

# **Redes e Sistemas Distribuídos**

## **Fundamentos de Redes**

Prof. Dr. Gilberto Fernandes Junior

- Unidade de Ensino: 1
- Competência da Unidade: Conhecer os fundamentos e princípios das redes de computadores
- Resumo: Saber como ocorre a comunicação de dados em rede, tipos de meios, hardwares e protocolos
- Palavras-chave: redes, comunicação, OSI, TCP/IP
- Título da Teleaula: Fundamentos de Redes
- Teleaula nº: 1

# Contextualização

- Introdução a redes de computadores
- Comunicação de dados
  - Sinais e meios de transmissão
- Classificação e topologia de redes
- Modelos de referência em redes
  - OSI e TCP/IP
- Protocolos e serviços de redes TCP/IP

# **Introdução a Redes de Computadores**

# Importância da aplicação de redes

## **Compartilhamento de recursos**

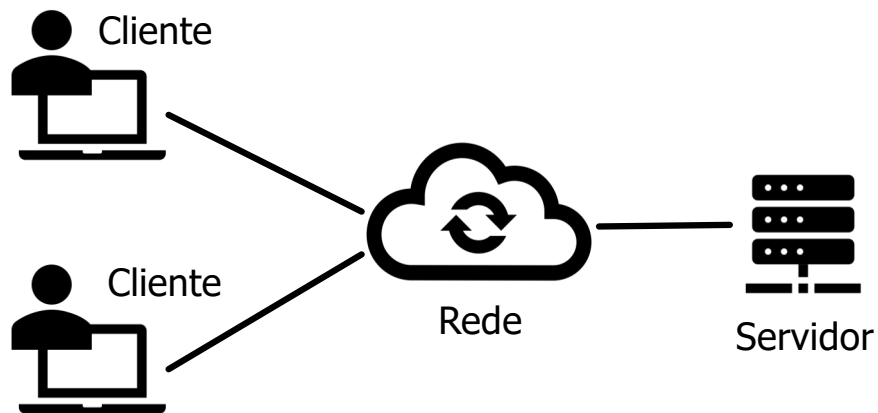
- Tornar todos os programas, equipamentos e dados ao alcance de todas as pessoas na rede

## **Compartilhamento de informações**

- Empresas possuem dependência vital de informações computadorizadas
- permitir acesso a informações e documentos relevantes de forma instantânea

# Arquitetura cliente-servidor

amplamente usado e constitui a base da grande utilização da rede

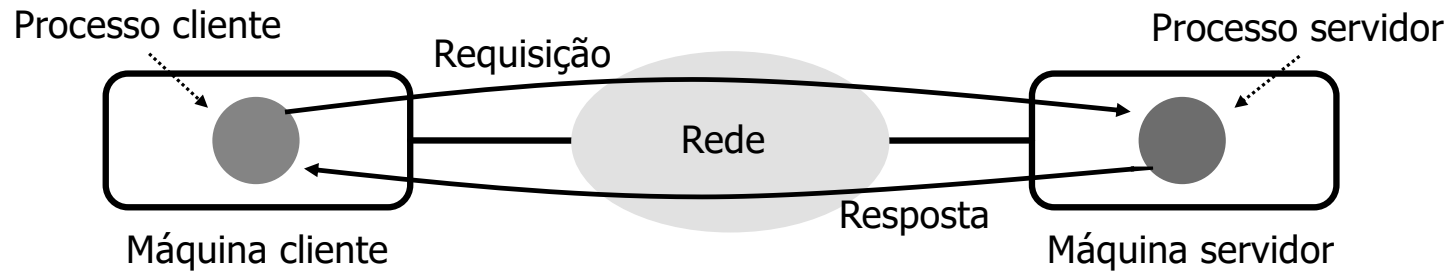


Fonte: elaborada pelo autor

# Arquitetura cliente-servidor

Há dois processos envolvidos, um na máquina cliente e um na máquina servidora

- A comunicação envolve solicitações e respostas



Fonte: elaborada pelo autor

# Modos de Operação (Comunicação)

## **Simplex**

- comunicação unidirecional (rádio e TV)

## **Half-duplex**

- comunicação bidirecional alternada (rádio polícia)

## **Full-Duplex**

- comunicação bidirecional simultânea (telefone)



# **Comunicação de Dados**

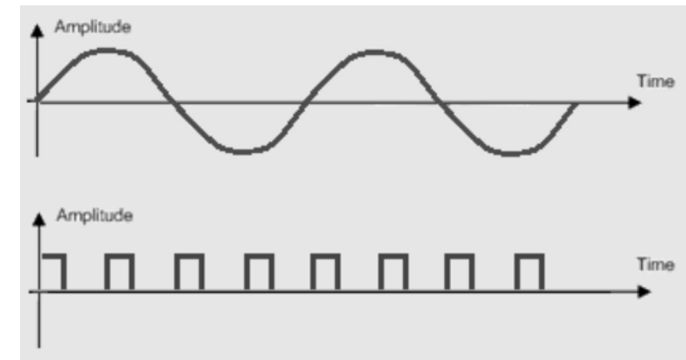
# Tipos de sinais na comunicação

## Sinal analógico

- são ondas eletromagnéticas que assumem infinitos valores ao longo do tempo.
- Este sinal é representado por uma onda senoidal com amplitude, frequência e fase

## Sinal Digital

- representado por 0 s e 1 s (binário)
- diminuir a taxa de oscilação = aumento na qualidade



Fonte: disponível em: <https://cutt.ly/ck2XTd9>. Acesso em 19 fev. 2021

# Tipos e meios de transmissão: Guiado

## Par-trançado

- Nesta modalidade os fios são enrolados de forma helicoidal, pela qual ocorre menos interferência, uma vez que as ondas formadas em volta dos fios se cancelam.
- Esses fios suportam sinais analógicos e digitais nas suas transmissões e são divididos em CAT 5, 5e, 6 e 7, que se diferenciam pela largura de banda suportada ou pela presença ou não de blindagem.



Fonte: Pxhere. Disponível em:  
<https://pxhere.com/pt/photo/1333968>.  
Acesso em: 19 fev. 2021

# Tipos e meios de transmissão: Guiado

## **Cabo coaxial**

- Tem um núcleo de cobre, envolto por uma camada plástica isolante, circundada por uma malha externa.
- Possibilita ligar redes com distância maiores, maior velocidade que o par trançado e recebe menos ruídos.
- 10Base2 - 10 Mbps e segmentos de até 185m
- 10Base5 - banda larga e alcance de até 500m.



Fonte: Wikimedia Commons/FDominec.

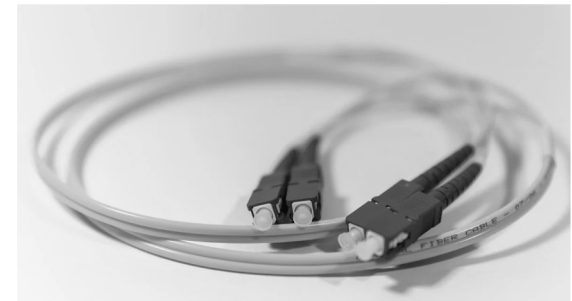
Disponível em:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coaxial\\_cable\\_cut.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coaxial_cable_cut.jpg). Acesso em: 19 fev. 2021

# Tipos e meios de transmissão: Guiado

## Fibra óptica

- o cabo de fibra é constituído por um núcleo e uma casca de sílica em sua volta.
- A luz é injetada por leds onde os dados são transmitidos.
- Ao receber as informações, o sinal óptico é transformado em sinal elétrico.
- Nesse tipo de transmissão, é possível alcançar velocidade de até 10 terabytes por segundo.



Fonte: Pixabay. Disponível em:  
<https://pixabay.com/pt/photos/rede-fibra-%C3%B3ptica-comunica%C3%A7%C3%A3o-2633600/>. Acesso em: 19 fev. 2021

# Tipos e meios de transmissão: Não guiado

## **Rádio**

- torres de transmissão até o ponto de instalação das antenas receptoras. Obstáculos causam perda na qualidade e às vezes até falha no sinal

## **Micro-ondas**

- ondas viajam em linha reta entre o emissor e o receptor. Até 80 km (antena) a 100 m do solo plano.

## **Satélites**

# **Classificação e Topologia de Redes**

# Classificação de Redes: por tecnologia

## **Redes de Broadcast**

- Tipo de rede Dinâmica e estática
- Mensagens são enviadas e são recebidas por todos os nós da rede
- Exemplos: Redes Locais (LANs), Redes em anel, estrela, árvore, satélite, Redes em barra,

## **Redes Ponto a Ponto**

- Vários destinos para chegar a um lugar, roteadores...
- Exemplos: WANs, ligações dedicadas,



# Classificação de Redes: por escala

## **Redes Locais (LAN)**

- Redes privadas contidas em um único edifício ou campus universitário com até alguns quilômetros de extensão.
- Velocidade de 10 Mbit/s a 100 Gigabit/s
- Principais tecnologias: Ethernet IEEE 802.3, u, z, ae

## **Redes Metropolitanas (MAN)**

- Restrita a área de uma cidade até 10Km
- Exemplo: tv a cabo, WiMax

# Classificação de Redes: por escala

## ***Wide Area Network (WAN)***

- País ou Continente,
- Computadores são ligados a sub-redes que transportam as mensagens. Estas sub-redes são mantidas por companhias telefônicas e outros provedores.
- Comutação por pacotes
- Sistema de satélite

# Classificação de Redes

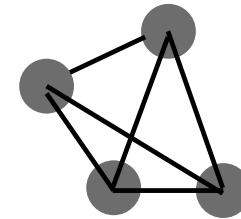
## **Redes sem fio**

- Interconexão de sistemas (WPAN)
- LANs sem fios (WLAN)
  - IEEE 802.11 (a, b, g) wi-fi
- WANs sem fios (WWAN)
  - IEEE 802.16 (WiMax) – alternativa ao uso de cabos na última milha

# Topologias de Redes

## Topologia Malha

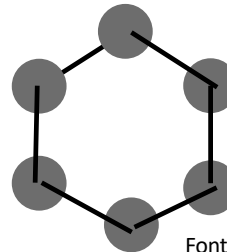
- cada um dos dispositivos da rede (nós) possui um link dedicado com os demais da rede.



Fonte: elaborada pelo autor

## Topologia em Anel

- Cada dispositivo possui uma conexão com o seu "vizinho". O sinal, quando enviado, percorre o anel até que o destino seja encontrado

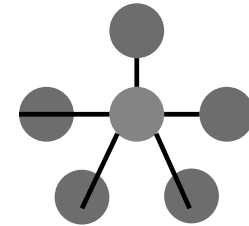


Fonte: elaborada pelo autor

# Topologias de Redes

## Topologia Estrela

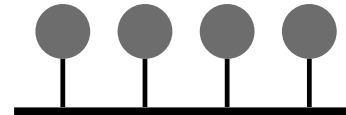
- cada dispositivo possui um link ponto a ponto com um concentrador, podendo este ser um hub, roteador ou switch



Fonte: elaborada pelo autor

## Topologia de Barramento

- Esta topologia é considerada ponto a ponto, pois para fazer a conexão é necessário um backbone (tronco central) para interligar os dispositivos



Fonte: elaborada pelo autor

# **Conhecendo os hardwares de Redes**

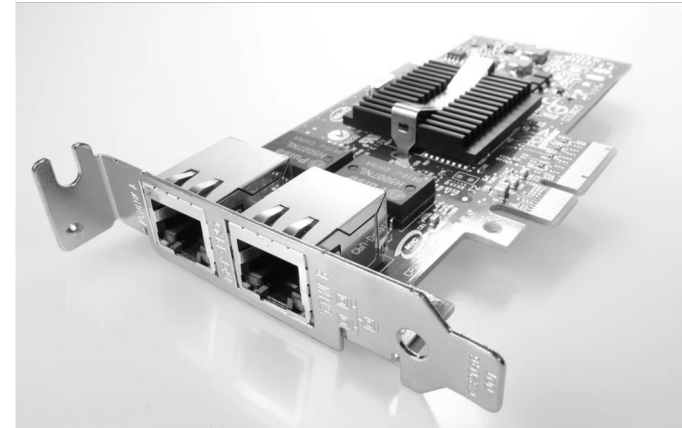
# Descrição da SP

- Para estruturar as redes, existem alguns componentes de hardware que são básicos porém essenciais para prover a comunicação entre os dispositivos.
- Você está aprofundando seus conhecimentos em redes de computadores e precisa elaborar um **relatório contend os principais tipos de hardwares encontrados em redes!**

# Resolução da SP: Hardwares de Redes

## Placas de Rede

- correspondem a um dispositivo de E/S (entrada/saída) que se conecta por meio de cabeamento aos nós de rede (Hub, roteador, switch ou bridge).
- O controlador de interface da rede (NIC – Network Interface Controller) pode estar ou não integrado à placa-mãe.



Fonte: Pixabay.  
Disponível em:  
<https://pixabay.com/pt/photos/placa-de-rede-mapa-pci-placa-riser-568043/>. Acesso em: 16 fev. 2021



# Resolução da SP: Hardwares de Redes

## Modem

- Tem a função de fazer a modulação e a demodulação das mensagens, podendo também ser
- o mercado oferece modems do tipo residencial, com conexão cabeada, 4G e fibra óptica, com a possibilidade de wi-fi integrado

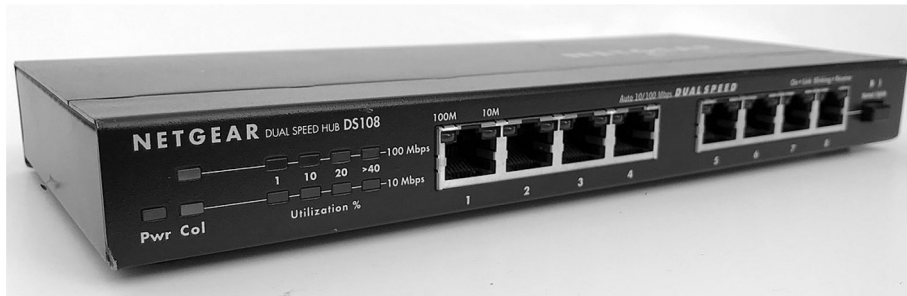


Fonte: Wikimedia Comons.  
Disponível em:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Linksys\\_ADSL\\_Modem\\_AM300\\_ethernet,\\_USB,\\_and\\_phone\\_line\\_ports.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Linksys_ADSL_Modem_AM300_ethernet,_USB,_and_phone_line_ports.jpg).  
Acesso em: 16 fev. 2021

# Resolução da SP: Hardwares de Redes

## Hub

- pode conter várias linhas de entrada que são responsáveis por distribuir conexão.
- Função de repetidor (replicar a mensagem recebida a todos os dispositivos)



Fonte: Wikimedia Commons.  
Disponível em:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Netgear\\_DS108\\_Hub\\_\(2\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Netgear_DS108_Hub_(2).jpg). Acesso em: 16 fev. 2021

# Resolução da SP: Hardwares de Redes

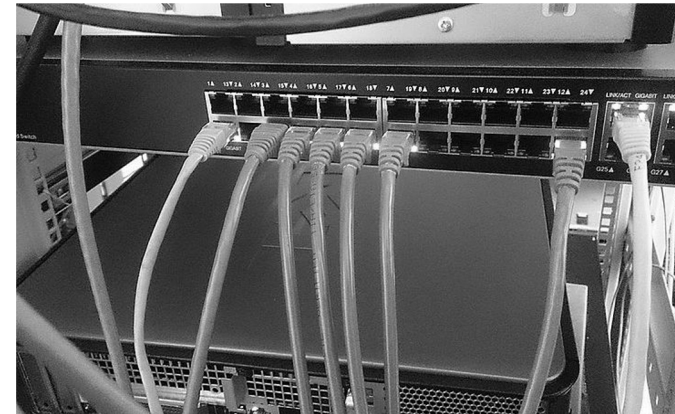
## **Roteador**

- contêm microprocessadores, responsáveis pelo gerenciamento dos tráfegos de pacotes de dados
- tem a capacidade de analisar o endereçamento lógico (TCP/IP).
- O roteador forma tabelas lógicas dos equipamentos disponíveis nas redes, como: roteador, *switch*, computadores, dispositivos móveis, impressoras IP e câmeras IP.

# Resolução da SP: Hardwares de Redes

## ***Switch***

- É encontrado em empresas, faculdades, ou seja, redes que necessitam de maior número de dispositivos.
- quando a mensagem chega a uma das interfaces de rede, o sistema do equipamento lê o endereço destino do cabeçalho e envia para a interface apropriada.
- Domínio de colisão



Fonte: Wikimedia  
Comons/ProjectManhatta  
n. Disponível em:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Network\\_cables\\_and\\_switch.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Network_cables_and_switch.jpg).  
Acesso em: 16 fev. 2021

**O que são gargalos  
em redes de  
computadores?**

# **O Modelo de Referência OSI**

# Introdução

- Proposta desenvolvida pela ISO (*International Standards Organization*) como um primeiro passo em direção à padronização internacional dos protocolos empregados nas diversas camadas
- O modelo possui 7 camadas
- Não é uma arquitetura de rede pois ele só define o modelo de referencia, ele não define exatamente os serviços e os protocolos para serem usados em cada nível

7	Aplicação
6	Apresentação
5	Sessão
4	Transporte
3	Rede
2	Enlace
1	Física

Fonte: elaborada pelo autor

# Camadas do Modelo de Referência OSI

## **Camada física**

- transmissão de bits brutos por um canal de comunicação
- Como representar 0 e 1 no canal de transmissão
- Tempo de transmissão e transmissões simultâneas

## **Camada de enlace**

- Organiza o acesso ao meio físico
- Prove um serviço de comunicação livre de erros, mediante a correção de erros



# Camadas do Modelo de Referência OSI

## **Camada de rede**

- Controla a operação da sub-rede
- Se preocupa como os pacotes são roteados da origem para um destino
- Mantêm tabelas estáticas ou dinâmicas para o roteamento
- Controla e previne o congestionamento

# Camadas do Modelo de Referência OSI

## **Camada de transporte**

- Recebe os dados da camada acima (sessão), os quebra em pequenos pedaços, se necessário, e os encaminha ao nível de rede certificando-se que cheguem corretamente do outro lado.

## **Camada de sessão**

- Permite que os usuários de máquinas distintas estabeleçam sessões entre si, que irá permitir por exemplo transporte de dados, remote login, etc..

# Camadas do Modelo de Referência OSI

## **Camada de apresentação**

- Diferentemente dos outros níveis que se preocupam apenas com a transferência de bits, o de apresentação se preocupa com a sintaxe dos dados.
- Execução de funções como compressão, encriptação e codificação (transformação de formatos)

## **Camada de aplicação**

- Contém uma variedade de protocolos que são necessários às aplicações/usuários (Por exe: HTTP)

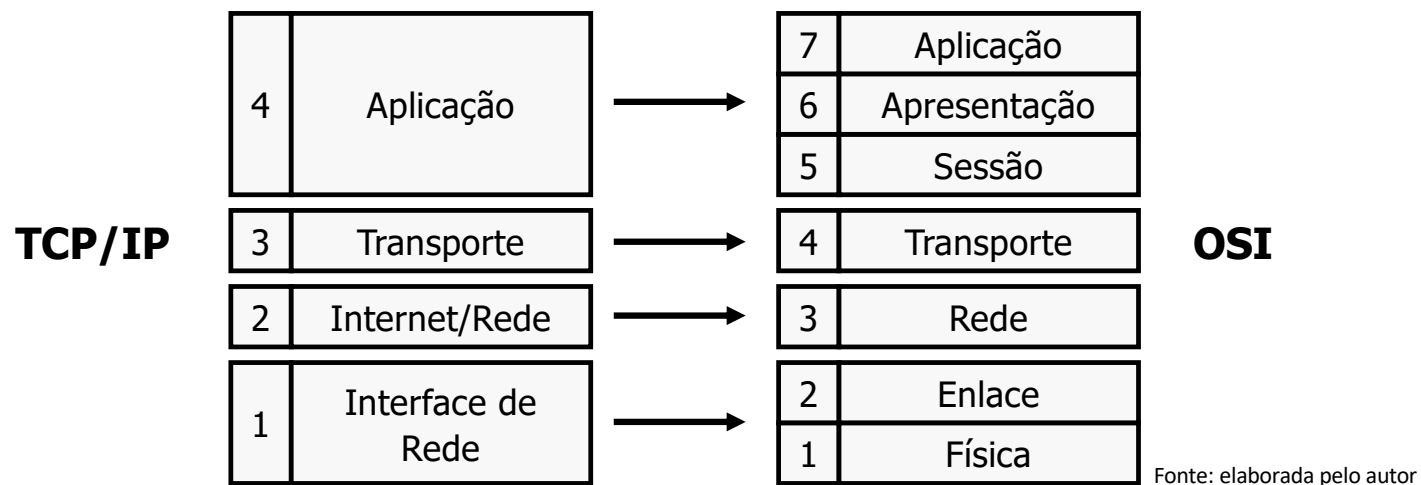
# **O Modelo de Referência TCP/IP**

# Descrição da SP

Realizar um levantamento das principais características do modelo de referência TCP/IP, atualmente utilizado nas redes de computadores, comparando-o com o modelo ISO/OSI.

# Introdução

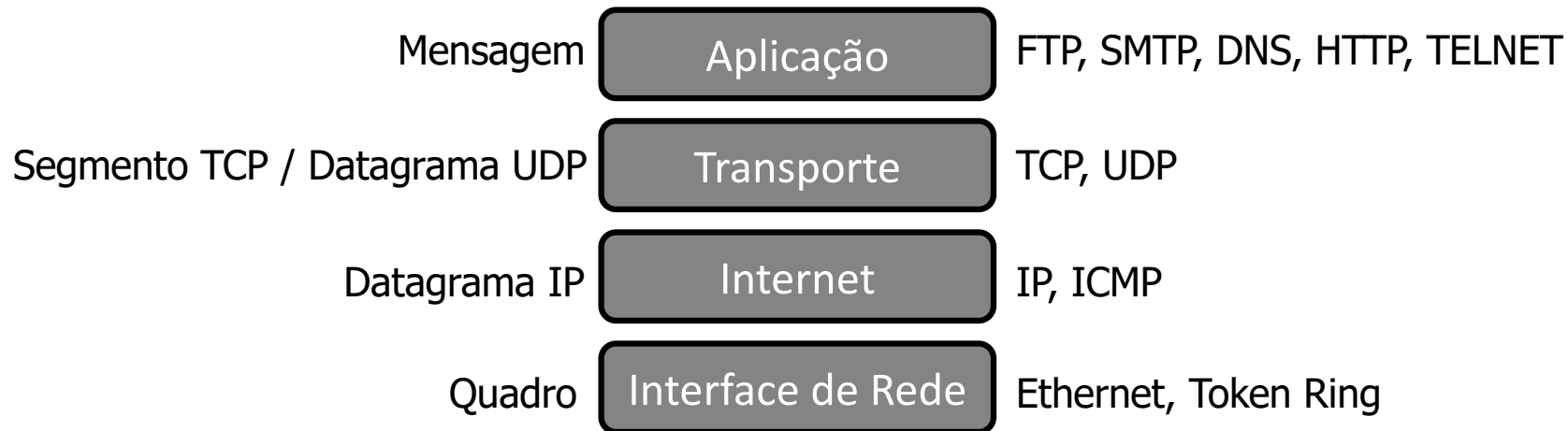
- Histórico (ARPANET)
- TCP/IP também é um modelo de referência para definição de camadas – 4 camadas



# Características

- TCP/IP é completamente independente de qualquer fabricante ou marca de hardware
- TCP/IP permite que dois computadores ligados na Internet via TCP/IP se conectem e se comuniquem em qualquer parte do mundo
- A arquitetura oferece descrição de standards para protocolos do nível de aplicação como: FTP, correio eletrônico e remote login

# Arquitetura TCP/IP



Fonte: elaborada pelo autor



# Camadas do Modelo TCP/IP

## **Aplicação**

- Define a sintaxe e a semântica das mensagens trocadas entre aplicações.
- Implementação realizada através de processos do sistema operacional.
- Trata os detalhes específicos de cada tipo de aplicação

## **Transporte**

- comunicação fim-a-fim entre aplicações
- TCP e UDP

# Camadas do Modelo TCP/IP

## **Internet (Inter-rede)**

- realiza transferência e roteamento de pacotes entre dispositivos da inter-rede / evitar o congestionamento.
- Define um formato de pacote oficial e um protocolo chamado IP (Internet Protocol).

## **Interface de Rede (enlace / host / física)**

- Tradução de bits em sinais de transmissão, especificação dos meios de transmissão, endereçamento e chaveamento

# **Modelo TCP/IP - Protocolos e Serviços de Redes: Camadas de Aplicação e Transporte**

# Camada de Aplicação: protocolos e serviços

## **TELNET (*telephone network*)**

- serviço de terminal virtual
- efetuar a conexão remota utilizando um terminal (no Windows o prompt de comando).

## **FTP (File Transfer Protocol)**

- transferência de arquivos entre dois dispositivos

## **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)**

- gerenciar a distribuição de e-mail aos usuários

# Camada de Aplicação: protocolos e serviços

## **SNMP (Simple Network Management Protocol)**

- Utilizado por administradores de redes (gerência)
- coleta e na manipulação de informações geradas.
- Possibilita ao responsável pela rede saber se algum evento inesperado ocorre

## **DNS (Domain Name System)**

- mapeamento de nomes em endereços de rede

## **HTTP (Hypertext Transfer Protocol)**

- WWW (World Wide Web)

# Camada de Transporte: protocolos

## **TCP – Transmission Control Protocol**

- Orientado à conexão
- Provê fluxo confiável de dados
- Divide o fluxo de dados em segmentos.
- Confirmar o recebimento / Estabelecer a conexão / Escolher um caminho confiável
- Conexões do tipo **elástico** - confirmação de recebimento e retransmissão em caso de falha para que não ocorra a degradação dos serviços

# Camada de Transporte: protocolos

## **UDP – User Datagram Protocol**

- considerada uma versão simplificada do protocolo TCP
- Provê serviço de datagrama não confiável
- apenas envia pacotes de uma estação para outra
- não garante que sejam entregues à aplicação destino
- Exemplo de utilização: ***streaming***

# Camada de Transporte: protocolos

TCP	UDP
Serviço orientado à conexão	Serviço sem conexão
Garante a entrega por meio da confirmação de recebimento, pois os dados são sequenciados.	Não garante o recebimento, pois os dados não são sequenciados.
O programa que utiliza o TCP possui um transporte confiável.	A garantia de recebimento do software que utiliza o protocolo UDP deve ser garantida pelo programa.
Transmissão lenta e necessita de maior largura de banda.	Transmissão rápida e ocupa menos largura de banda.
Comunicação ponto a ponto.	Suporte a comunicação multicast.



# **Modelo TCP/IP - Protocolos e Serviços de Redes: Camadas de Internet e de Interface de Rede**

# Camada de Inter-Rede (Internet): protocolos

## **IP (Internet Protocol)**

- Fornece o endereçamento para os dispositivos nas redes de computadores.
- Provê serviço de datagrama não confiável.
- Envia, recebe e roteia datagramas IP.

# Camada de Inter-Rede (Internet): protocolos

## **ICMP (Internet Control Message Protocol)**

- Permite a troca de informações de erro. Gerenciar os erros no processamento dos datagramas IP.
- *Buffer Full*: capacidade máxima de processamento.
- *Hops*: saltos necessários para que uma mensagem possa alcançar o seu destino.
- *Ping*: saber se a interface de rede está ativa ou inativa.
- *Traceroute*: mapear os saltos

# Camada de Inter-Rede (Internet): protocolos

## **IGMP (Internet Group Management Protocol)**

- Protocolo de controle de grupo de endereços;

## **BGP, OSPF e RIP**

- Protocolos de controle de informações de roteamento

## **ARP (Address Resolution Protocol)**

- Permite certo computador se comunicar com outro computador em rede quando somente o endereço de IP é conhecido pelo destinatário.

# Camada de Interface de Rede: protocolos

- Protocolos com estrutura de rede própria (X.25, Frame-Relay, ATM)
- Protocolos de Enlace OSI (PPP, Ethernet, Token-Ring, FDDI, HDLC, SLIP, ...)
- Protocolos de Nível Físico (V.24, X.21)
- Protocolos de barramento de alta-velocidade (SCSI, HIPPI, ...)
- Protocolos de mapeamento de endereços (ARP – Address Resolution Protocol)

**Dúvidas?**

**Recapitulando**

# Recapitulando

- Introdução a redes de computadores
- Comunicação de dados
  - Sinais e meios de transmissão
- Classificação e topologia de redes
- Modelos de referência em redes
  - OSI e TCP/IP
- Protocolos e serviços de redes TCP/IP