

# Redes de Computadores

## Modulo I – Conceitos Iniciais

Prof. Walter Cunha



# Disciplina de Redes

- Presença garantida em praticamente todos os Concursos de TI
- Uma das mais extensas (se não for a mais)
- Pré-Requisito de Segurança da Informação
- Extremamente Técnica
- “Indigesta” para os que tem perfil de Sistemas

# Bibliografias Recomendadas

- Redes de Computadores - Andrew S. **Tanenbaum**

Editora: Campus. Ano: 2003 Edição: 4 ou 5

<http://www.submarino.com.br/produto/1/56122?franq=271796>

- Redes de Computadores e a Internet - James F. **Kurose**.  
Editora: Addison-Wesley. Ano: 2006. Edição: 5

<http://www.submarino.com.br/produto/1/21837000/redes+de+computadores+e+a+internet:+uma+abordagem+top-down?franq=271796>

- **Outras:**

<http://waltercunha.com/blog/index.php/ranking/infra-estrutura/redes-de-computadores/>

# Referências

- Teleco  
<http://www.teleco.com.br/>
- GTA.UFRJ  
<http://www.gta.ufrj.br/>
- Infowester  
<http://www.infowester.com/>

# Referências

- Projetos de Redes  
<http://www.projeteredes.com.br/>
- RNP  
<http://www.rnp.br/>
- Fabricantes: Cisco, Microsoft, etc.

# Definição de Redes (Lato Sensu)

Conjunto de terminais, equipamentos, meios de transmissão e comutação que interligados possibilitam a prestação de um serviço de telecomunicações.



# Definição de Redes (Strictu Sensu)

Dois ou mais dispositivos  
computacionais  
autônomos  
interconectados por uma  
única tecnologia.



# Sistema Distribuído

Coleção de computadores independentes que se apresenta ao usuário como um sistema único e consistente.  
(Tanenbaum)





# Vantagens

- Compartilhamento de Recursos físicos
- Compartilhamento de Aplicativos
- Compartilhamento de Dados
- Administração e suporte centralizados
- Independência de localização

# Desvantagens

- Dependência Total\*
- Maior Vulnerabilidade\*

# Exemplos de Serviços

- Comunicação
- Diretório
- Aplicação
- Armazenamento
- Impressão

# Classificações: Dimensão

- PAN – Pessoal (Área de Trabalho)
- **LAN – Local (Prédio)**
  - WLAN – Wireless LAN
- CAN – Condomínio (CAN)
- MAN – Metropolitan (Cidade)
- **WAN – Wide (País, Continentes)**
- GAN – Global
- IAN – Interplanetária

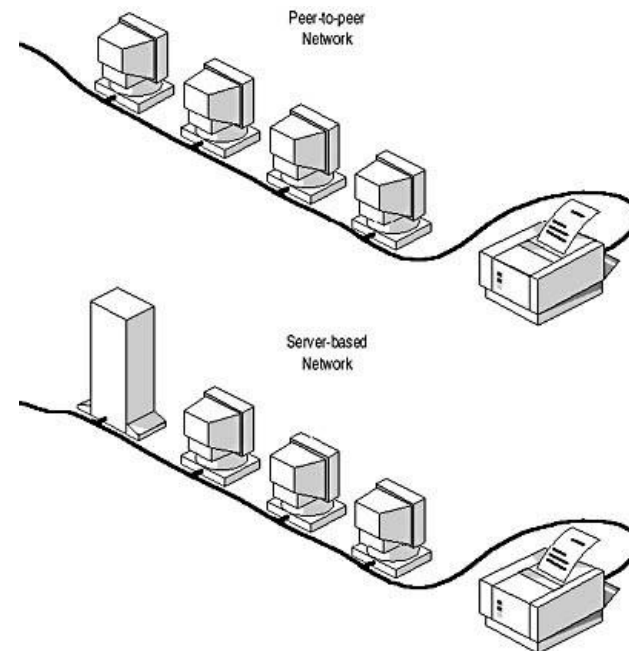
# Classificações: Dimensão

Distância	Localização	Exemplo
0.1 m	Placa de Circuito	Data Flow
1 m	Sistema	Multiprocessador
10 m	Sala	Redes Locais (LAN)
100 m	Prédio	
<u>1 Km</u>	Campus	
<u>10 Km</u>	Cidade	
<u>100 Km</u>	País	Redes de Longa Distância (WAN)
<u>1000 Km</u>	Continente	
<u>10.000 Km</u>	Planeta	
		Interconexão de <u>WANs</u>

# Classificações : Paradigma

## Ponto-a-Ponto

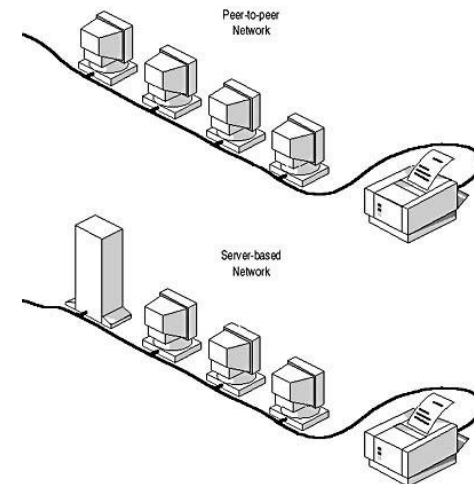
- Sem hierarquia
- Funções Iguais
- Mais simples
- Uso tradicionalmente pessoal.



# Classificações : Paradigma

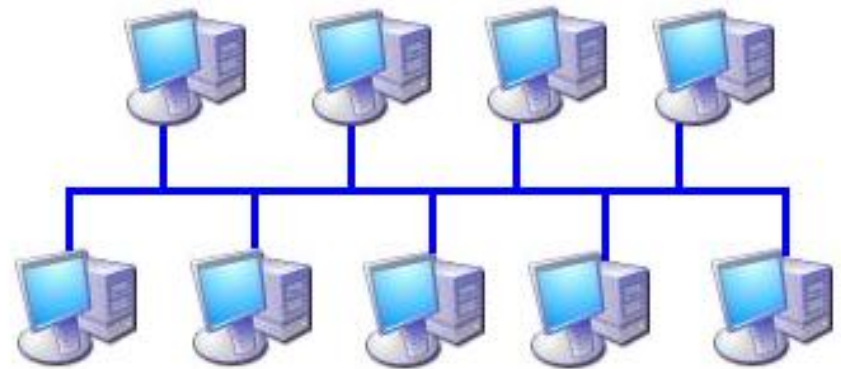
## Cliente/Servidor

- Um ou mais computadores centrais (servidores) que provêem serviços aos outros (workstations).
- Uso tradicionalmente Corporativo



# Topologias: Barramento (*Bus*)

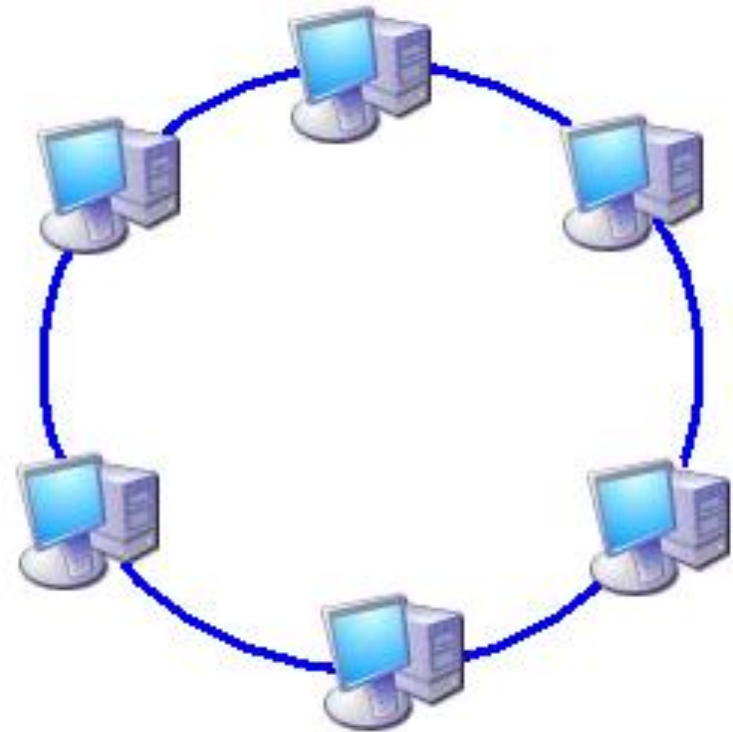
- Todo mundo “ouve” o barramento
- Placas de rede passivas
- Quanto mais computadores ligados à rede, pior o desempenho
- Implementação física:  
Cabos Coaxiais e Conectores BNC





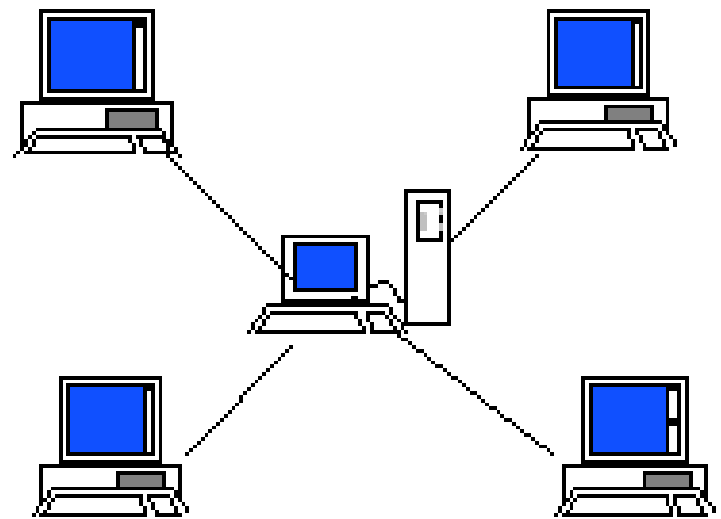
# Topologias: Anel (*Ring*)

- Placas de Redes Ativas:  
recebe e retransmite
- Uma máquina com problemas afeta o funcionamento das demais
- Geralmente são  
construídos pelo menos  
dois anéis - redundância.



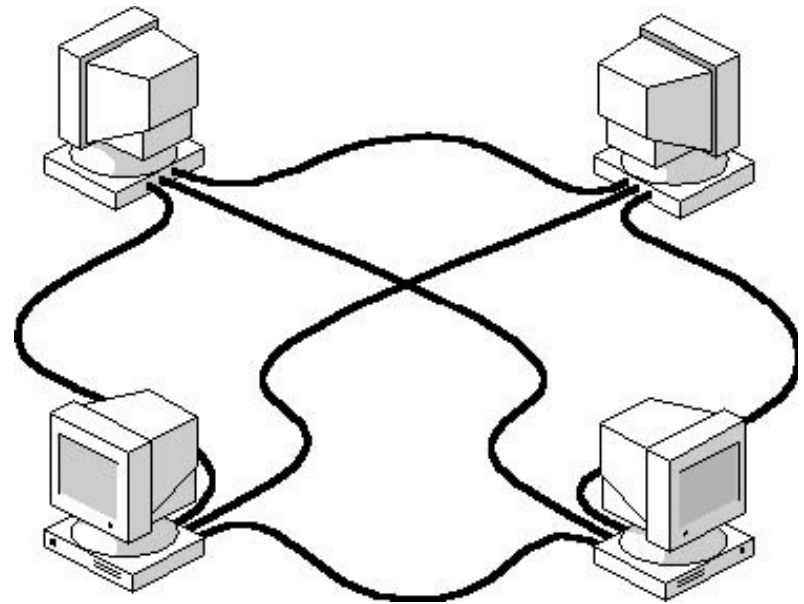
# Topologias: Estrela (Star)

- Interfaces passivas, pode usar broadcast
- Todos os dados transmitidos passam pelo nó central (núcleo da rede)



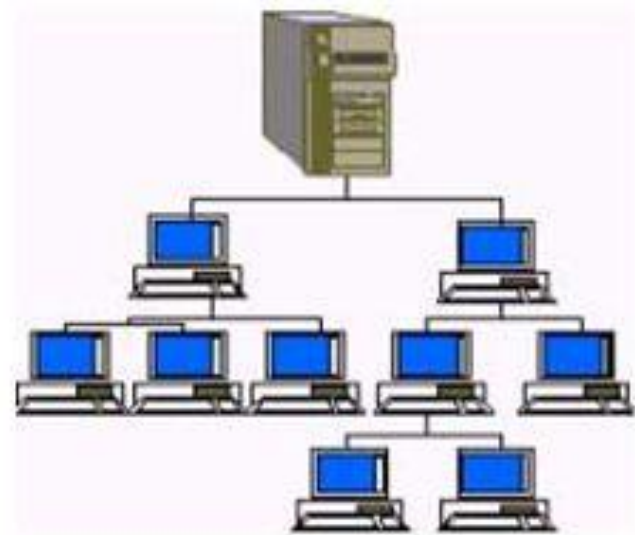
# Topologias: Malha (Mesh)

- Todos os computadores se ligam diretamente e independentemente a todos os outros
- Redundância (Total = Full)
- Implementação muito cara
- Utilizada em Backbones de rede.



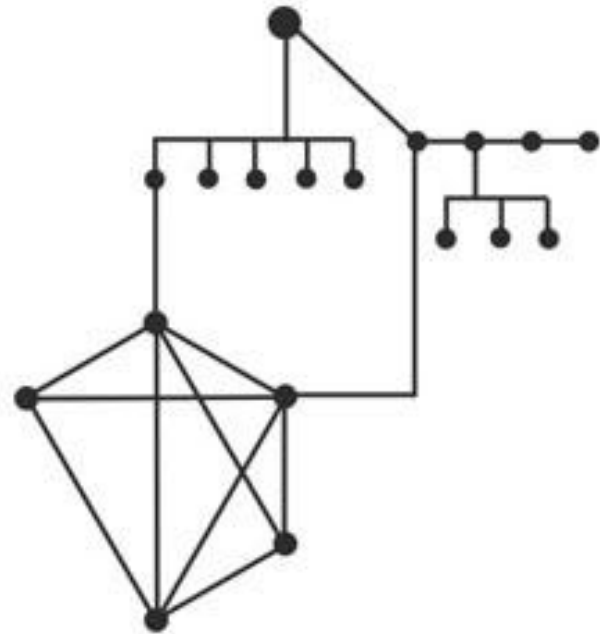
# Topologias: Árvore (Tree)

- Composta por vários níveis hierárquicos
- Suas ramificações tendem a convergir para uma raiz
- Isenta de Loops
- Mais Vulnerável
- Exemplo: PSTN



# Topologias: Híbrida

- Composição das Outras
- Exemplo: Internet



# Polêmica! Topologias Física x Lógica

São mapas representativos de uma rede segundo uma determinada perspectiva:

- **Topologia Física:** mapeia a posição dos ativos de rede juntamente com o percurso físico dos cabos (mesmo que desabilitados) que os interligam.
- **Topologia Lógica:** mapeia o efetivo percurso da informação através da rede.
  - Canais desabilitados não são considerados por esta topologia.
- **Atenção: Quando o enunciado é omissivo, deve-se considerar a Topologia Física!**

# Questões:

(FGV/DETRAN-RN 2010) Analise as afirmativas:

- I. Considera-se rede de computadores dois ou mais dispositivos computacionais autônomos interconectados por uma única tecnologia.
- II. A camada de software implementada sobre o Sistema Operacional, denominada middleware, é um exemplo de rede de computador.
- III. Conceitualmente, a WEB é exemplo de uma rede de computadores.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s):

- A) I, II B) I, III C) II, III D) III E) I

# Questões:

(FGV/DETRAN-RN 2010) Analise as afirmativas:

- V** I. Considera-se rede de computadores dois ou mais dispositivos computacionais autônomos interconectados por uma única tecnologia.
- E** II. A camada de software implementada sobre o Sistema Operacional, denominada middleware, é um exemplo de rede de computador.
- E** III. Conceitualmente, a WEB é exemplo de uma rede de computadores.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s):

- A) I, II   B) I, III   C) II, III   D) III   **E) I**



# Questões:

(FCC/MPE-RN 2010) Os tipos básicos de topologia física das redes de computadores são

- (A) barramento e anel, apenas.
- (B) anel e estrela, apenas.
- (C) barramento, anel e estrela, apenas.
- (D) barramento, árvore e híbrida, apenas.
- (E) barramento, anel, estrela, árvore e híbrida

# Questões:

(FCC/MPE-RN 2010) Os tipos básicos de topologia física das redes de computadores são

- (A) barramento e anel, apenas.
- (B) anel e estrela, apenas.
- (C) barramento, anel e estrela, apenas.
- (D) barramento, árvore e híbrida, apenas.
- ☒ (E) barramento, anel, estrela, árvore e híbrida

# Questões:

(CESPE/TER-ES 2011) A topologia refere-se à descrição de como estão interconectados os diferentes elementos de rede, tais como roteadores, servidores, estações e switches. Em uma rede IP, há dois tipos diferentes de topologia: a física e a lógica.

# Questões:

**E** (CESPE/TER-ES 2011) A topologia (física) refere-se à descrição de como estão interconectados os diferentes elementos de rede, tais como roteadores, servidores, estações e switches. Em uma rede IP, há dois tipos diferentes de topologia: a física e a lógica.

# Tipos de Serviços

# Tipos de Serviços

Quanto à Conexão:

- Orientados e Não-Orientados

Quanto à Confiabilidade:

- Confiáveis (Confirmados) e Não-Confiáveis (não-confirmados)

***Atenção:***

***“Orientação à Conexão” e “Confiabilidade” são características INDEPENDENTES!***

# Serviços Orientado à Conexão

- Baseia no sistema telefônico e conhecidos como CIRCUITOS
- Funciona como um tubo: o transmissor empurra bits em uma extremidade e estes são recebidos pelo receptor na outra extremidade.
- Quando uma conexão é estabelecida, o transmissor, o receptor e a sub-rede conduzem uma negociação.

# Serviços não Orientado à Conexão

- Baseia no sistema postal e conhecidos como DATAGRAMA
- Cada mensagem carrega o endereço de destino completo e cada uma delas é roteada (encaminhada) através do sistema, independente das outras.
- Não há compromisso com a ordem de chegada.



# Serviços Confiáveis

- O receptor confirma o recebimento de cada mensagem, de modo que o transmissor se certifique de que ela chegou.
- O processo de confirmação introduz sobrecarga e retardos, que frequentemente valem a pena, mas às vezes são indesejados.

# Serviços Não-Confíveis

- Não há confirmação do recebimento.
- Sem a sobrecarga da confirmação, tendem a ser mais ágeis.
- Normalmente utilizados em aplicação que rodam em Tempo Real

# Quadro Resumo

	Serviços	Exemplos
Orientados à conexão	Fluxo de mensagens confiável	Sequência de Páginas
	Fluxo de bytes confiável	Logon remoto
	Conexão não-confiável	Voz Digitalizada
Sem conexão	Datagrama não-confiável	E-mail comum
	Datagrama confirmado	E-mail registrado
	Solicitação/resposta	Consulta ao BD

# Atenção: Erro Comum!!!

- O TCP é Protocolo de Transporte orientado à conexão E confirmado;
- O UDP é Protocolo de Transporte não-orientado à conexão E não-confirmado;

## Conclusões ERRADAS!!!

- *Só existe Serviços Orientados à Conexão na Camada de Transporte;* **ERRADO**
- *Serviço Orientado à Conexão é necessariamente Confirmado.* **ERRADO; ERRADO**

# Direção da Comunicação

- SIMPLEX – Unidirecional (ex: Rádio AM/FM, TV Aberta)
- HALF DUPLEX – Bidirecional Não Simultânea (ex: Walkie Talkie, rádio amador)
- FULL DUPLEX – Bidirecional Simultânea (ex: telefonia fixa, telefonia móvel)

# Modelos

# Polêmicas! OSI x TCP/IP

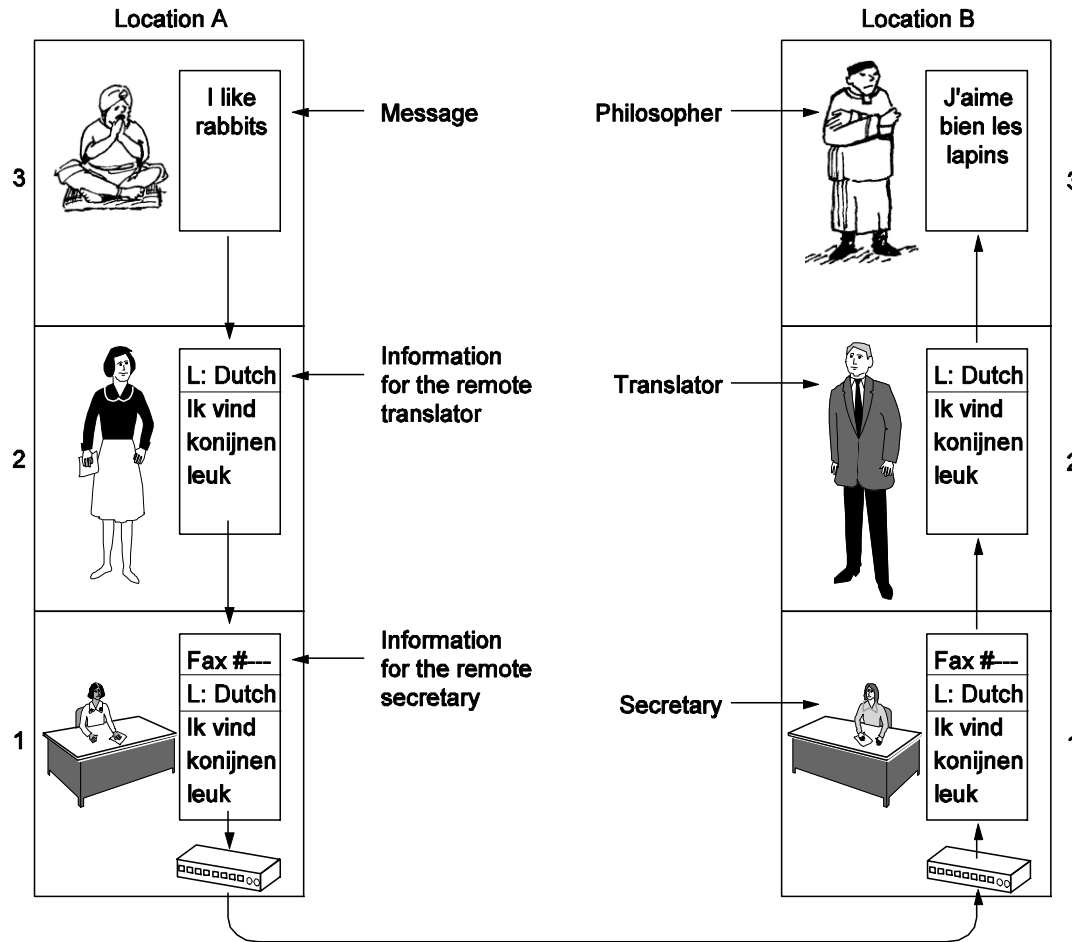
- Não dá para estudar um sem o Outro!
- É comum as bancas misturarem os Nomes das Camadas!
- O número de Camadas do TCP/IP é 4, mas você vai encontrar divergências na bibliografia consagrada.
- Ao final, vamos explicitar as diferenças entre os modelos.

# Modelos - OSI

- OSI (Open Systems Interconnection), ou Interconexão de Sistemas Abertos, é um conjunto de padrões ISO relativo à comunicação de dados.
- Um sistema aberto é um sistema que não depende de uma arquitetura específica.
- Nunca foi implementado plenamente.
- Principal Referência Teórica.



# Modelos - OSI

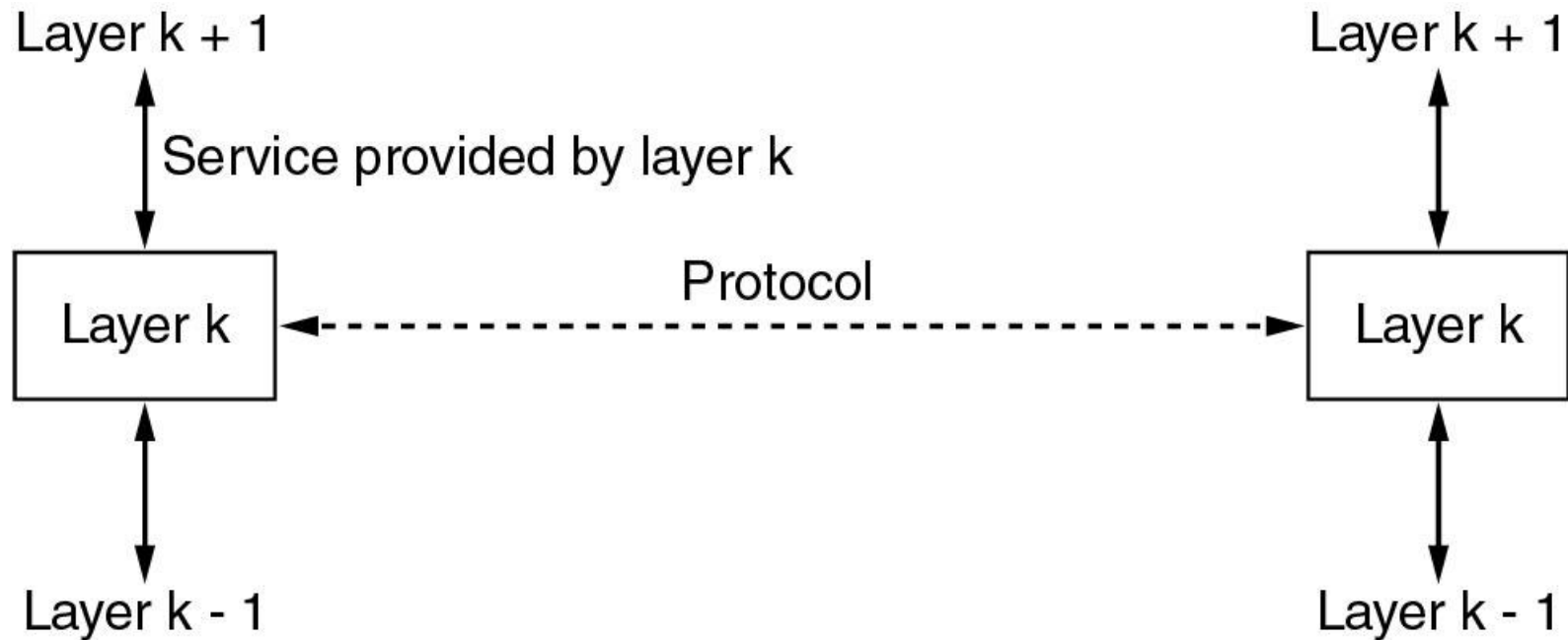


# Modelos - OSI

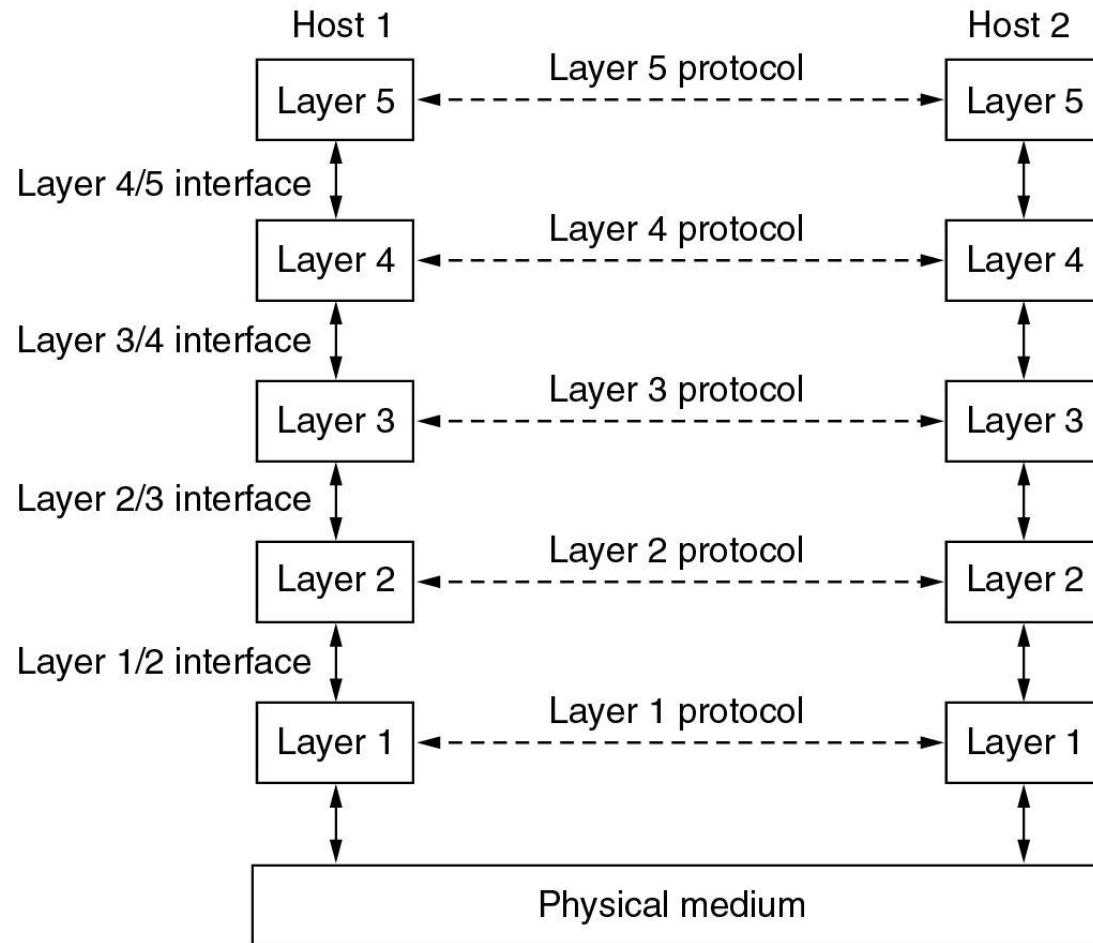
## Conceitos Essenciais

- Serviços
- Interfaces
- Protocolos

# Modelos - OSI

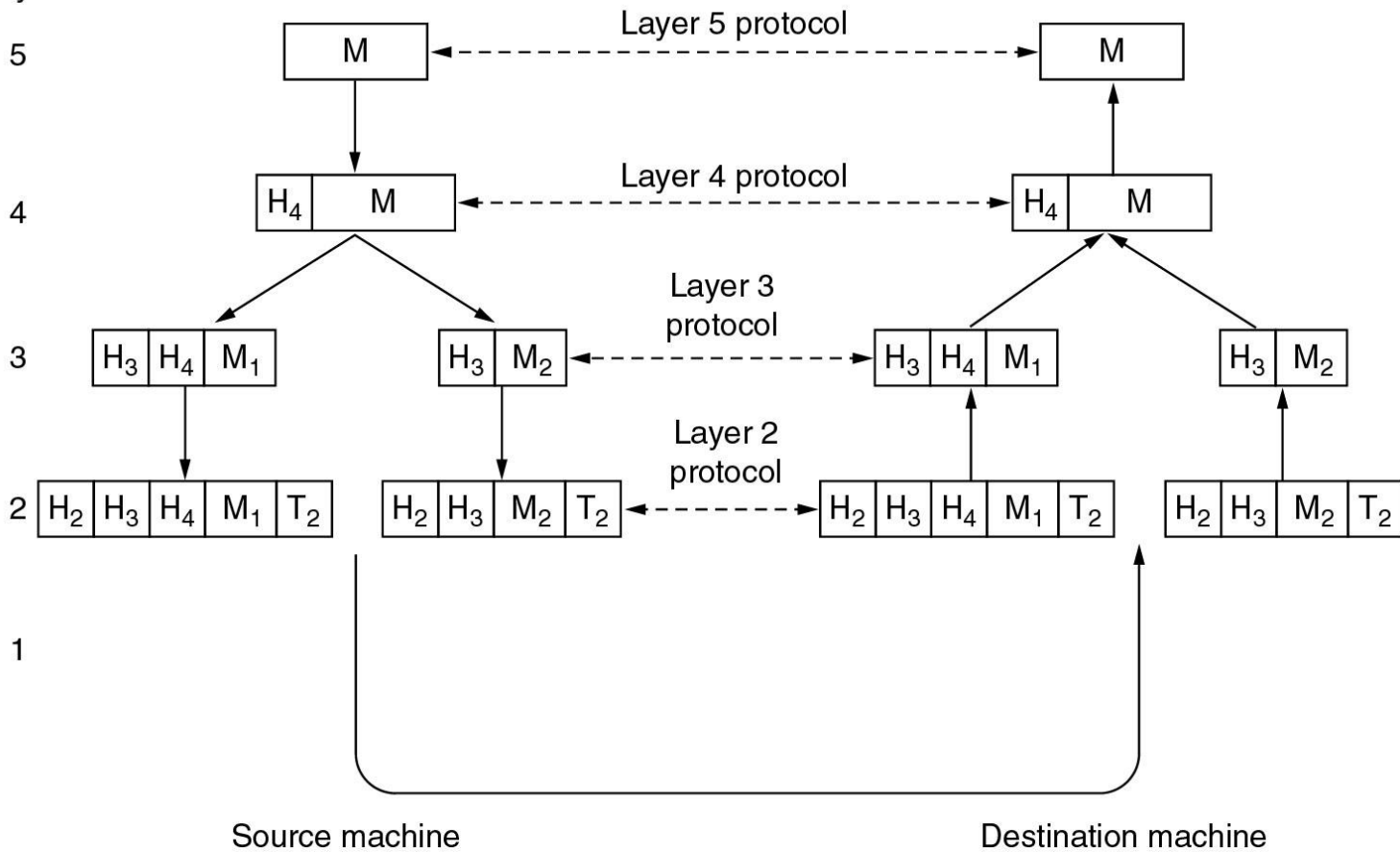


# Modelos - OSI

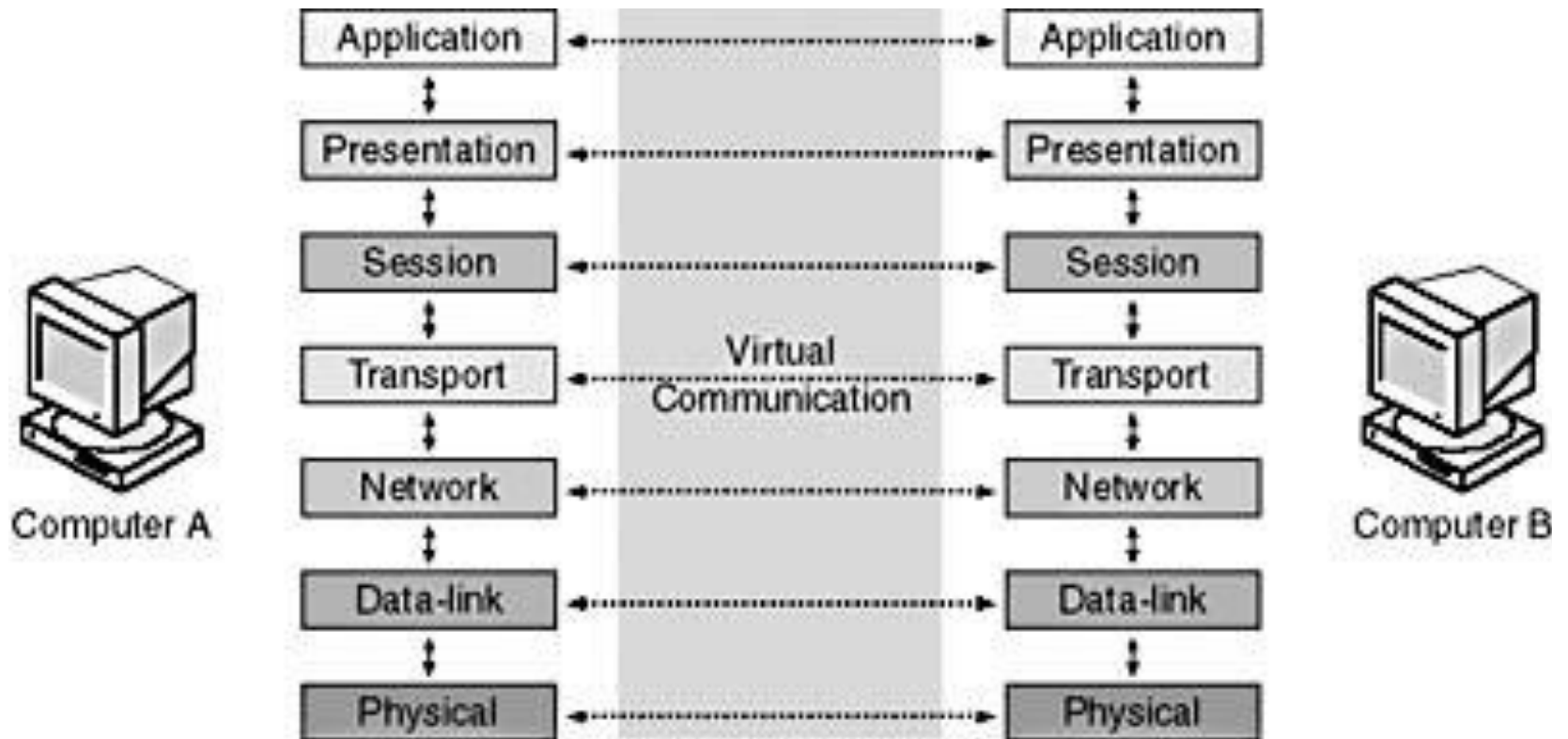


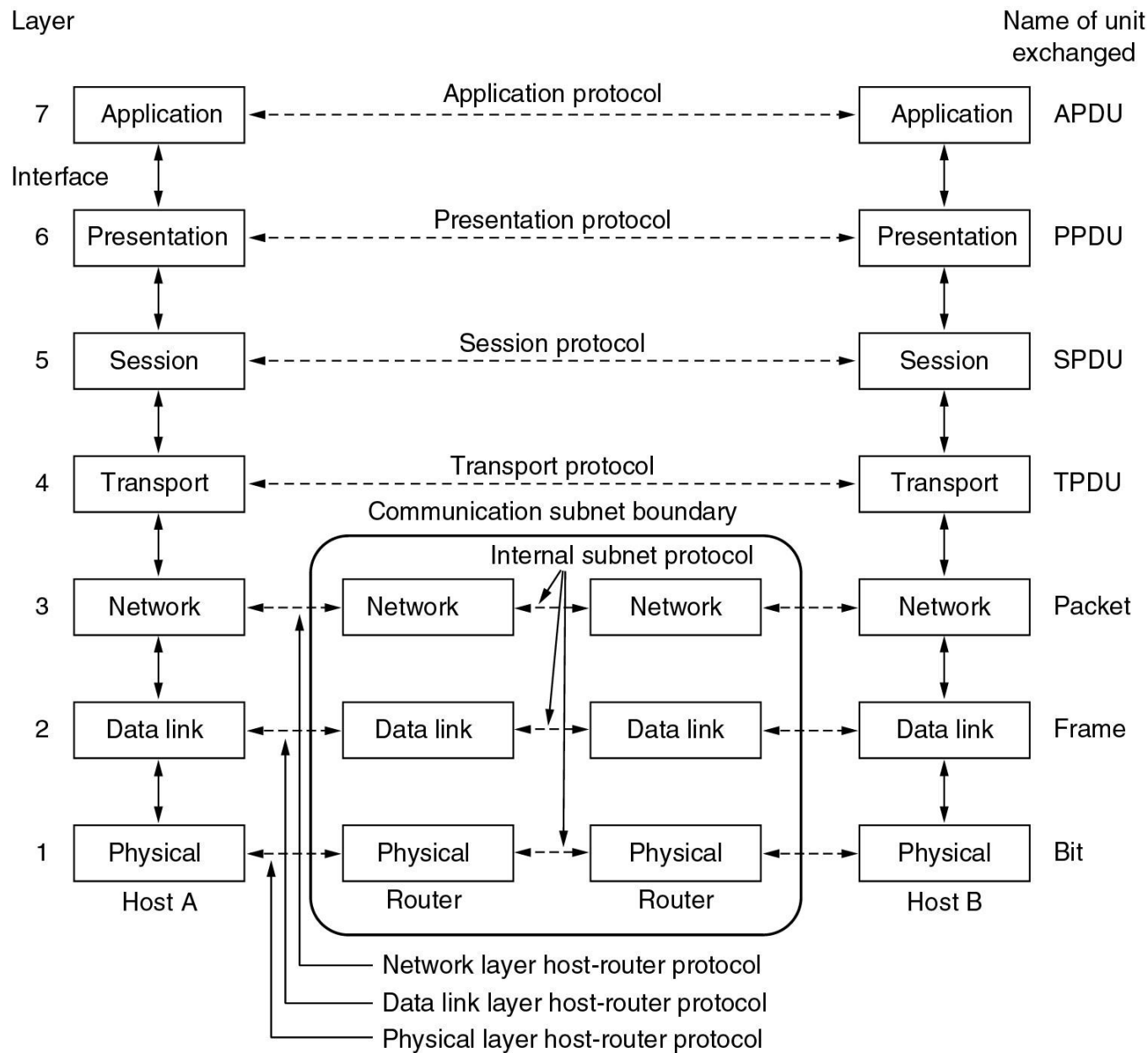
# Modelos - OSI

Layer



# Modelos - OSI





# Modelos - OSI: Camada Física

- Transmite um fluxo de bits pelo meio físico.
- É totalmente orientada a hardware e lida com todos os aspectos de estabelecer e manter um link físico entre dois computadores.
- Define como o cabo é ligado ao NIC.
  - Por exemplo, ele define quantos pinos o conector tem e a função de cada um.
  - Além disso, define também qual técnica de transmissão será usada para enviar os dados através do cabo.
- Fornece codificação de dado e sincronização de bit.



# Modelos - OSI: Camada de Enlace

- Estabelecer a conexão entre dois dispositivos físicos compartilhando o mesmo meio físico.
- Detectar e corrigir erros que porventura venham a ocorrer no meio físico, garantindo assim que os frames sejam recebidos corretamente.
- Apresentar um canal de comunicação (camada física) “livre de erros” para a camada de Redes.
- Controlar os impulsos elétricos que entram e saem do cabo de rede.

# Modelos - OSI: Camada de Rede

- Sua tarefa principal é endereçar os pacotes para o computador destino
- Determinar qual a “melhor” rota, baseado em: condições de rede, prioridade de serviço e outros fatores.
- Não se preocupa com a confiabilidade da comunicação, até porque isso já faz parte da camada de transporte.
- Traduz endereços lógicos em endereços físicos (ARP).
- Gerencia problemas de tráfego em uma rede (ICMP).

# Modelos - OSI: Camada de Transporte

- Garante que os pacotes cheguem ao destino “livre de erros”:
  - sem perdas ou duplicações e
  - em sequencia.
- Fornece, portanto, uma comunicação fim-a-fim confiável.
- Essa confiabilidade se dá através de sinais de reconhecimento ACK enviadas entre as partes.
- Fornece também controle de fluxo.
- Existe uma similaridade entre as funções da Camada de Transporte (fim-a-fim) e as da Camada de Enlace (host-a-host).

# Modelos - OSI: Camada de Sessão

- Permite a duas aplicações que estão em computadores diferentes, abrir, usar e fechar uma conexão, chamada sessão.
  - Uma sessão nada mais é que um diálogo muito bem estruturado entre dois computadores.
- Cabe a essa camada gerenciar esse diálogo por meio de reconhecimento de nomes e outras funções, tais como, segurança, que são necessárias a comunicação de duas aplicações pela rede.
- Essa camada também implementa controle de diálogo entre processos, determinando quem transmite, quando e por quanto tempo.

# Modelos - OSI: Camada de Apresentação

- Define o formato para troca de dados entre computadores.
  - Pense nessa camada como um tradutor.
  - Quando sistemas dissimilares precisam se comunicar, uma tradução e re-ordenação de byte devem ser feitas.
- Ela é responsável por:
  - Tradução de protocolos;
  - Criptografia;
  - Compressão de dados;
  - Entre outras tarefas.

# Modelos - OSI: Camada de Aplicação

- Estabelece comunicação entre os usuários;
- Fornece serviços básicos de comunicação.
- Serve com uma janela em que os processos da aplicação podem acessar os serviços de rede.
- Entre os aplicativos que trabalham nessa camada, poderíamos citar: FTP, http, Telnet, SMTP, etc.
- **Dica: Tem porta (TCP ou UDP), então o protocolo pertence à camada de aplicação.**

# Modelos OSI

CAMADA	FUNÇÃO
APLICAÇÃO	Funções especializadas (transferência de arquivos, terminal virtual, e-mail)
APRESENTAÇÃO	Formatação de dados e conversão de caracteres e códigos
SESSÃO	Negociação e estabelecimento de conexão com outro nó
TRANSPORTE	Meios e métodos para a entrega de dados ponta-a-ponta
REDE	Roteamento de pacotes através de uma ou várias redes
ENLACE	Deteção e correção de erros introduzidos pelo meio de transmissão
FÍSICA	Transmissão dos bits através do meio de transmissão

# Modelos - OSI: PDU (Protocol Data Unit)

- Descreve um bloco de dados que é transmitido entre duas instâncias da mesma camada.
- Cada camada recebe a PDU da camada superior como um bloco de dados, adiciona seus cabeçalhos (e em alguns casos, rodapés) de controle, criando a sua própria PDU, num processo chamado de encapsulamento.



# Modelos - OSI: PDU (Protocol Data Unit)

- Em algumas camadas, são dados nomes especiais para as PDUs:
  - Camada física: "**Bit**" ou "**Byte**"
  - Camada de enlace: "**Quadro**" ou "**Frame**"
  - Camada de rede: "**Pacote**"
  - Camada de transporte: "**Segmento**" ( $\neq$  Cabeamento)
- Nas camadas de Sessão, Apresentação e Aplicação, PDUs são chamadas genericamente de "**dados**" ou "**mensagens**".

# Modelos - OSI: PDU (Protocol Data Unit)

- As PDU's recebem a mesma denominação nas camadas correspondentes do Modelo TCP/IP.
- DATAGRAMA não é PDU e sim um tipo de Serviço prestado pelo IP.
- **ATENÇÃO!** É comum o uso do termo "Pacote" para todas as informações trocadas numa rede, muito embora "Pacote" corresponda especificamente ao PDUs de camada 3 (Rede).

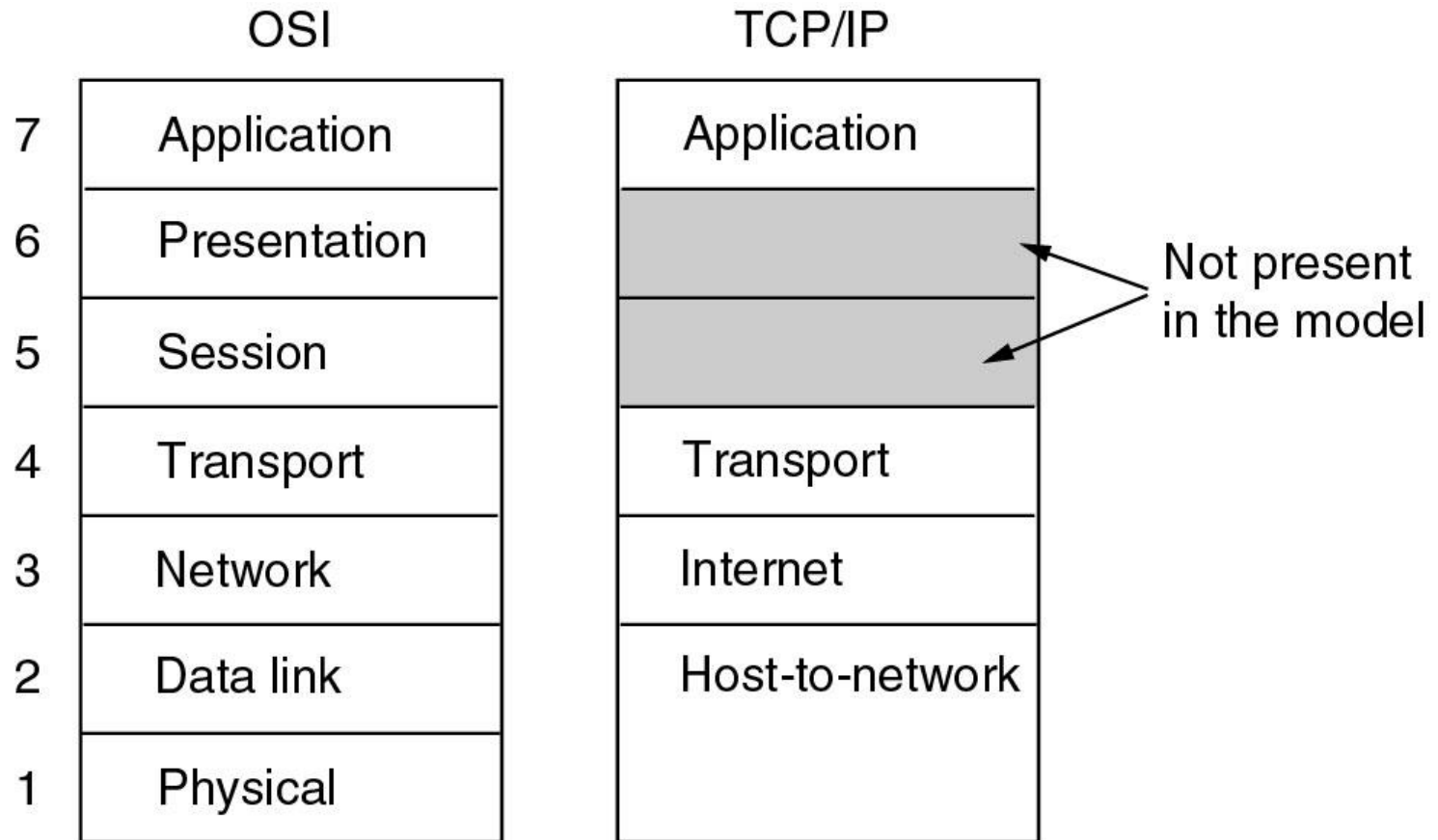
# Modelos - TCP/IP

- TCP e IP: protocolos principais da pilha
- Os protocolos são abertos e independentes de hardware ou software.
- Sistema comum de endereçamento.
- Roteável.
- Robusto.
- Escalável
- Padrão “de Fato” da Internet

# Modelos - OSI x TCP/IP

OSI	TCP/IP
Aplicação	Aplicação
Apresentação	
Sessão	
Transporte	Transporte
Rede	Internet
Link de Dados	Rede
Física	

# Modelos - OSI x TCP/IP



# Modelos – Híbrido (Tanenbaum)

5	Application layer
4	Transport layer
3	Network layer
2	Data link layer
1	Physical layer

# Modelos: OSI x TCP-IP

## OSI

- Referência Teórica
- 7 Camadas
- Camada de Redes:
  - Com Conexão
  - Sem Conexão
- Camada de Transporte
  - Com Conexão

## TCP-IP

- Padrão de Fato
- 4 Camadas\*
- Camada de Redes:
  - Sem Conexão (IP)
- Camada de Transporte
  - Com Conexão (TCP)
  - Sem Conexão (UDP)

# Questões:

(FCC/MPE-RN 2010) Um serviço de voz digitalizada é do tipo “orientado a conexões”, denominado serviço de

- (A) solicitação/resposta.
- (B) datagrama não-confiável.
- (C) fluxo de bytes confiável.
- (D) fluxo de mensagens confiável.
- (E) conexão não-confiável.



# Questões:

(FCC/MPE-RN 2010) Um serviço de voz digitalizada é do tipo “orientado a conexões”, denominado serviço de

- (A) solicitação/resposta.
- (B) datagrama não-confiável.
- (C) fluxo de bytes confiável.
- (D) fluxo de mensagens confiável.
- (E)

 conexão não-confiável.

# Questões:

(CESPE/TER-ES 2011) No modelo OSI, a função da camada física é transmitir bits brutos por um canal de comunicação, e a da camada de enlace de dados é transformar um canal de transmissão bruta em uma linha que pareça livre de erros não detectados de transmissão para a camada de rede.

# Questões:

V (CESPE/TRE-ES 2011) No modelo OSI, a função da camada física é transmitir bits brutos por um canal de comunicação, e a da camada de enlace de dados é transformar um canal de transmissão bruta em uma linha que pareça livre de erros não detectados de transmissão para a camada de rede.

# Questões:

(ESAF—MPU—2004) 56 - No processo de organização dos enlaces físicos em um sistema de comunicação encontram-se diversas formas possíveis de utilização das linhas de transmissão. Essa forma de utilização do meio físico na conexão de estações deu origem a uma classificação da comunicação no enlace. Com relação a essa classificação é correto afirmar que

# Questões:

- a) na comunicação Simplex o enlace é utilizado apenas em um dos dois possíveis sentidos de transmissão.
- b) na comunicação Full-simplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão, porém apenas um por vez.
- c) na comunicação Full-duplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão, porém apenas um por vez.
- d) na comunicação Half-duplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão simultaneamente, metade da banda para cada sentido.
- e) na comunicação Half-simplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão simultaneamente, metade da banda para cada sentido.

# Questões:

- a) na comunicação Simplex o enlace é utilizado apenas em um dos dois possíveis sentidos de transmissão.
- b) na comunicação Full-simplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão, porém apenas um por vez.
- c) na comunicação Full-duplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão, porém apenas um por vez.
- d) na comunicação Half-duplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão simultaneamente, metade da banda para cada sentido.
- e) na comunicação Half-simplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão simultaneamente, metade da banda para cada sentido.

# Questões:

(TRF-4 2010) Nas redes que utilizam o modelo Open Systems Interconnection (OSI), o controle do congestionamento na rede causado pelos pacotes na sub-rede que estão dividindo o mesmo caminho pertence à camada

- (A) física.
- (B) de enlace de dados.
- (C) de sessão.
- (D) de transporte.
- (E) de rede.

# Questões:

(TRF-4 2010) Nas redes que utilizam o modelo Open Systems Interconnection (OSI), o controle do congestionamento na rede causado pelos pacotes na sub-rede que estão dividindo o mesmo caminho pertence à camada

- (A) física.
- (B) de enlace de dados.
- (C) de sessão.
- (D) de transporte.
- (E) de rede.



# Questões:

(FCC/TER-RN 2011) No modelo TCP/IP, à medida que o pacote de dados atravessa cada camada, recebe diferentes denominações. Assim, para as camadas Aplicação, Transporte, Internet, e Acesso à Rede, correspondem, respectivamente,

- (A) datagrama, mensagem, segmento, e quadro.
- (B) mensagem, segmento, quadro, e datagrama.
- (C) mensagem, segmento, datagrama, e quadro.
- (D) segmento, datagrama, quadro, e mensagem.
- (E) segmento, mensagem, datagrama, e quadro.

# Questões:

(FCC/TER-RN 2011) No modelo TCP/IP, à medida que o pacote de dados atravessa cada camada, recebe diferentes denominações. Assim, para as camadas Aplicação, Transporte, Internet, e Acesso à Rede, correspondem, respectivamente,

- (A) datagrama, mensagem, segmento, e quadro.
- (B) mensagem, segmento, quadro, e datagrama.
- ☒ (C) mensagem, segmento, datagrama, e quadro.
- (D) segmento, datagrama, quadro, e mensagem.
- (E) segmento, mensagem, datagrama, e quadro.

# Interconexão

# Dispositivos de Interconexão

- NIC
- Hub/Repeater
- Bridge/Switch
- Router
- Gateways

# Placa de Rede (Network Interface Card)

Depende do Tipo de Tecnologia:

- Ethernet
- Wireless
- Tokenring



Placa de Rede com Conectores para Fibra Ótica.

# Endereço Físico (MAC)

- Ex. 00-C0-9F-67-E4-27
- “Único”
- 6 pares de Hexadecimais = 48 bits
  - 1ra Metade Identificação da Empresa
  - 2da Metade Identificação da Placa
- Gravado na ROM da Placa
- Emulação de MAC em Roteadores Wireless

# Repetidor (Repeater)

- Trabalham apenas na Camada 1 (Física) do OSI
- Usado para aumentar a distância da rede por meio da regeneração de sinais.
  - Analógico - Amplificação
  - Digital - Restauração
- Não há filtragem de pacotes (PDUs)
- 1 entrada e 1 saída
- Transforma Segmentos (físicos) isolados na mesma rede.

# Repetidor (Repeater)



Figura 4: Uso de um repetidor para aumentar a extensão da rede.



# HUB (Concentrador)

- Repetidor Multiporta,
  - Também só trabalha na Camada Física.
  - Não há filtragem de pacotes (PDUs)
- Pega o pacote que entra em uma porta e transmite para todas as outras (menos pela qual ele entrou)
  - Não evita Colisões
- Ativos e Passivos (repetem o sinal, ou simplesmente o espalham, respectivamente)
- \*\*Uma MAU TokenRing é basicamente um hub, da mesma forma que o Concentrador FDDI\*\*

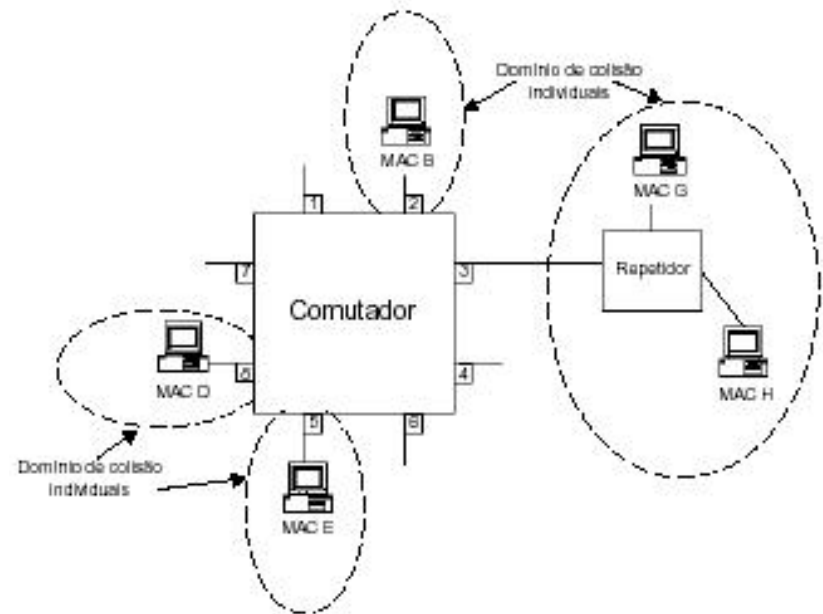
# HUB (Concentrador)



Figura do Hub

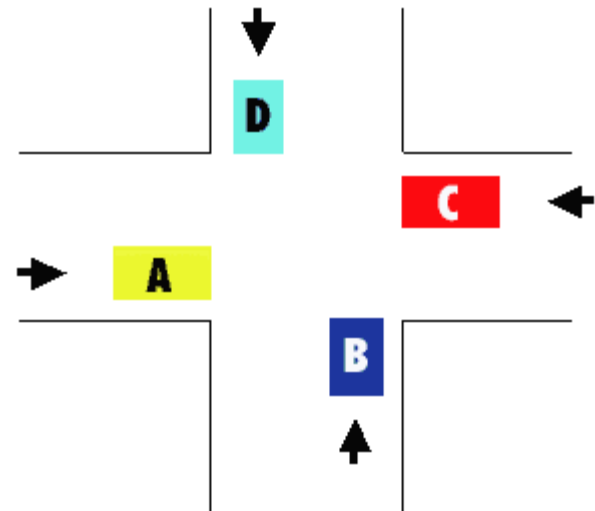
# Domínios de Colisão

- É um termo Ethernet usado para descrever um conjunto de dispositivos de rede em que um dispositivo particular envia um pacote num segmento de rede, forçando todos os outros dispositivos que estão no mesmo segmento prestarem atenção a ele.



# Domínios de Colisão - HUB

- O **Hub**, por ser apenas um domínio de Colisão (mesmo barramento), fatalmente acaba dividindo a banda disponível entre os diálogos entre as máquinas.
- Ex:
  - 1 Par de Máquinas: 100 Mbps
  - 2 Pares de Máquinas: ~50 Mbps/par.
  - ...



# Domínios de Colisão - Swithes

- **Switches** isolam o tráfego, garantido assim a banda total para cada diálogo. Isso se dá por meio de um emaranhado de barramentos internos chamado “Backplane”. Sendo assim, cada porta do switch é um Domínio de Colisão.

- Ex:
  - 1 Par de Máquinas: 100 Mbps
  - 2 Pares de Máquinas: 100 Mbps /par.
  - ...



# Bridges (Pontes)

- Dispositivo que conecta e passa pacotes entre dois segmentos de rede que usam o mesmo protocolo de comunicação.
- Mais inteligente do que os repetidores - uma ponte filtrará, encaminhará, ou espalhará (flood) um quadro que entra baseada no endereço MAC do quadro.
- Trabalha na camada 2
- Pode também reforçar o nível do sinal
- Usado para Segmentação (Virtual) de LAN

# Switches (Comutador)

- Pense em cada porta do switch com uma bridge multiporta extremamente rápida (comutação em hardware).
  - Trabalha na camada 2
  - pode filtrar/encaminhar/inundar quadros baseados no endereço de destino de cada frame.
- Switches podem rodar em modo full duplex
- Frequentemente usado para microsegmentação de LAN de alta velocidade.

# Bridges e Switches: Semelhanças

- Não compartilha a banda entre os diálogos na rede
- Cada Porta é um Domínio de Colisão.
- Cria uma tabela de endereços MAC
  - Manda o pacote apenas para o destino desejado.



Figura do Switch



# Bridges e Switches:Diferenças

## Bridges

- Duas Portas
- Comutação por Software
- Segmentação

## Switches

- Multiportas
- Comutação por Hardware
- Microsegmentação
  - Eliminação de Colisões e dos protocolos de tratamento.
  - Full Duplex

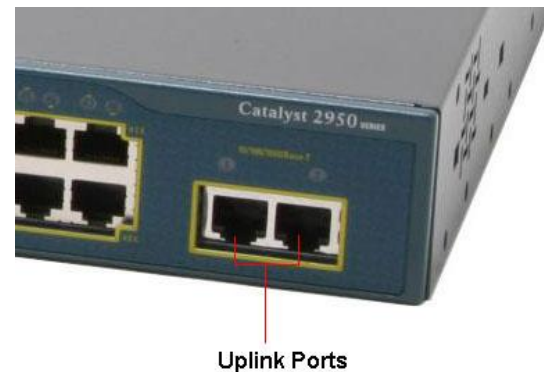
# Cascadeamento

- Conectar HUB/Switches por meio de Portas com a mesma velocidade das outras.
- Crossover = Uplink (“falso”)
- Limite de 4 repetidores no Cabeamento Estruturado.



# Uplink (Real)

- Conexão é feita por meio de uma Porta Padrão de maior velocidade.
- Os switch mantêm a sua identidade.
- Quem vai limitar é o desempenho do Domínio de Broadcast.



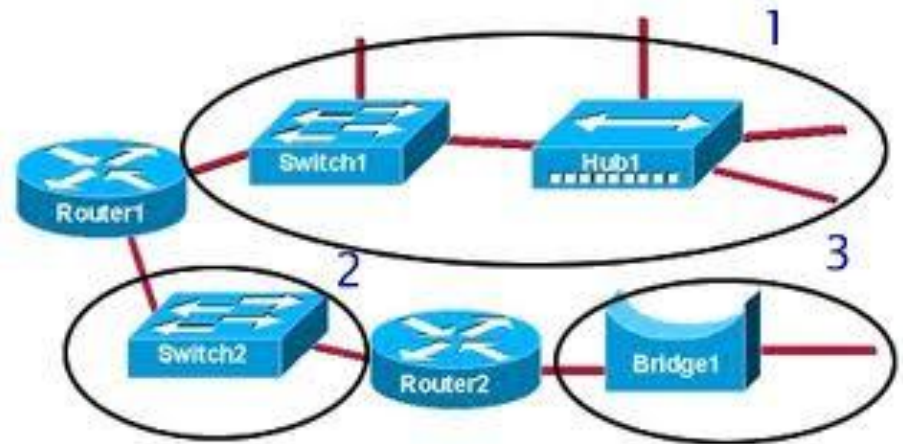
# Empilhamento

- Conexão é feita por meio de uma Porta Proprietária de maior velocidade.
- Vários dispositivos comportam-se como um só.
- Normalmente até 6 dispositivos, mas depende do fabricante.



# Domínio de Broadcast

- É definido por um conjunto de todos os dispositivos na rede que ouvem os mesmos broadcasts (de camada 3) nela enviados.
- Isolam Broadcast: Roteadores e Vlans



# Roteador

- Trabalha precipuamente na camada 3
- Usado para interligar redes distintas;
- Faz o roteamento através dos endereços IP (endereço Lógico)
- Montam tabelas com IP: as tabelas de roteamento



Roteador da Cisco

# Roteador

- Usa váraís **métricas** para determinar o “melhor” caminho ao longo do qual o tráfego de rede deve fluir.
- Filtra/encaminha pacotes através do endereço de rede
- Roteadores freqüentemente conectam múltiplos tipos de tecnologia de LAN, e tecnologia de LAN/WAN
- Necessário para o acesso à internet.
- Isolam Broadcast\*

# Gateway

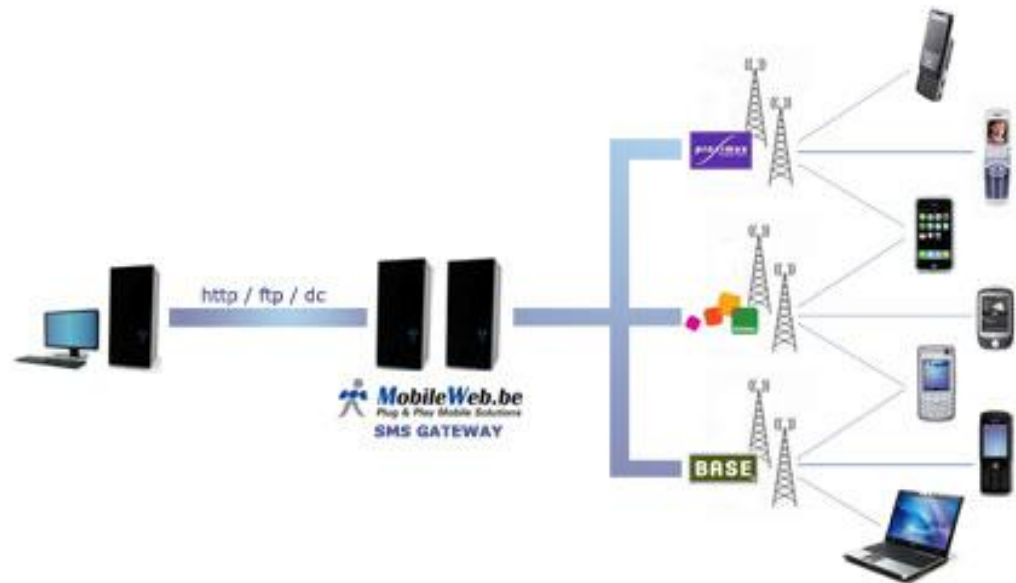
- Computador ou material dedicado que serve para interligar duas ou mais redes que usem protocolos de comunicação internos diferentes, OU, computador que interliga uma rede local à Internet (é, portanto, o nó de saída para a Internet).



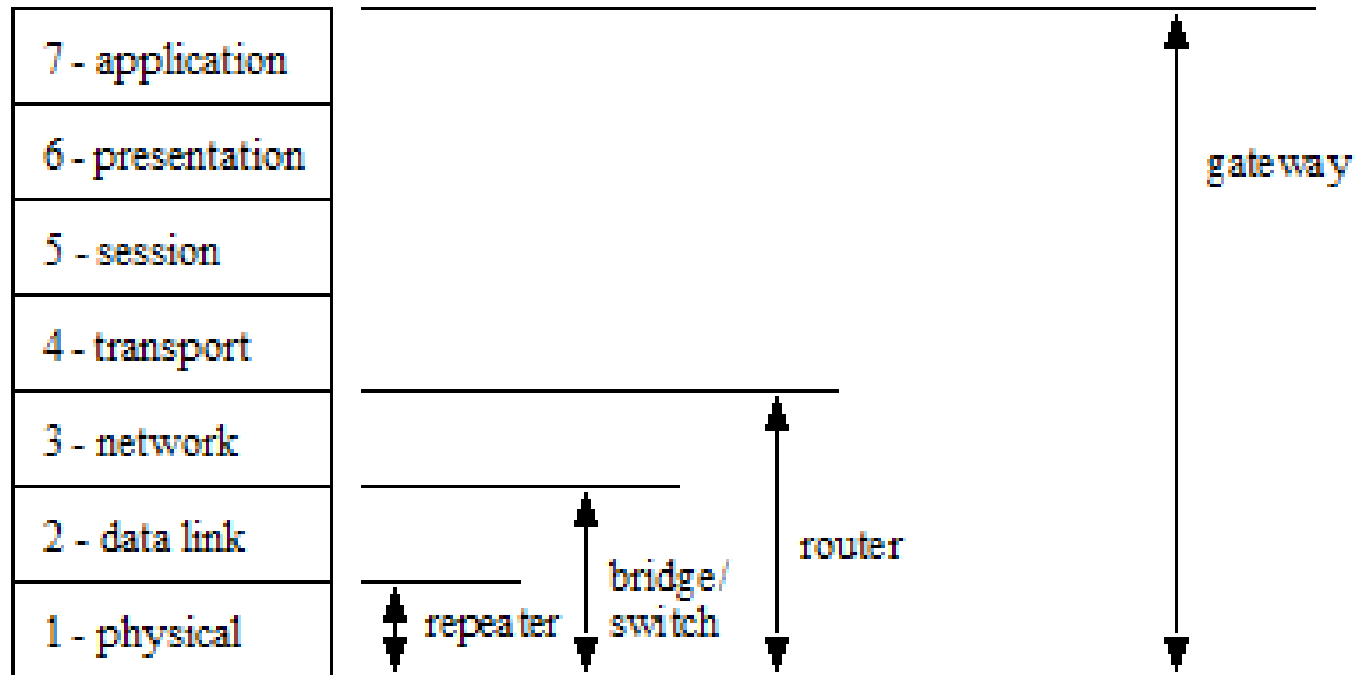


# Gateway

- Os gateways mais famosos são os de **Transporte** e os de **Aplicação**.



# Dispositivos - Gateway



# Questões:

(FCC/TRT-MG 2005) Componentes de uma rede de computadores, repetidores, switches e roteadores diferem entre si em função do nível em que atuam. Estão corretamente associados:

- (A) Roteador - Nível de Rede
- (B) Switch (tradicional) - Nível de Rede
- (C) Repetidor - Nível de Enlace
- (D) Switch nível 3 - Nível de Enlace
- (E) Hub - Nível de Transporte

# Questões:

(FCC/TRT-MG 2005) Componentes de uma rede de computadores, repetidores, switches e roteadores diferem entre si em função do nível em que atuam. Estão corretamente associados:

- (A) Roteador - Nível de Rede
- (B) Switch (tradicional) - Nível de Rede
- (C) Repetidor - Nível de Enlace
- (D) Switch nível 3 - Nível de Enlace
- (E) Hub - Nível de Transporte

# Questões:

(ESAF/STN 2008) Os equipamentos de interconexão que delimitam domínios de difusão são os

- a) roteadores.
- b) comutadores.
- c) concentradores.
- d) pontes.
- e) repetidores.

# Questões:

(ESAF/STN 2008) Os equipamentos de interconexão que delimitam domínios de difusão são os

- a) roteadores.
- b) comutadores.
- c) concentradores.
- d) pontes.
- e) repetidores.

# Questões:

(FCC/MPE-RN 2010) Um equipamento de conexão de redes que atua em todas as camadas do modelo OSI é normalmente denominado

- (A) Repeater.
- (B) Router.
- (C) Bridge.
- (D) Gateway.
- (E) Switch.

# Questões:

(FCC/MPE-RN 2010) Um equipamento de conexão de redes que atua em todas as camadas do modelo OSI é normalmente denominado

(A) Repeater.

(B) Router.

(C) Bridge.

☒ (D) Gateway.

(E) Switch.



# Questões:

(FGV/Senado 2008) Para atender às necessidades atuais das redes de computadores com acesso à internet, é comum dotá-las de equipamentos de interconexão com as seguintes características:

- I. dispositivos que filtram e encaminham frames com base no endereço físico;
- II. dispositivos que filtram e encaminham frames com base no endereço lógico.

Esses equipamentos são conhecidos, respectivamente, como:

- (A) router e bridge. (B) bridge e hub . (C) hub e gateway.
- (D) gateway e switch. (E) switch e router.

# Questões:

(FGV/Senado 2008) Para atender às necessidades atuais das redes de computadores com acesso à internet, é comum dotá-las de equipamentos de interconexão com as seguintes características:

- I. dispositivos que filtram e encaminham frames com base no endereço físico;
- II. dispositivos que filtram e encaminham frames com base no endereço lógico.

Esses equipamentos são conhecidos, respectivamente, como:

- (A) router e bridge. (B) bridge e hub . (C) hub e gateway.  
(D) gateway e switch. (E) switch e router.

# Questões:

(FCC/TRE-SP) O dispositivo de rede denominado gateway normalmente opera nas camadas OSI de

- a - aplicação e de rede
- b - transporte e de rede
- c - rede e de enlace de dados
- d - enlace de dados e física
- e - aplicação e transporte

# Questões:

(FCC/TRE-SP) O dispositivo de rede denominado gateway normalmente opera nas camadas OSI de

- a - aplicação e de rede
- b - transporte e de rede
- c - rede e de enlace de dados
- d - enlace de dados e física
- ☒ e - aplicação e transporte

# Dúvidas?

[falecomigo@waltercunha.com](mailto:falecomigo@waltercunha.com)

