Aula 03

TIC – Tecnólogia da Informação e Comunicação

Prof.: Roberto

O que vamos ver hoje?

- Classificação das redes de computadores por abrangência(PAN, LAN, CAN, MAN, WAN, WLAN, WWAN)
- Conceitos fundamentais de endereçamento IP(IPv4 e IPv6 públicos, privados, reservados)
- Diferenças entre os modelos de endereçamento(tamanho, estrutura e aplicação)
- Introdução à estrutura da Internet e sua governança(CGI.br, NIC.br, IANA, LACNIC)
- Atividade prática no Packet Tracer: Criando uma rede simples com IPs atribuídos manualmente

2. Revisão

Revisão

- Uma rede de computadores é a interligação de dois ou mais dispositivos que compartilham informações, recursos e serviços.
- A comunicação entre os dispositivos ocorre por meio de protocolos, como o TCP/IP.
- Exemplo prático: quando você envia um e-mail, assiste a um vídeo online ou imprime algo a partir de outro computador.
- Redes estão em todo lugar em casa, na escola, no trabalho e na indústria!

Revisão - Tipo e Topologia de Redes

Classificação por abrangência:

- **PAN:** rede pessoal (ex: Bluetooth entre celular e fone)
- LAN: rede local (ex: escritório)
- **MAN:** rede metropolitana (ex: provedores locais)
- **WAN:** rede de longa distância (ex: Internet)

Principais topologias:

- **Estrela:** dispositivos conectados a um ponto central (switch)
- **Anel:** dados circulam entre os dispositivos
- **Barramento:** todos conectados a um único meio
- Malha: todos conectados entre si

Revisão - OSI e TCP/IP: Modelos de Comunicação

O modelo OSI organiza a comunicação em 7 camadas, da aplicação até o meio físico, já o modelo TCP/IP, possui 4 camadas.

Camadas principais e seus exemplos:

- Aplicação: HTTP, FTP, SMTP
- Transporte: TCP, UDP
- Rede: IP, ICMP
- Enlace e Física: Ethernet, Wi-Fi, cabo
- Ambos os modelos seguem o processo de encapsulamento de dados.

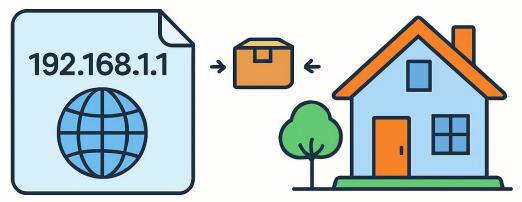
2. Endereço IP



O endereço IP (Internet Protocol) é um identificador lógico e único atribuído a cada dispositivo conectado a uma rede. Ele permite que os dispositivos se encontrem, se comuniquem e troquem informações dentro de uma rede ou pela internet.

Endereço de IP

Um endereço IP é como o endereco da sua casa:



Sem ele, os dados (como pacotes) não sabem para onde ir ou de onde vieram.

Endereço de IP - Características

- Cada dispositivo em uma rede precisa de um endereço IP único.
- Pode ser configurado manualmente (estático) ou automaticamente (via DHCP).
- Serve tanto para redes locais (LAN) quanto para comunicação na Internet.

Endereço de IP - Tipos de IP

Tipo	Descrição	Exemplo
IPv4	Formado por 4 blocos decimais separados por pontos. Possui 32 bits.	192.168.0.10
IPv6	Mais moderno, usa 128 bits e notação hexadecimal.	2001:db8::1

MAC Address

- MAC significa Media Access Control.
- É o endereço físico da placa de rede (NIC) de um dispositivo.
- É gravado na fábrica e serve para identificar unicamente cada dispositivo em uma rede local (LAN).
- Exemplo de endereço MAC:

00:1A:2B:3C:4D:5E

Pense no MAC como o "RG" da placa de rede — único, fixo e usado para comunicação local.

MAC Address 00:1A:2B:3C:4D:5E **Fabricante** IANA

Endereço IP vs Endereço MAC

Endereço IP	Endereço MAC	
Lógico (software)	Físico (placa de rede)	
Pode mudar	Fixo por padrão	
Usado no roteamento	Usado na entrega dentro da LAN	
Ex: 192.168.1.5	Ex: 00:1A:2B:3C:4D:5E	

3. IPv4

IPv4

IPv4 é a versão 4 do protocolo IP, criado nos anos 1980.

Utiliza endereços de 32 bits, normalmente representados em 4 números decimais separados por pontos.

Exemplo: 192.168.0.1

- Cada endereço IPv4 é dividido em:
 - Parte da rede (Network ID)
 - Parte do host (Host ID)
- A separação entre essas partes é feita por uma máscara de sub-rede.

Estrutura de um endereço IPv4

192 168 1.

10

PARTE DA REDE

PARTE DO HOST

255.255.555.0

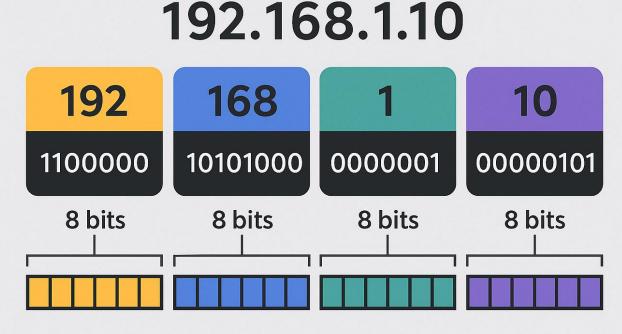
/24

A máscara define onde termina a rede e onde começa o host.

Exemplo: 192.168.1.10

Está dividido em 4 octetos:

► 192 • 168 • 1 • 10 → cada octeto possui 8 bits



Cada número do IP é chamado de octeto e representa 8 bits. O IPv4 possui 32 bits no total.

IPv4 – Classe de IPs

Classe	Intervalo	Uso comum
А	0.0.0.0 - 127.255.255.255	Grandes redes (ex: operadoras)
В	128.0.0.0 - 191.255.255.255	Redes médias (ex: universidades)
С	192.0.0.0 – 223.255.255.255	Pequenas redes (ex: residências, empresas)
D	224.0.0.0 - 239.255.255.255	Multicast
Е	240.0.0.0 - 255.255.255.255	Reservado para pesquisa



- IP público: acessível pela Internet (fornecido pelo provedor).
- IP privado: usado internamente, não é roteável na Internet.

Faixa de IP Privado	Classe	
10.0.0.0/8	A	
172.16.0.0/12	В	
192.168.0.0/16	С	

• Esses IPs precisam de NAT para acessar a Internet.

4. CIDR e Máscara de subrede



A máscara de sub-rede define qual parte do IP representa a rede e qual parte representa os dispositivos (hosts).

CIDR

CIDR significa Classless Inter-Domain Routing

Substitui o antigo sistema de classes de IP (A, B, C)

Permite definir o tamanho da rede de forma mais flexível, usando o número de bits da parte da rede

CIDR

CIDR (Classless Inter-Domain Routing): permite usar qualquer quantidade de bits para rede e host.

Exemplo: 192.168.1.0/24 → máscara 255.255.255.0

192.168.1.0 é a rede, e os hosts vão de 192.168.1.1 até 192.168.1.254.

CIDR

CIDR	Máscara decimal	Bits p/ host	Quantidade de hosts válidos
/30	255.255.255.252	2 bits	2
/29	255.255.255.248	3 bits	6
/28	255.255.255.240	4 bits	14
/27	255.255.255.224	5 bits	30
/26	255.255.255.192	6 bits	62
/25	255.255.255.128	7 bits	126
/24	255.255.255.0	8 bits	254

N° de hosts válidos = $2^{\circ}-2$



n = número de bitsrestantes para aparte do host



Exemplo:
$$/26 \rightarrow 32-26 = 6 \rightarrow 2^{6}-2 = 62$$
 hosts válidos

CIDR – Dica para não errar

- Sempre subtraia 2 do total de IPs (1 p/ rede, 1 p/ broadcast)
- O tamanho da sub-rede muda conforme o prefixo CIDR
- ✓ IPs privados mais comuns usam /24 (até 254 hosts)
- ✓ Você não precisa decorar todas as máscaras apenas entender o padrão

O que é Endereço de rede?

- 📌 O endereço de rede é o primeiro IP de uma sub-rede.
- Ele representa a sub-rede como um todo, e não pode ser atribuído a nenhum host.
- É obtido mantendo os bits da parte de rede e zerando todos os bits da parte do host.
- Usado por roteadores e switches para identificar destinos de rede.

Exemplo com /24:

Rede: 192.168.1.0/24

→ Endereço de rede: 192.168.1.0

→ Hosts válidos: 192.168.1.1 a 192.168.1.254

O que é Endereço de Broadcast

- 📝 O endereço de broadcast é o último IP da sub-rede.
- Ele é usado para enviar mensagens a todos os hosts daquela rede ao mesmo tempo.
- É obtido mantendo os bits da parte de rede e preenchendo todos os bits da parte do host com 1.
- Assim como o endereço de rede, não pode ser usado por hosts.

Exemplo com /24:

Rede: 192.168.1.0/24

→ Broadcast: 192.168.1.255

Por que não podemos usar o primeiro e o último IP?

- Endereço de rede (todos os bits de host = 0)
- \rightarrow É reservado para identificar a sub-rede.
- → Usado por roteadores e protocolos para roteamento e identificação de rede.
- Endereço de broadcast (todos os bits de host = 1)
- → É reservado para comunicação em massa dentro da sub-rede.
- → Permite que um dispositivo envie um pacote para todos os outros ao mesmo tempo.
- Usar esses endereços em hosts causaria conflitos de comunicação.

Curiosidade

Confirmação teórica com base na RFC 950A

RFC 950 – Internet Standard Subnetting Procedure, publicada em agosto de 1985 por J. Mogul e J. Postel, define o uso de sub-redes com máscaras variáveis e estabelece claramente o papel reservado do primeiro e do último endereço de uma sub-rede.

Trechos importantes da RFC 950:

- "The host-number of all zeros is used to refer to the network itself."
- Ou seja: o endereço com todos os bits de host em 0 é reservado para identificar a sub-rede → endereço de rede.
- "The host-number of all ones is used to address all hosts on the specified subnet."
- Ou seja: o endereço com todos os bits de host em 1 é reservado para enviar pacotes a todos os hosts da sub-rede → endereço de broadcast.

5. IPv6

Por que IPv6?

- O IPv4 está limitado a cerca de 4,3 bilhões de endereços.
- Com a popularização de celulares, dispositivos IoT e Internet em massa, o IPv4 se esgotou.

O IPv6 foi criado para:

- Suportar trilhões de dispositivos
- Tornar o roteamento mais eficiente
- Eliminar a necessidade de NAT em muitos casos

IPv6

- IPv6 tem 128 bits, em vez dos 32 do IPv4
- Representado em 8 blocos de 4 dígitos hexadecimais
- Separados por dois-pontos :
 - 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334

- Pode ser abreviado:
 - 2001:db8:85a3::8a2e:370:7334

Tipo	Finalidade	Exemplo
Unicast	Comunicação de um para um	2001:db8::1
Multicast	Comunicação de um para vários simultaneamente	ff02::1
Anycast	Um endereço compartilhado por vários hosts — responde o mais próximo	(não tem forma específica)



Não existe broadcast em IPv6!

IPv6 - Configuração

- Autoconfiguração automática (stateless);
- Segurança integrada com IPSec;
- Melhor suporte para mobilidade (Mobile IPv6);
- Cada interface pode ter vários endereços IPv6;
- Pode coexistir com IPv4 em modo dual stack

IPv6 – Regras de Abreviação

✓ 1. Remova os zeros à esquerda de cada bloco

Exemplo:

2001:0db8:0000:0000:0000:1428:57ab

- 2001:db8:0:0:0:0:1428:57ab
- 2. Substitua blocos consecutivos de zeros por :: (uma única vez)

Exemplo:

2001:db8::1428:57ab

Regra de abreviação do IPv6 permite remover apenas os zeros à esquerda, não os zeros à direita dentro de um bloco

IPv6 – Regras de Abreviação

Regras de abreviação de endereços IPv6



Pode

Não pode

0db8

→ db8

 $ff00 \rightarrow ff$

0042 → **42**

2001::1:::1234

0000:0000 → :::

5. Exercícios Práticos



- Objetivo: Compreender como IPs e máscaras funcionam para estabelecer comunicação básica.
- Instruções:
 - Adicione dois PCs e conecte com cabo crossover direto entre eles.
 - Configure IPs manualmente:
 - PC1: 192.168.1.1/24
 - ▶ PC2: 192.168.1.2/24
 - Teste a comunicação com ping.

Objetivo: Verificar o funcionamento básico de uma LAN com switch.

Instruções:

- Adicione 3 PCs e 1 switch.
- Conecte todos os PCs ao switch com cabos diretos.
- Configure IPs na mesma rede:
 - PC1: 192.168.0.10/24
 - PC2: 192.168.0.11/24
 - PC3: 192.168.0.12/24
- Teste ping entre todos os PCs.

Objetivo: Praticar cálculo de rede e broadcast manualmente + validação prática.

- Instruções:
 - Dado o IP 192.168.10.65/26, calcule:
 - ▶ IP de rede
 - ▶ IP de broadcast
 - ▶ IPs válidos
 - Configure um cenário com 2 PCs e 1 switch usando dois IPs válidos dentro da sub-rede.
 - Teste o ping.

Objetivo: Demonstrar a limitação de comunicação entre sub-redes sem roteamento.

- Instruções:
 - Crie dois PCs conectados a um switch.
 - Configure:
 - PC1: 192.168.1.10/24
 - PC2: 192.168.2.10/24
 - Tente realizar um ping entre eles.

Objetivo: Identificar erros comuns de configuração.

- Instruções:
 - Monte um cenário com dois PCs e um switch.
 - Configure os IPs, mas insira um IP de máscara incorreta (ex: 192.168.1.1/24 e 192.168.1.2/30).

Obrigado!