

REDES DE COMPUTADORES

INTRODUÇÃO A REDES DE COMPUTADORES

Olá!

Nesta aula, você irá:

- 1 - Identificar a evolução das redes de computadores.
- 2 - Aprender a diferenciar os tipos de redes de computadores.
- 3 - Entender os conceitos de ISP e Backbones.
- 4 - Entender a classificação das redes de computadores.
- 5 - Entender o conceito de comutação por pacotes e comutação por circuito;

Há muito tempo que o homem precisa de informações para a realização de uma atividade. Atividade esta que pode ser simplesmente informativa ou de vital importância. E, como levar uma informação considerada importante a um lugar distante? No ano de 409 a.C., um soldado atleta correu 42 km para levar uma notícia e caiu morto exaurido pelo cansaço, episódio este que ficou conhecido em todo mundo como Maratona.

Mas, será que é preciso correr uma maratona para trocar informações? Talvez naquela época fosse a única maneira. Como então não pensar em Pedro Álvares Cabral ao sair de Portugal e encontrar terras brasileiras? Quanto tempo levou para que o rei de Portugal ficasse sabendo do seu descobrimento? Hoje em dia isso é praticamente impossível de acontecer. Eventos ocorrem e as informações chegam praticamente em tempo real. Tudo isso acontece por causa das redes de telecomunicações. Redes estas que nos possibilitam estar aqui estudando dessa forma.

O homem sempre teve a preocupação de criar um meio para trocar informações no menor tempo possível. Uma criação que funcionou por muito tempo, inclusive ajudou a levar informações importantes na 1ª e 2ª Guerra foi o pombo-correio. Essa "rede" de comunicação, apesar de bastante utilizada, não era confiável e não havia meios de saber se o destinatário recebeu a mensagem. Claro que essa disciplina não visa explicar a origem nem as fragilidades do pombo-correio, nem explicar por que ele sempre volta para o seu ninho, mas mostrar que o homem, muito antes da criação dos computadores, já pensava em como se comunicar a distância.

Após o advento dos computadores e o aumento de informações circulantes, estudantes de algumas universidades dos Estados Unidos se juntaram e criou-se a ARPANET, o embrião da atual internet. Esse foi o primeiro passo para o que hoje é considerado o maior sistema de engenharia criado pela humanidade. Nesta aula iremos definir o conceito de redes de computadores, suas funcionalidades e limitações, tecnologias envolvidas, topologias e classificações das redes de computadores.

A partir da década de 60 era utilizado como forma de armazenamento e troca de informações entre computadores, o cartão perfurado. Esses cartões, literalmente de cartolina, armazenavam informações codificadas, de forma binária (0 e 1 ou furado e não furado), e podiam ser lidos em outra unidade de computação. No final da década de 60, a ARPANET foi criada. Tratava-se de uma rede que utilizava cabos telefônicos para estabelecer a conexão entre 4 universidades dos Estados Unidos.

Inicialmente criada para fins didáticos, a ARPANET pouco tempo depois já estava conectando pelo menos 30 universidades do país. Entretanto, ao se analisar o método de interligação dos computadores, notou-se que em vários momentos o circuito estabelecido entre as máquinas ficava ocioso, ou seja, não trafegava nenhuma informação. Esse método, também conhecido como computação por circuito (caracteriza-se por utilizar toda a área de transferência de informação. Uma vez estabelecida a comunicação entre duas pontas, o circuito fica estabelecido até uma das pontas desligar. Ex: Ligação Telefônica.), era estabelecido pelas centrais telefônicas e alocado integralmente para a ligação.

Alguns anos mais tarde, surge a ideia de dividir as mensagens geradas em partes devidamente organizadas e "etiquetadas" por um cabeçalho. Cada parte é enviada ao meio de transmissão de forma aleatória e partindo de varias fontes. Como possuem um cabeçalho, com algumas informações relevantes como origem, destino, tamanho, ordem, entre outras, a mensagem pode ser recriada no seu destino. Esse modelo também é conhecido como **computação por pacotes** (Caracteriza-se pela estrutura do comutador de pacotes. Este é responsável por enfileirar os pacotes, organizar seu envio e aguardar em caso de engarrafamento ou congestionamento no circuito.), e é largamente utilizado nos dias de hoje.

Utilizando o conceito de empacotar, a internet utiliza função semelhante em alguns protocolos de comunicação.

A Internet é um conjunto de equipamentos que ajudam no transporte das informações, e se comunicam por uma pilha de protocolo chamado TCP/IP. Esses equipamentos vão além de computadores a celulares, passando por televisões e eletroeletrônicos em geral.

Multiplexação Em Redes De Comutação Por Circuitos:

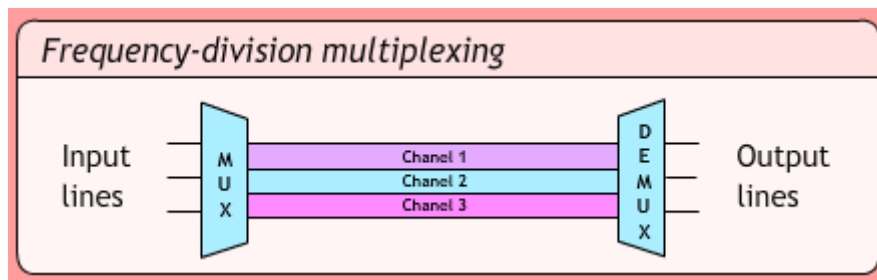
Existem algumas formas de comutação por circuitos, mas em termos didáticos falaremos basicamente de 2. FDM e TDM.

Multiplexão: Consiste em uma forma de transmitir várias informações por um canal físico, ao mesmo tempo. Na multiplexação, o dispositivo chamado multiplexador tem como objetivo criar diversos caminhos ou canais dentro de um único meio físico. Essa operação pode ser feita por meio de diferenciação de frequência (FDM) ou por tempo (TDM).

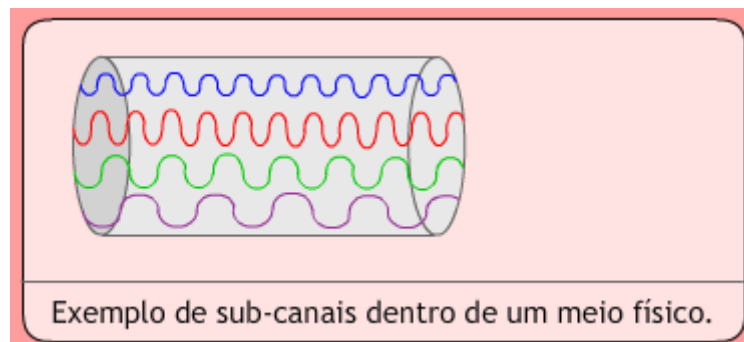
FDM: *Frequency Division Multiplexing* (ou Multiplexação por divisão de frequência)

Por essa tecnologia, o canal é dividido em bandas. Cada banda trabalha em uma frequência. Para cada frequência emitida pelo multiplexador, ou MUX, tem que haver uma mesma frequência de recebimento do demultiplexador, ou DEMUX. Um exemplo cotidiano são as estações de rádio FM.

Utilizando-se do meio “físico” ar, a emissora de rádio estabelece uma frequência de transmissão (88 MHz ate 108MHz), fazendo o papel do Multiplexador, e o seu radinho de pilha que está sintonizado na sua estação FM preferida faz o papel de demultiplexador ou DEMUX.



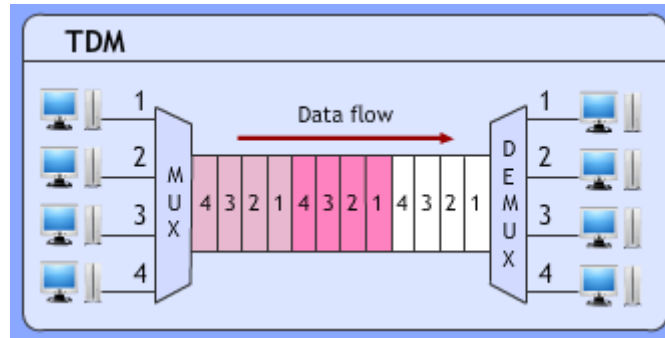
No caso da telefonia fixa a banda de frequência da nossa voz é conhecida e definida em 4 kHz (ou seja 4 mil Hertz ou 4 mil ciclos por segundo). Utilizando um canal físico, o MUX divide este em sub-canais com frequências diferentes de transmissão, podendo passar, portanto, vários canais de 4 kHz de banda em um único meio de transmissão.



TDM: (*Time Division Multiplexing*) ou Multiplexação por divisão de tempo.

Para essa tecnologia o canal é dividido em quadros de duração fixa. Cada quadro é dividido em pequenos compartimentos de tamanho fixo, também chamado de slots.

Ao iniciar a transmissão, o quadro atravessa o canal em um determinado tempo e, após ultrapassar o tempo determinado, é enviado outro quadro de outro emissor, e assim sucessivamente até completar um ciclo, onde será enviado o segundo quadro do primeiro emissor. Por ter uma sincronia temporal, esse método de transmissão também é chamado de TDM síncrono.



Para um bom entendimento, podemos comparar esse método a um trem, onde os vagões são os quadros e os conteúdos dos vagões são os slots. Ao deixar a estação inicial, o próximo trem terá que chegar e sair conforme o tempo determinado. Ao passar o segundo trem, este irá pegar as próximas informações e deixá-las no destino. Isso acontecendo várias vezes em um período de tempo.

Possuo um arquivo de 640 kbits (kilo bits) para ser enviado a um servidor de destino. A minha rede utiliza o TDM

de 24 compartimentos e tem uma taxa de 1,536 Mbps (Mega bits por segundo). Suponhamos que para ativar o canal desse circuito leve 500 milissegundos. Em quanto tempo esse arquivo será enviado?

1º Precisaremos definir algumas coisas. Para facilitar, vamos pegar o exemplo do trem.

O tamanho total do trem é de 1,536 Mbps e, como ele possui 24 vagões, temos então o tamanho de cada vagão (nesse caso é o tamanho do canal).

$$1,536 \text{ Mbps} / 24 = 64 \text{ kbps.}$$

2º Como meu arquivo possui 640 kbits e o trem passa a cada segundo na estação (bps ou bits por segundo), precisaremos

de 10 segundos para transmitir o arquivo.

$$640 \text{ kbit} / 64 \text{ kbps} = 10 \text{ segundos.}$$

3º Como o canal precisa ser ativado e este demora 500 milissegundos (ou 0,5 segundos) para ativar, temos:

$$10 \text{ segundos} + 0,5 \text{ segundos} = 10,5 \text{ segundos.}$$

4º Não foi por acaso que eu utilizei esses números, pois estes são utilizados nos dias de hoje. O valor de 1,536 Mbps

também é conhecido como link T1, um padrão europeu que possui 24 canais de 64 kbps.

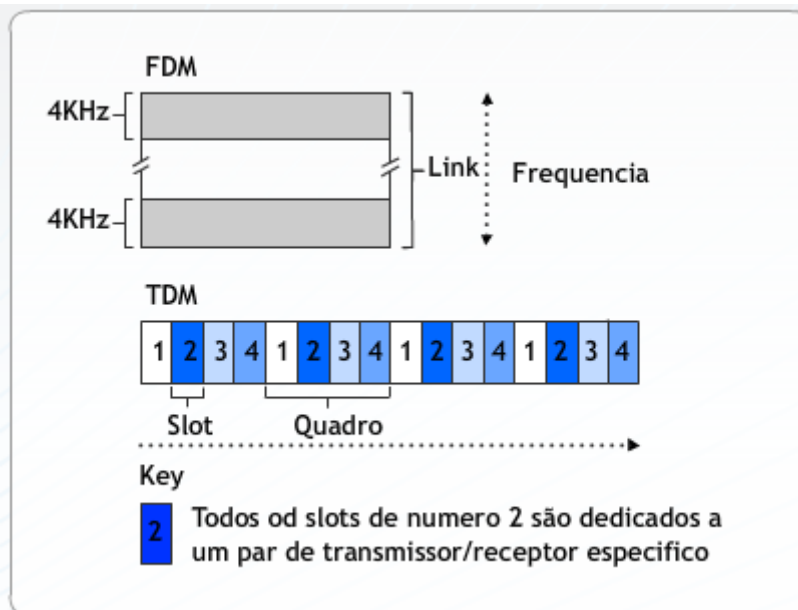
Para os padrões brasileiros o link é chamado tronco E1 ou 2 Megs, isso por que ele possui 2 Mbps com 31 canais de 64 kbps (30 canais para uso e 1 para sinalização).

Como exercício de fixação, refaça esse exercício utilizando um tronco de 2 megas e um arquivo de 1280 kbits.

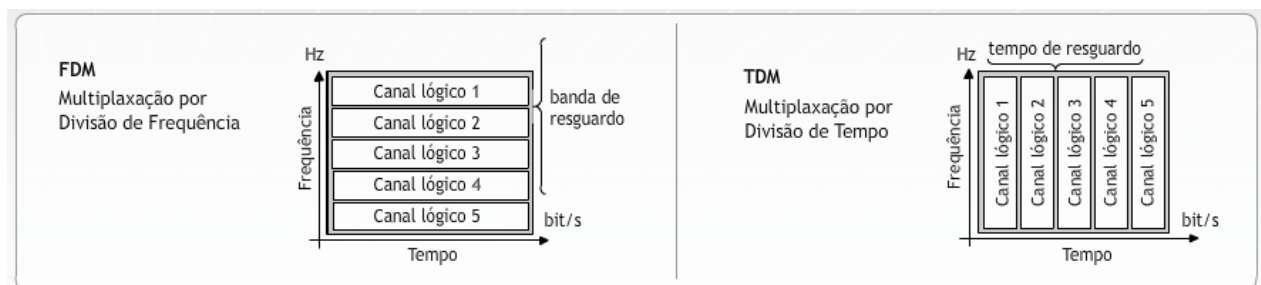
Nesse caso o circuito não precisa ser ativado.

Resp. 20 segundos.

Para ilustração, segue abaixo um desenho comparativo entre as tecnologias de multiplexação. Usando como exemplo um canal de 4 kHz para FDM e 4 canais para TDM.



Exemplificando em um gráfico frequência x tempo:



Saiba mais



Sugestão para leitura: Leitura dos Itens: 1.3.1 e 1.7 do Kurose.

Para ilustrar o movimento de transmissão de dados e sua velocidade, existe um simulador em http://media.pearsoncmg.com/aw/aw_kurose_network_2/applets/transmission/delay.html.

Tipos de redes de computadores

Ao iniciar a tentativa de conectar um computador a uma rede, a primeira preocupação é saber como os equipamentos se comunicam com essa rede.

Para isso é necessário que o usuário obtenha algumas informações do administrador da rede. Essas informações serão fundamentais para o funcionamento do aparelho.

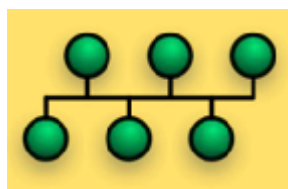
Uma das informações que tem que ser levantadas é no que diz respeito à sua topologia.

Existem basicamente três tipos de topologia.

Barramento

Computadores estão ligados linearmente através de um cabo único, conforme mostra a figura. Cada computador tem um endereçamento, e as informações trafegam por um único meio, onde ao seu final terá um terminador responsável por descartar controlar o fluxo de dados da rede. Indicado para redes simples já que tem limitações de distância, gerenciamento e tráfego de dados.

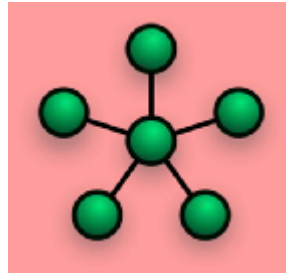
Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:NetworkTopology-Bus.png>



Estrela

Computadores ligados a um dispositivo central responsável pelo controle de informações trafegadas, conforme mostra a figura. É o dispositivo central que tem a função de controlar, ampliar sinal, repetir dados, ou seja, todas as informações da rede passam por ele. Entretanto, se essa máquina parar de trabalhar, toda a rede e as informações que trafegam serão afetadas.

Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:NetworkTopology-Star.png>



Anel

Computadores ligados a um cabo, onde o último equipamento deverá se conectar ao primeiro, formando assim um anel. Apesar de possuir um único meio de transmissão, essa rede não possui os terminadores de rede em barramento, fazendo com que os próprios computadores desenvolvam esse papel.

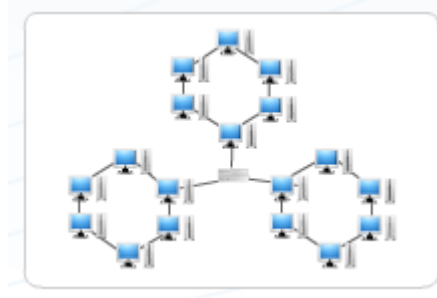
Fonte http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Topolog%C3%ADa_en_anel.png



Topologia em Barramento	Fácil de instalar. Fácil de entender.	Rede pode ficar lenta. Dificuldade para isolar problemas.
Topologia em Estrela	Monitoramento centralizado. Facilidade de adicionar novas máquinas. Facilidade de isolar falhas.	Maior quantidade de cabos. Máquina central deve ser mais potente. Sujeito à paralisação de rede caso a central tenha defeito.
Topologia em Anel	Pode atingir maiores distâncias, pois cada máquina repete e amplifica o sinal.	Problemas difíceis de isolar. Se uma máquina falhar, a rede pode parar.

Vale ressaltar que essas topologias são padrões básicos, e que na prática se utiliza os padrões combinados entre si, também chamados de híbridos.

Ex: Barramento-Estrela, Anel-Barramento, Estrela-Anel, dentre outros.



ISP e Backbones

A internet que o usuário final conhece é através de uma conexão de seu equipamento com um provedor local. Ao estabelecer a conexão, o usuário estará dentro da rede do provedor, também chamado de ISP.

Os ISP são classificados em três níveis:

Considerado o backbone da internet. Interliga outros ISP nível 1, além de conectar ao ISP nível 2. Sua cobertura é internacional.

Conecta-se com ISP nível 1 e 3. Sua abrangência é regional ou nacional.

Conecta-se com os de nível 2. Normalmente são os que fazem a comunicação com o usuário final.

Classificação das redes de computadores

Redes de computadores costumam ser definidas de acordo com a abrangência, tamanho e função. Inicialmente possuíam três classificações.

LAN – Local Area Network

Rede Local, limita-se a uma pequena região física. Normalmente utilizadas em escritórios e empresas pequenas ou

localizadas perto uma das outras.

MAN – Metropolitan Area Network

Uma área maior que a LAN, que pode contemplar uma cidade ou um bairro.

WAN – Wide Area Network

Rede que integra vários equipamentos em diversas localizações geográficas, pode envolver países ou até mesmo continentes.

Com o surgimento de equipamentos de rede para uso pessoal, criou-se uma nova classificação para essas redes.

PAN – Personal Area Network

Rede de computador usada para comunicação entre dispositivos perto de uma pessoa. Normalmente sem fio.

Esse é um novo conceito de classificação de rede.

HAN – Home Area Network

O mesmo que PAN, mas com cabos de conexão interligados. Também um conceito novo de classificação.

CAN – Campus Area Network

Abrange uma área mais ampla. Por exemplo, uma rede de universidade.

Existe também uma rede específica para trafegar informações de Backup e restore.

SAN – Storage Area Network

Rede utilizada para backup. Essa rede não interfere na performance da rede local. Essa rede pode ser de altíssima velocidade, dependendo da aplicabilidade das informações backupeadas.

Entidades governamentais e padronizações

Existem diversas entidades governamentais que são responsáveis pela criação, autorização e padronização de regras, tecnologia e equipamentos para computadores e dispositivos.

Algumas organizações responsáveis pela padronização:

- ANSI (American National Standards Institute)

<http://www.ansi.org>

- IANA (Internet Assigned Numbers Authority)

<http://www.iana.org/>

- ISO (International Standards Organization)

<http://www.iso.org/iso/home.html>

- ITU (International Telecommunications Union)

<http://www.itu.int/en/pages/default.aspx>

- IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)

<http://www.ieee.org/index.html>

<http://www.ieee.org.br/>

- IETF (Internet Engineering Task Force)

<http://www.ietf.org/>

- IAB (Internet Architecture Board)

<http://www.iab.org/>

- IRTF (Internet Research Task Force)

<http://www.irtf.org/>

- TIA (Telecommunications Industries Association)

<http://www.tiaonline.org/>

O que vem na próxima aula

- Visão geral dos fundamentos da comunicação de dados.
- A arquitetura do Modelo OSI e TCP/IP.
- Fundamentos de comunicações de dados

CONCLUSÃO

Nesta aula, você:

- Aprendeu sobre a história das redes de computadores.
- Entendeu o que são ISP e Backbones.
- Compreendeu a classificação das redes por topologia e abrangência.
- Entendeu que existem diversas entidades governamentais que regem as regras da internet