



Fundamentos de Redes de Computadores

Prof.: MSc. Alex Junior Nunes

alex.nunes@unicesumar.edu.br

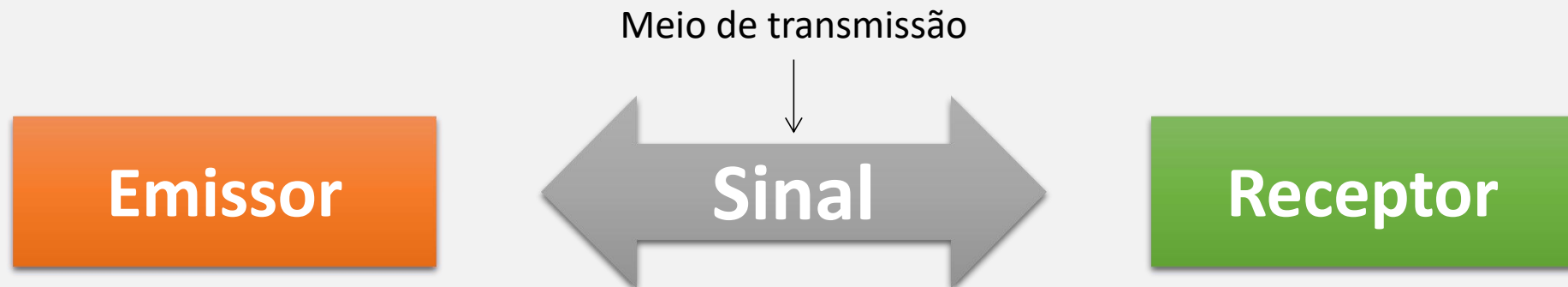


Comunicação

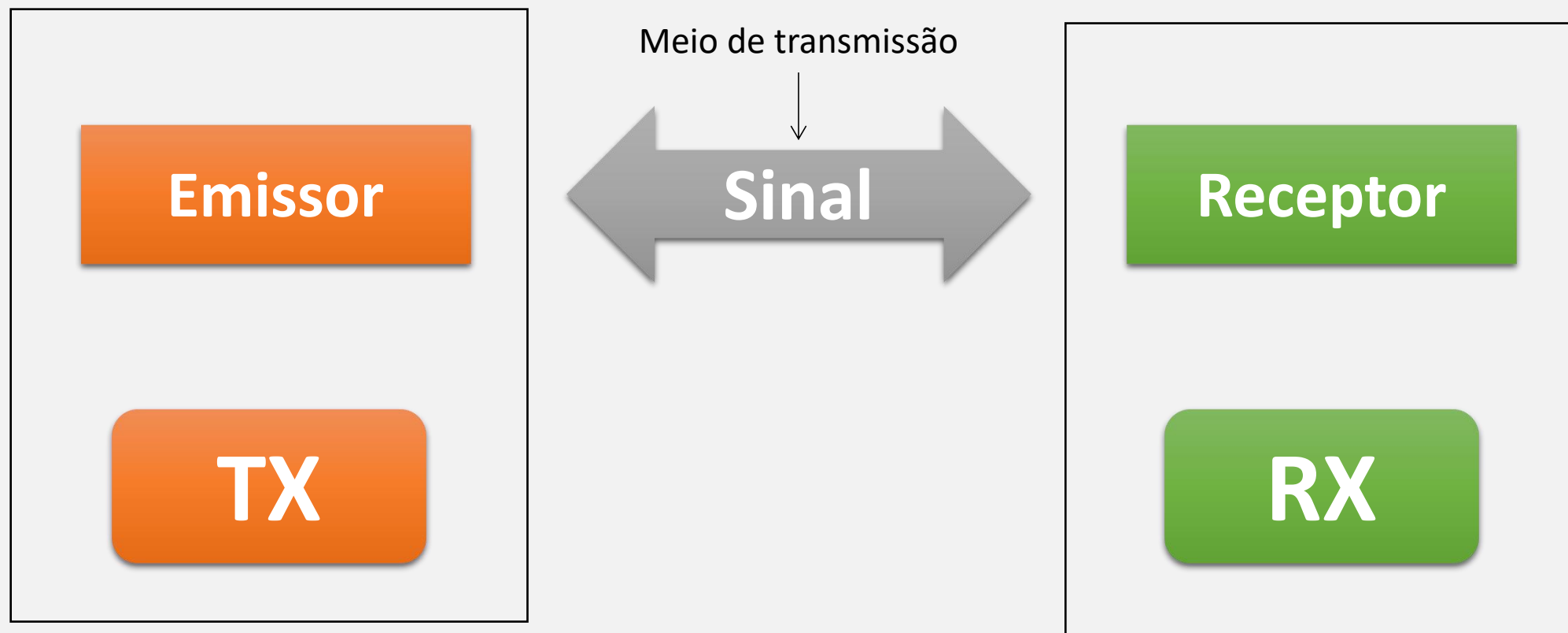
- Comunicação é o ato de transmissão de informações de uma pessoa a outra
- Comunicação sempre foi, desde o início dos tempos uma necessidade humana buscando aproximar comunidades distantes
- Na pré-história as informações se referiam a perigos iminentes, busca de caça, etc
- Tribos indígenas se valiam de sinais de fumaça ou de tambores para se comunicar
- Os grandes conquistadores foram obrigados a estabelecer um sistema de mensageiros

Comunicação

- Para que exista a comunicação são necessários 4 elementos básicos:
 - Emissor: transmite informações
 - Receptor: que recebe as informações do emissor
 - Meio de transmissão: interface ou caminho entre o emissor e receptor que transporta o sinal
 - Sinal de comunicação que contém uma mensagem: protocolo de comunicação



Comunicação





Introdução ao histórico

- Sinais de fumaça
- Pombos-correios

Introdução ao histórico

- Telecomunicações - Telegrafia
 - As telecomunicações se iniciaram verdadeiramente em 1844, quando Samuel Morse transmitiu a primeira mensagem em uma linha entre Washington e Baltimore (Código Morse)
 - Por mais de 30 Anos se passaram em que a telegrafia fora o único meio de telecomunicação. Foi o sistema que acompanhou os desbravadores de territórios virgens e, mesmo após a invenção da transmissão por rádio, permaneceu em uso pela sua inteligibilidade mesmo na presença de ruídos e sinais de baixa intensidade

Introdução ao histórico

- Telefonia
 - Em 1876 um novo fato iria revolucionar as telecomunicações. Tratava-se da recente invenção do Telefone com microfone de magneto-indutivo, por Alexander Graham Bell
 - Disputando com dois notáveis de seu tempo, Elisha Gray co-fundador da Empresa Western Electric e Thomas Edison, ele ganhou a corrida inventando um aparelho de uso prático. Quando 10 anos mais tarde surgiu o microfone a carvão (1886), estavam concretizados os princípios operacionais da transmissão telefônica, que iriam prevalecer praticamente até a década de 1950 em todos os telefones

Introdução ao histórico

- Radiocomunicação
 - Também em 1886 Heinrich Hertz provou experimentalmente, a analogia entre onda de luz e elétricas
 - Gugliermo Marconi, usando os fundamentos de James Maxwell e de Hertz, construiu o primeiro transmissor de rádio (1895)

Introdução ao histórico

- Satélite
 - Em 1957 foi lançado o primeiro satélite artificial (Sputnik)
 - Em 10 de junho de 1962 foi colocado em órbita o primeiro satélite ativo de comunicações o Telstar, que permitiu transmissão de conversações telefônicas, telefoto e sinais de televisão a cores
 - Estava aberta a era de telecomunicações via satélite
 - A extraordinária expansão das telecomunicações nos últimos 50 anos reclamou e forçou desenvolvimentos para obtenção de meios de transmissão de alta capacidade, qualidade e custos competitivos

Introdução ao histórico

- Cabos ópticos
 - Em 1870 o físico inglês Tyndall demonstrara que a luz podia acompanhar um feixe (tubo) de água, mesmo quando curvado
 - Estavam lançados os fundamentos da fibra óptica: um delgado filamento flexível de sílica que conduz um feixe de luz, capaz de transportar dezenas de milhares de conversações simultâneas à grandes distâncias
 - Redes de fibra: OI, TIM, CHESF, VIVO e Net

Introdução a Rede de Computadores

- Vivemos em um mundo conectado e para existir conexões são necessárias as redes
- As redes são as estruturas que conectam 2 ou mais dispositivos
- Cada dispositivo na rede é conhecido como **HOST**
- Os hosts da rede possuem uma linguagem específica, sendo assim, quaisquer dispositivo que possua a mesma linguagem consegue se comunicar dentro da rede
- Os dispositivos não são apenas computadores, smartphones ou outros do gênero, também existem dispositivos para controle da rede

Introdução a Rede de Computadores

- Atualmente, redes de computadores são o núcleo da comunicação moderna.
- O escopo da comunicação cresceu significativamente na década de 1990 e essa explosão nas comunicações não teria sido possível sem o avanço progressivo das redes de computadores
- A capacidade de Ethernet para escalar facilmente (como se adaptar rapidamente para suportar novas velocidades de cabo de fibra óptica) é um fator que contribui para o seu uso continuado
- Redes de computadores e as tecnologias necessárias para conexão e comunicação através e entre elas continuam a comandar as indústrias de hardware de computador, software e periféricos

Introdução a Rede de Computadores

- Essa expansão é espelhada pelo crescimento nos números e tipos de usuários de redes, desde o pesquisador até o usuário doméstico
- Antigamente era comum os centros de computação, que consistia em um ou mais computadores centralizados em um cômodo, responsáveis por realizar todo o processamento de uma organização
- A união de computadores e um meio de comunicação entre eles fez com que esses centros computacionais se tornassem algo arcaico, pois o trabalho de processamento poderia ser distribuído entre diversos dispositivos menos potentes e interconectados
- São as redes de computadores que permitem essa união
- **O objetivo básico de uma rede é compartilhar recursos**

Introdução a Rede de Computadores

- Redes de computadores podem estar abrangidas em vários grandes grupos:
 - Computação
 - Telecomunicações
 - Engenharia elétrica e/ou eletrônica
- As redes podem ser classificadas em vários grupos, um grupo bem comum, está relacionado às suas aplicações, sendo:
 - Aplicações comerciais
 - Aplicações domésticas

Histórico de Rede de Computadores

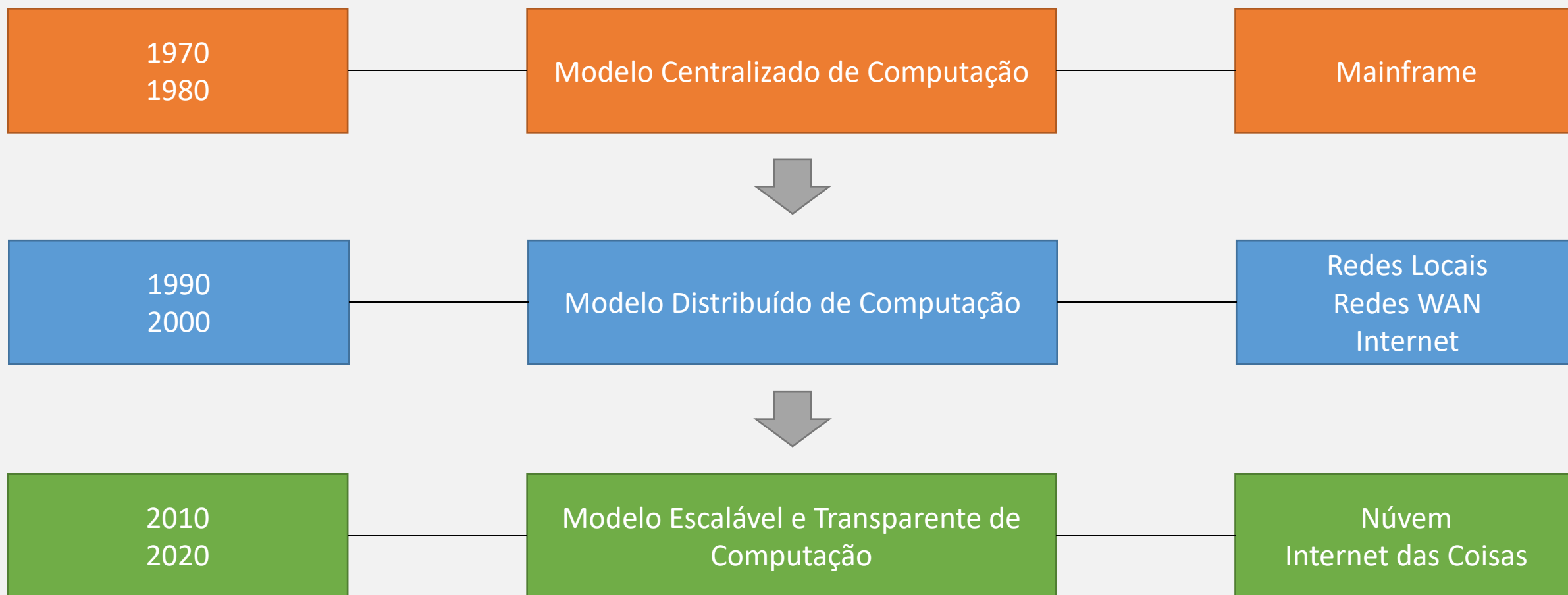
- Antes dos sistemas de telecomunicação a comunicação entre máquinas era realizada por usuários humanos por meio do carregamento de instruções entre eles
- Setembro de 1940, George Stibitz usou uma máquina de teletipo para enviar instruções de Nova Hampshire para sua calculadora em NY e recebeu os resultados pelo mesmo meio
- Em 1962 a Advanced Research Projects Agency (ARPA) por meio de J. C. R. Licklider criou a “Rede Intergaláctica”, precursor da ARPANET
- Em 1964 pesquisadores de Dartmouth criaram o Sistema de Compartilhamento de Tempo de Dartmouth para usuários distribuídos

Histórico de Rede de Computadores

- Ainda em 1964 pesquisadores do MIT com o apoio da General Electric e Bell Labs usaram um computador para rotear e gerenciar conexões telefônicas
- Na década de 1960, Leonard Kleinrock, Paul Baran e Donald Davies, desenvolveram sistemas de redes que usavam **datagramas** ou **pacotes**, usando uma **rede de comutação de pacotes** entre sistemas e computadores
- No ano de 1969 a Universidade de Utah, a Universidade da Califórnia em Los Angeles, a Universidade da Califórnia em Santa Bárbara e a SRI (em Stanford), foram conectadas com o que seria o início da rede ARPANET, utilizando circuitos de 50 kbits/s

Histórico de Rede de Computadores

- Em 1972 foi implantada as redes TCP/IP
- Em 1973 Robert Metcalfe descreveu um sistema de rede Ethernet, baseado na rede Aloha criada em 1960 no Havaí
- Em 1976 John Murphy cria a ARCNET, para passagem de token e fora utilizada para compartilhar dispositivos de armazenamento
- Em 1995 foi aumentada a velocidade de transmissão da Ethernet para 10 Mbit/s e 100 Mbit/s
- Em 1998 a capacidade de transmissão da Ethernet alcançou o Gigabit
- Em 2016 foi alcançada a velocidade de 100 Gbit/s



Classificações de Redes

- Arquitetura
 - Arcnet (Attached Resource Computer Network)
 - Ethernet
 - Token ring
 - FDDI (Fiber Distributed Data Interface)
 - ISDN (Integrated Service Digital Network)
 - Frame Relay
 - ATM (Asynchronous Transfer Mode)
 - X.25
 - DSL (Digital Subscriber Line)

Classificações de Redes

- Segundo a extensão geográfica
 - SAN (Storage Area Network)
 - LAN (Local Area Network)
 - WLAN (Wireless Local Area Network)
 - PAN (Personal Area Network)
 - MAN (Metropolitan Area Network)
 - WMAN (Wireless Metropolitan Area Network), é uma rede sem fio de maior alcance em relação a WLAN
 - WAN (Wide Area Network)
 - WWAN (Wireless Wide Area Network)
 - RAN (Regional Area Network)
 - CAN (Campus Area Network)
 - HAN (Home Area Network)

Classificações de Redes

- Segundo a topologia
 - Rede em anel (Ring)
 - Rede em barramento (BUS)
 - Rede em estrela (Star)
 - Rede em malha (Mesh)
 - Rede em ponto-a-ponto (ad-hoc)
 - Rede em árvore

Classificações de Redes

- Segundo o meio de transmissão
 - **Rede por cabo**
 - Rede de Cabo coaxial
 - Rede de Cabo de fibra óptica
 - Rede de Cabo de par trançado
 - **Rede sem fios**
 - Rede por infravermelhos
 - Rede por micro-ondas
 - Rede por rádio

Redes

- É de grande importância os Hardwares nas redes, pois eles são os responsáveis por compartilhar os pacotes entre os Hosts
- Mas também é de grande importância os Softwares que são utilizados nas redes, pois muitas vezes eles podem influenciar e “gargalar” a rede como um todo
- Assim como existem diferentes Hardwares com diferentes funções e responsabilidades, existem diferentes softwares com diferentes responsabilidades nas redes
- Em alguns casos um Software pode realizar o papel de um Hardware
- Em muitos casos um Hardware possui um Software embarcado

Redes

- É de grande importância os Hardwares nas redes, pois eles são os responsáveis por compartilhar os pacotes entre os Hosts
- Mas também é de grande importância os Softwares que são utilizados nas redes, pois muitas vezes eles podem influenciar e “gargalar” a rede como um todo
- Assim como existem diferentes Hardwares com diferentes funções e responsabilidades, existem diferentes softwares com diferentes responsabilidades nas redes
- Em alguns casos um Software pode realizar o papel de um Hardware
- Em muitos casos um Hardware possui um Software embarcado

Pacote de Rede

- A maioria das informações de redes são transferidas por meio de pacotes
- Um pacote é uma unidade de dados formatada, carregados por uma rede comutada por pacotes
- Possuem um tamanho
 - Lista de bits ou bytes
 - comumente são dezenas de bytes com quilobytes de comprimento
- Os pacotes são enviados de um remente para um destinatário
- Quando chegam no destino eles são remontados para recuperar a mensagem original

Pacote de Rede

- Possuem 2 tipos de dados:
- Informações de controle
 - dados que a rede precisa como:
 - endereços de rede de origem e de destino;
 - códigos de detecção de erros e;
 - informações de sequência
- Dados do usuário
 - carga útil
 - dados que o usuário quer enviar

Pacote de Rede

- Pacotes são úteis por que com eles a largura de banda do meio de transmissão pode ser melhor compartilhada entre os usuários
- Isso não aconteceria se a rede fosse comutada por circuito
- Quando um usuário não está utilizando um canal (ocioso), isso é, quando ele não está enviando pacotes, o *link* pode ser preenchido com pacotes de outros usuários
- Dessa forma o custo pode ser compartilhado, com pouca interferência
- Mas vale observar que o link não pode ser usado demais

Pacote de Rede

- Pacotes trafegam, isso é, caminham pela rede por meio de **rotas**
- As rotas são os caminhos que os pacotes percorrem até chegar ao seu destino
- Essas rotas influenciam diretamente na velocidade da rede
- Os pacotes podem se perder dentro dessas rotas e não alcançar seu destino objetivo
- Dessa forma, é muito comum o uso do termo “perda de pacotes”
- Mesmo com as perdas de pacotes é possível utilizar estratégias para que não seja perdidas as informações

Pacote de Rede

- Existem técnicas para verificar se um pacote chegou de maneira íntegra ao seu destinatário

Tipos de Redes



Tipos de Rede

- LAN
- WAN
- SAN
- PAN
- MAN
- WMAN
- WWAN
- RAN
- CAN

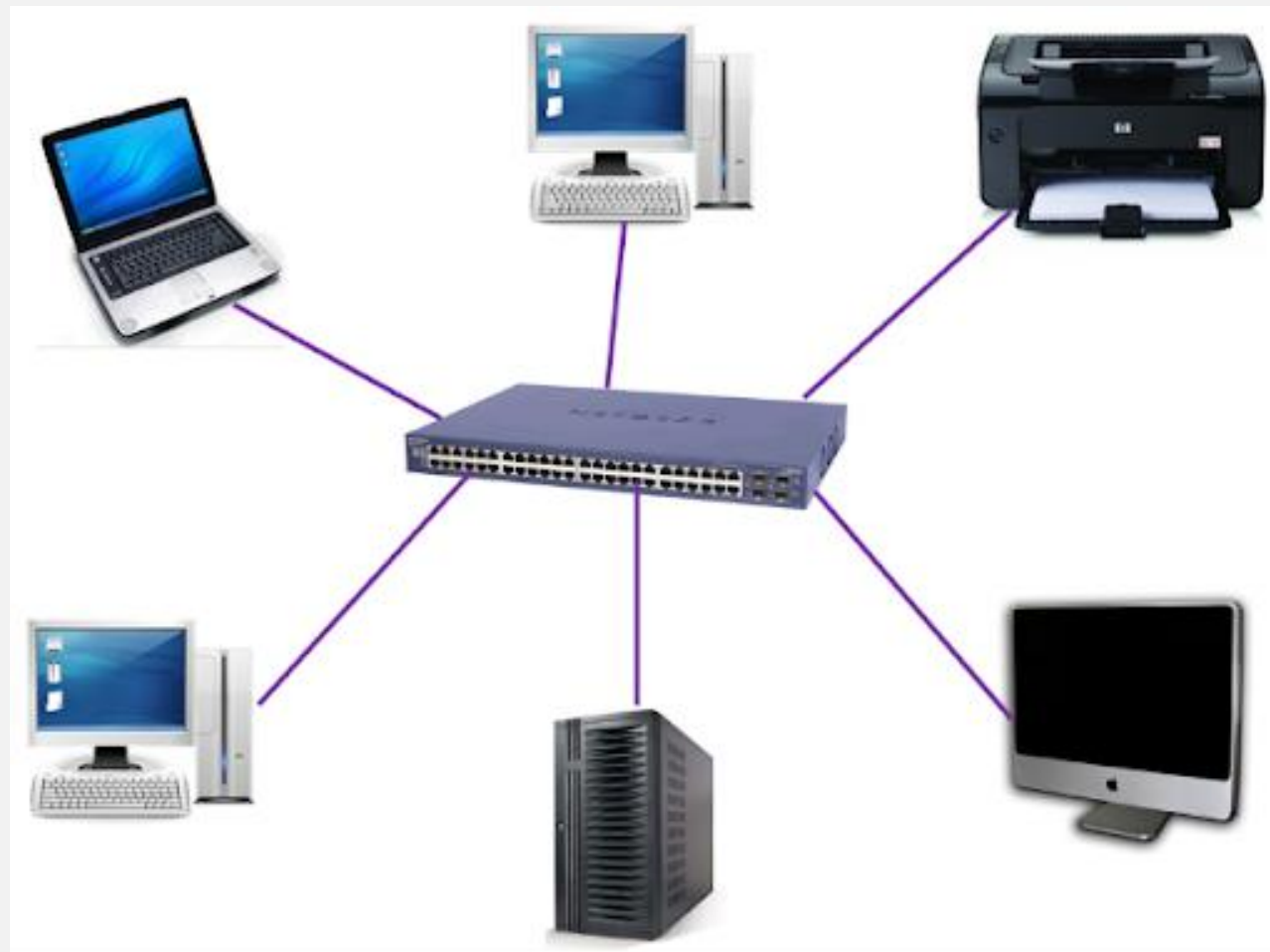
Tipos de Redes - LAN

- LAN ou Local Area Networks
- **Rede local** ou seja, de curta distância
- Conecta dispositivos próximos, reunidos em um mesmo ambiente, por exemplo, o escritório de uma PME ou uma residência
- Seu tamanho se **limita** a apenas uma **pequena região física**
- Tipo de rede mais comum
- Exemplos:
 - sala de aula
 - casa
 - espaço Internet

Tipos de Redes - LAN

- Cada computador na rede é um nó
- LANs com fio geralmente são baseadas na tecnologia **Ethernet**
- Porém existe a possibilidade de LANs com cabos coaxiais, de telefone e linhas de energia
- Rede LAN também pode ser usada com o protocolo 802.11, isso é, uma rede sem-fio (wireless)
- Todavia nessas situações a conexão pode ter um desempenho inferior uma vez visto que essa conexão pode sofrer interferências por causa dos obstáculos

Tipos de Redes - LAN



Ethernet

- Ethernet é uma arquitetura de interconexão cabeada para redes locais - Rede de Área Local (LAN) - baseada no envio de pacotes
- Tecnologia de rede capaz de agregar novas tecnologias em uma comunicação compartilhada por um único cabo para todos os dispositivos da rede
- Isso permite que a rede se expanda para acomodar novos dispositivos sem ter de modificar os dispositivos antigos
- Ela define cabeamento e sinais elétricos para a **camada física**, em formato de **pacotes** e **protocolos** para a subcamada de controle de acesso ao meio (Media Access Control - **MAC**) do modelo **OSI**

Ethernet

- A Ethernet foi padronizada pelo IEEE como 802.3. A partir dos anos 90, ela vem sendo a tecnologia de LAN mais amplamente utilizada e tem tomado grande parte do espaço de outros padrões de rede como Token Ring, FDDI e ARCNET
- A terminologia é fundamental para compreender algumas regras simples que regem a operação básica da Ethernet. Veremo-as:
- **Meio** – os dispositivos Ethernet se conectam a um meio comum que fornece um caminho para os sinais eletrônicos. Hoje em dia, esse meio utiliza cabeamento de par trançado ou fibra ótica



Ethernet

- **Segmentos** – um único meio compartilhado é um segmento Ethernet
- **Nó** – dispositivo que se conecta ao segmento
- **Frame** – os nós se comunicam através de mensagens curtas chamadas frames, que são blocos de informação de tamanho variável
- No entanto, há limitações. Nesse caso, é o tamanho da rede começando pelo comprimento do cabo compartilhado
- Os sinais elétricos se propagam rapidamente, contudo tornam-se fracos conforme a distância

Ethernet

- Um cabo de rede deve ser curto o suficiente para que os dispositivos em cada ponta recebam o sinal sem interferências e sem atraso
- Os padrões atuais (2008) do protocolo Ethernet são os seguintes:
 - 10 megabits/seg: 10Base-T Ethernet (IEEE 802.3)
 - 100 megabits/seg: Fast Ethernet (IEEE 802.3u)
 - 1 gigabits/seg: Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z)
 - 10 gigabits/seg: 10 Gigabit Ethernet (IEEE 802.3ae)

Tipos de Redes - WAN

- WAN ou Wide Area Network
- **Rede de Longa Distância**
- Integra equipamentos em diversas localizações geográficas (hosts, computadores, routers/gateways, etc.)
- Envolve diversos países e continentes
- O exemplo mais conhecido é a Internet
- Porém existem outras redes como as dos bancos internacionais