (`GET /index.html HTTP/1.1`).
- 2 O TCP encapsula isso em um **segmento TCP**, adicionando **porta 443** (HTTPS).
- 3 O IP adiciona **endereços IP** (seu PC → servidor do Google).
- 4 A Ethernet adiciona **endereços MAC** para comunicação na rede local.
- 5 O sinal é transmitido via Wi-Fi ou cabo.

Quando o servidor recebe a mensagem, ele faz o **desencapsulamento** na ordem inversa.

REDES SOB AMEAÇA

DoS: negação de serviço, vários dispositivos sobrecarregam a rede impedindo dela funcionar normalmente.

Sniffing: técnica utilizada para **capturar e monitorar pacotes de dados** trafegando em uma rede. (Um terceiro pode acessar os dados que estão passando na rede)

Spoofing: envia pacotes com endereço de origem falsa.

