

Redes de computadores

Camada de rede (parte 2)

Prof. Luís Eduardo Tenório Silva
luiz.silva@garanhuns.ifpe.edu.br

- Endereçamento IPv4
- Classe de endereçamento IPv4
- Tipos de transmissão
- Endereços reservado
- Máscara de rede
- Tipos de endereço
- Máscara de sub-rede
- VLSM

- Todo **host** conectado a uma rede possui um endereço IP que o identifica;
- Endereço formado por **32 bits**, divididos em 4 grupos (separado por pontos) de 8 bits (octeto)
 - » Base binária: 11000000 . 10111100 . 10110100 . 10110101
 - » Base decimal: 192.188.180.181
- Cada octeto pode possuir 256 valores possíveis:
 - » $2^8 = 256$ valores (0 à 255)

Endereçamento IPv4

- Conversão binário para decimal

1	1	0	0	0	0	0	0
X	X	X	X	X	X	X	X
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	0	0	0	0	0	0

Soma: $128 + 64 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 192$

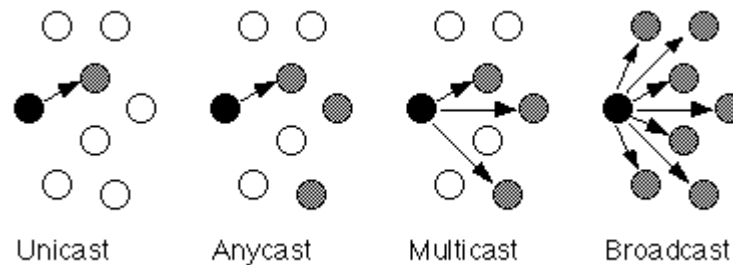
Classe de endereços IPv4

Classes	1º Octeto	2º Octeto	3º Octeto	4º Octeto	Valor do 1º octeto
Classe A	Rede	Host	Host	Host	0 à 127
Classe B	Rede	Rede	Host	Host	128 à 191
Classe C	Rede	Rede	Rede	Host	192 à 223
Classe D	-	-	-	-	224 à 239
Classe E	-	-	-	-	240 à 247

Tipos de transmissão

6

- **Unicast:** Transmissão 1 para 1;
- **Multicast:** Transmissão de 1 para vários;
- **Broadcast:** Transmissão de 1 para todos (de uma mesma rede);
- **Anycast:** Transmissão de 1 para qualquer um (que esteja mais perto).



Endereços reservados

- Endereços não roteáveis na internet;
- Definidos pela **RFC 1918**;

Tipo	Endereço de rede	1º endereço	Último endereço
This Host	0.0.0.0/8	-	-
Classe A LAN	10.0.0.0/8	10.0.0.1	10.255.255.255
Classe B LAN	172.16.0.0/12	172.16.0.1	172.31.255.255
Classe C LAN	192.168.0.0/16	192.168.0.1	192.168.255.255
Loopback	127.0.0.0/8	127.0.0.1	127.255.255.255
APIPA	169.254.0.0/16	169.254.0.1	169.254.255.255
Classe D Multicast	224.0.0.0/4	224.0.0.1	239.255.255.255
Classe E Reservado	240.0.0.0/4	240.0.0.1	254.255.255.255
Broadcast Global	-	255.255.255.255	-

- **Redes privadas:**
 - » 10.0.0.0 à 10.255.255.255 – 1 Rede Classe A
 - » 172.16.0.0 à 172.31.255.255 – 16 Redes Classe B
 - » 192.168.0.0 à 192.168.255.255 – 256 redes Classe C
- **Loopback** (identifica a própria máquina e para testes da pilha TCP/IP)
 - » 127.0.0.0 à 127.255.255.255 – 1 Rede Classe A
- **Endereçamento automático** (APIPA - *Automatic Private IP Addressing*)
 - » 169.254.0.0 à 169.254.255.255 – 1 Rede classe B

- Como definir a parte de rede e de host de um endereço IPv4?
 - » Através da **máscara de rede**

- Endereço utilizado para distinguir a parte de rede e a parte de host;
 - » Todos os bits da parte de rede são definidos como 1
 - » Todos os bits da parte de host são definidos como 0;

Ex:

- » 10.30.20.5 – Classe A. 1º octeto pertencente à rede
- » Máscara de rede:
 - Binário: 11111111.00000000.00000000.00000000
 - Decimal: 255.0.0.0
 - Abreviação: /8
- » **Endereço de rede:** 10.0.0.0/8 (endereço cuja parte de host é igual a 0)

- Valores padrões

- » **Classe A:**

- Decimal: 255.0.0.0
- Binário: 11111111.00000000.00000000.00000000
- Abreviação: /8

- » **Classe B:**

- Decimal: 255.255.0.0
- Binário: 11111111.11111111.00000000.00000000
- Abreviação: /16

- » **Classe C:**

- Decimal: 255.255.255.0 → /24
- Binário: 11111111.11111111.11111111.00000000
- Abreviação: /32

Classes	1º Octeto	2º Octeto	3º Octeto	4º Octeto	Valor do 1º octeto	Máscara de rede
A	Rede	Host	Host	Host	0 à 127	255.0.0.0 (/8)
B	Rede	Rede	Host	Host	128 à 191	255.255.0.0 (/16)
C	Rede	Rede	Rede	Host	192 à 223	255.255.255.0 (/24)
D	-	-	-	-	224 à 239	-
E	-	-	-	-	240 à 247	-

- Ex:

- » 192.168.0.3 → /24

- » 222.10.5.1 → /24

- » 143.12.155.1 → /16

- » 10.0.5.1 → /8

- **Endereço de rede:** Endereço cuja porção de host é igual a 0.
 - » Identifica a **rede** de um grupo de hosts
- **Endereço de host:** Endereço de host dentro de uma rede.
 - » Identifica **um host** dentro de uma rede
- **Endereço de broadcast:** Endereço cuja porção de host seja 1.
 - » Identifica **todos os hosts** de uma rede;

- 192.168.0.50/24
 - » **Endereço do host:** 192.168.0.50/24
 - » **Endereço de rede:** 192.168.0.0/24
 - » **Endereço de broadcast:** 192.168.0.255/24
- Quantos **hosts** eu posso ter na rede 192.168.0.0/24?
 - » Máscara em bits: 11111111.11111111.11111111.00000000
 - » Bits na parte de host: 8
 - » $2^8 - 2 = 254$ (192.168.0.1/32 à 192.168.0.254/32)

- Divide uma rede em redes menores
- Dado a rede 192.168.0.0/24
 - » Dividir o endereço em 4 redes
 - » Qual o endereço de rede de cada uma das novas redes?
 - » Qual o intervalo de endereços de host de cada uma das novas redes?
 - » Qual o endereço broadcast de cada uma das novas redes?

- Divida o endereço em 4 sub-redes
 - » Número de sub-redes:
 - $2^x \geq 4$ sub-redes
 - $X = 2$ (bits que serão deslocados a direita)
 - » Logo
 - 192.168.0.0/24 → 192.168.0.0/**26**

- Qual o endereço de rede de cada uma das novas redes?
 - » Descobrir o número de saltos
 - $/26 \rightarrow 11111111.11111111.11111111.11000000 \rightarrow 255.255.255.192$
 - **Salto** = **256** - **192** = **64**
 - » Logo
 - 192.168.0.**0**/26
 - 192.168.0.**64**/26
 - 192.168.0.**128**/26
 - 192.168.0.**192**/26

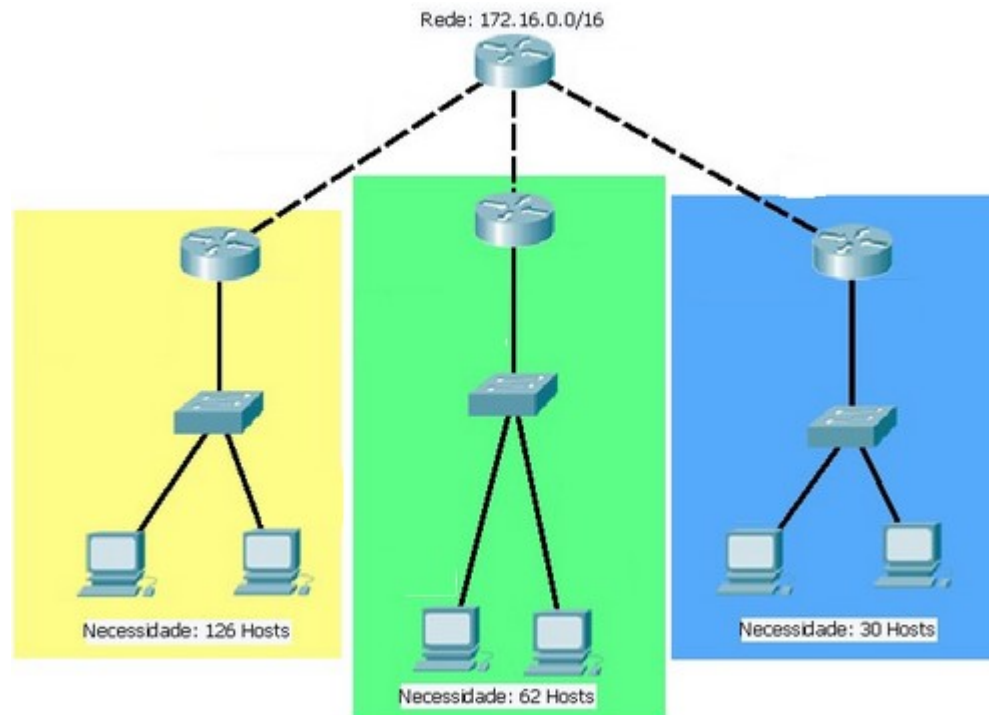
- Qual o intervalo de endereços de hosts de cada uma das novas redes?
 - » 192.168.0.0/26 → 192.168.0.**1**/26 a 192.168.0.**62**/26
 - » 192.168.0.64/26 → 192.168.0.**65**/26 a 192.168.0.**126**/26
 - » 192.168.0.128/26 → 192.168.0.**129**/26 a 192.168.0.**190**/26
 - » 192.168.0.192/26 → 192.168.0.**192**/26 a 192.168.0.**254**/26

- Qual o endereço de broadcast de cada um das novas redes?
 - » 192.168.0.0/26 → 192.168.0.**63**/26
 - » 192.168.0.64/26 → 192.168.0.**127**/26
 - » 192.168.0.128/26 → 192.168.0.**191**/26
 - » 192.168.0.192/26 → 192.168.0.**255**/26

Máscara de sub-rede

Endereço de sub-rede	Endereços de Hosts	Endereço de Broadcast
192.168.0.0/26	192.168.0.1/26 à 192.168.0.62/26	192.168.0.63/24
192.168.0.64/26	192.168.0.65/26 à 192.168.0.126/26	192.168.0.127/24
192.168.0.128/26	192.168.0.129/26 à 192.168.0.190/26	192.168.0.191/24
192.168.0.192/26	192.168.0.193/16 à 192.168.0.254/26	192.168.0.255/24

- *Variable Length Subnet Mask* – Máscara de subrede de tamanho variável;
- Quebra uma rede maior em **redes menores de tamanho variável**;



- Dividir a rede 192.168.100.0/24 em 4 subrede, onde:
 - » Uma subrede possua 20 hosts
 - » Uma subrede possua 120 hosts
 - » Uma subrede possua 60 hosts
 - » Uma subrede possua 6 hosts

- Ordenar as subredes de maneira decrescente por quantidade de hosts:
 - » Subrede 1: 120 hosts
 - » Subrede 2: 60 hosts
 - » Subrede 3: 20 hosts
 - » Subrede 4: 6 hosts

- (Subrede 1) Número de bits na porção de host
 - » $2^n - 2 \geq 120$
 - » $N = 7$ (Logo precisamos de 7 bits na porção de host para comportar 120 hosts)
 - » **11111111.11111111.11111111.10000000** → /25 →
255.255.255.**128**
 - Nº de saltos = $256 - 128 = \mathbf{128}$
- Subrede 1:
 - » Endereço de rede: 192.168.100.0/25
 - » Endereço de host: 192.168.100.1/25 – 192.168.100.126/25
 - » Endereço de broadcast: 192.168.100.127/25
 - » Número total de hosts: 126 (128 - 2)

- (Subrede 2) Número de bits na porção de host
 - » $2^n - 2 \geq 60$
 - » $N = 6$ (Logo precisamos de 6 bits na porção de host para comportar 60 hosts)
 - » **11111111.11111111.11111111.11000000** → /26 → 255.255.255.**192**
 - N° de saltos = $256 - 192 = \mathbf{64}$
- Subrede 2:
 - » Endereço de rede: 192.168.100.128/26
 - » Endereço de host: 192.168.100.129/26 – 192.168.100.190/26
 - » Endereço de broadcast: 192.168.100.191/26
 - » Número total de hosts: 62 (64 - 2)

- (Subrede 3) Número de bits na porção de host
 - » $2^n - 2 \geq 20$
 - » $N = 5$ (Logo precisamos de 5 bits na porção de host para comportar 20 hosts)
 - » **11111111.11111111.11111111.11100000** → /27 → 255.255.255.**224**
 - Nº de saltos = $256 - 224 = 32$
- Subrede 3:
 - » Endereço de rede: 192.168.100.192/27
 - » Endereço de host: 192.168.100.193/27 – 192.168.100.222/27
 - » Endereço de broadcast: 192.168.100.223/27
 - » Número total de hosts: 30 (32 - 2)

- (Subrede 4) Número de bits na porção de host
 - » $2^n - 2 \geq 6$
 - » $N = 5$ (Logo precisamos de 3 bits na porção de host para comportar 6 hosts)
 - » **11111111.11111111.11111111.11111000** → /29 → 255.255.255.**248**
 - N° de saltos = $256 - 248 = 8$
- Subrede 3:
 - » Endereço de rede: 192.168.100.224/29
 - » Endereço de host: 192.168.100.225/29 – 192.168.100.230/29
 - » Endereço de broadcast: 192.168.100.231/29
 - » Número total de hosts: 6 (8 - 2)

Endereço de sub-rede	Endereços de Hosts	Endereço de Broadcast
192.168.100.0/25	192.168.100.1/25 à 192.168.100.126/25	192.168.100.127/25
192.168.100.128/26	192.168.100.129/26 à 192.168.100.190/26	192.168.0.191/26
192.168.100.192/27	192.168.100.193/27 à 192.168.100.222/27	192.168.100.223/27
192.168.100.224/29	192.168.100.225/29 à 192.168.0.230/29	192.168.100.231/29
192.168.100.232	-	-

Dúvidas?