

ENDEREÇAMENTO IP

A internet é uma rede de computadores distribuída em nível mundial, que conecta computadores em redes privadas e públicas, formando um ambiente distribuído.

Os computadores que fazem parte da internet precisam estar adequadamente endereçados.

Como ocorre no sistema telefônico, que possui números de telefones, os computadores também têm os seus, porém em um formato diferente, chamado de IP (*Internet Protocol*). Ele é atribuído para um computador ou dispositivo computacional com interface de rede em duas versões: o IPv4 e o IPv6. Aqui, descreveremos o IPv4, e o chamaremos simplesmente de IP neste momento.

No sistema telefônico, o número **55 19 3555 0001** identifica um telefone final do usuário, em que 55 identifica um país; 19, uma região; 3555, a central telefônica; 0001, o número do assinante.

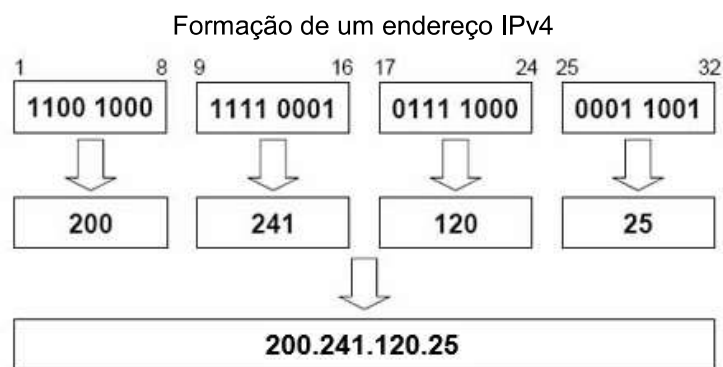
Já em computadores conectados à internet, os dispositivos utilizam o endereço IP. Um exemplo de endereço IP é **192.168.5.114**. Ele também traz na sua composição informações da rede em que pertence e do *host*, ou seja, da máquina conectada à rede. Neste exemplo, 192.168.5 identifica a rede, ou sub-rede que o dispositivo pertence, e 114 identifica o *host*.

O IP é um endereço lógico de um *host* de rede formado por 32 bits (ou 4 bytes), o que permite que sejam definidos 2^{32} , pouco mais de quatro bilhões de endereços.

Os endereços IPs possuem duas categorias: a **pública**, que o identifica como endereço único atribuído e alocado globalmente único para um dispositivo na internet por uma instituição de registro de internet, e a **privada**, na qual um endereço IPv4 deve estar definido dentro de uma rede particular e seguir algumas regras em sua composição.

Um endereço IP é um número binário, formado por quatro conjunto de números de oito bits, chamados de **octetos**, que são representados por notação decimal nos sistemas operacionais.

Veja como um endereço IPv4 é formado. Observe que seus **octetos** compõem o endereço total.

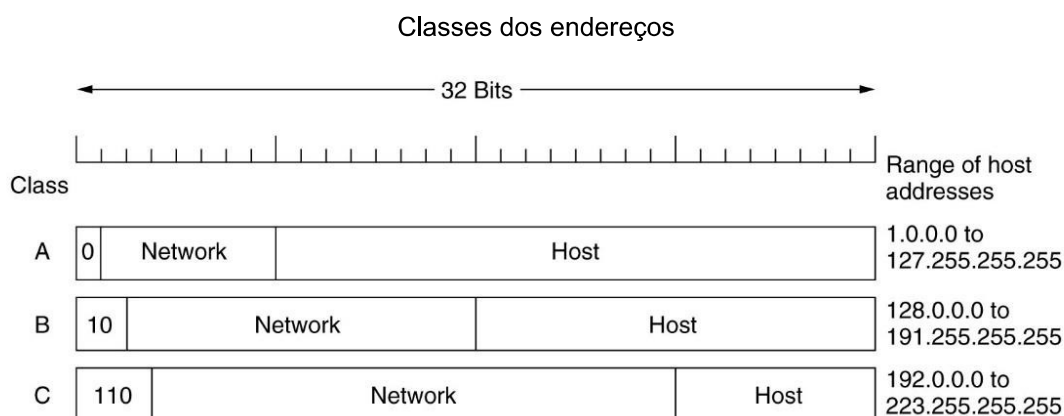


Fonte: elaborada pelo autor.

Classes de endereços IPv4

Para melhor organizar a utilização dos endereços IP, existem três classes de endereços chamadas de A, B e C, que possuem um volume de endereços possíveis e podem ser atribuídas a uma rede para melhor organizar os endereços em conformidade com a necessidade de *hosts* que existem na rede.

Veja as classes dos endereços.



Fonte: adaptada de Tanenbaum (2011, p. 282).

Veja que, na classe A, temos uma menor quantidade de bits destinada à identificação da rede e uma maior quantidade de bits para definir os *hosts*, enquanto na classe C temos uma maior quantidade de bits para a rede (e sub-redes) e uma menor para *hosts*.

Em uma **rede privada**, os endereços devem seguir:

Classe A: 10.0.0.0 a 10.255.255.255.

Classe B: 172.16.0.0 a 172.31.255.255.

Classe C: 192.168.0.0 a 192.168.255.255.

A classe A permite até 128 redes com 16 milhões de endereços.

A classe B permite 16.384 redes com até 65.536 endereços.

A classe C permite cerca de 2 milhões de redes com até 254 endereços.

Há **outras classes de endereços**, porém não podemos utilizá-las para endereçamento em redes locais. Outras duas categorias de endereços também não podem ser utilizadas para atribuição a *hosts*, pois possuem funções definidas:

- **Endereço de *broadcast*:** são endereços destinados para comunicação simultânea com todos os *hosts* da rede. Os endereços de *broadcast* utilizam o 255 na identificação do *host* de rede, por exemplo: xxx.255.255.255, xxx.xxx.255.255 ou xxx.xxx.xxx.255.
- **Endereço de *loopback*:** o endereço IPv4 127.0.0.1 é um endereço reservado para realizar testes de comunicação interprocessos.

Em sistemas Windows, o comando **ipconfig/all** permite que você verifique informações de endereçamento; em Linux, o comando **ifconfig** faz o mesmo.

Veja um exemplo de informações do endereço IP de um *host*.

Exemplo de informações do endereço IP de um *host*

```
C:\Documents and Settings\renato>ipconfig
Configuração de IP do Windows

Adaptador Ethernet WIRELESS:

    Sufixo DNS específico de conexão . . . : 
    Endereço IP . . . . . : 192.168.0.198
    Máscara de sub-rede . . . . . : 255.255.255.0
    Gateway padrão. . . . . : 192.168.0.250

Adaptador Ethernet LAN:

    Sufixo DNS específico de conexão . . . : 
    Endereço IP . . . . . : 192.168.0.158
    Máscara de sub-rede . . . . . : 255.255.255.0
    Gateway padrão. . . . . : 192.168.0.250

C:\Documents and Settings\renato>
```

Fonte: elaborada pelo autor.

Máscaras de rede

Os endereços IP utilizam as máscaras de rede para definição das classes da rede e identificação da parte do endereço destinada à rede e da parte destinada ao *host*.

Exemplos de máscaras:

Classe A: endereço 10.0.0.1 e máscara 255.0.0.0.

Classe B: endereço 172.16.0.1 e máscara 255.255.0.0.

Classe C: endereço 192.168.0.1 e máscara 255.255.255.0.

Veja mais um exemplo com informações de endereço e máscara de sub-rede.

Exemplo com informações de endereço e máscara de sub-rede

```
Endereço IPv4. . . . . : 192.168.0.12
Máscara de Sub-rede . . . . . : 255.255.255.0
Gateway Padrão. . . . . : f280::8e42:4f44:fe12:6f28%9
                        192.168.0.1
```

Fonte: elaborada pelo autor.

Além da atribuição mais de endereços dentro das classes A, B e C, outro método também foi criado com o objetivo de melhor aproveitar os endereços IPs dentro das redes e poder fazer a divisão de redes em sub-redes.

Estamos agora falando do **CIDR (Classless Inter-Domain Routing)**. Trata-se de uma estratégia de atribuição de endereços conhecida como roteamento interdomínio sem classes, que generaliza a noção de endereçamento de sub-rede.

Um endereço na notação CIDR segue o seguinte formato: X.X.XX.X/Y. O Y identifica o número de bits da primeira parte do endereço (que identifica a rede) adicionado dos bits emprestados para formar a sub-rede. O restante dos bits identificará os *hosts*.

Veremos alguns exemplos com endereços mais conhecidos.

- Em uma **rede classe C de endereços**, os três primeiros octetos (formados cada um por oito bits) definem a rede, o que daria uma máscara em notação CIDR:

Endereço IP: 192.168.15.85/**24**, em que /24 representa a soma dos bits dos três octetos que identificam a rede.

Máscara do endereço IP decimal: 255.255.255.0.

Máscara do endereço IP binário: 11111111.11111111.11111111.00000000.

Soma dos bits que identificam a rede: $11111111+11111111+11111111 = 24$.

- Em uma **rede classe B**, temos os dois primeiros octetos definindo a rede, o que daria uma máscara de notação CIDR:

Endereço IP: 172.16.10.85/**16**, em que /16 representa a soma dos bits dos dois octetos que identificam a rede.

Máscara do endereço IP decimal: 255.255.0.0.

Máscara do endereço IP binário: 11111111.11111111.0.0.

Soma dos bits que identificam a rede: $11111111+11111111 = 16$.

Sub-redes

Na notação CIDR, pode-se pegar emprestado alguns bits do endereço do *host* para formar sub-redes. Com ele, uma rede pode ser dividida em sub-redes distribuídas em locais físicos diferentes.

Se passarmos a “emprestar” alguns bits do octeto do *host* para o octeto da rede, podemos definir sub-redes.

Endereço IP: 192.168.15.85/**25**, em que /25 representa a soma dos bits dos três octetos que identificam a rede mais um bit emprestado do octeto que identifica o *host*.

Máscara do endereço IP decimal: 255.255.255.128.

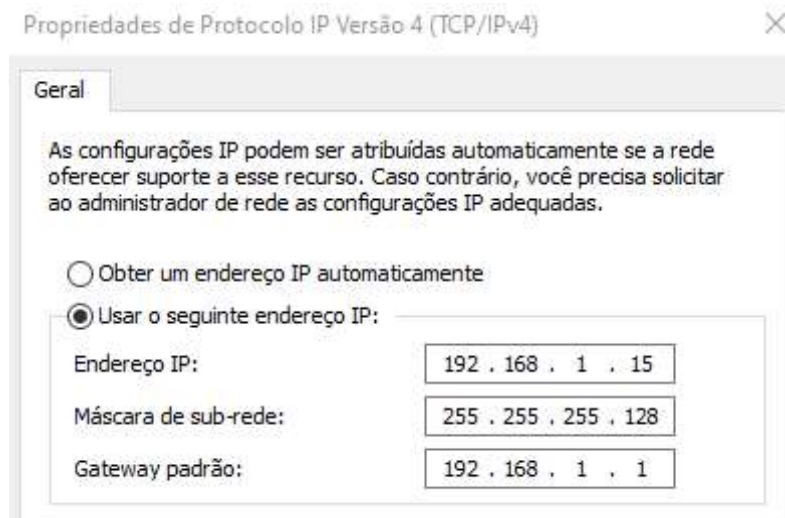
Máscara do endereço IP binário: 11111111.11111111.11111111.10000000.

Soma dos bits que identificam a rede e a sub-rede: $11111111+11111111+11111111+1 = 25$.

Isto permite dividir a rede 192.168.15.0 de máscara 255.255.255.128 em outras duas sub-redes (sub-rede 0 e sub-rede 1).

Aqui, fizemos uma divisão muito simples de uma rede em duas sub-redes apenas, que terão 126 endereços úteis cada uma, considerando que devemos excluir os endereços de rede e de *broadcast* que não podem ser atribuídos a *hosts*.

Exemplo de configuração do endereço IP com sub-rede



Fonte: elaborada pelo autor.

Para que um sistema operacional de rede gerencie automaticamente os endereços da rede, existe o DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*). Este protocolo é implementado por um serviço de sistema operacional que permite aos seus computadores obterem um endereço IP através de solicitação e atribuição automática pelo servidor.