



REDES DE COMPUTADORES I

1º Módulo

Introdução à redes de computadores

1 - A Evolução das Redes de Computadores

Buscando entender a evolução das redes de computadores, veremos uma breve história que vai do período pós-guerra aos dias atuais.

Decadas de 1950 e 1960

Período Pós Segunda Guerra mundial

Após a Segunda Guerra Mundial a Ciência da Computação muito se beneficiou, já que as equipes de pesquisa que foram reunidas para desvendar as estratégias inimigas durante a guerra, agora dissipavam seu conhecimento e seus trabalhos logo foram sendo absorvidos pelo meio acadêmico e isso permitiu que em diferentes lugares do mundo surgissem inovações nesse segmento. Os anos 1960 assistiram o surgimento dos primeiros terminais interativos onde os usuários tinham acesso ao imenso computador central através de linhas de comando.

DARPA

Em fevereiro de 1958 surge a DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), criada pelo governo norte americano em reação a vitória tecnológica da então União Soviética com o lançamento do satélite Sputnik 1 em 1957. Seu objetivo inicial era manter a superioridade tecnológica dos EUA e alertar contra possíveis avanços tecnológicos de adversários potenciais. Como havia na época uma grande preocupação com a segurança das comunicações em caso de ataque nuclear, a DARPA desenvolveu a ARPANET em 1969 para resolver esse problema.

Decadas de 1970 e 1980

ARPANET

Durante a Guerra Fria a ARPANET foi utilizada para intermediar as comunicações militares, mas após esse período deixou de ser importante do ponto de vista militar e foi cedida para o uso principalmente em universidades.

Em 1972 a ARPANET então com 30 computadores, conectava algumas instalações militares e empresas nos EUA. Ao combinar os protocolos TCP e IP, padrão adotado até hoje para o tráfego da internet, ganhou escalabilidade e podia incluir sistemas de diversas arquiteturas.

Microeletrônica

A miniaturização dos componentes em escala microscópica permitiu o surgimento de uma nova geração de computadores e a necessidade interligação entre eles para compartilhamento de recursos.

Sistemas Distribuídos

Ainda na década de 1970 houve uma mudança de paradigma e a ideia de um grande computador central foi sendo substituída por máquinas menores, com melhor custo x performance e que podiam ser interligadas, possibilitando assim o surgimento da Internet na década seguinte.



REDES DE COMPUTADORES I

Década de 1990 até os dias atuais

Internet

Uma grande rede composta por diversas outras interligadas através de equipamentos e cabos por onde trafegam pacotes de dados e são compartilhados recursos computacionais. Seu nome vem da abreviação de internetwork e pode ser entendida como uma “rede de redes”.

DNS(Domain Name System)

O DNS(Domain NameSistem - sistema de nomes de domínios) foi um serviço criado em 1986 e tornou possível a conversão de números de acesso aos computadores, chamados de IPs em nomes. O uso do DNS é o que permite que sites possam ser acessados usando “nomedosite.com.br” em vez de apenas o endereço IP do servidor.

A World Wide Web

Em 25 de dezembro de 1990, o físico britânico e cientista da computação Tim Berners Lee, conseguiu realizar a primeira comunicação bem sucedida entre um cliente HTTP e um servidor através da Internet.

Foi a Web que possibilitou ao longo dos anos 1990 que pessoas fora do ambiente acadêmico tivessem acesso à Internet sem qualquer conhecimento de programação de computadores.

Através de um navegador era possível se conectar a um servidor do outro lado do mundo e visualizar uma página HTML de forma simples. Isso tornou possível uma ascensão exponencial já que a partir do momento que um grande número de usuários tinham acesso ao browser, criou-se um ambiente propício ao desenvolvimento de novos serviços, aplicações e um novo mercado onde hoje grandes empresas como Google, Facebook, dentre outras buscam constantemente novas oportunidades de negócio e desenvolvem a Web.

Os provedores da Internet

A Internet não pertence a nenhum órgão privado ou governo de nenhuma nação, portanto entende-se que ela é livre. No entanto além das invenções que a tornaram possível e em decorrência da demanda dos usuários foi surgindo uma infraestrutura física construída por organizações públicas e privadas fazendo com que hoje ela atravesse os oceanos e chegue aos continentes onde provedores de internet lucram ao distribuir conexões aos clientes que vão desde grandes empresas até as mais humildes residências nos pontos mais remotos.

Conclusão

Nesses mais de 50 anos de evolução tecnológica tivemos várias invenções que sozinhas não representavam grandes avanços mas que foram sendo combinadas e tornaram possível o estado atual das redes de computadores que conectam todo o globo. Ela permitiu que novas oportunidades de negócio surgissem não só em áreas ligadas a tecnologia, mas também revolucionou a forma como trabalhamos hoje e permitiu o surgimento de diversas novas áreas de atuação profissional.

A Internet pode ser considerada uma das maiores invenções da humanidade por que torna possível não só a comunicação e compartilhamento de informações, mas é também o motor por trás de muitos avanços em todas as áreas do conhecimento humano.



REDES DE COMPUTADORES I

2- CONCEITO DE REDES

Uma boa definição de **Rede de Computadores** é: *Uma rede de computadores é um conjunto de dois ou mais dispositivos (também chamados de **nós**) que usam um conjunto de regras (**protocolo**) em comum para compartilhar recursos (**hardware**, troca de mensagens) entre si, através de uma determinada conexão, podendo ser: por fio de cobre, fibra ótica, ondas de rádio e também via satélite.*

Perceba que qualquer tipo de dispositivo capaz de enviar ou receber dados pode ajudar a compor uma rede, não apenas um computador. Por essa razão, quando falamos em componentes de rede, nos referimos a eles como **nós**, e não computadores.

Como exemplo de Redes, podemos citar:

- A Internet;
- A Intranet de uma empresa;
- Uma rede local doméstica;
- entre outras.

Como exemplo de nós que vemos com frequência conectados à uma rede, podemos citar:

- Terminais de computadores
- Impressoras
- Computadores
- Repetidores
- Pontes
- Roteadores
- Chaves
- Switches
- Hub

3- MEIOS DE COMUNICAÇÃO

Meios de comunicação refere-se ao instrumento ou à forma de conteúdo utilizados para a realização do processo comunicacional. Quando referente a comunicação de massa, pode ser considerado sinônimo de mídia. Entretanto, outros meios de comunicação, como o telefone, não são maciços e sim individuais (ou interpessoais).

- Escrita: jornais, revistas, livros e banda desenhada.
- Sonora: telefone, rádio, podcast.
- Audiovisual: televisão, cinema e animação.
- Multimídia: videojogos e CD-ROM..
- Hipermídia: internet, TV digital e NTICs, que aplicam a multimídia (diversos meios simultaneamente, como escrita e audiovisual) em conjunto com a hipertextualidade (caminhos não-lineares de leitura do texto).



REDES DE COMPUTADORES I

4- APLICAÇÃO E VANTAGENS DE UMA REDE

Redes de computadores são predominantes no lar e principalmente no local de trabalho. Uma rede de computadores consiste de vários computadores unidos por um roteador ou servidor central. Esses computadores podem se comunicar com o servidor principal ou com o outro através de cabos ou de acesso sem fio. Facilidade de uso , eficiência de custos e aumento da produtividade são algumas vantagens de ter uma rede de computadores . Comunicação

A rede permite aos usuários se comunicar facilmente com outros computadores e usuários na rede . A rede pode ser acessado remotamente através de outros dispositivos eletrônicos. As redes podem conter seus próprios sistemas de e-mail , a fim de permitir que os usuários se comunicar via e-mail sem ter que acessar a Internet. Com acesso à Internet, os computadores da rede podem se comunicar informações para fora do domínio da rede. Chat os programas também podem ser modificados para serem utilizados apenas na rede Isso permite aos usuários um meio de comunicação em tempo real.

File Sharing

A rede oferece aos usuários a capacidade de colocar os arquivos em um local centralizado que pode ser acessado por outras pessoas na rede de seus computadores separados. Isso permite a fácil transferência de informações. Os arquivos também podem ser aberto e utilizado em um computador, salvo, então editado em outro computador conectado à rede . Arquivos não tem que ser específico de computador. Alguns programas e redes até permitir que múltiplos usuários para fazer alterações em arquivos simultaneamente. Isso significa que vários usuários podem gerenciar o mesmo arquivo ao mesmo tempo a partir de suas estações de trabalho separadas.

Eficiência de custos

Networks permitem que os administradores de poupar dinheiro em software e atualizações. Muitas empresas oferecem versões compatíveis com redes de seus softwares que podem ser instalados em um computador. A licença para este software passa a ser válido para os outros computadores na rede. Isso evita que o administrador o custo de pagar por licenças de software para vários computadores. Quaisquer atualizações feitas no servidor principal também pode ser imediatamente transferido para os computadores em rede , poupando assim tempo e dinheiro. Hardware caros, como impressoras também pode ser compartilhado por vários usuários na mesma rede .

Atualização de segurança

Os proprietários de uma rede pode instalar pacotes de segurança que irá proteger todas as informações sobre a rede e os computadores ligados . Um administrador pode alterar as configurações por computador para que alguns usuários podem ter mais direitos do que os outros. Um administrador também pode interromper o acesso à rede a qualquer momento se houver suspeita de uma ameaça à segurança.

Espaço de Disco Compartilhado

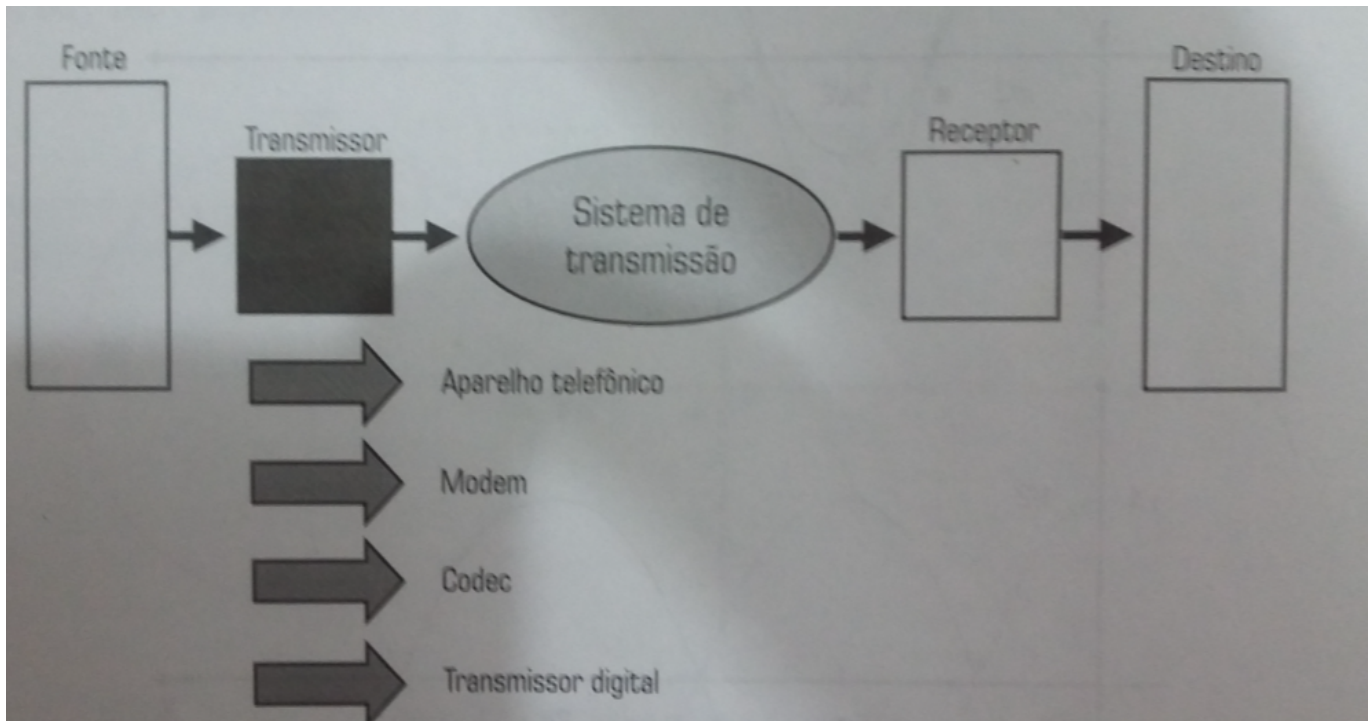
Aplicativos Compartilhados

Impressoras compartilhadas



REDES DE COMPUTADORES I

5- Princípios da comunicação



Fonte - É caracterizada pela geração de informações que se deseja transmitir, (voz, imagem, binário) a informação de vê ser tratada para se adequar ao meio de comunicação para ser transmitida.

Transmissor - É nos transmissores que ocorre a modulação /codificação da informação para que a mesma seja transformada em sinal apropriado para trafegar na rede.

Rede/sistema - É onde o sinal deverá trafegar para chegar ao destino, a rede pode ser pública ou privada

Receptor/destinatário - Recebe o sinal da rede e faz o tratamento necessário para que o mesmo seja recebido pelo destinatário, esse processo de conversão de sinal em informação depende do tipo de sinal na rede.

6- conceitos básicos

- **Endereçamento:** Isso significa alocar um endereço para cada nó conectado a uma rede. Um exemplo é o usado pelas redes de telefonia, onde cada aparelho de telefone possui o seu próprio número.
- **Meio:** O ambiente físico usado para conectar os nós de uma rede. O meio de uma rede pode ser algum tipo de cabo ou através de ondas de rádio ou outro tipo de radiação eletromagnética.
- **Protocolo:** Um protocolo são algumas regras que os nós devem obedecer para se comunicarem uns com os outros. O que eles fazem é criar uma linguagem comum entre diferentes máquinas.
- **Roteamento:** Rotear significa determinar qual o caminho que um pacote de dados deve tomar ao viajar entre os nós de origem e destino. Em redes em laço completo no qual todas as máquinas estão conectadas



REDES DE COMPUTADORES I

entre si, isto é uma tarefa fácil. Mas no caso de redes mistas, por exemplo, esta pode ser uma tarefa complicada. Para fazer este serviço, costuma-se usar unidades de hardware dedicadas chamadas roteadores.

pacotes: Em uma **rede** de computadores ou telecomunicações, **pacote** ou trama é uma estrutura unitária de transmissão de dados ou uma sequência de dados transmitida por uma **rede** ou linha de comunicação que utilize a comutação de **pacotes**. A informação a transmitir geralmente é quebrada em inúmeros **pacotes** e então transmitida

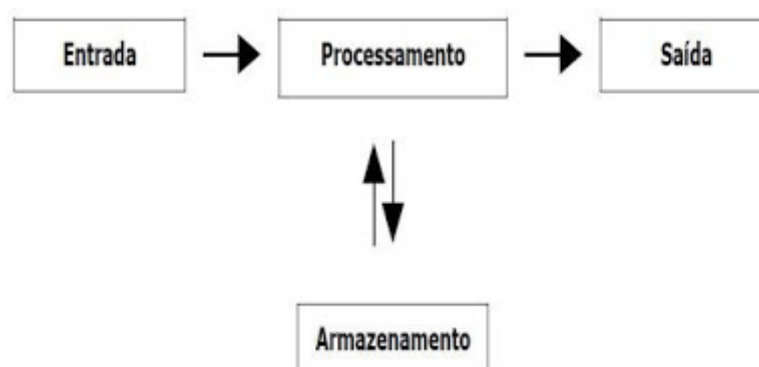
• Métodos de Transmissão de Mensagem :

- **Unicast:**Essas são mensagens que são enviadas de um computador para o outro. Elas não são direcionadas para outros. Se você te um amigo nesse evento social, isso é equivalente a levar ele ou ela ao seu lado para uma conversa privada. É claro, existe ainda a possibilidade de mais alguém no evento escutar demais suas conversa—ou da mesma forma parte dela. É bem verdade que na internet—o endereçamento de mensagem para um computador particular não é garantia que outros também não irão lê-lá, apenas que normalmente eles não farão isto.
- **Broadcast:** Como o nome sugere, estas mensagens são para cada remetente em uma rede. Elas são utilizadas quando uma parte da informação atual necessita se comunicar com cada um na rede, ou usada quando a estação de transmissão precisa enviar para apenas um receptor, mas não conhece este endereço. Por exemplo, suponha que em uma nova chegada em um reunião social viu-se um Sedan azul com placas de New Hampshire em um estacionamento que tinha luzes à sua esquerda. Ele é claro não sabe cujo caro se refere. O melhor caminho para comunicar esta informação é ir para o programa que terá que fazer o recebimento de avisos que será visto por todos, incluindo os proprietários dos veículos. Na internet, as mensagens Broadcast são usadas numa variedade de finalidades incluindo o encontro de locais de estações particulares ou aparelhos que administram diferentes serviços.
- **Multicast:** Estas são um compromisso prévio entre dois tipos: Elas são enviadas para um grupo de estações que se reúnem em um local com critério particular. Estas estações são usualmente relatadas para cada um de algum modo, como servir para uma função simples, ou em um local que serve de grupo particular Multicast. Perceba também que uma pessoa pode também considerar uma mensagem Broadcast como sendo um caso especial de Multicast, onde o grupo é cada um.
- **Nós:** Em **redes** de comunicação, um nodo ou **nó** (do Latim nodus, "**nó**") é um ponto de conexão, seja um ponto de redistribuição ou um terminal de comunicação. A definição de um **nó** depende da **rede** e da camada de protocolo referida.
- **Colisão:**Numa **rede** de computadores, o domínio de **colisão** é uma área lógica onde os pacotes podem **colidir** uns contra os outros, em particular no protocolo Ethernet. Quanto mais **colisões** ocorrem menor é a eficiência da **rede**.
- **Enlace:** **Enlace de dados** em [telecomunicações](#), (em inglês: **data link**) se refere à ligação entre dispositivos de comunicação em dois ou mais locais, que possibilita transmitir e receber informações. Também pode se referir a um conjunto de equipamentos eletrônicos composto por um [transmissor](#) e um [receptor](#) (dois equipamentos que funcionem como terminais) e o circuito de telecomunicações de dados interligando estes equipamentos usados para transmitir as [mensagens](#).



REDES DE COMPUTADORES I

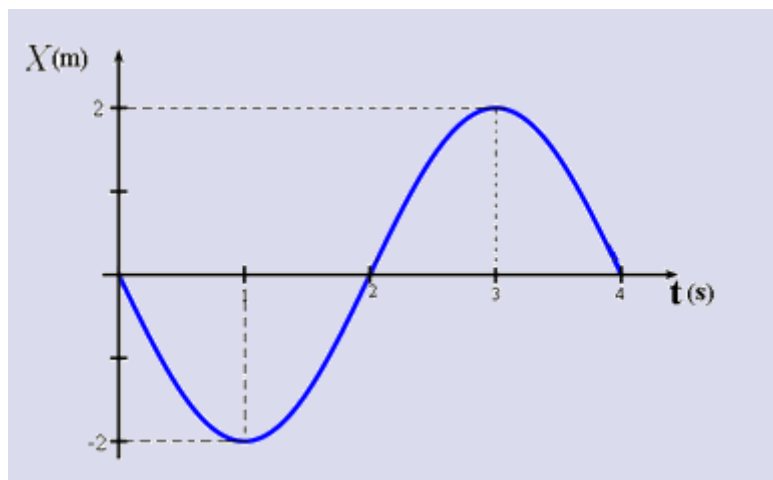
- **Datagrama:** Conforme a RFC 1594, um Datagrama é "uma entidade de dados completa e independente que contém informações suficientes para ser roteada da origem ao destino sem precisar confiar em trocas anteriores entre essa fonte, a máquina de destino e a rede de transporte". Um datagrama é uma unidade de transferência básica associada a uma rede de comutação de pacotes em que a entrega, hora de chegada, e a ordem não são garantidos.
- **Modem(Modelator/Demodulator):**efetua a transformação de um sinal digital / analógico em operação inversa.
- **Modulação:** É o processo do qual certas características de uma onda são modificadas.
- **Codec (coder /decoder):**Dispositivo que converte dados analógicos em digitais e vice versa.
- **Transmissão Digital:**Posui baixo nível de ruído,permite que vários Sinai sejam transmitidos no mesmo enlace.
- **Backbone:** Interconexão central de uma rede, interliga pontos distribuídos de uma rede.
- **Redepública x privada:** Quandouma **rede** é definida como **privada**, o computador é detectável para outros dispositivos na **rede** e você pode usá-lo para compartilhar arquivos e impressoras.**Rede pública.** Use essa configuração para **redes** às quais você se conecta quando está fora de casa, como uma **rede** Wi-Fi em um café.
- **Dado x informação:**O **dado** não possui significado relevante e não conduz a nenhuma compreensão. ... A **informação** é a ordenação e organização dos **dados** de forma a transmitir significado e compreensão dentro de um determinado contexto. Seria o conjunto ou consolidação dos **dados** de forma a fundamentar o conhecimento.





REDES DE COMPUTADORES I

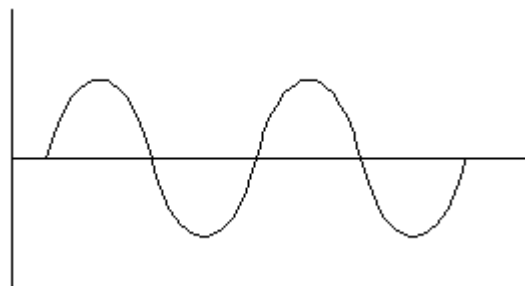
A **frequência** é uma grandeza física que indica o número de ocorrências de um evento (ciclos, ...). Acima da faixa de contadores de frequência, as frequências de sinais eletromagnéticos geralmente são . Para ondas periódicas, a frequência tem uma relação inversa com o conceito de comprimento de onda, simplesmente. É o número completo de variação dos ciclos de uma senóide por unidade de tempo (Hz). O **sinal** é a entidade que é transmitida na rede/sistema de comunicação, onda que se propaga por um meio físico,



8 -Sinal digital x analógico

Em uma rede os sinais são propagados do ponto A para o ponto B como um sinal elétrico

Sinal Analógico é um tipo de sinal contínuo que varia em função do tempo. A representação de um sinal analógico é uma curva. Como mostra a figura abaixo. Como exemplo, se um sinal varia seus valores 0 a 10, o sinal analógico passa por todos os valores intermediários possíveis (0.01 , 0.566 , 4.565 , 8.55...). Sendo assim a faixa de frequência é bem maior e não tão confiável.



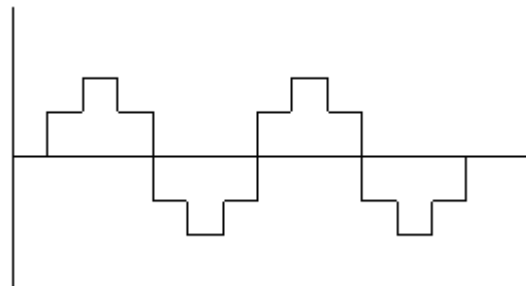
Sinal Analógico

Sinal Digital é um sinal com valores discretos (descontínuos) no tempo e em amplitude. A representação de um sinal digital é um histograma. Usando o mesmo exemplo acima, se um sinal varia seus valores de 0 a 10, o sinal digital assumirá os valores discretos (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10). Se um sinal no sistema digital acima tem o valor de 4,25 em qualquer instante de tempo, é representado pelo valor mais próximo discreto, neste caso o



REDES DE COMPUTADORES I

4. Os sinais que variam de 4 a 4,5 serão representados pelo 4 e sinais que variam de 4,5 a 5 serão representados pelo 5.



Sinal Digital

Portanto, com o sinal digital pode-se garantir a qualidade de um sinal, diminuindo os custos de armazenamento e tempo de processamento.

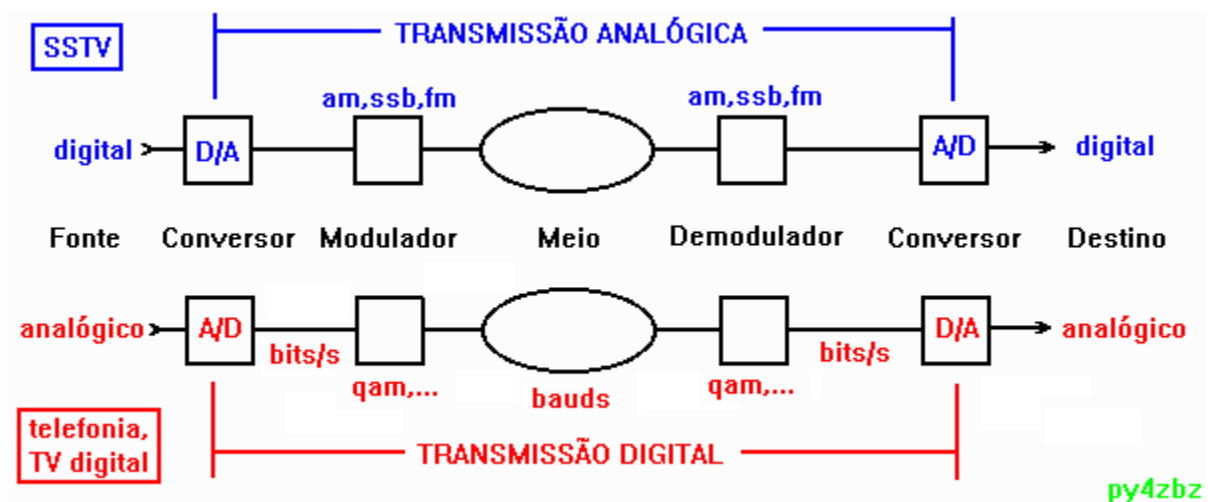
Obs! As ondas eletromagnéticas, são ondas que se propagam em dois campos (elétrico e magnético)
ex: ondas de rádio, microndas, infravermelho

9-Transmissão

É a transferência elétrica de uma informação de um local para outro

Transmissão analógica: É caracterizada por uma constante troca de estados, existem variações de estado (amplitude, fases e frequência)

Transmissão digital: Envia sinais com estados discretos

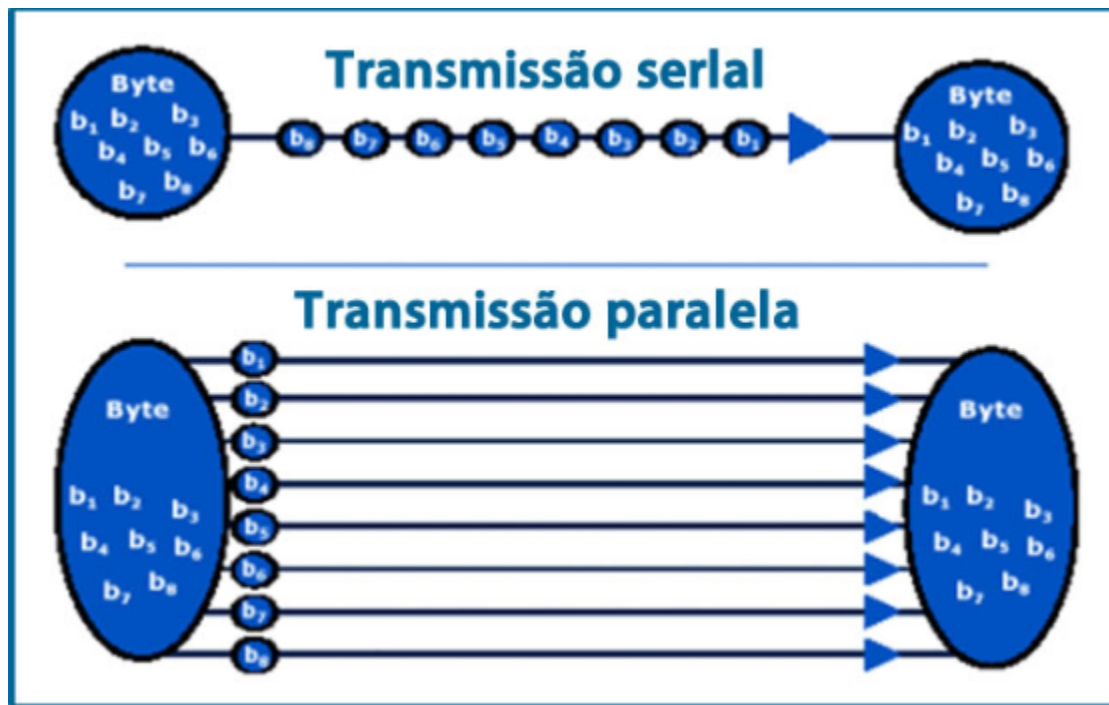


Transmissão serial: Os bits são transmitidos um a um em sequência, existe um único caminho

Transmissão paralela: Os bits são transmitidos simultaneamente



REDES DE COMPUTADORES I



	Custo	Distância(Limite)	Troughput
Transmissão Serial	Baixo	Sem Limites	Alto
Transmissão Paralela	Alto	Limitada (1,5mts)	Baixo

Throughput

Em redes de comunicação, como Ethernet ou packetradio, throughput de rede ou simplesmente taxa de transferência é a quantidade de dados transferidos de um lugar a outro, ou a quantidade de dados processados em um determinado espaço de tempo.



REDES DE COMPUTADORES I

ATIVIDADE I

Responda:

1. Explique redes
2. Diferença entre sinal digital x analógico
3. Diferença entre Dado x informação
4. Citar 5 Vantagens de uma rede:
5. Explique codec e modem
6. Diferença entre unicast ,multicast e broadcast
8. Explique transmissão digital e analógica
9. Diferença entre frequência e sinal
10. Explique backbone
- 11.Diferença entre transmissão serial e paralela
12. Faça umresumo sobre Os princípios da comunicação



REDES DE COMPUTADORES I

ATIVIDADE II

Marque a alternativa correta:

1- O protocolo:

- a-()Um protocolo são algumas regras que os nós devem obedecer para se comunicarem entre si.
- b-()São sinais enviados pela rede
- c-()São os dados
- d-()É uma informação transmitida
- e-()Nda

2- O enlace:

- a-() Equivale a um pacote
- b-() É um sinal da rede
- c-() Ligação entre os protocolos
- d-() Ligação entre os dispositivos
- e-() Nda

3- O endereçamento:

- a-() Significa alocar um endereço para cada nó conectado a uma rede
- b-() Significa transmissão para todos
- c-() Significa transmissão para um só nó
- d-() Serve para protocolar
- e-() Nda

4- O que é um pacote

- a-() É uma estrutura unitária de transmissão de dados ou uma sequência de dados
- b-() É um sinal da rede
- c-() Ligação entre os protocolos
- d-() Ligação entre os dispositivos
- e-() Nda

5- O roteamento:

- a-() É o caminho que um pacote de dados deve tomar ao viajar entre os nós de origem e destino.
- b-() É o mesmo que pacote
- c-() É uma estrutura unitária de transmissão de dados ou uma sequência de dados
- d-() Serve para protocolar
- e-() Nda

6- O que são os nós

- a-() São um ponto de redistribuição ou um terminal de comunicação
- b-() Equivale a um pacote
- c-() São o mesmo que protocolo
- d-() Significa transmissão para todos
- e-() Nda



REDES DE COMPUTADORES I

7- Throughput significa:

- a-() Significa transmissão para todos
- b-() É uma estrutura unitária de transmissão de dados ou uma sequência de dados
- c-() Equivale a um pacote
- d-() É a quantidade de dados transferidos de um lugar a outro
- e-() Nda

8- O datagrama:

- a-() É "uma entidade de dados completa que contém informações para ser roteada da origem ao destino
- b-() Equivale a um pacote
- c-() É uma estrutura unitária de transmissão de dados ou uma sequência de dados
- d-() É a quantidade de dados transferidos de um lugar a outro
- e-() Nda

9- A rede pública:

- a-() Equivale a uma rede pública
- b-() Rede a qual você se conecta fora de casa
- c-() É um ponto de redistribuição ou um terminal de comunicação
- d-() O Pc é detectável para outros dispositivos na **rede** e pode usá-lo para compartilhar arquivos
- e-() Nda

10- A rede privada:

- a-() Equivale a uma rede pública
- b-() Rede a qual você se conecta fora de casa
- c-() É um ponto de redistribuição ou um terminal de comunicação
- d-() O Pc é detectável para outros dispositivos na **rede** e pode usá-lo para compartilhar arquivos
- e-() Nda

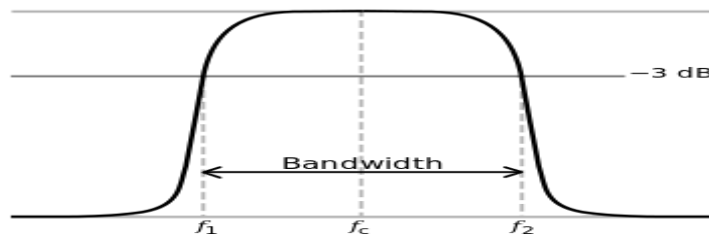


REDES DE COMPUTADORES I

2º Módulo Introdução à redes de computadores

1 - Largura de banda

A largura de banda é um conceito central em diversos campos de conhecimento, incluindo teoria da informação, rádio, processamento de sinais, eletrônica e espectroscopia. Em rádio comunicação ela corresponde à faixa de frequência ocupada pelo sinal modulado. Em eletrônica normalmente corresponde à faixa de frequência na qual um sistema tem uma resposta em frequência aproximadamente plana (com variação inferior a 3 dB). Quantidade máxima de transmissão bits através de um meio por segundo.



2-Banda Base x Banda Larga

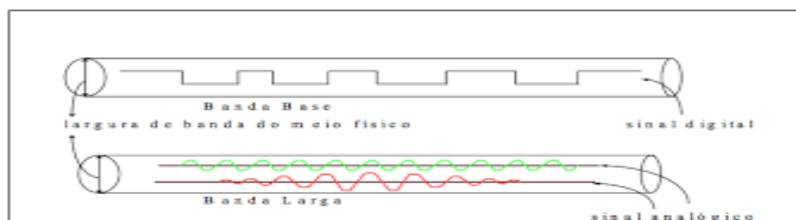
São as formas de utilizar a capacidade do canal, **Banda Base e Banda Larga** são duas técnicas de transmissão de sinais.

A Transmissão Banda Base Usa sinalização digital sobre um simples canal. Sinais digitais fluem na forma discreta de pulsos de eletricidade ou luz. Neste método de transmissão toda a capacidade de comunicação do canal é usada para transmitir um único sinal de dados. A largura de banda de banda do canal refere-se a capacidade de transmissão de dados ou velocidade de transmissão de um sistema de comunicação digital e é expressa em bps (bits por segundo). A medida que o sinal viaja ao longo do meio ele sofre redução na sua amplitude e pode se tornar distorcido. Se o comprimento do cabo é muito longo, o sinal recebido pode estar até mesmo irreconhecível.

A Transmissão Banda Larga Usa sinalização analógica e uma faixa de frequências. Os sinais não são discretos e são contínuos. Sinais fluem na forma de ondas eletromagnéticas ou óticas. Seu fluxo é unidirecional. Se toda a largura de banda está disponível, vários sistemas de transmissão podem ser suportados simultaneamente no mesmo cabo, por exemplo, tv a cabo e transmissões de rede. A cada sistema de transmissão é alocada uma fatia da largura de banda total. Quanto que sistemas banda base usam repetidores para fortalecer o sinal, sistemas banda larga usam amplificadores para a mesma finalidade. Como o fluxo do sinal é unidirecional, deve haver dois caminhos para o fluxo de dados, de modo que todos os dispositivos sejam alcançados. Há duas formas de fazer isso:

» A largura de banda é dividida em dois canais, cada uma usando frequência ou faixa de frequências diferentes. Um canal é usado para transmissão e outro para recepção.

» Cada dispositivo é ligado a dois cabos. Um é usado para transmissão e outro para recepção.





REDES DE COMPUTADORES I

3 - Taxa de transmissão e capacidade de canal

A **taxa de transmissão** de um canal ou meio físico é a quantidade de bits que a esse meio consegue transmitir por segundo. Esta taxa pode ser expressa em bits por segundo - bps (bits per second) - ou Kbytes, Megabits ou Gigabits por segundo.

Em telecomunicações e em computação, taxa de transferência de dados[nota 1] é o número médio de bits, caracteres ou blocos convertidos ou processados por unidade de tempo que passam entre equipamentos num sistema de transmissão de dados. Comumente é medido em bits por segundo (b/s) ou seus múltiplos, por meio de um prefixo SI ou prefixo binário.

Taxas de transferência servem a várias funções. O tempo de resposta pode ajudar um administrador de rede a localizar com precisão onde estão os gargalos potenciais de uma rede. Ao analisar as taxas de transferência de dados e ajustá-las de acordo como medida preventiva, um sistema pode tornar-se mais eficiente e mais preparado para lidar com restrições extras de largura de banda em momentos de uso intenso.

Mecanismos de teste tais como loopbacks de fibra óptica podem ajudar a medir e conduzir testes de transferência de dados.

O bit rate útil de uma comunicação refere-se à capacidade de transferência de um canal excluindo os dados de controle transmitidos (para correção de erros, etc).

Em multimídia digital, o bit rate representa a quantidade de informação ou detalhe que está guardada por unidade de tempo numa gravação digital (áudio ou vídeo).

Este bit rate depende de diversos fatores:

- O material original pode ser digitalizado com diferentes frequências de amostragem;
- As amostragens podem usar números de bits diferentes;
- Os dados podem ser codificados com diferentes técnicas;
- A informação pode ser comprimida com diferentes técnicas de compressão ou em graus diferentes;

Normalmente, estes fatores são escolhidos consoante os objetivos a que se destina o som/vídeo e tem que existir uma troca entre a qualidade (mais bit rate = mais qualidade = mais tamanho) e o tamanho (menos bit rate = menos qualidade = menos tamanho).

Categoria de Desempenho de Cabos Pares Trançados			
Categoria	Tipo de cabo (*)	Largura de Banda	Taxa de Transmissão
Cat. 3	U/UTP e F/UTP	16 MHz	16 Mbps
Cat. 5e	U/UTP e F/UTP	100 MHz	1 Gbps
Cat. 6	U/UTP e F/UTP	250 MHz	1 Gbps
Cat. 6A	U/UTP e F/UTP	500 MHz	10 Gbps
Cat. 7	F/UTP e S/FTP	600 MHz	10 Gbps
Cat. 7A	F/UTP e S/FTP	1 GHz	10 Gbps
Cat. 8 (**)	F/UTP e S/FTP	2 GHz	40 Gbps

(*) Cabos Reconhecidos (**) Em estudo pelo IEEE

Categoria de Desempenho de Cabos Pares Trançados

Em engenharia elétrica, ciência da computação e teoria da informação, capacidade de **canal** é o limite superior da taxa na qual a informação pode ser transmitida de forma confiável através de um canal de comunicações. Velocidade máxima do sinal de transmissão que pode passar pelo canal.



REDES DE COMPUTADORES I

4 - Sentidos de transmissão

São troca de informações entre dois equipamentos. Para a transmissão entre duas máquinas, a comunicação pode ser realizada de diferentes maneiras. Ela se caracteriza pelo sentido das trocas, como as trocas são realizadas; pelo modo de transmissão, quanto ao o número de bits enviados simultaneamente; e pela sincronização entre o emissor e o receptor.

Sistemas Simplex, Half-duplex e Full-duplex

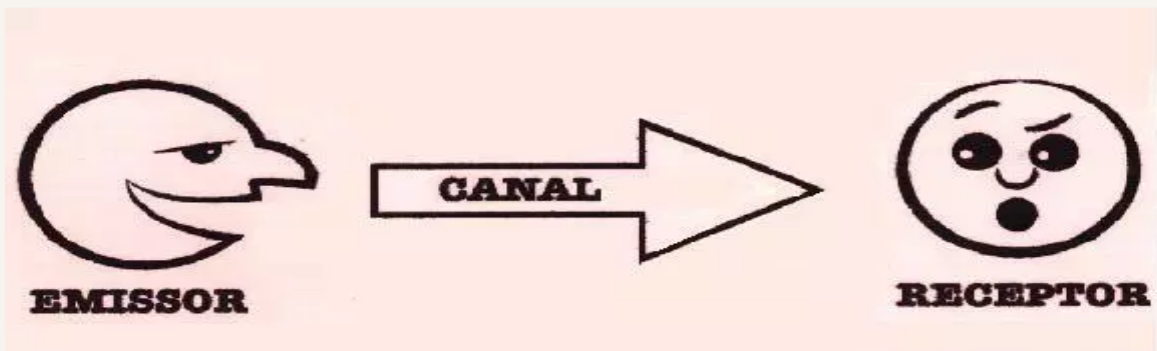
by brunomigg

Simplex

Uma comunicação é dita **simplex** quando há um transmissor e um receptor, sendo que este papel não se inverte nunca no período de transmissão.

A transmissão tem sentido unidireccional.

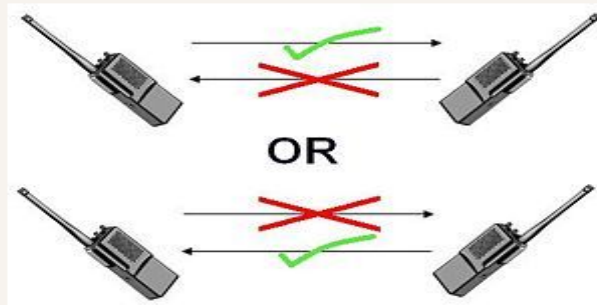
Pode-se ter um transmissor para vários receptores, e o receptor não tem a possibilidade de sinalizar se os dados foram recebidos.



Half Duplex

Uma comunicação é dita **half duplex** quando temos um Transmissor e um Receptor, sendo que ambos podem transmitir e receber dados, porém nunca simultaneamente, a transmissão tem de sentido bidireccional.

Por exemplo, o dispositivo X poderia transmitir dados que Y receberia, e, em seguida, o sentido da transmissão seria invertido e Y transmitiria para X a informação se os dados foram corretamente recebidos ou se foram detectados erros de transmissão.

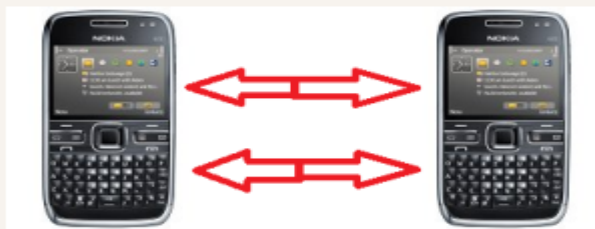




REDES DE COMPUTADORES I

Full Duplex

Uma comunicação é chamada **full duplex** (ou simplesmente duplex) quando temos o Transmissor e o Receptor, podendo os dois transmitir dados simultaneamente em ambos os sentidos (transmissão bidireccional). Poderíamos entender uma linha full-duplex como equivalente a duas linhas simplex, uma em cada direção. Como as transmissões podem ser simultâneas em ambos os sentidos e não existe perda de tempo com turn-around (operação de troca de sentido de transmissão entre os dispositivos), uma linha full-duplex tem a possibilidade de transmitir mais informações por unidade de tempo que uma linha half-duplex, considerando-se a mesma taxa de transmissão de dados.



Exs: simplex :tv , rádio half duplex :nextel , walkietalkie full duplex: telefones

5 - Modos de transmissão

Os modos de transmissão são as maneiras ou técnicas, através das quais as informações são transmitidas. Para uma transmissão dada numa via de comunicação entre duas máquinas, pode ser efetuada de diferentes maneiras caracteriza-se pelo sincronismo ou não dos equipamentos.

Modos de Transmissão

Os modos de transmissão são as maneiras ou técnicas, através das quais as informações são transmitidas. Para uma transmissão dada numa via de comunicação entre duas máquinas, pode ser efetuada de diferentes maneiras:

Sentido:

- Simplex
- Half - Duplex
- Full Duplex

Meios:

- Série
- Paralelo

Transmissão:

- Sincrono
- Assíncrono
- Assimétrico



REDES DE COMPUTADORES I

Para podermos esclarecer cada uma das maneiras acima citadas vamos falar mais um pouco de cada uma delas:

Simplex: O modo de transmissão Simplex é o modo de transmissão em sentido único ou unidirecional, caracteriza-se em uma ligação na qual os dados circulam num só um sentido, ou seja do emissor para o receptor. Este tipo de ligação é útil quando os dados não têm necessidade de circular nos dois sentidos (por exemplo: Pager, Rádio, TV).

Half - Duplex: O modo de transmissão Half - Duplex é o modo de transmissão em sentido duplo em função do tempo, não simultâneo. Assim, com este tipo de ligação, cada extremidade da ligação emite por sua vez. Este tipo de ligação permite ter uma ligação bidirecional que utiliza a capacidade total da linha. Ex.: Rádio Nextel.

Full - Duplex: O modo de transmissão Full - Duplex é o modo de transmissão em sentido duplo ou bidirecional simultâneo. Assim, cada extremidade da linha pode emitir e receber ao mesmo tempo, o que significa que a banda concorrida está dividida por dois para cada sentido de emissão dos dados, se um mesmo suporte de transmissão for utilizado para as duas transmissões. Ex.: Telefone fixo, Celular, Fast - ethernet, modems.

Transmissão em modo Série: Na transmissão em modo série, os bits que compõem o carácter são enviados um a um através de uma única via de dados. Ex.: Usb, Sata, Sas.

Transmissão em modo Paralelo: Na transmissão em modo paralelo, os bits que compõem o carácter são enviados simultaneamente através de várias vias de dados. Ex.: LPT1, LPT2, IDE, SCSI, PCI.

Transmissão em Modo Assimétrico: No modo de transmissão Assimétrico as velocidades são diferentes em relação do sentido.

Ex.: Acesso Discado: Upload: 32 Kbps / Download: 56.6 Kbps;

ADSL (Speedy): Upload: 128 kbps / Download: 2 Mbps (A velocidade pode variar de acordo com a velocidade contratada).

Modo de Transmissão Assíncrono: No modo de transmissão Assíncrono os caracteres são enviados um a um sem controle de tempo entre um e outro. Assim, imaginemos que só um bit é transmitido durante um longo período de silêncio... o receptor não poderia saber se se trata de 00010000, ou 10000000 ou ainda 00000100...

Para remediar este problema, cada carácter é precedido de uma informação que indica o início da transmissão do carácter (a informação de início de emissão chama-se bit START) e termina com o envio de uma informação de fim de transmissão (chamada bit STOP, pode eventualmente haver vários bits STOPS).

Características:

- Baixa Velocidade
- Fácil Implementação
- Baixo Rendimento (alto overHead)

Modo de Transmissão Síncrono: Na transmissão em modo Síncrono os caracteres são enviados em blocos e em intervalos de tempo definidos, caracteres de sincronismo são enviados durante a transmissão para manter o sincronismo entre as máquinas.

Características:



REDES DE COMPUTADORES I

- Boa qualidade de transmissão
- Custo de transmissão mais elevado
- Equipamento mais sofisticado
- Ideais para transmissão de sinais sensíveis a atraso (voz, música, vídeo)
- Transmissão com maior confiabilidade
- Adequado para aplicações multimídia

<https://entendendoti.blogspot.com/2011/05/modos-de-transmissao.html>



REDES DE COMPUTADORES I

7. Modulação, codificação e multiplexação

O que é modulação?

Vamos começar pela função básica de qualquer sistema de comunicação: transmitir a informação de um local para outro. Falando simplesmente falando assim, parece um processo simples... mas não é!

Para tentar identificar os inúmeros conceitos e processos envolvidos, vamos considerar uma comunicação entre duas pessoas. Se estas pessoas estiverem próximas, uma fala e a outra escuta.



Já podemos observar alguns conceitos básicos.

- A **potência da informação**, no caso o som da voz, é dada pela capacidade dos pulmões de cada uma, que pode sussurrar, falar ou gritar.
- O **meio de transmissão** dessa informação é o ar, ou espaço livre.
- Quem fala é o **transmissor**, e quem escuta é o **receptor**.

Se estas pessoas estiverem muito longe, a comunicação precisa então de outro meio, como por exemplo uma linha telefônica ou um canal de rádio frequência.



Observe que agora introduzimos novos dispositivos digitais, além de técnicas para permitir que a informação original – nesse caso a voz – seja trabalhada de forma que chegue até a outra pessoa.

A informação que sai do transmissor precisa ser alterada (modulada) para então ser transmitida. No receptor, deve ser feito o processo inverso, ou a demodulação dessa informação, convertendo a mesma para a informação original.





REDES DE COMPUTADORES I

- **Modulação:** alteração de características do sinal a ser transmitido.
- **Demodulação,** o processo inverso da modulação.

A nossa voz, assim como a maioria dos sons encontrados na natureza, é analógica. Até existem transmissores puramente analógicos, como nas transmissões de AM e FM. Mas não vamos nos preocupar com isso, porque praticamente tudo hoje em dia é mesmo digital. Antes da nossa voz ser transmitida, ela precisa ser convertida. Para isso, existem dispositivos digitais que convertem a voz analógica através de um processo de amostragem e quantificação. O sinal analógico primeiramente é amostrado, e depois quantificado em níveis. Cada um desses níveis é então convertido para um número binário.

Codificação

Em processamento digital de sinais, Codificação é a modificação de chave de um sinal para torná-lo mais apropriado para uma aplicação específica, como por exemplo transmissão ou armazenamento de dados.[1]

Neste contexto, existem três tipos de codificação:[2]

- Codificação de canal: Códigos detectores ou corretores de erros.
- Codificação de fonte: Criptografia e compressão de dados.
- Códigos de linha: Especificam a forma do sinal elétrico que será usado para representar os símbolos de informação. No caso binário, especifica o sinal elétrico dos bits

8. Redes Comutadas

A Comutação em uma Rede de Comunicação, se refere à alocação dos recursos da rede (meios de transmissão, etc...) para possibilitar a transmissão de dados pelos diversos dispositivos conectados. Este artigo vem explicar de uma forma mais comuns os principais tipos de comutação e suas funções na Comunicação de Dados entre dispositivos conectados em uma Rede.

Para quem ainda tem dúvidas, a **Comutação** é basicamente o processo de interligar dois ou mais pontos entre si. Para maior viabilidade de comunicação entre o um grande número de pontos, surge a **Rede de Comutação**, que nada mais é que um serviço de transferência de informações entre nós ou pontos. Sua origem veio com o desenvolvimento das Redes de Telefonia Pública e significa alocação de recursos da rede para a comunicação entre dois equipamentos conectados àquela rede.

Antigamente, a conexão para uma ligação telefônica, por exemplo, era feita por meio de uma telefonista que conectava (interligava) um cabo aos terminais de entrada e saída em um painel, manualmente. Porém, hoje esse processo é automatizado pelo equipamento de comutação. Um processo de comutação é aquele que reserva e libera recursos de uma rede para sua utilização. As comutações de circuitos e de pacotes são usadas no sistema telefônico atual. A comutação de circuito particularmente é usada no tráfego de voz, ela é a base



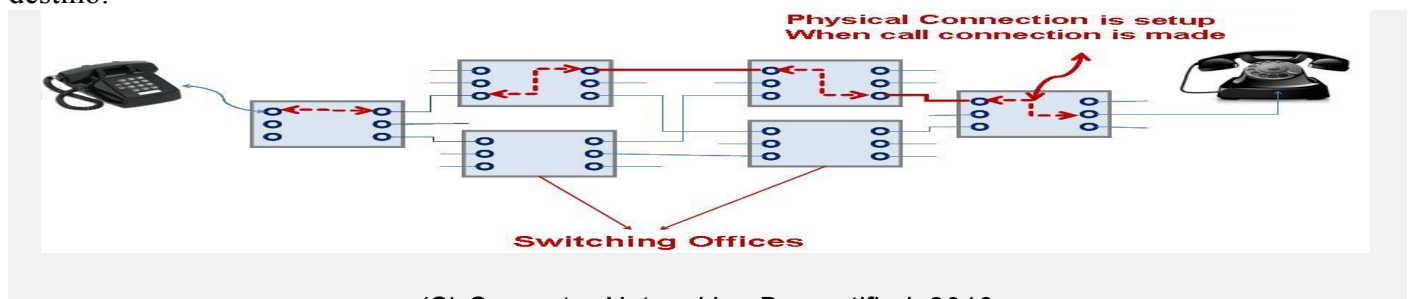
REDES DE COMPUTADORES I

para o sistema telefônico tradicional, e a comutação de pacotes é usada para o tráfego de dados, sendo por sua vez, a base para a Internet e para a Voz sobre IP.

Normalmente classifica-se a comutação em **Comutação de Circuitos, de Pacotes, de Mensagem ou de Células**.

Comutação de Circuitos (*Circuit Switching*)

É um tipo de alocação de recursos para transferência de informação que se caracteriza pela utilização permanente destes recursos durante toda a transmissão. Antes de ser enviada qualquer informação, procede-se ao estabelecimento de uma ligação “física” ponta-a-ponta entre os terminais que pretendem comunicar, ou seja, estabelece-se um “caminho físico” dedicado. Nesse tipo de comutação, há a garantia da taxa de transmissão, e a informação de voz chegará na mesma ordem desde o transmissor até o receptor. Segue abaixo, uma ilustração deste tipo de comutação, exemplificando um circuito dedicado entre origem e destino:



(C) *Computer Networking Demystified*, 2016.

Como se pode observar na imagem acima, há dois sistemas terminais, telefones, nas pontas. O que há entre esses sistemas são circuitos que estão abertos. Estes possuem N conexões, de modo que cada um possa suportar conexões simultâneas. Quando um usuário realizar uma chamada telefônica, o equipamento de comutação procura um caminho físico desde a transmissor (telefone de origem) até o receptor (telefone de destino). Esse caminho pode conter trechos de fibra óptica ou de microondas, mas a ideia básica funciona: quando a chamada telefônica é estabelecida, haverá um caminho dedicado entre as extremidades até que a ligação termine. (KUROSE; ROSS, 2009).

Na comutação de circuitos, ocorrem três fases (RIBEIRO, 2011):

- **Estabelecimento do circuito:** antes que os terminais (telefones) comecem a se comunicar, há a reserva de recurso necessário para essa comunicação, esse recurso é a largura de banda.



REDES DE COMPUTADORES I

- **Transferência da voz:** ocorre depois do estabelecimento do circuito, com a troca de informações entre a origem e o destino.
- **Desconexão do circuito:** terminada a comunicação, a largura de banda é liberada em todos os equipamentos de comutação.

É interessante citar que na comutação de circuitos, há a necessidade de estabelecer um caminho fim-a-fim (ponta-a-ponta) antes que qualquer informação seja enviada. Na prática, aquele tempo que o telefone do receptor leva para tocar logo depois do número discado, é justamente o momento em que o sistema telefônico procura pela conexão física. Logo o sinal de chamada se propaga por todo o trajeto para que possa ser reconhecido. (TANEMBAUM, 2003).

- **O circuito dedicado pode ser composto por:**
 - Enlaces Físicos Dedicados;
 - Canais de Frequência (canal FDM);
 - Canais de Tempo (canal TDM).
- **Vantagens:**
 - Garantia de recursos;
 - Não há congestionamentos (encaminhamento dedicado – exclusivo);
 - Disputa pelo acesso somente na fase de conexão;
 - Não há processamento nos nós intermediários (menor tempo de transferência);
 - Controle nas extremidades.
- **Desvantagens:**
 - Desperdício de banda durante períodos de silêncio (problema para transmissão de dados);
 - Sem correção de erros;
 - Pode existir atraso no estabelecimento da rota de encaminhamento caso todos os caminhos estejam ocupados;
 - Fraco aproveitamento da largura de banda, visto que a rota se vai encontrar ocupada durante toda a conversação mesmo que não exista troca de informação;
 - Probabilidade de bloqueio (Circuitos ocupados em um instante).

A tarifa do serviço com comutação de circuito é baseada pela distância entre os terminais e o tempo da ligação.

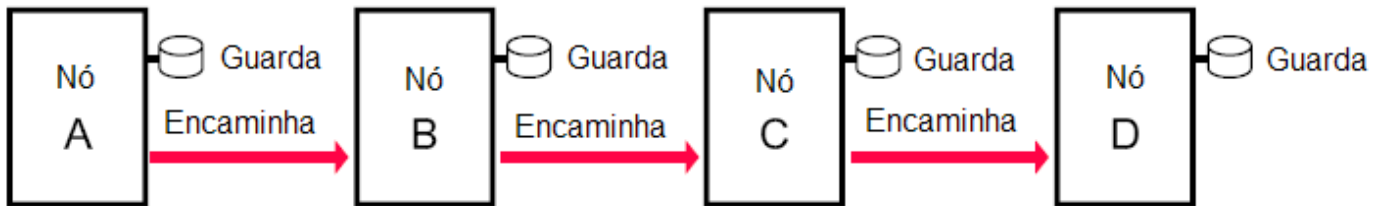
Comutação de Mensagens (*Message Switching*)

Na comutação de mensagem não é estabelecido um caminho dedicado entre os dois equipamentos que desejam trocar informações como ocorre na comutação de circuitos. Sistemas de comutação de mensagens são hoje em dia geralmente implementados sobre comutação de pacotes ou de circuitos. Como principal exemplo temos o E-mail.



REDES DE COMPUTADORES I

A mensagem que tem que ser enviada é transmitida a partir do equipamento de origem para o primeiro elemento de comutação, que armazena a mensagem e a transmite para o próximo elemento (*store-and-forward*). Assim, a mensagem é transmitida pela rede até que o último elemento de comutação entregue-a ao equipamento de destino. Neste tipo de comunicação, a rede não estabelece o tamanho da mensagem, podendo esta ser ilimitada. Na imagem abaixo, é possível verificar um exemplo deste tipo de comutação:



- **Principais características:**

- Não é estabelecido nenhum caminho físico dedicado entre o emissor e o receptor, ou seja, o canal não é dedicado e sim compartilhado;
- O emissor coloca a mensagem de forma INTEGRAL no meio físico de TX junto com o endereço do destinatário;
- A mensagem é então passada de nó em nó de forma integral até atingir o destino. As mensagens só seguem para o nó seguinte após terem sido integralmente recebidas do nó anterior;
- Cada nó memoriza a mensagem temporariamente e em seguida envia para o próximo nó que repete o processo até o destinatário, este processo é conhecido como *Store-And-Forward*.

- **Vantagens:**

- Maior aproveitamento das linhas de comunicação;
- **Uso otimizado do meio;**
- Congestionamentos reduzidos porque cada nó guarda temporariamente as mensagens recebidas;
- Podem estabelecer-se esquemas de prioridade, permitindo atrasar o envio das mensagens de baixa prioridade e reenvio imediato das mensagens prioritárias.

- **Desvantagens:**

- Aumento do tempo de transferência das mensagens;
- Não é bom para aplicações de tempo real nem para aplicações que exijam interatividade:
 - Atrasos no tempo de memorização;
 - O tempo gasto na busca do próximo nó não é determinístico.
- Os nós envolvidos no percurso tem de ser máquinas com grande capacidade de armazenamento, visto que, necessitam armazenar as mensagens inteiras temporariamente.

Comutação de Pacotes (*Packet Switching*)



REDES DE COMPUTADORES I

Na comutação de pacotes, os pacotes são transmitidos através dos elementos de comutação da rede até o seu destino, semelhante ao que ocorre com a comutação de mensagens. Porém, a principal diferença entre as duas é que, na comutação de pacotes o tamanho dos bloco de transmissão é definido pela rede. Em consequência, a mensagem a ser transmitida deve ser quebrada em unidades menores.

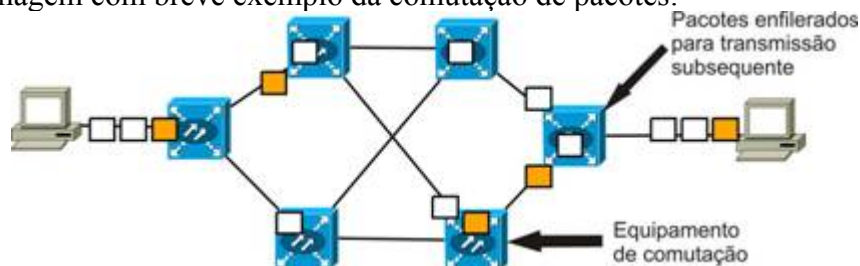
A comutação de circuitos e a comutação de pacotes diferem em muitos aspectos. Para iniciar, a comutação de circuitos exige que um circuito seja configurado de ponta a ponta antes de se iniciar a comunicação. Já a comutação de pacotes não exige qualquer tipo de configuração antecipada (KUROSE; ROSS, 2009).

A comutação de pacotes é a técnica que envia uma mensagem de dados dividida em pequenas unidades chamadas de pacotes. Ela não exige o prévio estabelecimento de um caminho físico para a transmissão dos pacotes de dados. Os pacotes podem ser transmitidos por diferentes caminhos e chegar fora da ordem em que foram transmitidos. Por esse motivo, a comutação de pacotes é mais tolerante a falhas em relação a comutação de circuitos, pois os pacotes podem percorrer caminhos alternativos até o destino de forma a contornar os equipamentos de comutação inativos. (TANEMBAUM, 2003).

Em redes de computadores modernas, a origem fragmenta mensagens longas em porções de dados menores, que são chamados de pacotes. Entre a origem e destino, cada um desses pacotes percorre enlaces de comunicação e comutadores de pacotes, os roteadores.

“Pacotes são transmitidos por cada enlace de comunicação a uma taxa igual à de transmissão total do enlace (KUROSE; ROSS, 2009, p. 14)”.

Segue abaixo uma imagem com breve exemplo da comutação de pacotes:



Ao quebrar a mensagem em pacotes, a rede pode transmitir os pacotes de uma mesma mensagem por vários caminhos diferentes, otimizando os recursos da rede. A desvantagem é que os pacotes podem chegar na ordem trocada, necessitando da criação de mecanismos de ordenamento. Nesse tipo de comutação, não há a reserva prévia de largura de banda, e assim, também não há o desperdício de recursos. A largura de banda é fornecida sob demanda. (RIBEIRO, 2011).

Na comutação de pacotes é utilizado o mesmo tipo de transmissão que a comutação por mensagens, a *store-and-forward*, onde o pacote é recebido e armazenado por completo pelo equipamento e depois encaminhado para o próximo destino. Em cada um desses equipamentos, o pacote recebido tem um endereço de destino, que possibilita indicar o caminho correto para o qual ele deve ser encaminhado. (RIBEIRO, 2011).



REDES DE COMPUTADORES I

Diferente da comutação por circuitos, a tarifa na comutação de pacotes é feita pelo volume do tráfego de dados, mensalmente.

- **Principais características:**

- Os pacotes são comutados individualmente e enviados de nó para nó entre a origem e o destino (*store and forward*);
- Pacotes pertencentes a mesma mensagem podem seguir caminhos diferentes até chegar ao destino;
- O enlace de ligação entre dois nós consecutivos é agora compartilhado por pacotes de outras proveniências e com outros destinos;
- Subdivide-se em:
 - Comutação por datagramas;
 - Comutação por circuitos virtuais.

- **Vantagens:**

- Uso otimizado dos recursos de forma livre, a medida que for necessário, sem reserva prévia;
- Ideal para dados;
- Erros recuperados no enlace onde ocorreram;
- Dividir uma mensagem em pacotes e transmiti-los simultaneamente reduz o atraso de transmissão total da mensagem;
- Utilizam a largura de banda total disponível para transferir os pacotes (otimização da largura de banda).

- **Desvantagens:**

- Sem garantias de banda, atraso e variação do atraso (*jitter*);
- Quando a demanda é maior que os recursos oferecidos há congestionamento com uma geração de fila, podendo haver falha e perda de pacote;
- Por poder usar diferentes caminhos, atrasos podem ser diferentes. Ruim para algumas aplicações tipo voz e vídeo;
- *Overhead* de cabeçalho;
- Disputa nó-a-nó;
- Atrasos de enfileiramento e de processamento a cada nó.

Como vimos, esta pode ser efetuada de 02 maneiras distintas: **Com Ligação (Circuito Virtual)** ou **Sem Ligação (Datagrama)**.

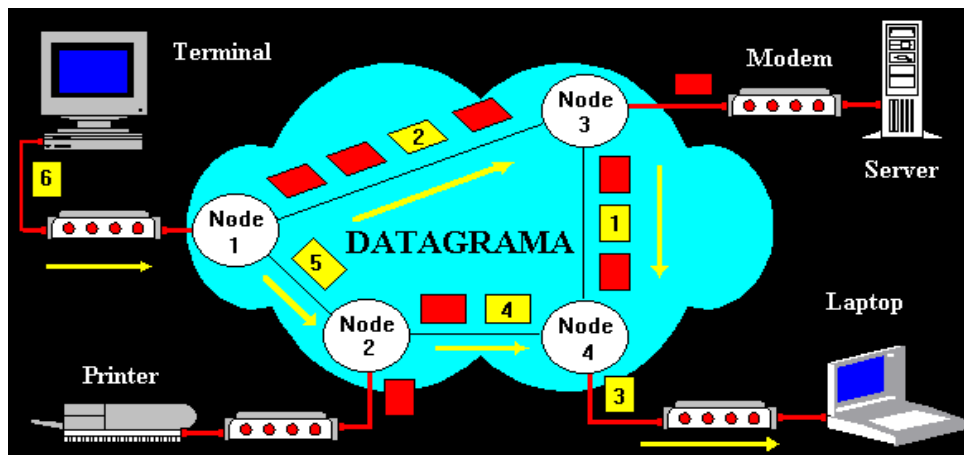
Comutação por Datagramas (Sem Ligação)

Os pacotes são encaminhados independentemente, ou seja, cada pacote tem um tratamento independente, sem qualquer ligação com o tratamento dado nos nós aos pacotes anteriores, oferecendo flexibilidade e robustez superiores, já que a rede pode reajustar-se mediante a quebra de um *link* de transmissão de dados.



REDES DE COMPUTADORES I

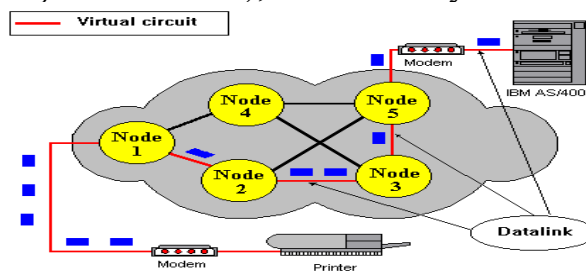
Desta forma, os pacotes, devidamente numerados com número de sequência pelo emissor, transportam sempre consigo informação relativa ao endereço do destinatário e do remetente da mensagem. É necessário enviar sempre o endereço de origem. Ex: endereço IP.



Comutação por Circuitos Virtuais (Com Ligação)

Antes de se iniciar a transmissão dos dados propriamente ditos, tem lugar uma fase conhecida por “*call setup*”, em que é definida uma rota ou caminho (Circuito Virtual) para os pacotes, ou seja, é estabelecido um *caminho virtual* fixo (sem parâmetros fixos, como na comutação de circuitos) e todos os pacotes seguirão por esse caminho, através dos vários nós intermediários até o destino final.

Uma grande vantagem é que oferece a garantia de entrega dos pacotes e de uma forma ordenada. Ex: ATM (comutação de células), Frame Relay e X.25.



Comutação por Células

A comutação de células é semelhante a comutação de mensagens e considerada a evolução técnica assim por se dizer, da comutação de pacotes. Esse tipo de comutação foi criada em um período onde a transmissão digital de longa distância apresentava taxas altas de erro, e com isso, eram requeridos mecanismos de detecção e recuperação de tais erros ao nível da camada de enlace (ponto-a-ponto) e da de rede (fim-a-fim). (SILVEIRA, 2013).

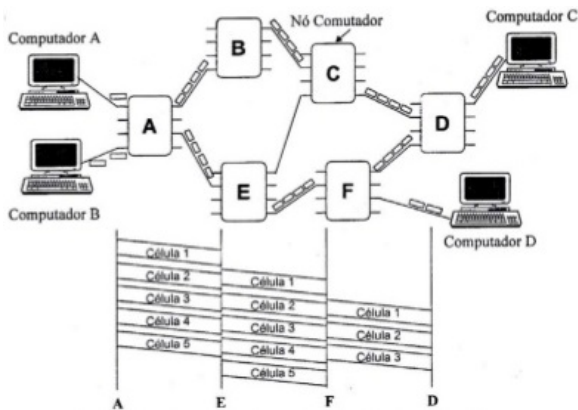
Em tal situação essa tecnologia foi criada, visando taxas de transmissão mais altas e maior facilidade de se obter uma baixa taxa de erros em tais transmissões. Para tanto, utiliza-se de mecanismos de controle de erros



REDES DE COMPUTADORES I

bastante simplificados, os quais deixam a cargo dos protocolos superiores residentes nos sistemas finais, a tarefa de exercer o controle mais extensivo.

Esta comutação tem como objetivo operar em quadros de tamanho fixo e atender serviços com quadros de tamanho variável, com altas taxas de transmissão. Tais quadros possuem um tamanho pequeno e são denominados células.



A comutação de células caracteristicamente faz uso da alta confiabilidade dos meios atuais de transmissão, assim como a multiplexação de diversas conexões lógicas sobre uma única física. Devido às células serem de tamanho fixo, o *overhead* de seu processamento é reduzido. A alocação de banda transmissão tem por base a demanda, portanto, é feita dinamicamente. (SILVEIRA, 2013).

A aplicação da Comutação de Células pode ser exemplificada através da tecnologia ATM (*Asynchronous Transfer Mode* ou Modo de Transferência Assíncrono). O ATM se trata de uma tecnologia de transmissão, multiplexação e chaveamento de células pequenas, o que permite a integração e transporte de dados, voz, imagens e vídeo sobre uma mesma rede.



REDES DE COMPUTADORES I

ATM (*Asynchronous Transfer Mode*)

Utilizada inicialmente nas Redes Digitais de Serviços Integrados Banda Larga. É uma técnica orientada à conexão. Células em uma rede ATM são transportadas através de conexões.

Uma conexão fim-a-fim em redes ATM é conhecida como Conexão com Canal Virtual (**VCC – Virtual Channel Connection**). O conceito de conexão com canal virtual é semelhante ao conceito tradicional de conexão com circuito virtual. Uma VCC é formada pela concatenação de conexões virtuais estabelecidas nos vários enlaces da rede, da origem até o destino, formando um caminho único através do qual as células são encaminhadas. Cada conexão virtual em um enlace é denominada Enlace de Canal Virtual (**VCL – Virtual Channel Link**). (MACEDO, 2012).

As redes ATM têm seu próprio modelo de referência, diferente do **Modelo OSI** e do **Modelo TCP/IP**. O ATM é um modelo tridimensional, sendo composto não só por camadas, mas também por planos.

- **Principais características:**

- Utiliza comutação de células;
- Largamente utilizado em **backbones** e interligação de redes;
- É uma evolução da técnica de comutação de pacotes, suportando voz, dados e imagem em tempo real e em alta velocidade, operando com células de tamanho fix



REDES DE COMPUTADORES I

ATIVIDADE III

Responda:

1. Explique Largura de banda
2. Diferença entre Banda base x banda larga
3. Explique taxa de transmissão
4. O que é capacidade de canal
5. Quais são os sentidos de transmissão
6. Explique comutação por pacote
7. Explique comutação por circuito
8. Explique comutação por mensagens
9. Explique comutação por células
10. Diferença entre sentido serial e paralelo



REDES DE COMPUTADORES I

ATIVIDADE IV

Relacionar as colunas:

- | | |
|----------------------|---|
| 1-Multiplexação | () modo de transmissão em sentido duplo em função do tempo, simultâneo |
| 2-Codificação | () os caracteres são enviados em blocos e em intervalos de tempo definidos |
| 3-Modulação | () modos de transmissão |
| 4-Redes comutadas | () modo de transmissão em sentido duplo em função do tempo, simultâneo |
| 5-Half duplex | () Células em uma rede são transportadas através de conexões |
| 6-Full duplex | () os caracteres são enviados um a um sem controle de tempo entre um e outro |
| 7-Redes Atm | () técnica que consiste na combinação de dois ou mais canais de informação |
| 8-Assíncrona | () modificação do sinal para torná-lo mais apropriado para uma aplicação específica |
| 9-Síncrona | () alteração de características do sinal a ser transmitido |
| 10-Serial x paralela | () alocação dos recursos da rede para possibilitar a transmissão de dados pelos dispositivos |