

REDES DE COMPUTADORES

Curso: Engenharia de Software

Prof.: Leonardo Mendes

ÍNDICE DA AULA

- TOPOLOGIA DE REDES (REVISÃO)
- MODELO OSI

MODELO OSI

- Porque surgiu?
- -devido as soluções serem proprietárias;
- - no início cada fabricante usava seu próprio meio de transmissão;
- -cabos, equipamentos, protocolos...

MODELO OSI

Para facilitar a interconexão de sistemas de computadores, a ISO (International Organization for Standardization; interessante notar que ISO não é um acrônimo formado com as iniciais do nome desta organização - do contrário ela seria chamada IOS -, mas uma derivação da palavra grega para "igual") desenvolveu um modelo de referência teórico chamado OSI (Open Systems Interconnection), para que os fabricantes pudessem criar protocolos a partir desse modelo.

CAMADAS DO MODELO OSI



CAMADA 7 - APLICAÇÃO

- Interface entre a pilha de protocolos e o aplicativo que pediu ou receberá a informação através da rede.
- Ex.: navegação em site web. (HTTP)



CAMADA 6 - APRESENTAÇÃO

- Converte o formato do dado recebido pela camada de aplicação
- Em um formato comum a ser usado na transmissão desse dado.
- Também é responsável por compactar e descompactar os dados;
- Assim a transmissão fica mais rápida
- Nesse nível pode se usar algum esquema de criptografia

SSL – Secure Socket Layer

CAMADA 5 - SESSÃO

- Duas aplicações em computadores diferentes estabeleçam comunicação.
- Define como será feita a transmissão de dados
- Caso a transmissão falhe esses dados podem ser enviados novamente.

CAMADA 5 - SESSÃO



A Camada de Sessão é responsável por estabelecer, gerenciar e finalizar sessões de comunicação entre dispositivos.



Ela controla o diálogo entre as aplicações em diferentes dispositivos, garantindo a sincronização adequada, o controle de fluxo e a recuperação após falhas.



Gerencia tokens de diálogo, que permitem a identificação de pontos de sincronização em uma conversa entre sistemas.



Fornece mecanismos para estabelecer, manter e encerrar conexões, permitindo que as aplicações tenham uma comunicação organizada e confiável.



Lida com funções de checkpointing (pontos de verificação) para recuperação de dados após uma falha ou interrupção.



A Camada de Sessão é crucial para garantir que as comunicações sejam confiáveis e coordenadas, mesmo em cenários de interrupções temporárias.

CAMADA 4 - TRANSPORTE

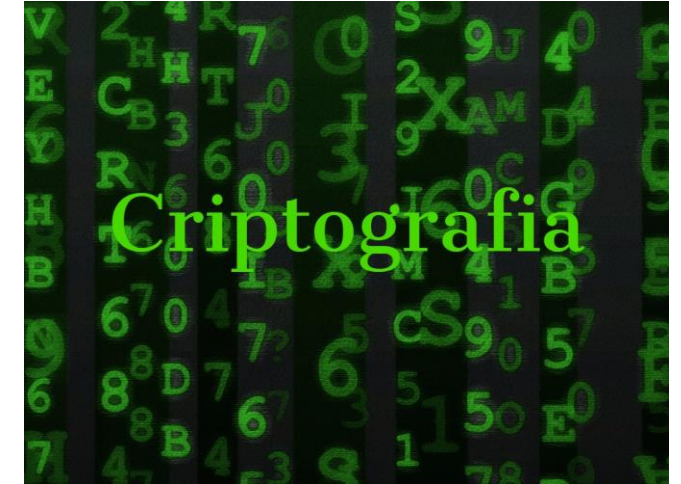
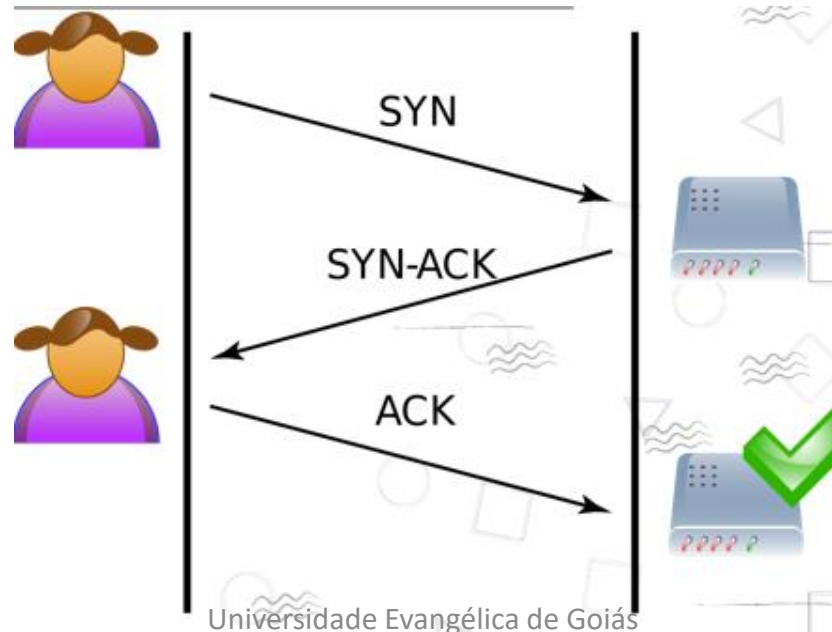
- A principal função da Camada de Transporte é proporcionar comunicação confiável e eficiente entre os dispositivos finais, como computadores, em uma rede.
- Dividir dados em pacotes
- Funções:
 - controle de fluxo
 - verificação de erros
 - verificação de perda de pacotes
 - Qualidade do Serviço - QoS

CAMADA 4 - TRANSPORTE

- Camada que separa camadas de nível de aplicação (5 a 7) das camadas de nível físico (1 a 3)
- Protocolos:

CAMADA 4 - TRANSPORTE

- TCP (Transmission Control Protocol)
- **Orientado a conexão
- **Confirmação de recebimento de pacotes
- **correção de erros



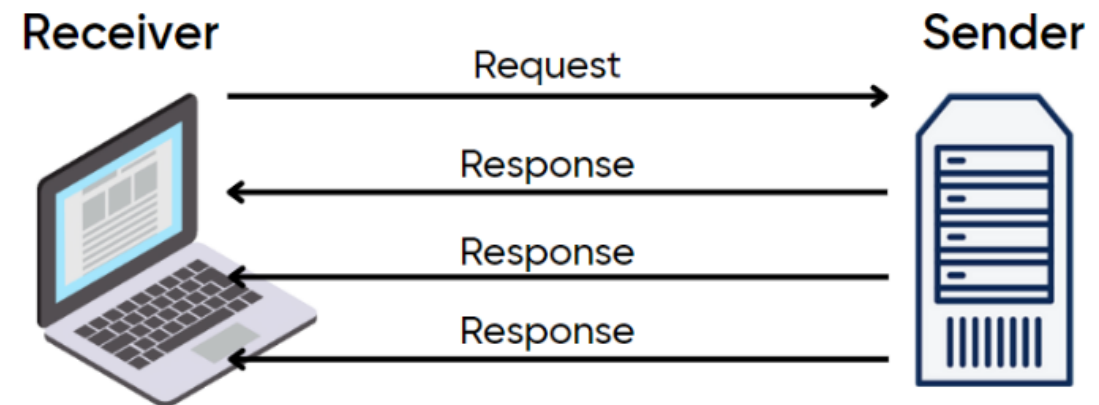
CAMADA 4 - TRANSPORTE

UDP

****Não orientados a conexão** O UDP não estabelece uma conexão antes da transmissão de dados. Cada pacote UDP é enviado independentemente.

Comunicação Não Confiável: O UDP não oferece garantias de que os dados sejam entregues sem erros, e não há retransmissões automáticas em caso de perda de pacotes.

OBS.: Em resumo, o UDP é um protocolo de transporte mais leve e rápido, adequado para situações em que a entrega rápida de dados é mais importante do que a confiabilidade absoluta. No entanto, como não oferece as garantias de entrega e ordenação dos dados fornecidas pelo TCP, ele é mais adequado para aplicações onde perdas ocasionais de pacotes podem ser toleradas.



CAMADA 3 – CAMADA DE REDE



Seu principal objetivo é garantir que os dados cheguem do emissor ao destinatário, mesmo que estejam em redes físicas diferentes.



A Camada de Rede é responsável pelo roteamento e encaminhamento de pacotes entre diferentes redes heterogêneas.



Ela é responsável pela seleção do melhor caminho para a transmissão de dados, considerando fatores como latência, congestionamento e custo.

CAMADA 3 – CAMADA DE REDE

- **Roteamento:** A Camada de Rede determina a rota mais eficiente para transmitir pacotes de um dispositivo de origem para um dispositivo de destino. Isso envolve a seleção de rotas e a escolha dos próximos saltos (roteadores) ao longo do caminho. **(BGP)**
- **Endereçamento IP:** Cada dispositivo em uma rede IP é atribuído um endereço IP exclusivo que é usado para identificá-lo na rede. A Camada de Rede gerencia os endereços IP e garante que os pacotes sejam encaminhados para os destinos corretos. **IP: 10.20.30.40**

CAMADA 3 – CAMADA DE REDE

- **Fragmentação e Reagrupamento:** Em redes onde o tamanho máximo dos pacotes é limitado (como redes Ethernet), a Camada de Rede pode fragmentar pacotes grandes em partes menores para transmissão e, em seguida, reagrupá-los no destino. **(MTU) Maximum Transmission Unit**
- **Encaminhamento:** A Camada de Rede determina o próximo salto (roteador) ao qual o pacote deve ser encaminhado para atingir o destino final. Ela utiliza tabelas de roteamento para fazer essa decisão.

CAMADA 3 – CAMADA DE REDE

Sub-redes: A divisão de redes em sub-redes menores é comum para gerenciar o tráfego e melhorar a eficiência. A Camada de Rede gerencia essas sub-redes e determina como os pacotes são roteados entre elas. **255.255.255.0**

Mascara de sub-rede:

255.255.255.0 /24

255.255.0.0 /16

255.0.0.0 /8

CAMADA 3 – CAMADA DE REDE

Benefícios das sub-redes

Gerenciamento Eficiente: Ao dividir uma rede em sub-redes menores, o gerenciamento dos dispositivos se torna mais organizado. Isso é especialmente útil em redes grandes, onde o controle centralizado é desafiador.

Controle de Tráfego: As sub-redes permitem isolar o tráfego em partes da rede, o que pode reduzir o congestionamento e melhorar o desempenho geral.

Maior Segurança: Sub-redes podem ser utilizadas para segmentar partes sensíveis da rede, melhorando a segurança ao restringir o acesso a certos grupos de dispositivos.

Menor Colisão de Broadcast: Ao limitar a transmissão de broadcast (mensagens enviadas a todos os dispositivos em uma rede), as sub-redes ajudam a reduzir o tráfego desnecessário.

Escalabilidade: A divisão da rede em sub-redes pode facilitar a expansão da rede de forma mais organizada, permitindo um crescimento mais gerenciável.

CAMADA 3 – CAMADA DE REDE

Protocolos Comuns:

- **IPv4 (Internet Protocol version 4):** Um dos protocolos mais utilizados na Camada de Rede. Ele utiliza endereços IP de 32 bits e é responsável pelo roteamento de pacotes na maioria das redes.
- **IPv6 (Internet Protocol version 6):** Uma evolução do IPv4 que utiliza endereços IP de 128 bits para resolver problemas de esgotamento de endereços do IPv4.

```
Adaptador Ethernet vEthernet (Default Switch):
```

```
Sufixo DNS específico de conexão. . . . . :  
Endereço IPv6 de link local . . . . . : fe80::2b3f:5f03:b3e1:bf0%19  
Endereço IPv4. . . . . : 172.25.192.1  
Máscara de Sub-rede . . . . . : 255.255.240.0  
Gateway Padrão. . . . . :
```

CAMADA 3 – CAMADA DE REDE

- **ICMP (Internet Control Message Protocol):**

Utilizado para relatórios de erro e comunicação de informações de controle, como ping e traceroute.

```
C:\Users\>ping 8.8.8.8

Disparando 8.8.8.8 com 32 bytes de dados:
Resposta de 8.8.8.8: bytes=32 tempo=22ms TTL=59
Resposta de 8.8.8.8: bytes=32 tempo=22ms TTL=59
Resposta de 8.8.8.8: bytes=32 tempo=22ms TTL=59
Resposta de 8.8.8.8: bytes=32 tempo=22ms TTL=59

Estatísticas do Ping para 8.8.8.8:
    Pacotes: Enviados = 4, Recebidos = 4, Perdidos = 0 (0% de
        perda),
Aproximar um número redondo de vezes em milissegundos:
    Mínimo = 22ms, Máximo = 22ms, Média = 22ms
```

```
C:\Users\>tracert 8.8.8.8

Rastreando a rota para dns.google [8.8.8.8]
com no máximo 30 saltos:

 1  <1 ms    <1 ms    <1 ms    10.0.0.1
 2  <1 ms    <1 ms    <1 ms    45.4.96.1
 3   1 ms     1 ms     1 ms    ge-1-1-9-1452.edge-b.gna.algartelem.com.br [187.72.54.122]
 4  21 ms    21 ms    22 ms    100.127.7.114
 5  23 ms    23 ms    23 ms    74.125.48.112
 6  23 ms    23 ms    23 ms    142.250.58.251
 7  22 ms    22 ms    22 ms    209.85.243.23
 8  22 ms    22 ms    22 ms    dns.google [8.8.8.8]

Rastreamento concluído.
```

CAMADA 3 – CAMADA DE REDE

ARP (Address Resolution Protocol):

Usado para associar endereços IP a endereços MAC em redes locais.

```
Interface: 172.25.192.1 --- 0x13
Endereço IP      Endereço físico      Tipo
172.25.207.255   ff-ff-ff-ff-ff-ff   estático
224.0.0.7        01-00-5e-00-00-07   estático
224.0.0.9        01-00-5e-00-00-09   estático
224.0.0.22       01-00-5e-00-00-16   estático
224.0.0.90       01-00-5e-00-00-5a   estático
224.0.0.251      01-00-5e-00-00-fb   estático
224.0.1.60       01-00-5e-00-01-3c   estático
224.0.1.75       01-00-5e-00-01-4b   estático
224.0.2.3        01-00-5e-00-02-03   estático
233.89.188.1     01-00-5e-59-bc-01   estático
239.192.152.143  01-00-5e-40-98-8f   estático
239.193.91.250   01-00-5e-41-5b-fa   estático
239.193.104.43   01-00-5e-41-68-2b   estático
239.193.104.44   01-00-5e-41-68-2c   estático
239.193.104.150  01-00-5e-41-68-96   estático
239.193.105.30   01-00-5e-41-69-1e   estático
239.254.127.63   01-00-5e-7e-7f-3f   estático
239.255.102.18   01-00-5e-7f-66-12   estático
```

CAMADA 2 – CAMADA DE ENLACE

- Responsável pelo enlace de dados;
- A camada de enlace de dados está focada principalmente em como os dados são formatados e endereçados em um meio físico para permitir a comunicação entre dispositivos vizinhos;

MAC Address

```
Adaptador Ethernet vEthernet (Default Switch):

Sufixo DNS específico de conexão. . . . . :
Descrição . . . . . : Hyper-V Virtual Ethernet Adapter
Endereço Físico . . . . . : 00-15-5D-FE-AB-09
DHCP Habilitado . . . . . : Não
Configuração Automática Habilitada. . . . . : Sim
Endereço IPv6 de link local . . . . . : fe80::2b3f:5f03:b3e1:bf0%19(Preferencial)
Endereço IPv4. . . . . : 172.25.192.1(Preferencial)
Máscara de Sub-rede . . . . . : 255.255.240.0
Gateway Padrão. . . . . :
IAID de DHCPv6. . . . . : 318772573
DUID de Cliente DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-2C-02-6B-24-5C-F9-DD-ED-6B-82
NetBIOS em Tcpi. . . . . : Habilitado
```

CAMADA 2 – CAMADA DE ENLACE

- **Tipos de Camada de Enlace de Dados:**

1.Enlace de Dados Ponto a Ponto: Usado em conexões diretas entre dois dispositivos, como em enlaces seriais.

2.Enlace de Dados de Acesso Múltiplo: Usado em redes onde vários dispositivos compartilham o mesmo meio físico, como redes Ethernet.

CAMADA 2 – CAMADA DE ENLACE

- **Tecnologias e Protocolos:**
- **Ethernet:** Um dos protocolos mais conhecidos para redes locais. Usa endereços MAC e emprega o método CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) para controle de acesso ao meio.
- **Wi-Fi:** Protocolo sem fio que opera na Camada 2. Usa endereços MAC e usa o método CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) para gerenciar o acesso.

CAMADA 1 – CAMADA FÍSICA

- Meio pelo qual os dados trafegam
- Camada mais baixa do modelo OSI
- Lida com meios físicos de transmissão; luz, ondas de rádio, sinais elétricos, cabos,...

CAMADA 1 – CAMADA FÍSICA

- Transmissão de bits; 000001111100010101010
- Ela lida com a codificação e modulação necessárias para representar os bits nos sinais físicos.

Características Elétricas e Mecânicas: Ela define as características elétricas, mecânicas e funcionais dos conectores, cabos e demais componentes físicos utilizados na rede.

CAMADA 1 – CAMADA FÍSICA

- **Topologia de Rede:** A topologia física da rede, como estrela, barramento ou anel, é determinada na Camada Física.
- **Taxa de Transmissão (Banda Larga/Larga/Fixa):** Define a taxa de transferência de bits que um link pode suportar. Isso inclui termos como banda larga, largura de banda e taxa de bits.
- **Taxa de Transmissão (Banda Larga/Larga/Fixa):** Define a taxa de transferência de bits que um link pode suportar. Isso inclui termos como banda larga, largura de banda e taxa de bits.

CAMADA 1 – CAMADA FÍSICA

- **Fibras Ópticas:** Usam pulsos de luz para transmitir dados em alta velocidade e com baixa perda de sinal.
- **Cabos de Cobre (UTP/STP):** Usados em redes Ethernet, eles transmitem dados por meio de sinais elétricos.
- **Sinais de Rádio e Micro-ondas:** Usados em redes sem fio, como Wi-Fi e redes celulares.
- **Satélites:** Usados para comunicações globais em longas distâncias.

Exercícios



No modelo de referência OSI (Open System Interconnection), a camada capaz de controlar o diálogo entre diferentes computadores conectados em rede, controlando qual máquina deve transmitir em cada momento, é a camada

de sessão.

de apresentação.

de aplicação.

física.

de enlace de dados.

Um repetidor é um dispositivo, em redes de computadores, que pode ser utilizado para estender o alcance de uma rede LAN. Em qual camada do Modelo OSI o repetidor atua?

Aplicação.

Transporte.

Física.

Sessão.

Apresentação.

Dentro dos preceitos do modelo OSI, os equipamentos Hub, Switch e Router se classificam respectivamente em:

Camada 1, Camada 3 e Camada 2

Camada 1, Camada 2 e Camada 3

Camada 2, Camada 1 e Camada 3

Camada 3, Camada 2 e Camada 1

Hub: Camada 1 - Física. O hub é um dispositivo que atua como um repetidor, simplesmente transmitindo os dados recebidos para todas as portas conectadas, sem considerar o endereço de destino. Ele opera na camada física, que lida com a transmissão física dos bits na rede.

Switch: Camada 2 - Enlace de dados. O switch é um dispositivo de rede que opera na camada de enlace de dados. Ele recebe os quadros de dados e os encaminha para a porta correta com base no endereço MAC de destino. O switch constrói e mantém tabelas de endereços MAC para otimizar o encaminhamento dos pacotes na rede local.

Router: Camada 3 - Rede. O roteador é um dispositivo de rede que opera na camada de rede. Ele é responsável por encaminhar pacotes de dados entre diferentes redes com base no endereço IP de destino. O roteador toma decisões de roteamento para determinar o melhor caminho para enviar os pacotes na rede.

Considerando os protocolos da camada OSI, aqueles que contenham SOMENTE protocolos da camada de aplicação são:

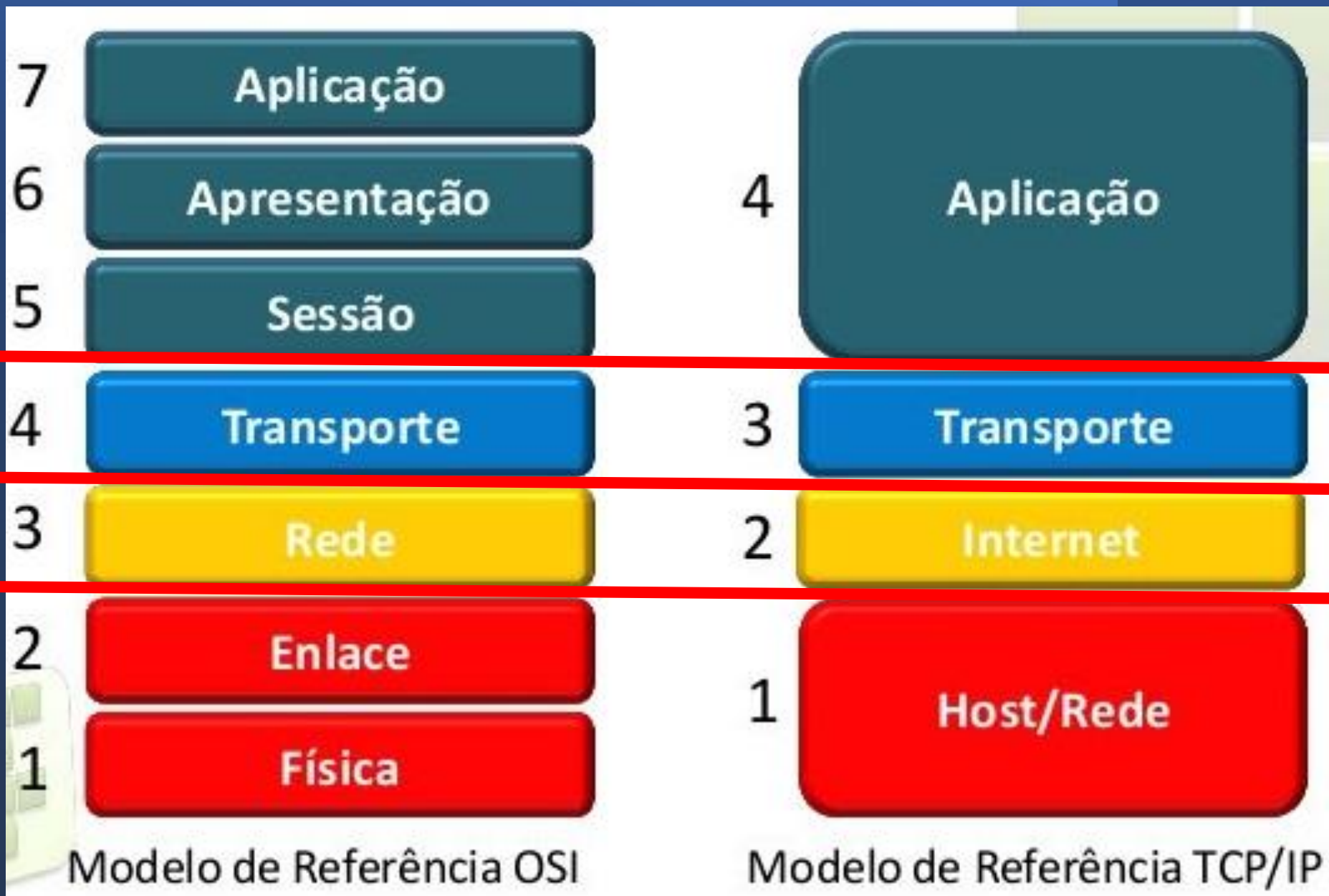
TCP, UDP, Pop3

IP, Nat, ICMP

HTTP, SMTP, Telnet

SSH, DNS, ARP

DHCP, IP, SNMP



O que é o Modelo TCP/IP?

O Modelo TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) é um conjunto de protocolos de comunicação que serve como base para a arquitetura da Internet e para a maioria das redes de computadores em todo o mundo. Ele foi desenvolvido nas décadas de 1970 e 1980, quando a Internet estava em sua infância, e continua sendo a estrutura subjacente para a comunicação de dados na rede até hoje.

O que é o Modelo TCP/IP?

O modelo TCP/IP divide a comunicação em redes em várias camadas, cada uma com funções específicas e responsabilidades bem definidas. Essas camadas trabalham em conjunto para permitir que dispositivos em redes diferentes se comuniquem de forma eficaz e confiável. Ele é frequentemente comparado ao Modelo OSI (Open Systems Interconnection), mas o TCP/IP é mais amplamente adotado e é o padrão para a Internet.

Camada de Aplicação:

- A camada mais alta do modelo.
- Lida com a interação entre os aplicativos e os serviços de rede.
- Aqui, os protocolos de aplicação são definidos, como HTTP (para páginas da web), FTP (para transferência de arquivos) e SMTP (para email).
- Responsável por empacotar os dados para envio e desempacotá-los na camada receptora.

Camada de Transporte:

- Responsável pela entrega de dados de forma confiável de um dispositivo para outro.
- Dois protocolos comuns nesta camada são o TCP (Transmission Control Protocol), que garante a entrega confiável de dados, e o UDP (User Datagram Protocol), que é mais rápido, mas não garante a entrega.
- Controla o fluxo de dados e a correção de erros.

Camada de Internet:

- Lida com o roteamento de pacotes de dados entre diferentes redes.
- Utiliza o protocolo IP (Internet Protocol) para endereçar e encaminhar os pacotes.
- Define os formatos dos pacotes de dados e os cabeçalhos necessários para o roteamento.

Camada de Acesso à Rede:

- Também conhecida como Camada de Link ou Camada Física.
- Lida com a transmissão física dos dados sobre o meio de comunicação, como Ethernet para cabos de rede ou Wi-Fi para redes sem fio.
- Define como os dados são colocados no meio de transmissão e como são recebidos.

Importância do Modelo TCP/IP:

O Modelo TCP/IP é fundamental para a comunicação em redes, pois fornece uma estrutura lógica e padronizada que permite que diferentes dispositivos, sistemas operacionais e aplicativos se comuniquem de maneira eficiente e confiável. Ele é a base da Internet e das redes corporativas em todo o mundo, e sua compreensão é essencial para qualquer pessoa que trabalhe com redes de computadores, desde administradores de sistemas até desenvolvedores de software.

OSI possui 7 camadas

1. aplicação
2. apresentação
3. sessão
4. transporte
5. rede
6. enlace
7. física

TCP/IP possui apenas 4.

1. aplicação,
2. transporte,
3. internet
4. acesso a rede.

