

Arquitetura de Redes de Computadores

Luiz Paulo Maia

**Camada de Redes
Redes e subredes**

Número de redes e hosts por classe

Classe	Redes	Hosts	Descrição
A	128 (2^7)	16777216 (2^{24})	Redes muito grandes
B	16384 (2^{14})	65536 (2^{16})	Redes médias/grandes
C	2097152 (2^{21})	256 (2^8)	Redes pequenas

Intervalos de endereços por classe

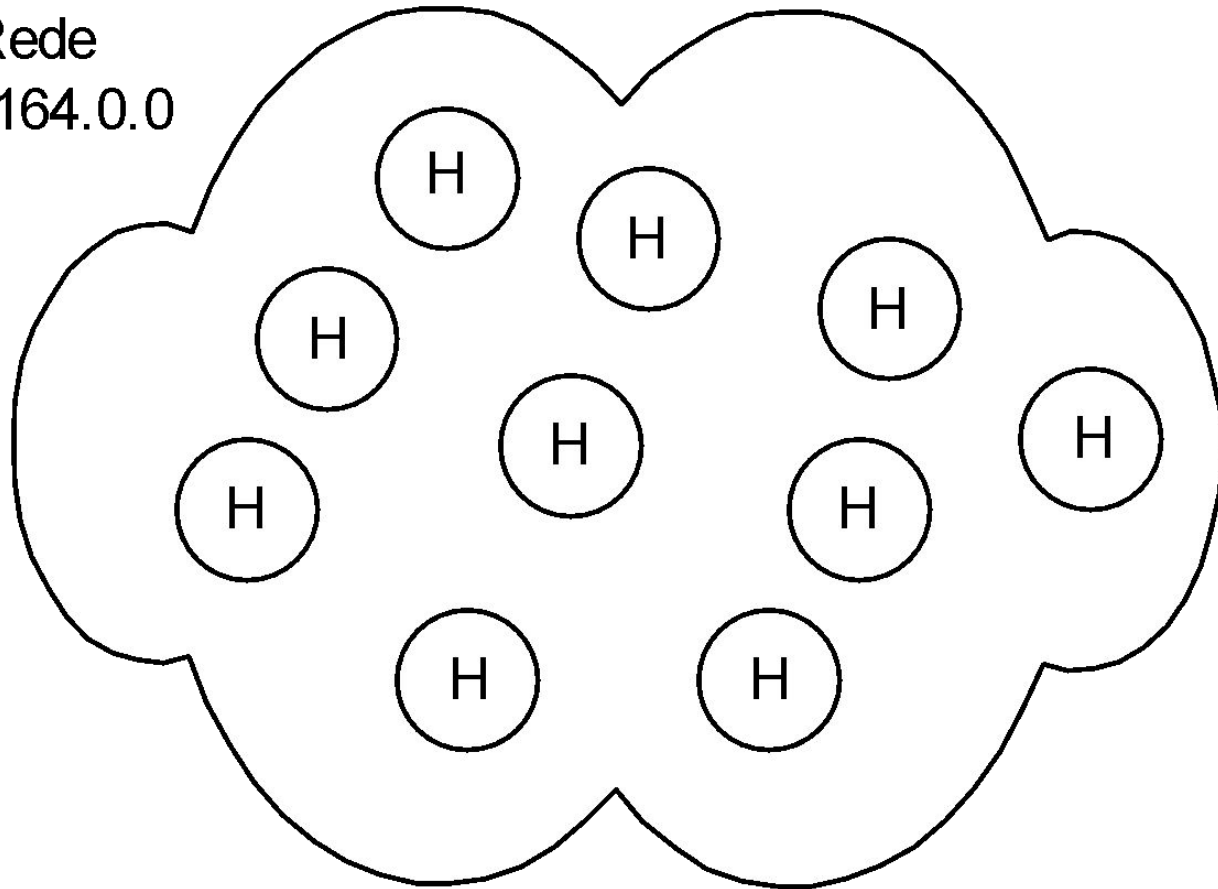
Classe	Endereço Inicial	Endereço Final
A	0.0.0.0	127.255.255.255
B	128.0.0.0	191.255.255.255
C	192.0.0.0	223.255.255.255

Redes e Sub-redes

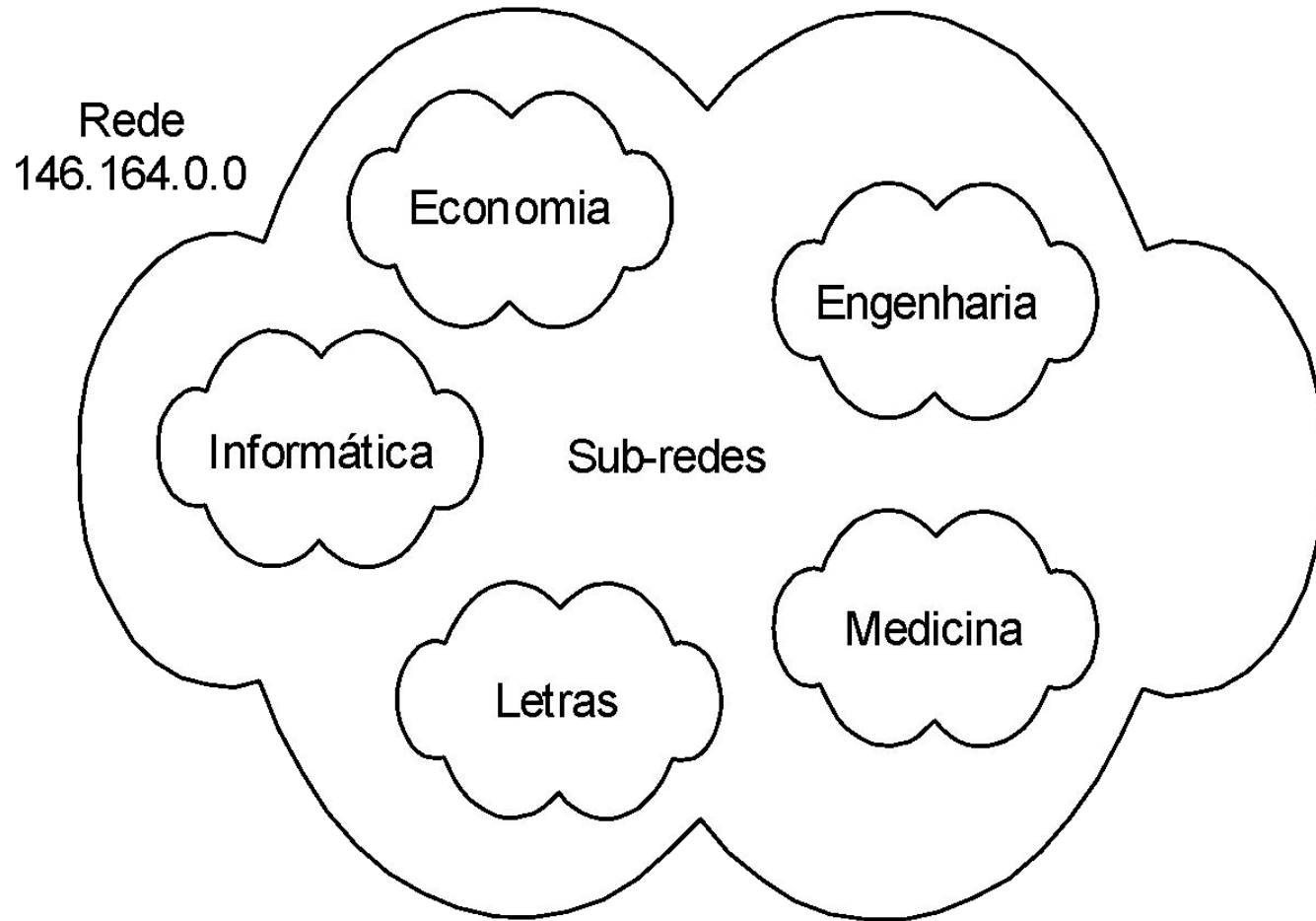
- No esquema de endereçamento IP em apenas dois níveis, o endereço é dividido em duas partes:
 - Identificação da rede e;
 - Identificação do host;
- Esquema com dois níveis pode ser insuficiente;

Rede sem sub-redes

Rede
146.164.0.0



Rede com sub-redes

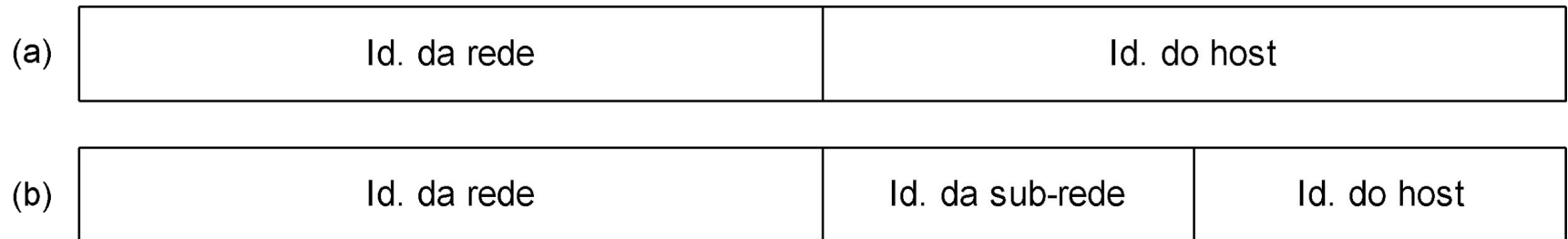


Rede 146.164.0.0 pertence ao tipo B

Sub-redes

- O subendereçamento é implementado na prática utilizando-se parte dos bits destinados à identificação do host.
- Nesse caso, o endereço é dividido em três partes:
 - identificação da rede;
 - identificação da sub-rede e;
 - identificação do host dentro da sub-rede;

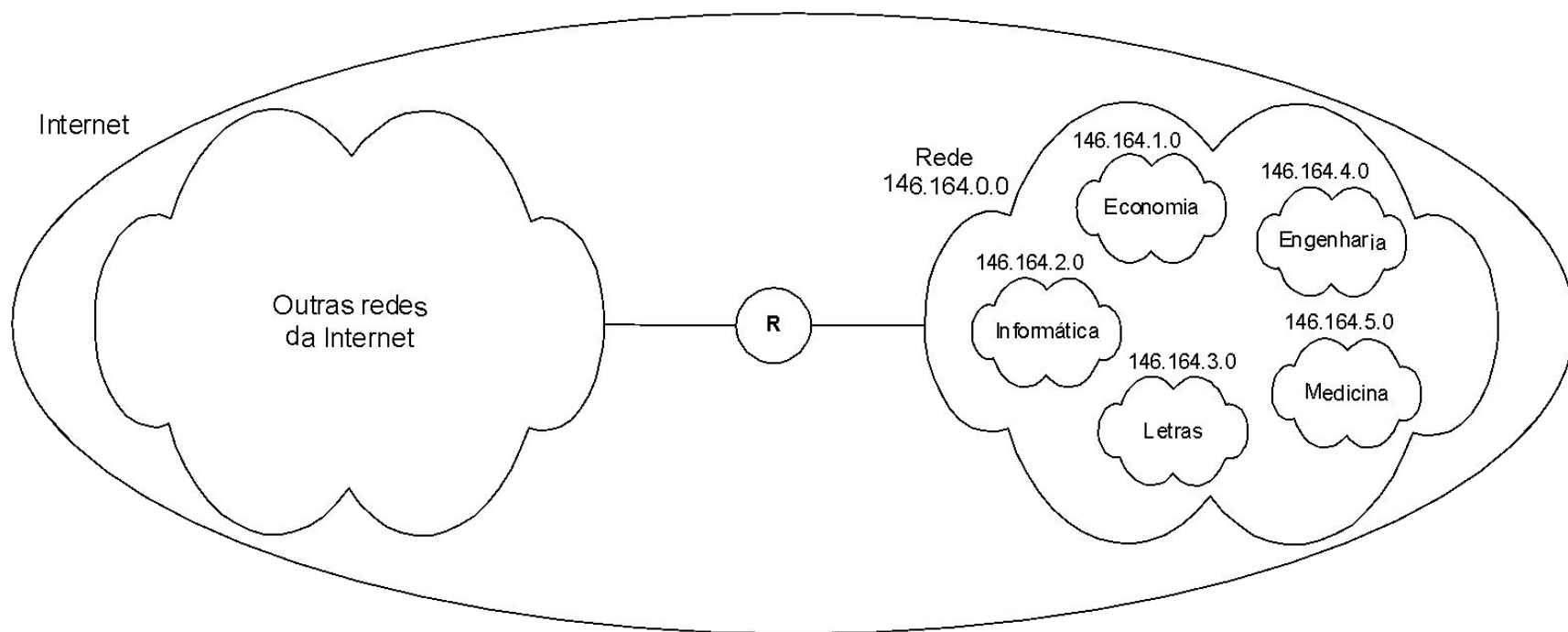
Endereçamento e subendereçamento



Exemplo de subendereçoamento

Sub-rede	Endereço da Sub-rede	Endereço Inicial	Endereço Final	Endereço de Broadcast
1	146.164.1.0	146.164.1.1	146.164.1.254	146.164.1.255
2	146.164.2.0	146.164.2.1	146.164.2.254	146.164.2.255
3	146.164.3.0	146.164.3.1	146.164.3.254	146.164.3.255
...
254	146.164.254.0	146.164.254.1	146.164.254.254	146.164.254.255

Endereçamento hierárquico



Sub-redes

- Analisando apenas para o endereço 146.164.2.70, não é possível identificar se há ou não a utilização do esquema de subendereçamento.
- Para diferenciar os dois tipos de endereçamento, utiliza-se uma máscara de bits, chamada de **máscara de sub-rede (subnet mask)**.

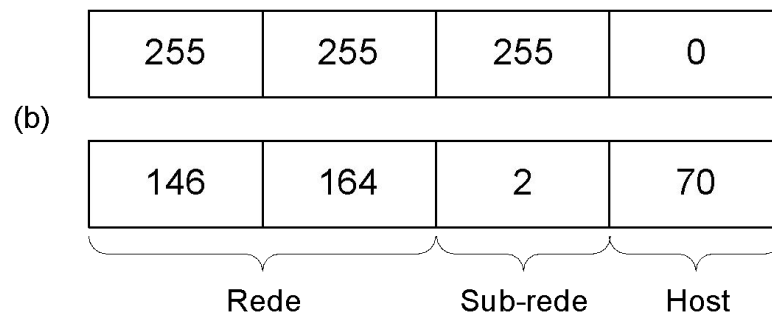
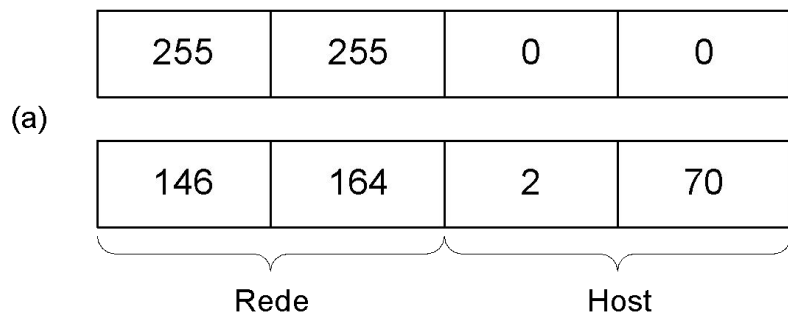
Máscara de sub-rede

- A *máscara de sub-rede* permite especificar os bits do identificador de *host* que estão sendo utilizados para subendereçoamento.
 - Para isso, a máscara é formada por uma sequência de bits 1, que representa a parte da rede e sub-rede,
 - Seguida de uma sequência de bits 0, que representa a parte do host.

Exemplos de máscaras de sub-rede

11111111	00000000	00000000	00000000	=	255	0	0	0
11111111	11111111	00000000	00000000	=	255	255	0	0
11111111	11111111	11111111	00000000	=	255	255	255	0

Exemplo de máscara de sub-rede



Máscara de sub-rede

- A máscara sozinha (também) não permite identificar se há utilização de sub-redes.
 - O subendereçoamento é uma **combinação** da classe do endereço com a máscara de sub-rede.
 - Por exemplo, enquanto a máscara 255.255.255.0 para um endereço classe B implementa o esquema de sub-redes, a mesma máscara para um endereço classe C não implica subendereçoamento.

Máscara de sub-rede

- O exemplo anterior considerou um subendereçoamento com 256 sub-redes e cada uma contendo 254 hosts.
- Mas suponha uma instituição que tenha cerca de 1000 hosts;



Máscara de sub-rede

- O subendereçoamento permite manipular a máscara de sub-rede de forma a refletir as necessidades da instituição.
 - Nesse caso, como são 1000 hosts, basta calcular a potência de dois mais próxima e descobrir o número de bits necessários para representá-los.
 - 1024 (2^{10}), ou seja **dez** bits para endereçamento dos hosts.

Máscara de sub-rede

- O subendereçoamento permite manipular a máscara de sub-rede de forma a refletir as necessidades da instituição.
 - Como existem 16 bits possíveis* para subendereçoamento e são necessários dez para hosts, sobram seis bits para endereçamento de sub-redes.
 - A máscara de sub-rede em decimal deverá representar essa sequência de bits, tendo, assim, a máscara 255.255.252.0.

*considere que estamos usando um endereço classe B

Quantidade de Endereços por rede

Para calcular quantos hosts você terá a disposição para uma sub-rede, pegue a quantidade de bits reservado para hosts e calcule usando a seguinte fórmula

$$QH = 2^n - 2$$

QH = quantidade de Hosts

n = quantidade de bits reservado para hosts

Quantidade de Endereços por rede

Por que subtrair 2 na fórmula anterior?

R: existem 2 endereços especiais que são reservados em todas as redes ou subredes.

- Endereço da rede (primeiro)
- Endereço de broadcast (último)

Exemplo

Encontre os valores de máscara de sub-rede, endereço de rede, broadcast e faixa de endereços utilizáveis para um subrede que acomode 120 dispositivos;

Use o endereço classe C

192.168. 0 . X

255.255.255.0

Exemplo

- Máscara de Sub-rede: 255.255.255.128
 - a. 11111111.11111111.11111111.10000000
 - b. $2^7 = 128$ hosts

Exemplo

- Endereço de Rede: 192.168.0.0
- Endereço de Broadcast: 192.168.0.127

- Endereços IP Utilizáveis: 192.168.0.1 a 192.168.0.126

192.168. 0 . 148

255.255.255.128

Vantagens e Desvantagens

1. **Segmentação de Tráfego:** As sub-redes permitem segmentar o tráfego de rede em grupos lógicos. Isso ajuda a reduzir o tráfego de broadcast e colisões, melhorando o desempenho da rede.
2. **Isolamento de Falhas:** Se ocorrer uma falha em uma sub-rede, ela geralmente não afetará outras sub-redes. Isso isola problemas e torna a solução de problemas mais fácil.
3. **Organização Lógica:** Sub-redes criam uma organização lógica da rede, tornando mais fácil entender a topologia da rede.
4. **Redução de Colisões:** Redes antigas, como as Ethernet tradicionais, sofrem com colisões de dados. Ao dividir a rede em sub-redes menores, você pode reduzir o número de colisões, melhorando o desempenho.

Vantagens e Desvantagens

1. **Complexidade de Gerenciamento:** À medida que o número de sub-redes aumenta, o gerenciamento e a configuração da rede podem se tornar mais complexos. Manter um registro preciso das sub-redes, máscaras de sub-rede e faixas de endereços IP pode ser desafiador, especialmente em redes muito grandes.
2. **Necessidade de Hardware Adicional:** Em alguns casos, a implementação de sub-redes pode exigir hardware adicional, como roteadores e switches gerenciáveis, o que pode aumentar os custos.
3. **Aumento do Tráfego de Broadcast:** Embora o uso de sub-redes possa reduzir o tráfego de broadcast em cada sub-rede individual, o roteamento entre sub-redes pode gerar tráfego adicional de broadcast, especialmente se não for configurado corretamente.
4. **Complexidade de Solução de Problemas:** Quando ocorrem problemas de conectividade em uma rede com sub-redes, a solução de problemas pode ser mais complexa do que em redes sem sub-redes, exigindo habilidades avançadas de rede.

Endereçamento sem classe

- *A utilização das classes gerou um problema quanto à otimização do uso de endereços;*
 - *Classless Inter-Domain Routing (CIDR);*
 - Permite a criação de sub-redes com tamanhos variados;
 - Uso de uma nova notação;
 - 200.10.10.0/25
 - /25 significa a quantidade de bits usados para identificação de redes;

Endereçamento sem classe

- *O CIDR usa uma notação simplificada que combina o endereço IP com a máscara de sub-rede em um formato fácil de entender. Isso torna a configuração e a documentação de redes mais simples e menos propensa a erros.*

Endereço IP: 172.16.0.0 (Classe B)

Máscara de Sub-rede: 255.255.240.0

Endereço IP: 172.16.0.0/20

Exercício

Calcule a máscara de subrede e os endereços de rede e broadcast para duas sub-redes, cada uma suportando até 50 hosts. Use a faixa de endereço classe C 192.168.100.X

Exercício

- **Sub-rede 1:**
 - Endereço de Rede: 192.168.100.0/26 (255.255.255.192)
 - Endereço de Broadcast: 192.168.100.63/26
 - Faixa de Endereços IP Utilizáveis: 192.168.100.1/26 a 192.168.100.62/26
- **Sub-rede 2:**
 - Endereço de Rede: 192.168.100.64/26 (255.255.255.192)
 - Endereço de Broadcast: 192.168.100.127/26
 - Faixa de Endereços IP Utilizáveis: 192.168.100.65/26 a 192.168.100.126/26

Dúvidas, Perguntas, Questionamentos?