

## Aula 3 – Endereço IP

### 3 Conceitos

O endereço IP (Internet Protocol), de forma genérica, é um endereço que indica o local de um determinado equipamento (normalmente computadores) em uma rede privada ou pública.

Para um melhor uso dos endereços de equipamentos em rede pelas pessoas, utiliza-se a forma de endereços de domínio, tal como "www.wikipedia.org". Cada endereço de domínio é convertido em um endereço IP pelo DNS. Este processo de conversão é conhecido como resolução de nomes de domínio.

#### 3.1 Notação

O endereço IP, na versão 4 (IPv4), é um número de 32 bits escrito com quatro octetos representados no formato decimal (exemplo: 128.6.4.7). A primeira parte do endereço identifica uma rede específica na inter-rede, a segunda parte identifica um host dentro dessa rede. Devemos notar que um endereço IP não identifica uma máquina individual, mas uma conexão à inter-rede. Assim, um gateway conectando à  $n$  redes tem ' $n$ ' endereços IP diferentes, um para cada conexão.

Os endereços IP podem ser usados tanto para nos referir a redes quanto a um host individual. Por convenção, um endereço de rede tem o campo identificador de host com todos os bits iguais a 0 (zero). Podemos também nos referir a todos os hosts de uma rede através de um endereço por difusão, quando, por convenção, o campo identificador de host deve ter todos os bits iguais a 1 (um). Um endereço com todos os 32 bits iguais a 1 é considerado um endereço por difusão para a rede do host origem do datagrama. O endereço 127.0.0.1 é reservado para teste (loopback) e comunicação entre processos da mesma máquina. O IP utiliza três classes diferentes de endereços. A definição de tipo de endereço classes de endereços deve-se ao fato do tamanho das redes que compõem a inter-rede variar muito, indo desde redes locais de computadores de pequeno porte, até redes públicas interligando milhares de hosts.

Existe uma outra versão do IP, a versão 6 (IPv6) que utiliza um número de 128 bits. Com isso dá para utilizar  $256^{16}$  endereços.

O endereço de uma rede (não confundir com endereço IP) designa uma rede, e deve ser composto pelo seu endereço (cujo último octeto tem o valor zero) e respectiva máscara de rede (netmask).

### 3.2 Resolver

Os endereços da Internet são mais conhecidos pelos nomes associados aos endereços IP (por exemplo, o nome `www.wikipedia.org` está associado ao IP `208.80.152.130`[1]). Para que isto seja possível, é necessário traduzir (resolver) os nomes em endereços IP. O Domain Name System (DNS) é um mecanismo que converte nomes em endereços IP e endereços IP em nomes. Assim como o endereçamento CIDR, os nomes DNS são hierárquicos e permitem que faixas de espaços de nomes sejam delegados a outros DNS.

### 3.3 Classes de endereços

Originalmente, o espaço do endereço IP foi dividido em poucas estruturas de tamanho fixo chamados de "classes de endereço". As três principais são a classe A, classe B e classe C. Examinando os primeiros bits de um endereço, o software do IP consegue determinar rapidamente qual a classe, e logo, a estrutura do endereço.

- Classe A: Primeiro bit é 0 (zero)
- Classe B: Primeiros dois bits são 10 (um, zero)
- Classe C: Primeiros três bits são 110 (um, um, zero)
- Classe D: (endereço multicast): Primeiros quatro bits são: 1110 (um, um, um, zero)
- Classe E: (endereço especial reservado): Primeiros cinco bits são 11110 (um, um, um, um, zero)



Figura 1 - Os números de rede e de host para as classes A, B e C.

A tabela, a seguir, contém o intervalo das classes de endereços Ips:

Tabela 1 – Classes de IP, endereços e número de hosts.

Classe	Endereços	Número de hosts
A	1.0.0.0 até 126.0.0.0	16 777 216
B	128.0.0.0 até 191.255.0.0	65 536
C	192.0.0.0 até 223.255.255.254	256
D	224.0.0.0 até 239.255.255.255	Multicast
E	240.0.0.0 até 247.255.255.254	Uso futuro (reservada a testes pela IETF)

### 3.4 Classes especiais

Existem classes especiais na Internet que não são consideradas públicas, não são consideradas como endereçáveis, são reservadas, por exemplo, para a comunicação com uma rede privada ou com o computador local ("localhost").

CIDR Bloco de Endereços	Descrição	Referência
0.0.0.0/8	Rede corrente (só funciona como endereço de origem)	<a href="#">RFC 1700</a>
10.0.0.0/8	Rede Privada	<a href="#">RFC 1918</a>
14.0.0.0/8	Rede Pública	<a href="#">RFC 1700</a>
39.0.0.0/8	Reservado	<a href="#">RFC 1797</a>
127.0.0.0/8	Localhost	<a href="#">RFC 3330</a>
128.0.0.0/16	Reservado (IANA)	<a href="#">RFC 3330</a>
169.254.0.0/16	Zeroconf	<a href="#">RFC 3927</a>
172.16.0.0/12	Rede Privada	<a href="#">RFC 1918</a>
191.255.0.0/16	Reservado (IANA)	<a href="#">RFC 3330</a>
192.0.2.0/24	Documentação	<a href="#">RFC 3330</a>
192.88.99.0/24	IPv6 para IPv4	<a href="#">RFC 3068</a>
192.168.0.0/16	Rede Privada	<a href="#">RFC 1918</a>
198.18.0.0/15	Teste de benchmark de redes	<a href="#">RFC 2544</a>
223.255.255.0/24	Reservado	<a href="#">RFC 3330</a>
224.0.0.0/4	Multicasts (antiga rede Classe D)	<a href="#">RFC 3171</a>
240.0.0.0/4	Reservado (antiga rede Classe E)	<a href="#">RFC 1700</a>
255.255.255.255	Broadcast	

Figura 2 – Endereços reservados.

A *Internet Assigned Numbers Authority (IANA)* é responsável pela coordenação global do DNS raiz, endereçamento IP, o protocolo de Internet e outros recursos.

### 3.5 Localhost

A faixa de IP 127.0.0.0 – 127.255.255.255 (ou 127.0.0.0/8 na notação CIDR) é reservada para a comunicação com o computador local (localhost). Qualquer pacote enviado para estes endereços ficarão no computador que os gerou e serão tratados como se fossem pacotes recebidos pela rede (Loopback).

O endereço de loopback local (127.0.0.0/8) permite à aplicação-cliente endereçar ao servidor na mesma máquina sem saber o endereço do host, chamado de "localhost".

Na pilha do protocolo TCP/IP, a informação flui para a camada de rede, onde a camada do protocolo IP reencaminha de volta através da pilha. Este procedimento esconde a distinção entre ligação remota e local.

### 3.6 Redes privadas

Dos mais de 4 bilhões de endereços disponíveis, três faixas são reservadas para redes privadas. Estas faixas não podem ser roteadas para fora da rede privada - não podem se comunicar diretamente com redes públicas. Dentro das classes A, B e C foram reservadas redes, RFC 1918 (<http://www.ietf.org/rfc/rfc1918.txt>), que são conhecidas como endereços de rede privados. A seguir são apresentados as três faixas reservadas para redes privadas:

Classe	Faixa de endereços de IP	Notação CIDR	Número de Redes	Número de IPs	IPs por rede
Classe A	10.0.0.0 – 10.255.255.255	10.0.0.0/8	128	16.777.215	16.777.216
Classe B	172.16.0.1 – 172.31.255.254	172.16.0.0/12	16.384	1.048.576	65 534
Classe C	192.168.0.0 – 192.168.255.255	192.168.0.0/16	2.091.150	65.535	256

Figura 3 – Endereços reservados.

Redes privadas podem ser criadas também por meio do Zeroconf. A finalidade do Zeroconf é fornecer um endereço IP (e, conseqüentemente, a conectividade entre as redes) sem usar um servidor DHCP e sem ter de configurar a rede manualmente. A subrede 169.254/16 foi reservada para esta finalidade. Dentro desta faixa, as subredes 169.254.0/24 e 169.254.255/24 foram reservadas para uso futuro.

