

INSTITUTO FEDERAL  
PIAUÍ  
Campus Parnaíba

# Endereçamento IP

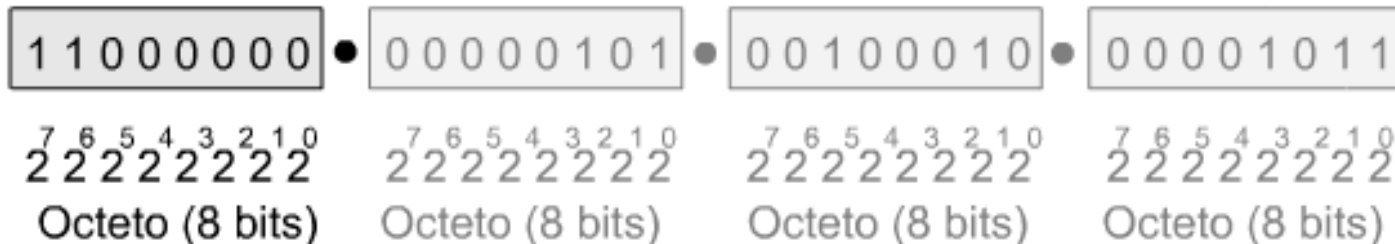
Prof. Msc Denival A. dos Santos

# INTRODUÇÃO

- O uso de computadores em rede requer que cada máquina tenha um identificador que a diferencie das demais. Para isso, é necessário, entre outras coisas, que cada computador tenha um endereço, alguma forma de ser encontrado.
- Cada host TCP/IP é identificado por um endereço IP lógico. Esse endereço é exclusivo para cada host que se comunica usando TCP/IP. Cada endereço IP de 32 bits identifica um local de um sistema host na rede da mesma forma que um endereço residencial identifica uma casa em uma rua da cidade.
- O uso do protocolo TCP/IP não é completo se um endereço IP não for utilizado. Se, por exemplo, dados são enviados de um computador para outro, o primeiro precisa saber o endereço IP do destinatário e este precisa saber o IP do emissor, caso a comunicação exija uma resposta. Sem o endereço IP, os computadores não conseguem ser localizados em uma rede.
- Existem duas versões do protocolo IP: o IPV4 é a versão atual, que utilizamos na grande maioria das situações, enquanto o IPV6 é a versão atualizada, que prevê um número brutalmente maior de endereços e deve começar a se popularizar a partir de 2012, quando os endereços IPV4 começarem a se esgotar.

# ENDEREÇO IP

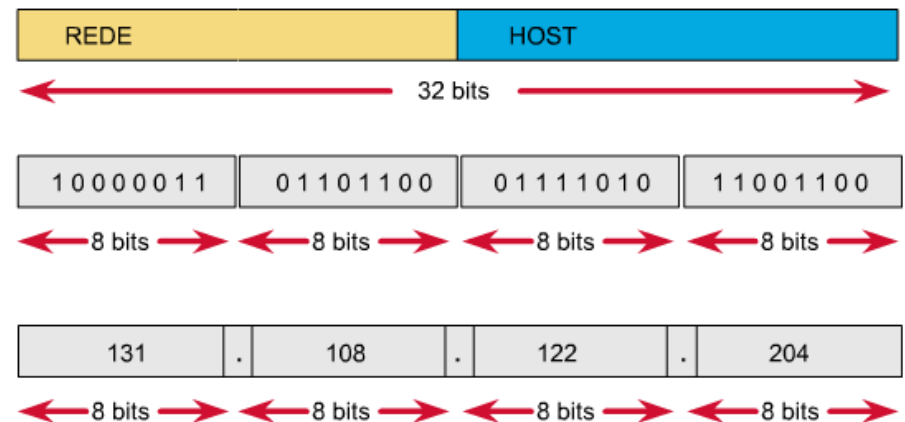
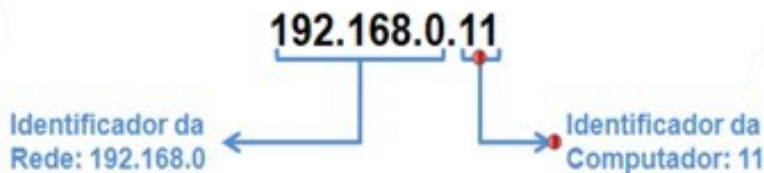
- Para que dois sistemas quaisquer comuniquem-se, eles precisam ser capazes de se identificar e localizar um ao outro.
- Não se fala que um dispositivo tem um endereço, mas que cada um dos pontos de conexão (ou interfaces), daquele dispositivo tem um endereço para uma rede.
- Cada computador em uma rede TCP/IP deve receber um identificador exclusivo, ou endereço IP. Esse endereço, operando na camada 3 do modelo OSI, permite que um computador localize outro computador na rede.
- Todos os computadores, também, tem um endereço físico exclusivo, conhecido como endereço MAC. Esse endereço é atribuído pelo fabricante da placa de interface de rede.
- Um endereço IP, IPV4, é uma sequência de 32 bits de 1s e 0s.



# ENDEREÇO IP

- Para facilitar a utilização do endereço IP, geralmente ele é escrito como quatro números decimais separados por pontos.
- O endereço IP de um computador pode ser por exemplo:
  - Computador A: 192.168.1.1
  - Computador B: 192.168.1.2
- Essa maneira de escrever o endereço é chamada de formato decimal pontuado. Nesta notação, cada endereço IP é escrito em quatro partes separada por pontos. Cada parte do endereço é denominada octeto, já que é formada de oito dígitos binários.
- O endereço IP 192.168.1.8, por exemplo, seria em notação binário:

**11000000.10101000.00000001.00001000**



# CONVERSÃO DECIMAL/BINÁRIO

$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
128	64	32	16	8	4	2	1

- Existem várias maneiras de se converter números decimais em números binários. A mais simples é a utilização da tabela de conversão.
- Forma de utilização da tabela:
  - Converter decimal em binário:** Utiliza os valores da tabela cuja soma destes é igual ao número desejado. Os números que foram utilizados recebem o valor 1 e os que não foram recebe o valor zero.
  - Converter binário em decimal:** Soma os valores decimais da tabela cuja posição binária é 1.

	128	64	32	16	8	4	2	1		
Decimal para Binário									Cálculo	Resultado
192	1	1	0	0	0	0	0	0	$128 + 64 = 192$	11000000
120	0	1	1	1	1	0	0	0	$64 + 32 + 16 + 8 = 120$	01111000
Binário para Decimal										
?	0	0	1	0	1	1	1	1	$32 + 8 + 4 + 2 + 1 = 47$	47
?	1	0	0	0	0	0	0	0	$128 + 1 = 129$	129

# EXERCÍCIO

- Converta o número decimal 18 no binário correspondente.

---
- Converta o número binário 01110001 no decimal correspondente.

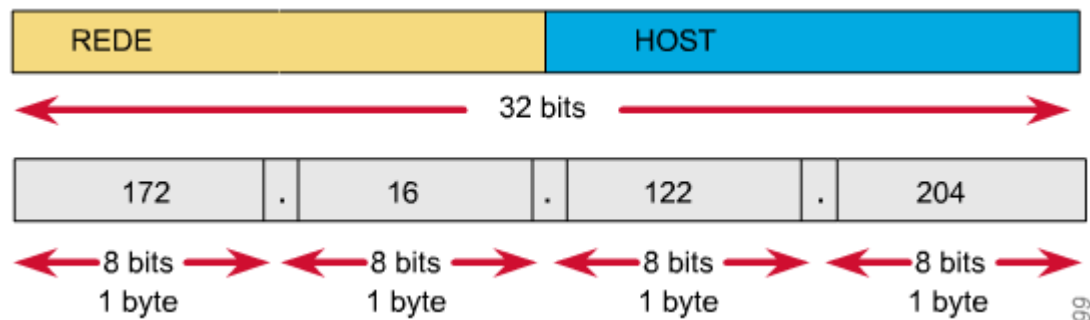
---
- Converter 192 no binário correspondente.

---
- Converter 11100000 no decimal correspondente.

---
- Converter 11001001 no decimal correspondente.

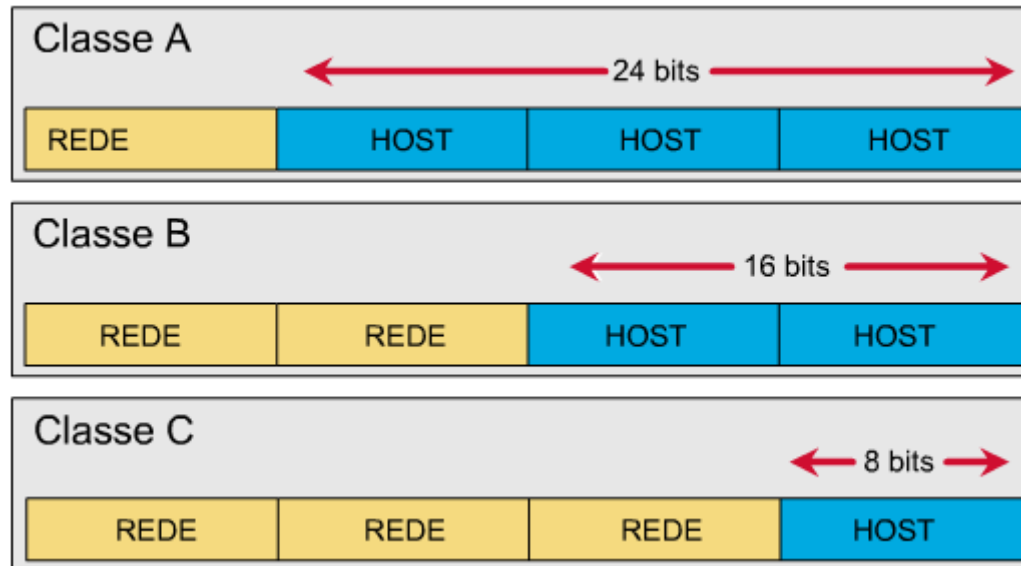
---

# CAMPOS COMPONENTES DO ENDEREÇO IP



- O parte de rede de um endereço IP identifica a rede à qual um dispositivo está conectado, enquanto a parte do host de um endereço IP identifica o dispositivo específico na rede.
- Como os endereços IP consistem em quatro octetos separados por pontos, um, dois ou três desses octetos podem ser usados para identificar o número de rede.
- De forma semelhante, até três desses octetos podem ser usados para identificar a parte do host de um endereço IP.

# CLASSES DE ENDEREÇO IP



- Para acomodar redes de diferentes tamanhos e ajudar na classificação dessas redes, os endereços IP são divididos em grupos chamados classes.
- Para permitir uma gama maior de endereços a IANA (Internet Assigned Numbers Authority) divide a utilização de IPs para redes em, basicamente, 3 classes principais e duas que podem ser consideradas secundárias. Essa divisão foi feita de forma a evitar ao máximo o desperdício de endereços IPs que podem ser utilizados em uma rede. Somente três classes são usadas (A, B e C) para fins de endereçamento. A classe D e E são reservadas para pesquisa.



# INTERVALOS DE ENDEREÇAMENTO IP

Classe de endereços IP	Intervalo de endereços IP (Valor Decimal do Primeiro Octeto)
Classe A	1-126 (00000001-01111110) *
Classe B	128-191 (10000000-10111111)
Classe C	192-223 (11000000-11011111)
Classe D	224-239 (11100000-11101111)
Classe E	240-255 (11110000-11111111)

- Se determina a classe baseado no endereço decimal do primeiro octeto.
- 127 (01111111) é um endereço classe A reservado para teste de loopback, e não pode ser designado para uma rede.
- Os endereços da classe D são usados para grupos multicast.
- Os endereços da classe E são reservados apenas para pesquisa.

# Classes A e B



## ▪ Classe A

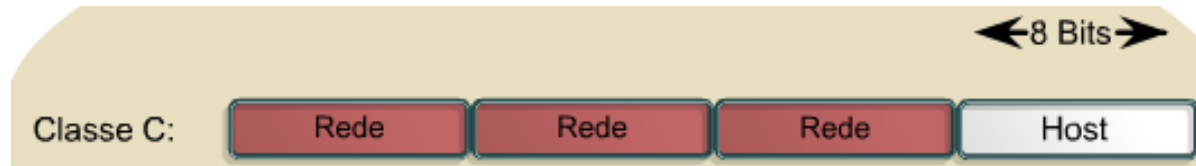
- Os endereços da classe A são reservados para grandes organizações com muitos hosts.
- Com 24 bits para endereços de hosts, são possíveis 2 elevado a 24 combinações, ou seja, 16.777.214 endereços IP.
- Intervalo de 0 a 127.
- Os número 0 e 127 são reservados e não podem ser utilizado como endereço de rede.

## ▪ Classe B

- Os endereços da classe B são usados para redes de tamanho médio.
- Com 16 bits para endereços de hosts, são possíveis 2 elevado a 16, ou seja, 65.534 endereços IP.
- Um endereço classe B começa com o binário 10.
- Intervalo de 128 a 191;

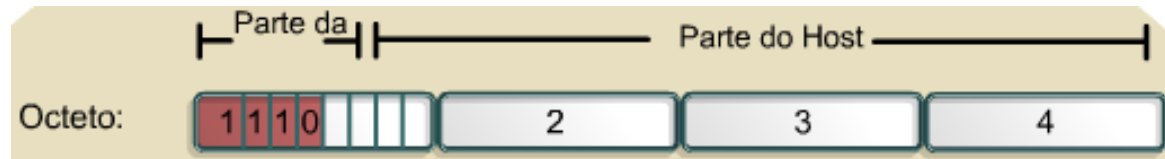


# Classe C



- São geralmente utilizados para empresas de tamanho pequeno a médio. Das classes de endereços originais, o espaço de endereços de classe C é o mais utilizado.
- Com 8 bits para endereços de hosts, são possíveis 2 elevado a 8, ou seja, 254 endereços IP.
- Os endereços IP com o primeiro octeto de 192 a 223 fazem parte dessa classe.
- Um endereço classe C começa com o binário 110.

# Classe D e E

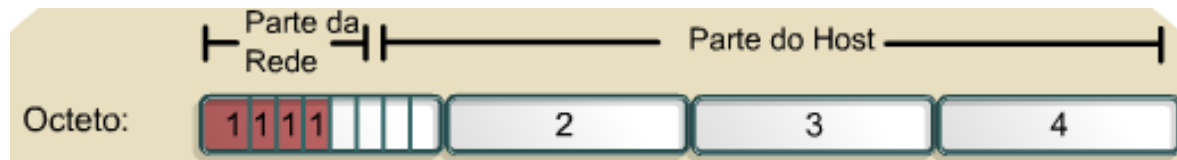


## ▪ Classe D

- O endereço classe D foi criado para permitir multicasting em um endereço IP.
- Um endereço de multicast é um endereço de rede exclusivo que direciona os pacotes com esse endereço de destino para grupos predefinidos de endereços IP, . Assim, uma única estação pode transmitir simultaneamente um único fluxo de dados para vários destinatários.
- Os primeiros quatro bits de um endereço classe D devem ser 1110.
- Intervalo de 224 a 239.

## ▪ Classe E

- Também foi definido uma classe E. Entretanto, a IETF (Internet Engineering Task Force) reserva esses endereços para suas próprias pesquisas. Dessa forma, nenhum endereço classe E foi liberado para uso na Internet.
- Intervalo de 240 a 255.



# Endereços IP reservados

- Todos os zeros na parte do host do endereço são reservados para a rede interna;
  - **Exemplo:**
    - O endereço da rede do CEFET é 131.108.0.0
- Todos os 1 do endereço do host especificam o endereço de broadcast da rede (broadcast dirigido);
  - **Exemplo:**
    - 131.108.255.255
- Um endereço de broadcast é usado para enviar um pacote a todos os host da rede;
- **Observação:**
  - Por questão de segurança os roteadores tratam os endereços de host 255.255.255.255 de todas as redes como qualquer outro broadcast e não o encaminha para além da rede local (broadcast de rede local).

# Mascara de rede

Ex. de endereço IP	Classe do Endereço	Parte referente à rede	Parte referente ao host	Mascara de sub-rede padrão
98.158.201.128	Classe A	98.	158.201.128	255.0.0.0 (rede.host.host.host)
158.208.189.45	Classe B	158.208.	189.45	255.255.0.0 (rede.rede.host.host)
208.183.34.89	Classe C	208.183.34.	89	255.255.255.0 (rede.rede.rede.host)

- Ao configurar o protocolo TCP/IP, seja qual for o sistema operacional usado, além do endereço IP é preciso informar também o parâmetro da mascara de sub-rede ou “subnet mask”;
- Ao contrário do endereço do IP, que é formado por valores entre 0 e 255, a mascara de sub-rede é formada por apenas 2 valores: 0 ou 255;
- Onde o 255 indica a parte do endereço IP referente a rede, e o valor 0 indica a parte do endereço IP referente ao host;

# Para que serve a mascara de sub-rede

Ex. de endereço IP	Máscara de sub-rede	Parte referente à rede	Parte referente ao host
208.137.106.103	255.255.255.0 (padrão)	208.137.106.	103
208.137.106.103	255.255.0.0	208.137.	106.103
208.137.106.103	255.0.0.0	208.	137.106.103

- Apesar das mascaras padrão acompanham a classe do endereço IP, é possível “mascarar” um endereço IP, mudando as faixas do endereço que serão usadas para endereçar a rede e o host;
- Dentro de uma mesma sub-rede, todos os hosts deverão ser configurados com a mesma máscara de sub-rede, caso contrário poderão não conseguir comunicar-se, pois pensaram estar conectados a redes diferentes.

# Segmentação de Redes

- Há dois motivos principais para a necessidade de se ter várias redes:
  - O crescimento do tamanho das redes;
  - O número de redes.
- Quando uma rede se expande, poderá tornar-se necessário ou conveniente para o controle do tráfego na rede dividi-la em pedaços menores chamados de *segmentos*;



# Sub-rede

- Uma sub-rede é a divisão de uma rede de computadores em redes menores resultando num tráfego de rede reduzido, administração simplificada e melhor performance;
- Para criar uma sub-rede, qualquer máquina tem uma máscara de sub-rede que define que parte do endereço IP será usado como identificador da sub-rede e como identificador do host.
- Motivação para criar sub-redes
  - **Simplificar a administração de redes** - As sub-redes podem ser usadas para delegar gestão de endereços, problemas e outras responsabilidades;
  - **Reconhecer a estrutura organizacional** - A estrutura da organização pode requerer gestão de rede independente para algumas divisões da organização;
  - **Isolar tráfego por organização** - Acessível apenas por membros da organização, relevante quanto questões de segurança são levantadas;
  - **Isolar potenciais problemas** - Se um segmento é pouco viável, podemos fazer dele uma sub-rede;

# Exemplo de uma sub-rede

- Tomemos como base um endereço de classe C e dois bits movidos para a direita para criar uma sub-rede:
  - Endereço: xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.00000000
  - Máscara: 11111111.11111111.11111111.11000000
- Podemos acrescentar dois bits 1 para criar  $2^2 = 4$  sub-redes;
- Sobrando 6 zeros, logo esta sub-rede pode endereçar  $2^6 = 64$  endereços;
- Como temos que subtrair 2 (rede e broadcast), temos um total de 62 endereços de hosts;
- A máscara a aplicar é 255.255.255.192, porque  $256 - 64 = 192$ .

Notação CIDR	Máscara	Nº IPs
/0	0.0.0.0	4.294.967.296
/8	255.0.0.0	16.777.216
/16	255.255.0.0	65.536
/20	255.255.240.0	4096
/21	255.255.248.0	2048
/22	255.255.252.0	1028
/23	255.255.254.0	512
/24	255.255.255.0	256
/25	255.255.255.128	128
/26	255.255.255.192	64
/27	255.255.255.224	32
/28	255.255.255.240	16
/29	255.255.255.248	8
/30	255.255.255.252	4
/32	255.255.255.255	1

# Exercício

Você tem o endereço **192.168.0.214**  
e máscara de rede **255.255.255.224.**

A qual **sub-rede** este endereço pertence?

# Resposta

- Mas no caso citado, você está usando uma máscara 255.255.255.224 que em binário ficaria 11111111.11111111.11111111.11100000 essa máscara indica que estão sendo usados 3 bits que seriam para identificar os hosts para identificação a rede, sobrando apenas 5 bits para os hosts.

O cálculo a ser feito fica o seguinte:  $(2^n) - 2 = \text{número de hosts}$   
e  $(2^n) = \text{número de subredes}$ . Nos dois casos  $N = \text{número de bits usados para hosts ou rede}$ .

No caso estão sendo usados 3 bits para a subrede, logo  $(2^3) = 8$  subredes e 5 bits para hosts, logo  $(2^5) - 2 = 32 - 2 = 30$  hosts por subrede utilizáveis.

Teremos então: 8 subredes e 30 hosts por subrede.

Subrede 1 -> 192.168.0.0 até 192.168.0.31

Subrede 2 -> 192.168.0.32 até 192.168.0.63

Subrede 3 -> 192.168.0.64 até 192.168.0.95

Subrede 4 -> 192.168.0.96 até 192.168.0.127

Subrede 5 -> 192.168.0.128 até 192.168.0.159

Subrede 6 -> 192.168.0.160 até 192.168.0.191

**Subrede 7 -> 192.168.0.192 até 192.168.0.223**

Subrede 8 -> 192.168.0.224 até 192.168.0.255

O endereço 192.168.0.214 com máscara 255.255.255.224 pertence a subrede 192.168.0.192