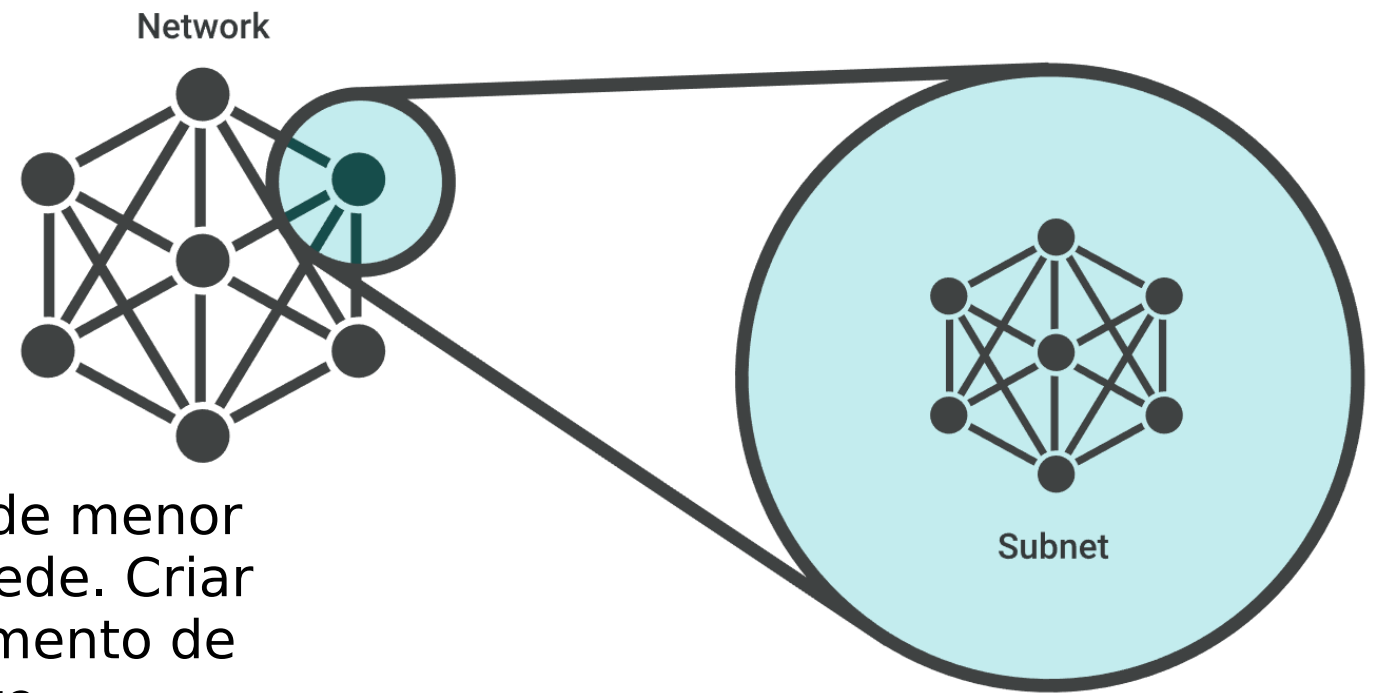


REDES DE COMPUTADORES

GLEDSON SCOTTI

Sub-Redes



Uma sub-rede é uma rede menor dentro de uma grande rede. Criar sub-redes torna o roteamento de rede muito mais eficiente.



Desperdício de endereços

- Para analisarmos o problema de desperdício de endereços de rede vejamos o endereço de rede classe C 192.168.10.0, onde este seja atribuído a uma rede com 100 estações. Apenas 100 dos 254 endereços permitidos são efetivamente utilizados. Consequentemente, 154 endereços são desperdiçados.
- Caso surja outra rede física com menos de 154 estações, esses endereços que estão sobrando não podem ser atribuídos, pois qualquer endereço de rede somente pode ser atribuído a uma única rede física. Assim, outro endereço de rede deve ser atribuído para essa nova rede física, aumentando provavelmente ainda mais o desperdício de endereços.



Desperdício de endereços

- Se o número de estações da rede original aumentar de 100 para 300, apenas um endereço de rede classe B pode ser usado. Supondo que o endereço de rede classe B 172.16.0.0 tenha sido atribuído para essa rede, o desperdício é muito maior, pois um endereço classe B possui 65.534 ($2^{16}-2$) endereços permitidos; são, exatamente, 65.234 endereços desperdiçados.
- O esquema de endereçamento IPv4 original é inviável tecnicamente, pois cada rede física deve ter um prefixo de rede único. Prefixo de rede é uma porção do endereço IP que identifica a rede de forma única e individual.

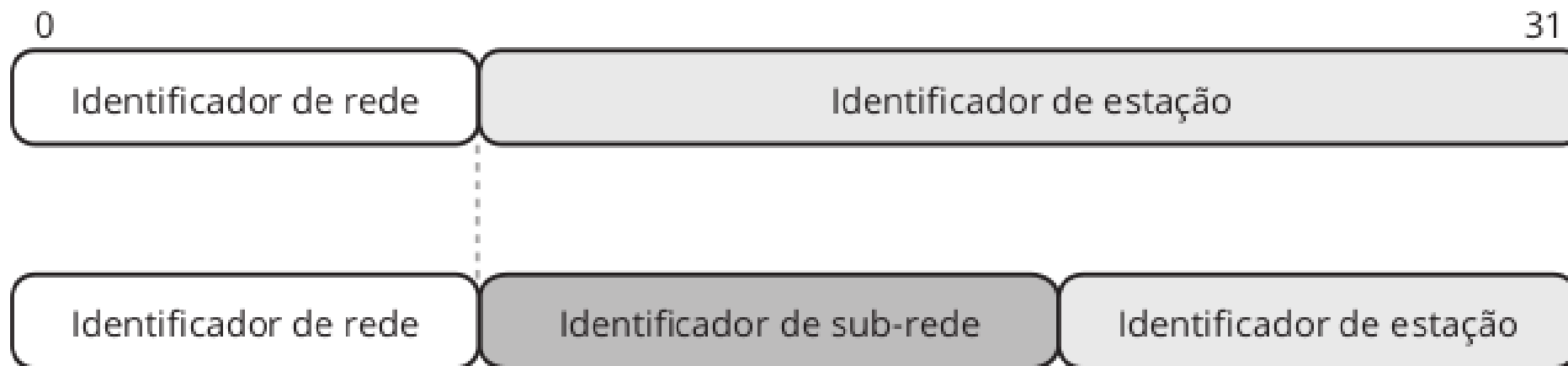


Desperdício de endereços

- Ao invés de considerar que um endereço IP é composto pelo identificador de rede e pelo identificador de estação, a porção do identificador de estação é dividida em duas partes:
 - - Identificador de sub-rede – identifica, juntamente com o identificador de rede, a rede física de forma única e individual;
 - - Identificador de estação – identifica a estação (interface) dentro da respectiva rede física de forma única e individual.
 -
- A concatenação dos identificadores de rede e sub-rede é comumente denominada de prefixo de sub-rede.



Desperdício de endereços



- Ao invés de considerar que um endereço IP é composto pelo identificador de rede e pelo identificador de estação, a porção do identificador de estação é dividida em duas partes:
 - - Identificador de sub-rede - identifica, juntamente com o identificador de rede, a rede física de forma única e individual;
 - - Identificador de estação - identifica a estação (interface) dentro da respectiva rede física de forma única e individual.
- A concatenação dos identificadores de rede e sub-rede é comumente denominada de prefixo de sub-rede.



Subdivisão de Redes

Endereço de rede Classe A 28.0.0.0

00011100.00000000.00000000.00000000

N . H . H . H

00011100.00000000.00000000.00000000

N . sN . sN H . H

Neste exemplo, doze bits foram designados para indicar a sub-rede.

Endereço de rede Classe B 147.10.0.0

10010011.00001010.00000000.00000000

N . N . H . H

10010011.00001010.00000000.00000000

N . N . sN H. H

Neste exemplo, cinco bits foram designados para indicar a sub-rede.

Endereço de rede Classe C 192.168.10.0

11000000.10101000.00001010.00000000

N . N . N . H

11000000.10101000.00001010.00000000

N . N . N . sN H

Neste exemplo, três bits foram designados para indicar a sub-rede.



Subdivisão de Redes

- Facilidade de Gerenciabilidade;
- Contenção de Broadcast;
- Segurança nos níveis inferiores da rede;



Empréstimo de Bits



As sub-redes IPv4 são criadas usando um ou mais bits de host como bits de rede. Isso é feito estendendo a máscara de sub-rede para pegar emprestados alguns dos bits da parte do host do endereço para criar bits de rede adicionais. Quanto mais bits de host são emprestados, mais sub-redes podem ser definidas. Quanto mais bits são emprestados para aumentar o número de sub-redes, reduz o número de hosts por sub-rede.

Bits emprestados	1	2	3	4	5	6	7	8
Valor	128	64	32	16	8	4	2	1

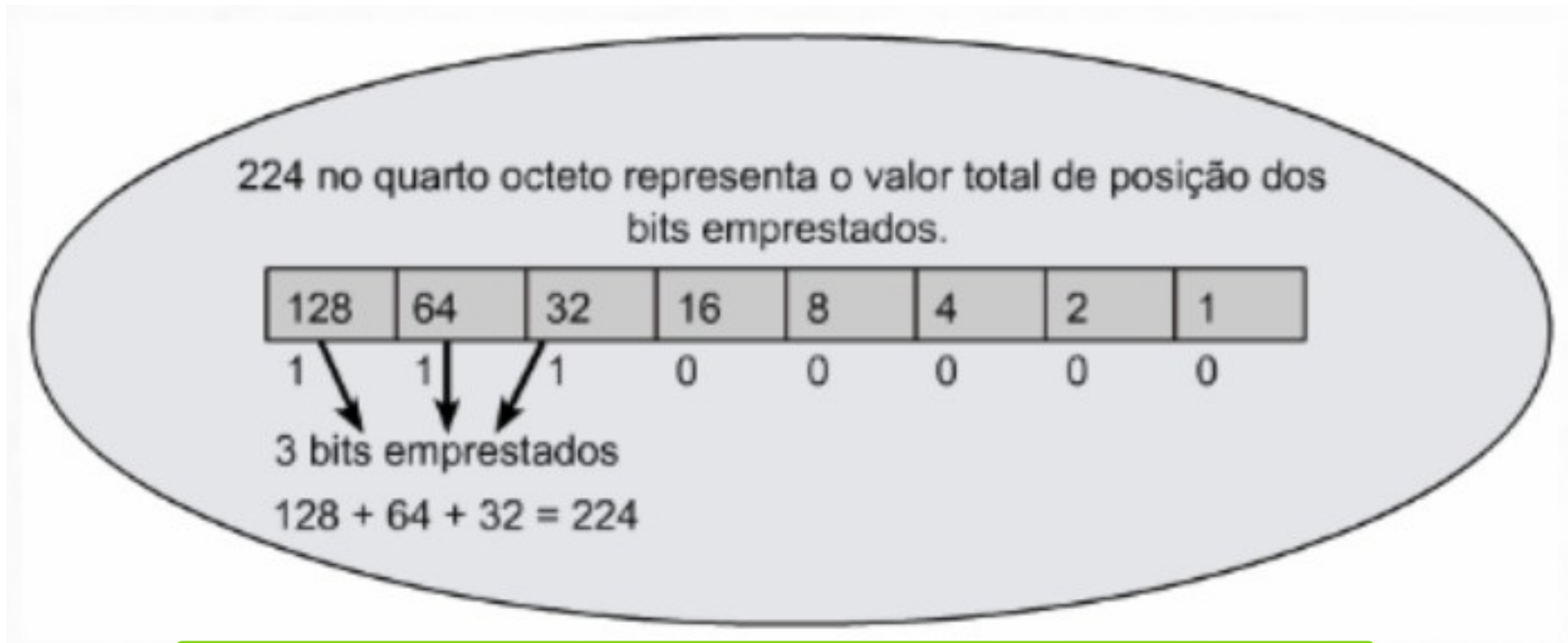


Guia de sub-redes

Formato com barras	/25	/26	/27	/28	/29	/30	N/A	N/A
Máscara	128	192	224	240	248	252	254	255
Bits emprestados	1	2	3	4	5	6	7	8
Valor	128	64	32	16	8	4	2	1

Identificação de Máscara de Sub-rede

Transformação Decimal Pontuado



Mask.: 255.255.255.**224**



A rede precisa de 6 sub-redes de 25 hosts cada.

Sub-redes:

$2^{\text{n}^\circ \text{ de bits emprestados}} = \text{n}^\circ \text{ de sub-redes};$

$$2^3 = 8$$

Hosts:

$2^{\text{n}^\circ \text{ de bits restantes}} - 2 = \text{Hosts Utilizáveis}$

$$2^5 - 2 = 32 - 2 = 30$$



Cálculo

A rede precisa de 6 sub-redes de 25 hosts cada.

No. da sub-rede	ID da sub-rede	Intervalo de Hosts	ID do broadcast
0	192.168.10.0	.1--.30	192.168.10.31
1	192.168.10.32	.33--.62	192.168.10.63
2	192.168.10.64	.65--.94	192.168.10.95
3	192.168.10.96	.97--.126	192.168.10.127
4	192.168.10.128	.129--.158	192.168.10.159
5	192.168.10.160	.161--.190	192.168.10.191
6	192.168.10.192	.193--.222	192.168.10.223
7	192.168.10.224	.225--.254	192.168.10.255



Cálculo

Formato com barras	/25	/26	/27	/28	/29	/30	N/A	N/A
Máscara	128	192	224	240	248	252	254	255
Bits emprestados	1	2	3	4	5	6	7	8
Valor	128	64	32	16	8	4	2	1
Total de Sub-redes		4	8	16	32	64		
Sub-redes Utilizáveis		2	6	14	30	62		
Total de Hosts		64	32	16	8	4		
Hosts Utilizáveis		62	30	14	6	2		

Um endereço class C com uma máscara /25 pega emprestado somente um bit, como mostrado na tabela acima. Entretanto, um endereço classe B com uma máscara /25 pega emprestado 9 bits.



Dicas e Exemplos

Sub-redes:

2^n de bits emprestados = n de sub-redes;

$$2^3 = 8$$

Hosts:

2^n de bits restantes - 2 = Hosts Utilizáveis

$$2^5 - 2 = 32 - 2 = 30$$

1º Exemplo: 192.168.1.0/25

2º Exemplo: 172.16.0.0/17

3º Exemplo: 10.0.0.0/29

Quantas sub-redes tem?
Quantos hosts tem cada Sub-rede?



Exercício

- Há uma estação com o IP 192.168.42.130 e máscara de sub-rede 255.255.255.224.
 - Esse IP está em qual sub-rede?
 - Qual o primeiro IP válido da sub-rede?
 - Qual o último IP válido da sub-rede?
 - Qual o broadcast da sub-rede?
 - Quanta sub-redes são?