

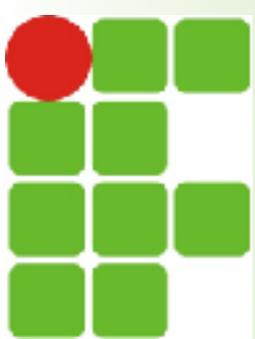
**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
RIO GRANDE DO NORTE



Redes de Computadores

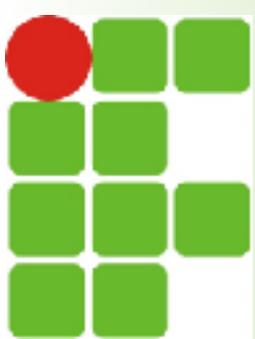
Projeto de endereçamento – 2 ClassLess

Prof. Sales Filho <salesfilho@cefetrn.br>



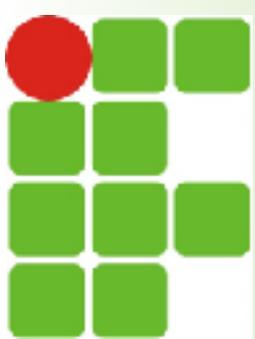
Objetivo

- Conhecer o conceito de super-redes da arquitetura de endereçamento classless
- Entender os princípios de subdivisão, agregação e alocação de blocos de endereços
- Saber como o esquema de endereçamento de super-redes minimiza o desperdício de endereços
- Dominar o projeto de endereçamento baseado em máscara de tamanho fixo e variável
- Conhecer as vantagens e desvantagens das abordagens de máscara de tamanho fixo e variável nas arquitetura classfull e classless



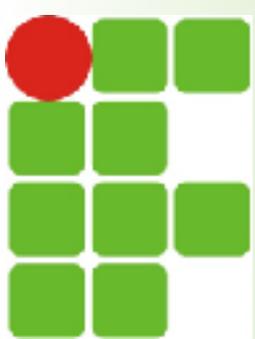
Motivação

- Desperdício de endereços
 - Esquema de endereçamento IP original é bastante insatisfatório
 - Esquema de endereçamento não é plenamente eficaz na alocação de endereços classe B
 - Apenas uma pequena parcela de endereços classe B é usada
 - Inexistência de uma classe de endereços cujo tamanho de rede seja adequado às necessidades das instituições



Motivação

- Soluções
 - Pesquisar e adotar esquemas de endereçamento mais eficientes
 - Alocar blocos de endereços de tamanhos adequados às instituições
- Objetivos
 - Minimizar o desperdícios de endereços
 - Maximizar o uso de endereços classe B



Endereçamento de super-redes

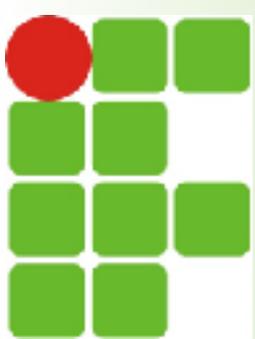
- Objetivo
 - Alocar blocos de endereços com tamanho adequado às necessidades das redes físicas das instituições
 - Bloco de endereços é um conjunto contíguo de endereços, cujo tamanho é potência de 2
 - Blocos de endereços não possuem qualquer relação com as classes A, B e C

0

Identificador de Bloco

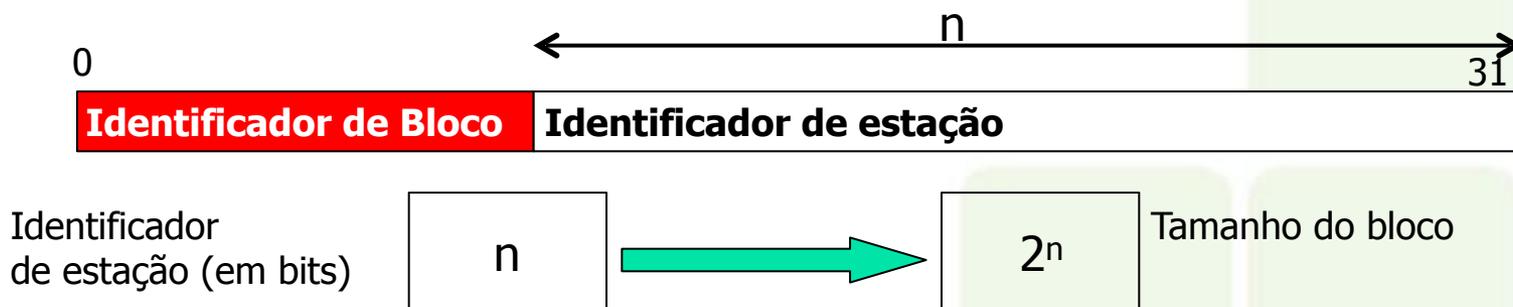
Identificador de estação

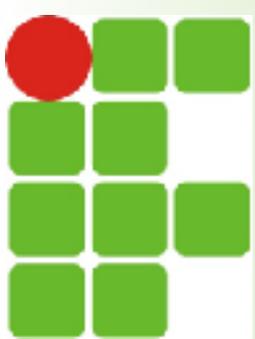
31



Endereçamento de super-redes

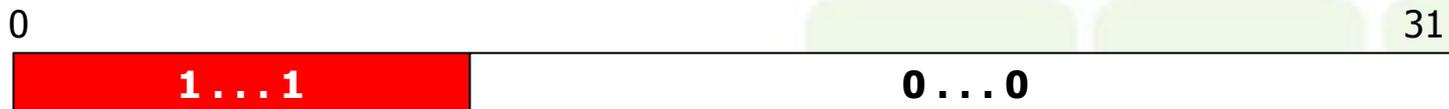
- Hierarquia de endereçamento
 - Identificador de bloco (também chamado de prefixo de bloco, prefixo de rede ou prefixo IP)
 - Identifica a rede física à qual o bloco está alocado, de forma individual e única
 - Identificador de estação
 - Identifica a estação na rede física de forma individual e única

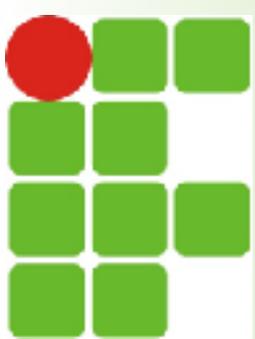




Endereçamento de super-redes

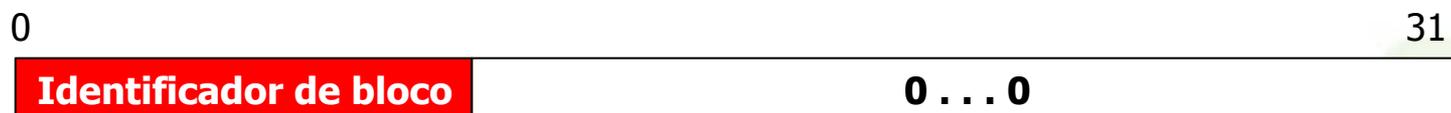
- Máscara do bloco
 - Objetivo
 - Delimitar a posição do prefixo de bloco e do identificador de estação
 - Representação
 - Padrão de 32 bits
 - Possui bits 1 para o prefixo de bloco
 - Possui bits 0 para o identificador da estação
 - Pode ser representada pela notação decimal pontuada



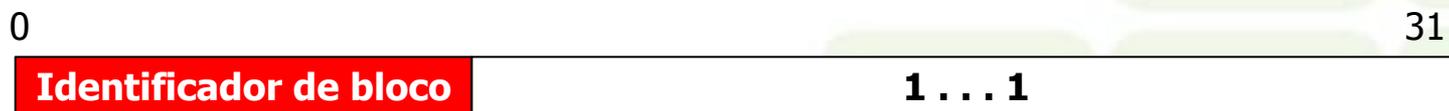


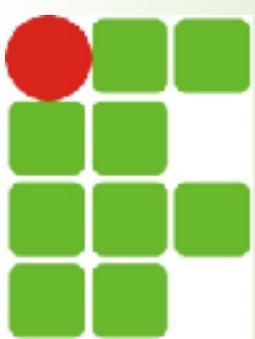
Endereçamento de super-redes

- Endereço de bloco
 - Pode ser utilizado para referenciar a rede física à qual o bloco está alocado



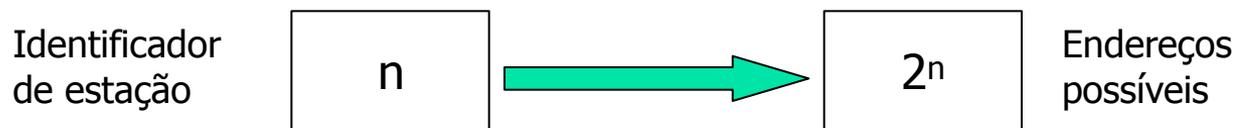
- Endereço de broadcast direto
 - Permite o envio de datagrama para todas as estações da do bloco





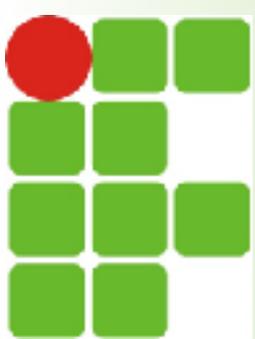
Endereçamento de super-redes

- Endereços possíveis
 - Conjunto de endereços que compartilham o mesmo prefixo de bloco



- Endereços válidos
 - Conjunto de endereços possíveis que podem ser atribuídos às interfaces

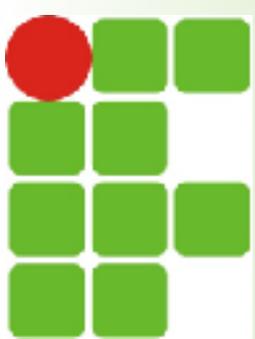




Endereçamento de super-redes

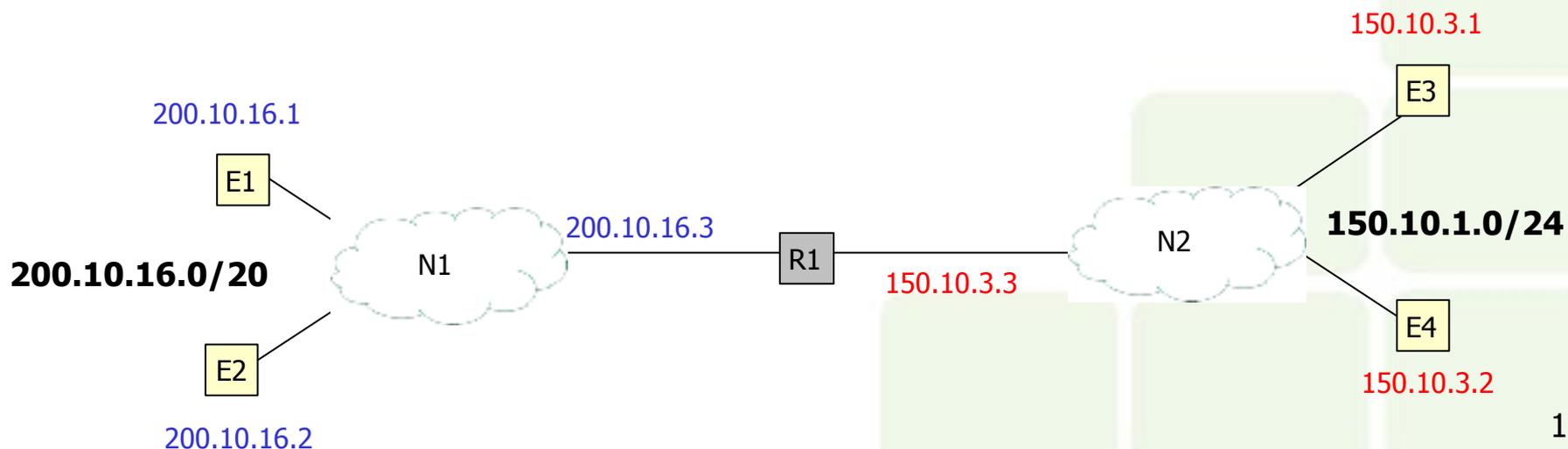
- Endereços possíveis e válidos
 - Exemplo: 200.10.16.0/20

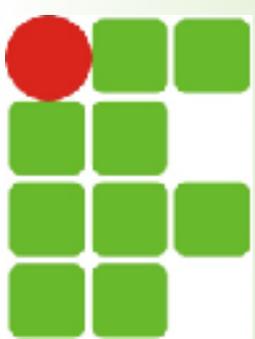
0	20	27	31	
11001000 00001010 0001	0000	00000000		200.10.16.0/20
11001000 00001010 0001	0000	00000001		200.10.16.1/20
11001000 00001010 0001	0000	00000010		200.10.16.2/20
11001000 00001010 0001	0000	00000011		200.10.16.3/20
...				
11001000 00001010 0001	1111	11111100		200.10.31.252/20
11001000 00001010 0001	1111	11111101		200.10.31.253/20
11001000 00001010 0001	1111	11111110		200.10.31.254/20
11001000 00001010 0001	1111	11111111		200.10.31.255/20



Endereçamento de super-redes

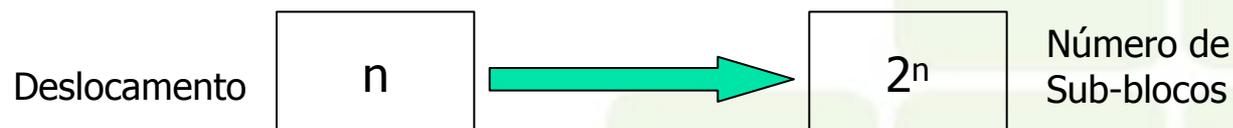
- Atribuição de endereços
 - Diferentes prefixos de bloco devem ser atribuídos a diferentes redes físicas
 - Um único prefixo de bloco deve ser compartilhado por interfaces de uma rede física
 - Um único identificador de estação deve ser atribuído a cada interface de uma rede física

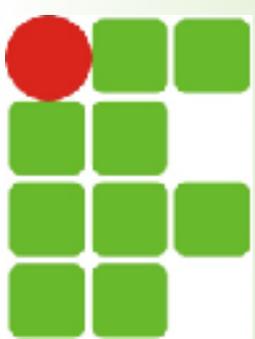




Endereçamento de super-redes

- Subdivisão de blocos
 - Sub-redes são formadas pela sub-divisão de blocos de endereços em sub-blocos
 - Realizada pelo deslocamento de bits da máscara original para a direita
 - Cada sub-bloco pode ser alocado a uma sub-rede física

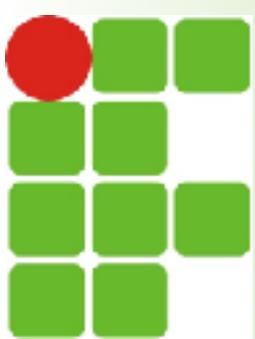




Endereçamento de super-redes

- Subdivisão de blocos
 - Exemplo: 200.10.16.0/20 em 8 blocos
 - Quantos bits devem ser deslocados ?

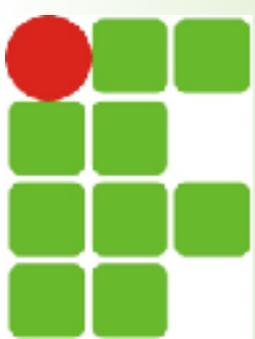
0	20	27	31	
11001000 00001010 0001	0000	00000000		200.10.16.0/20
11001000 00001010 0001	0000	00000000		200.10.16.0/23
11001000 00001010 0001	0010	00000000		200.10.18.0/23
11001000 00001010 0001	0100	00000000		200.10.20.0/23
11001000 00001010 0001	0110	00000000		200.10.22.0/23
11001000 00001010 0001	1000	00000000		200.10.24.0/23
11001000 00001010 0001	1010	00000000		200.10.26.0/23
11001000 00001010 0001	1100	00000000		200.10.28.0/23
11001000 00001010 0001	1110	00000000		200.10.30.0/23



Endereçamento de super-redes

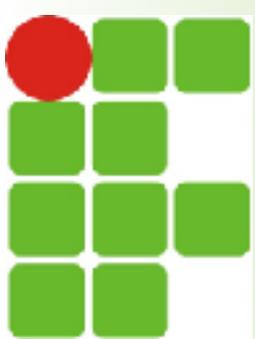
- Endereços possíveis e válidos

Endereço de sub-rede	Endereços possíveis	Endereços válidos
200.10.16.0/23	200.10.16.0 até 200.10.17.255	200.10.16.1 até 200.10.17.254
200.10.18.0/23	200.10.18.0 até 200.10.19.255	200.10.18.1 até 200.10.19.254
200.10.20.0/23	200.10.20.0 até 200.10.21.255	200.10.20.1 até 200.10.21.254
200.10.22.0/23	200.10.22.0 até 200.10.23.255	200.10.22.1 até 200.10.23.254
200.10.24.0/23	200.10.24.0 até 200.10.25.255	200.10.24.1 até 200.10.25.254
200.10.26.0/23	200.10.26.0 até 200.10.27.255	200.10.26.1 até 200.10.27.254
200.10.28.0/23	200.10.28.0 até 200.10.29.255	200.10.28.1 até 200.10.29.254
200.10.30.0/23	200.10.30.0 até 200.10.31.255	200.10.30.1 até 200.10.31.254



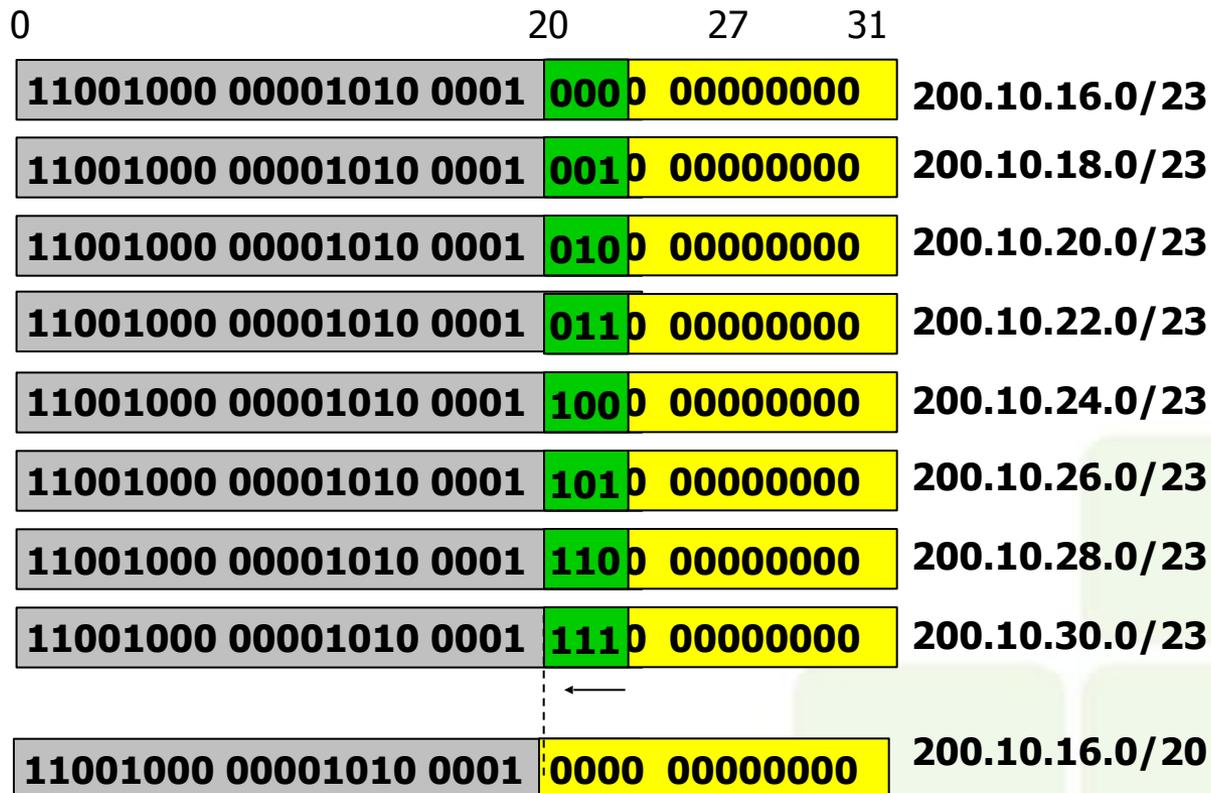
Endereçamento de super-redes

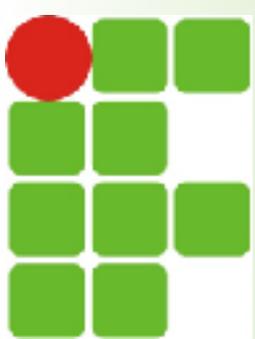
- Agregação de blocos
 - Processo de agrupar blocos menores para formar um bloco maior
 - Blocos menores adotam a mesma máscara
 - Total de blocos menores é potência de 2
 - Blocos menores são idênticos em todos os bits, exceto em um conjunto contíguo
 - Bits diferentes possuem todas as combinações possíveis
 - Processo realizado pelo deslocamento da máscara original para a esquerda



Endereçamento de super-redes

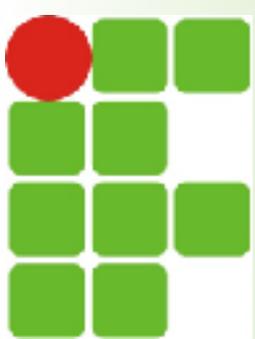
- Agregação de blocos





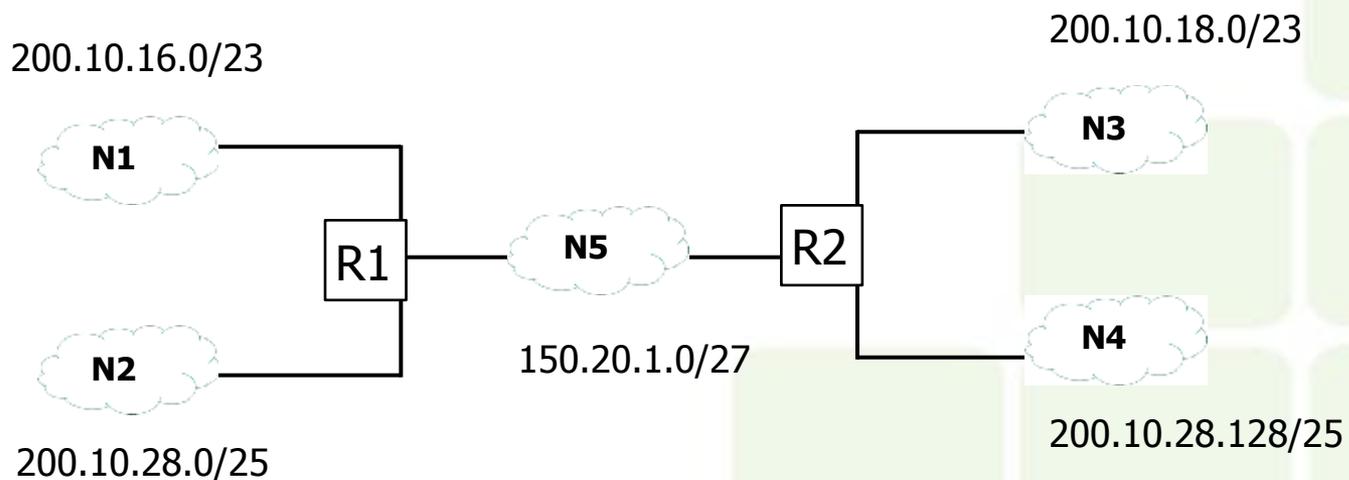
Endereçamento de super-redes

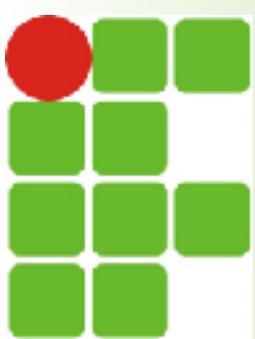
- Máscara de tamanho variável
 - Sub-blocos podem utilizar máscaras de tamanhos diferentes (VLSM – Variable Length Subnet-mask)
 - Máscara dependem do tamanho do número de redes físicas existentes e do número de estações de cada rede física
 - Todos os sub-blocos podem ser alocado incluindo o primeiro e o último (diferentemente do classfull)
 - Permite a subdivisão recursiva de blocos



Endereçamento de super-redes

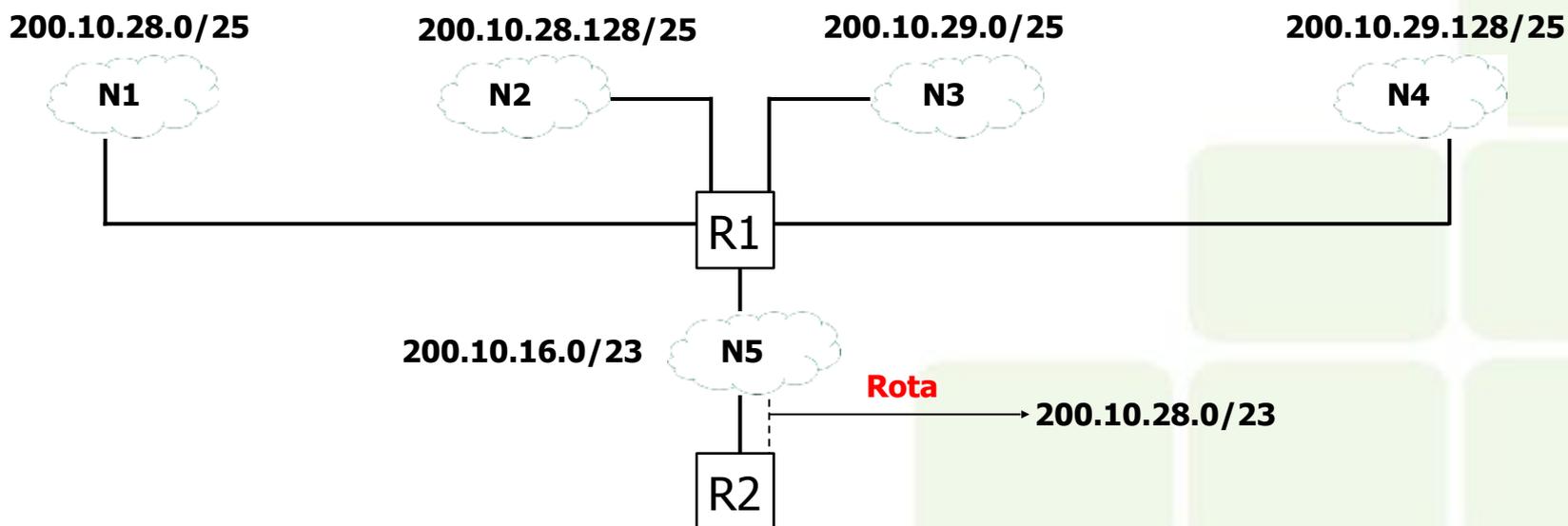
- Contigüidade das sub-redes
 - Sub-redes podem adotar qualquer estrutura de interconexão, com ou sem contigüidade.

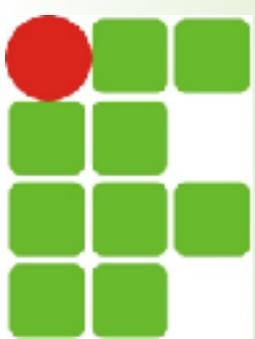




Endereçamento de super-redes

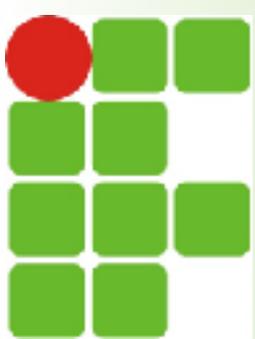
- Agregação de rotas
 - Roteadores externos conhecem apenas a rota para o bloco agregado.
 - Reduz o tamanho da tabela de roteamento





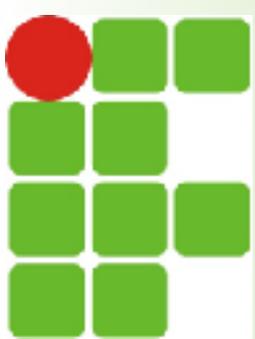
Projeto de endereçamento

- Máscara de tamanho fixo
 - Vantagens
 - Simplicidade do processo de criação de sub-redes
 - Facilidade de memorização de endereços
 - Desvantagens
 - Desperdício de endereços
 - Redução da flexibilidade da rede
 - Limita o número de sub-redes físicas
 - Impõe sub-redes físicas com quantidade semelhantes de estações



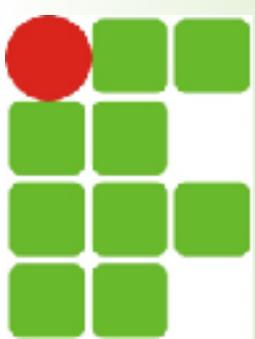
Projeto de endereçamento

- Máscara de tamanho fixo
 - Arquitetura Classfull
 - Proíbe a alocação da primeira e da última sub-rede
 - Maior desperdício de endereços
 - Menor flexibilidade no projeto da rede
 - Arquitetura Classless
 - Permite o uso de todas as sub-redes
 - Menor desperdício de endereços
 - Maior flexibilidade no projeto de redes



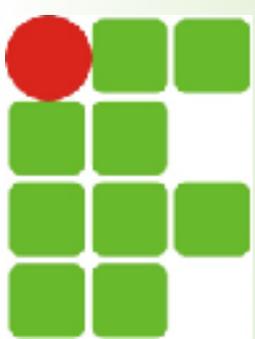
Projeto de endereçamento

- Máscara de tamanho variável
 - Vantagens
 - Maior aproveitamento dos endereços
 - Incremento da flexibilidade da rede
 - Suporta maior número de sub-redes
 - Permite um número de estações adequadas às finalidades das sub-redes
 - Desvantagens
 - Complexo gerenciamento das máscaras
 - Difícil memorização dos endereços



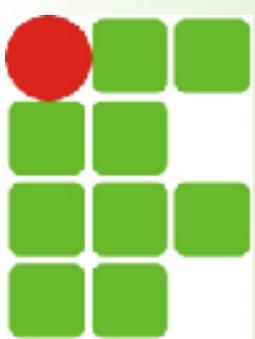
Projeto de endereçamento

- Máscara de tamanho variável
 - Arquitetura Classfull
 - Não suporta VLSM(Variable Length Sub-net Mask)
 - Deve respeitar diversas restrições
 - Requer diversos cuidados de configuração
 - A melhor estratégia é **não** adotar VLSM
 - Arquitetura Classless
 - Suporta VLSM de forma completa e transparente



Projeto de endereçamento

- Máscara de tamanho variável
 - Algoritmo de alocação de blocos
 - Iniciar com o maior bloco requerido
 - Identificar a máscara que suporta o tamanho do bloco dessa iteração
 - Subdividir blocos disponíveis em sub-blocos com o tamanho do requerido para essa iteração
 - Alocar os sub-blocos às redes físicas que requerem os blocos dessa iteração
 - Iniciar nova iteração com o próximo maior bloco requerido

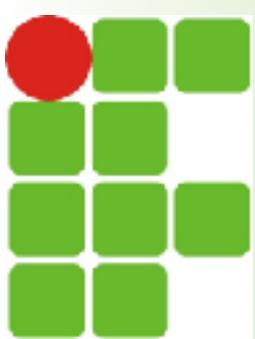


Projeto de endereçamento

- Máscara de tamanho variável
 - Exemplo:
 - Dividir o bloco de endereço 200.10.16.0/20 para atender as seguintes sub-redes

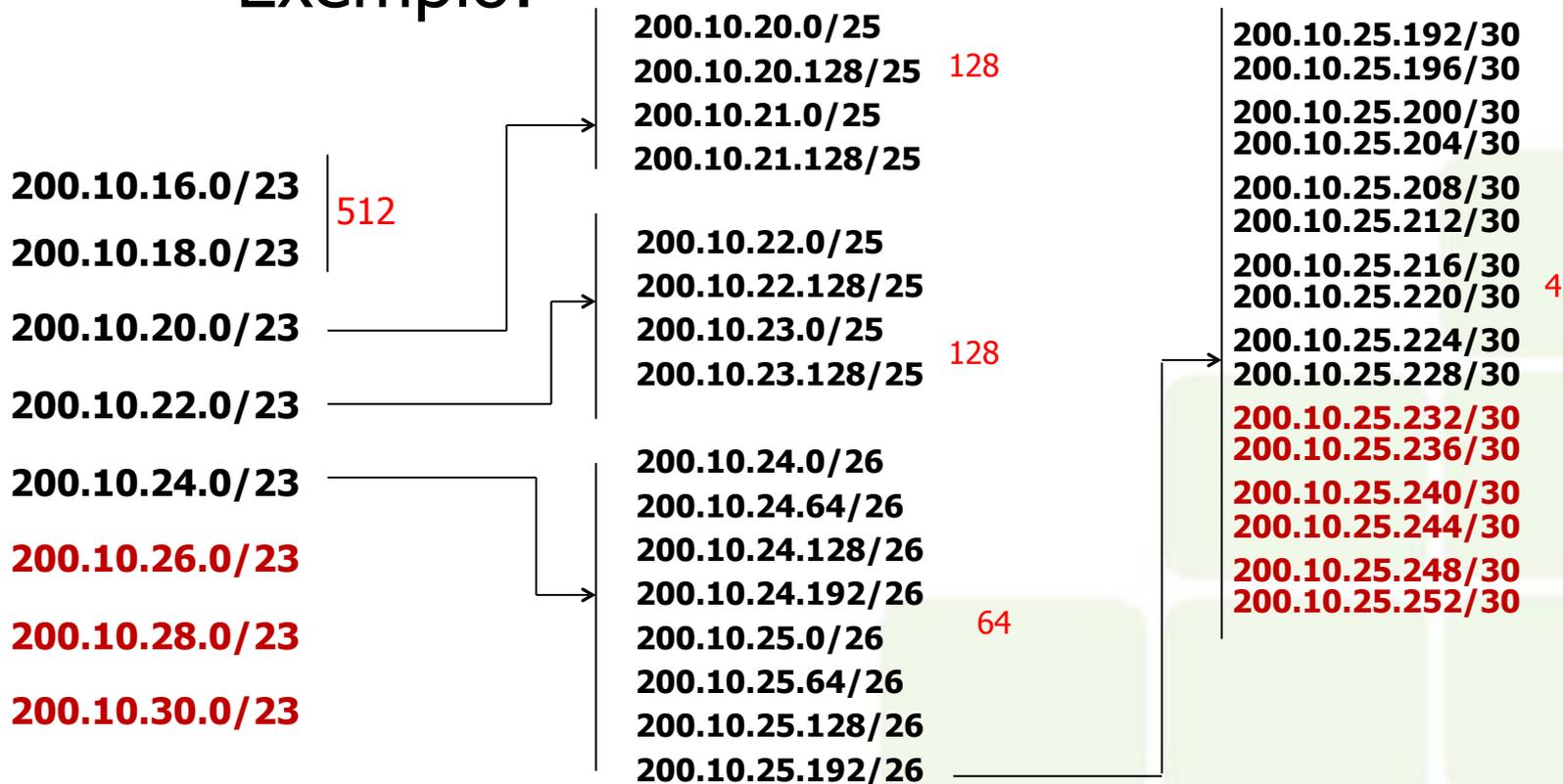
sub-rede	Estações	Bloco
1	400	512
1	300	512
4	100	128
2	80	128
5	50	64
2	40	64
10	2	4

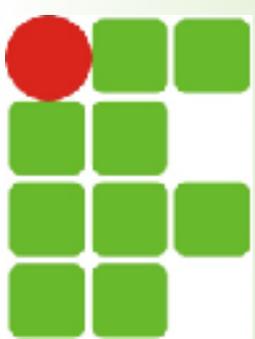
Sub-redes	Bloco
2	512
6	128
7	64
10	4



Projeto de endereçamento

- Máscara de tamanho variável
 - Exemplo:





Referências

- Comer, Douglas E., Interligação de Redes Com Tcp/ip
- James F. Kurose, Redes de Computadores e a Internet
- Escola Superior de Redes, Arquitetura e Protocolos de Redes TCP/IP