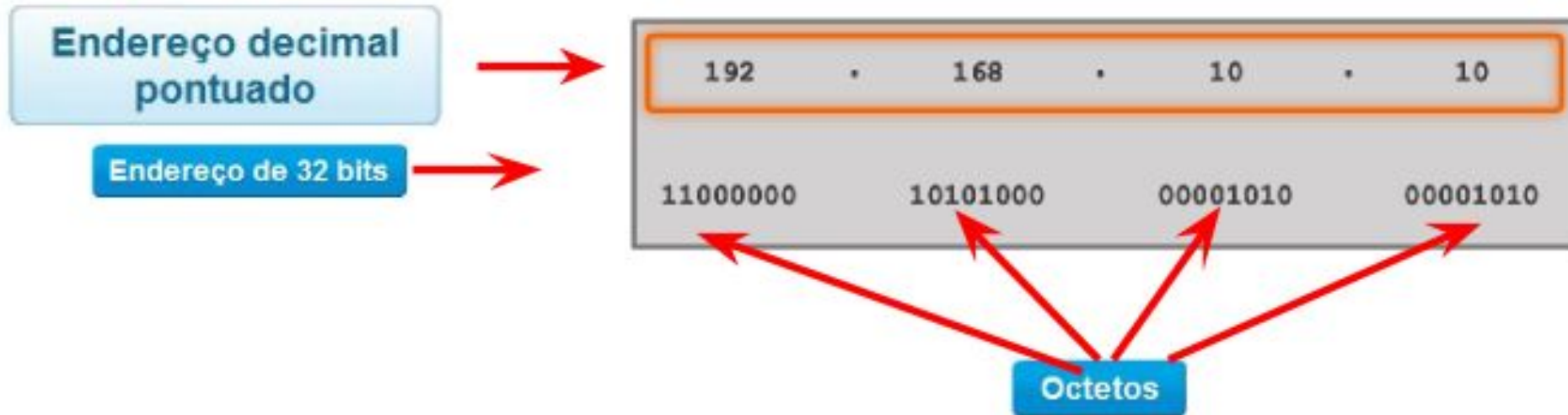


Fundamentos de Redes de Computadores

Etapa 7 - Subnetting

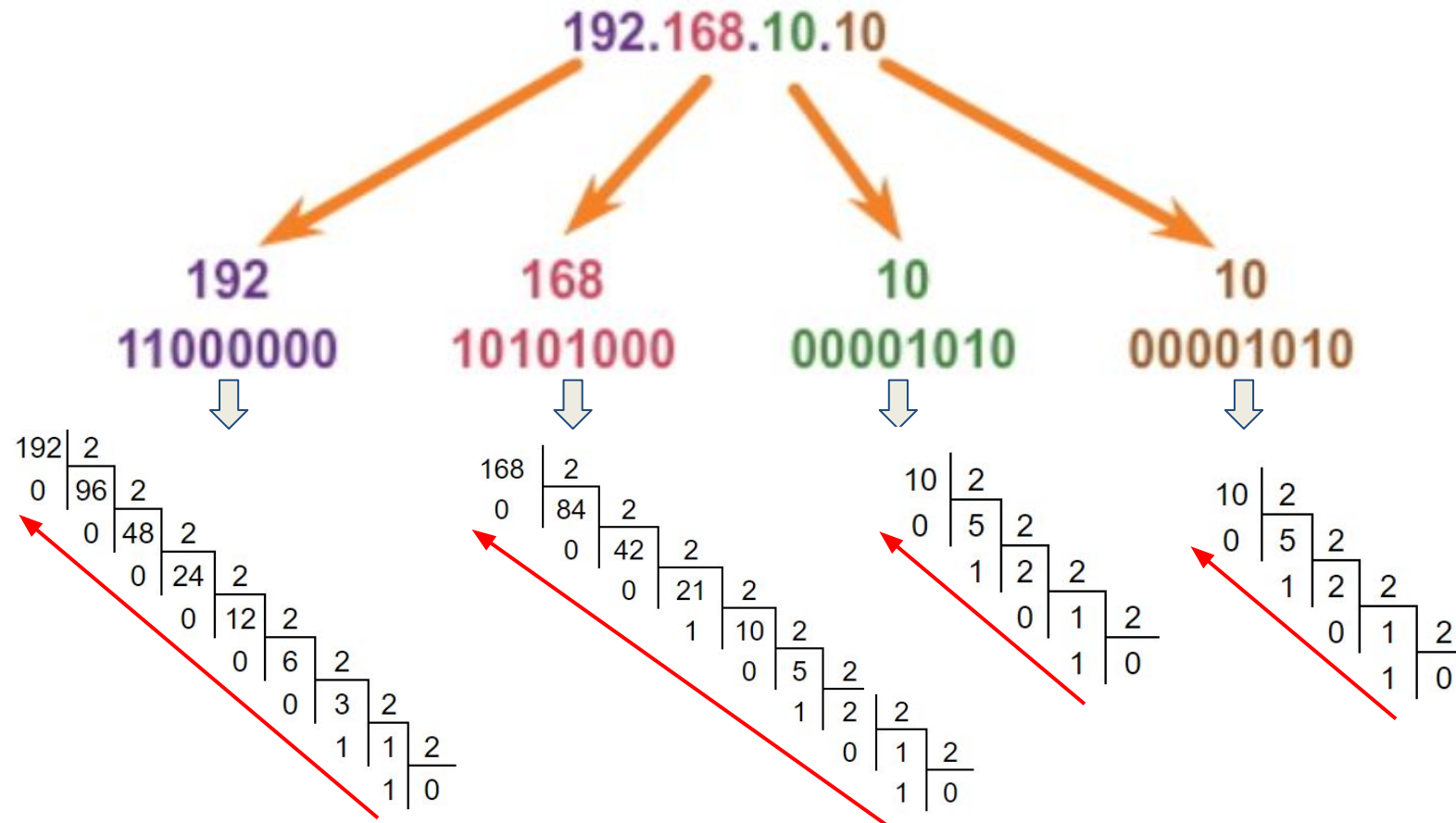
Profª Natália Oliveira
natalia.qoliveira@prof.infnet.edu.br

Estrutura do endereço IPv4



Conversão de decimal para binário

Converter decimal em binário



Máscara de Rede

- Expressamos a máscara de rede no mesmo formato decimal como o endereço IPV4
- Cada bit “1” informa a parte do endereço IP que é usada para o endereçamento da rede
- Cada bit “0” informa a parte do endereço IP que é usada para o endereçamento dos hosts
- A máscara de sub-rede é que irá definir o números de bits atribuídos à parte da rede a parte do host

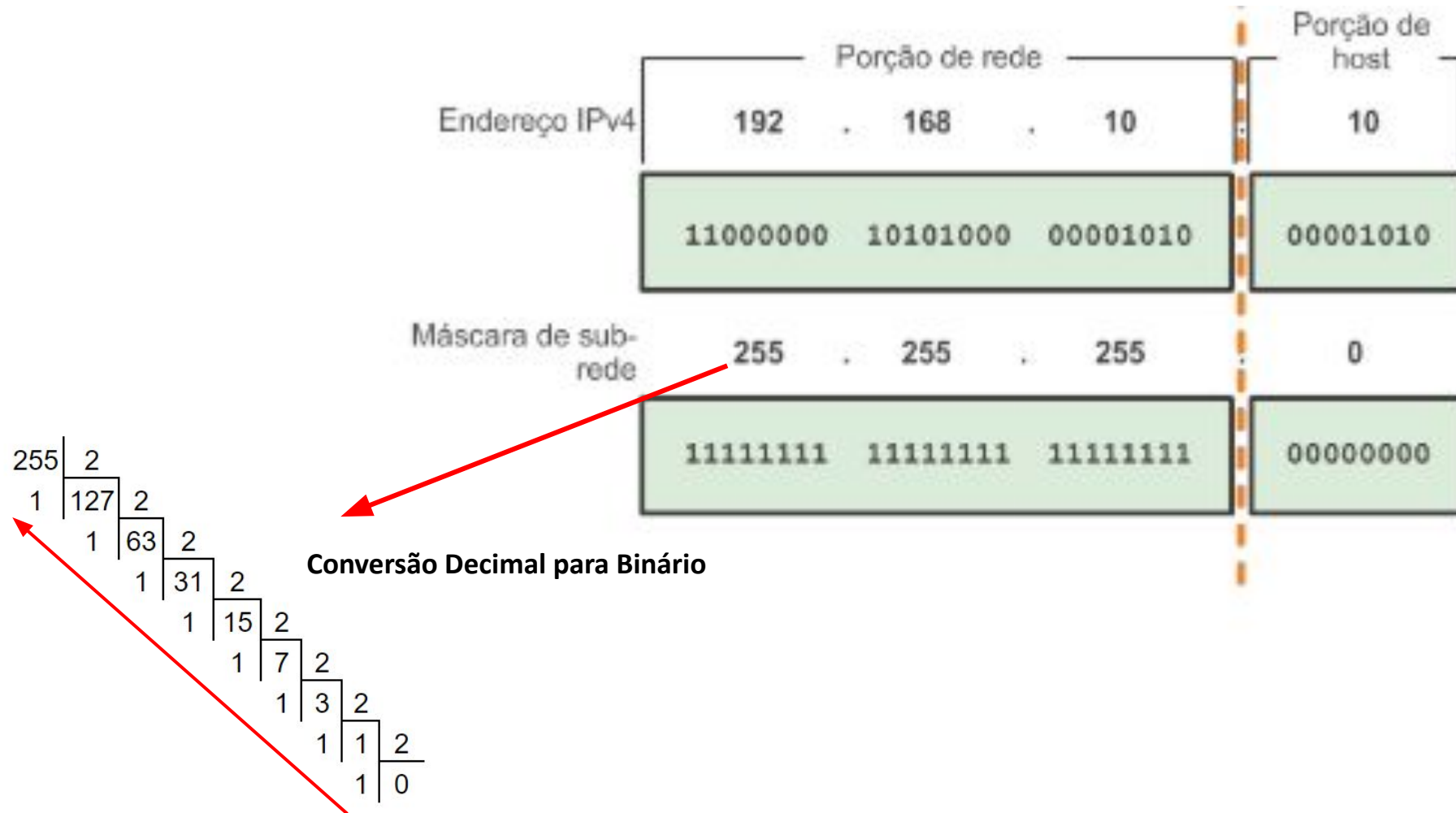
Classe	Subnet Mask	Subnet Mask
A	255.0.0.0	11111111.00000000. 00000000. 00000000
B	255.255.0.0	11111111.11111111. 00000000. 00000000
C	255.255.255.0	11111111.11111111. 11111111. 00000000

Classes de Endereços

Classe	Primeiro Octeto	Máscara de rede padrão	Parte da Rede (N) e parte dos Hosts (H)	Prefixo	Número de redes e hosts
A	1 - 127	255.0.0.0	N.H.H.H	/8	126 redes = $(2^7 - 2)$ 16.777.224 hosts por rede = $(2^{24} - 2)$
B	128 - 191	255.255.0.0	N.N.H.H	/16	16.384 redes = (2^{14}) 65.534 hosts por rede = $(2^{16} - 2)$
C	192 - 223	255.255.255.0	N.N.N.H	/24	2.097.152 redes = (2^{21}) 254 hosts por rede = $(2^8 - 2)$
D	224 - 239	-	-	-	Reservado para tráfego Multicast
E	240 - 255	-	-	-	Reservado para uso futuro

Os endereços IPv4 são divididos em grupos chamados classes, com o intuito de acomodar redes de diversos tamanhos

Porção da rede e porção do host



Exemplos: Porção da rede e porção do host



Class A

Network . Host . Host . Host

Exemplo: 10.10.2.1/8

N . H . H . H

10.10.2.1

255.0.0.0



Class B

Network . Network . Host . Host

Exemplo: 172.16.10.1/16

N . N . H . H

172.16.10.1

255.255.0.0



Class C

Network . Network . Network . Host

Exemplo: 192.168.1.10/24

N . N . N . H

192.168.10.10

255.255.255.0

Blocos de Endereços Privados IPv4 (RFC 1918)

Prefixo	Faixa de Endereços	Descrição
10.0.0.0/8	10.0.0.0 a 10.255.255.255	Uma rede de endereços classe A.
172.16.0.0/12	172.16.0.0 a 172.31.255.255	16 redes contíguas de endereços classe B.
192.168.0.0/16	192.168.0.0 a 192.168.255.255	256 redes contíguas de endereços classe C.

Subnetting (Divisão em sub-redes)

- É a divisão lógica de uma rede IP em sub-redes
- Benefícios:
 - Segurança
 - Organização
 - Desempenho

Para criar sub-redes é necessário manipular os bits da porção do host da máscara de rede

Subnetting

IP address

Before
subnetting

Network identifier

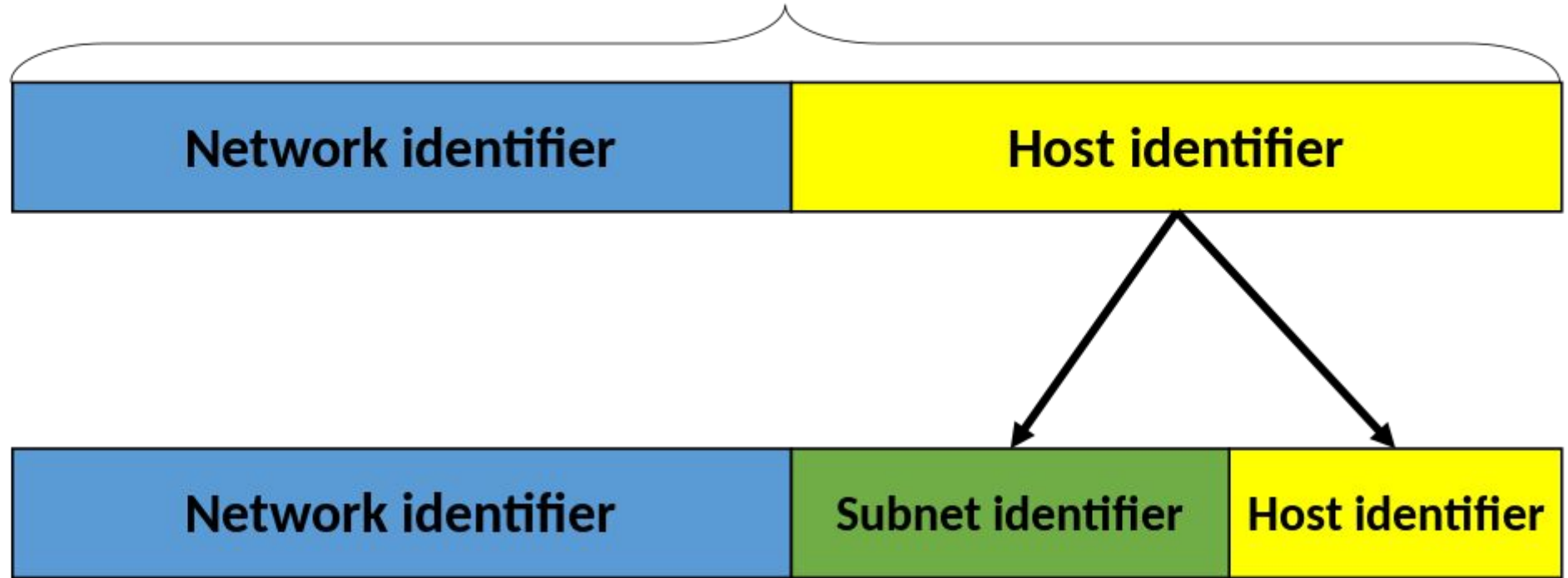
Host identifier

After
subnetting

Network identifier

Subnet identifier

Host identifier



Criando sub-redes IPv4

Exemplo: Dada a rede 192.168.10.0/24 crie 7 sub-redes apresentando o plano de endereçamento utilizado

Passo 1 - Obter um quadro de máscaras, pesos e bits

Masks	128	192	224	240	248	252	254	255
Weights	128	64	32	16	8	4	2	1
	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Bits								

Passo 2 - Identificar quantas sub-redes precisamos criar

Precisamos de 7 sub-redes

$2^n = \text{número de sub-redes}$

onde n será a quantidade de bits "1" emprestados da máscara de rede

$2^3 = 8 \text{ sub-redes}$

Criando sub-redes IPv4

Passo 3 - Identificar quantos bits "1" serão emprestados da máscara de rede

$2^3 = 8$ sub-redes -> 3 bits sinalizados como "1"

Masks	128	192	224	240	248	252	254	255
Weights	128	64	32	16	8	4	2	1
	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Bits	1	1	1	0	0	0	0	0



Preenchimento dos 1s sempre da esquerda para direita

Passo 4 - Descobrir a nova máscara a ser utilizada, para criar 8 sub-redes

Masks	128	192	224	240	248	252	254	255
Weights	128	64	32	16	8	4	2	1
	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Bits	1	1	1	0	0	0	0	0

Nova máscara 255.255.255.224 ou /27

Criando sub-redes IPv4

Passo 5 - Descobrir o intervalo entre as sub-redes

a. Identificar o Least Significant Bit (LSB), ele será o incremento entre as sub-redes

Masks	128	192	224	240	248	252	254	255
Weights	128	64	32	16	8	4	2	1
	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Bits	1	1	1	0	0	0	0	0

Incremento

LSB

b. Escrever as sub-redes criadas com a nova máscara e seus respectivos intervalos

192.168.10.0 a 192.168.10.31 -> 1ª sub-rede
192.168.10.32 a 192.168.10.63 -> 2ª sub-rede
192.168.10.64 a 192.168.10.95 -> 3ª sub-rede
192.168.10.96 a 192.168.10.127 -> 4ª sub-rede
192.168.10.128 a 192.168.10.159 -> 5ª sub-rede
192.168.10.160 a 192.168.10.191 -> 6ª sub-rede
192.168.10.192 a 192.168.10.223 -> 7ª sub-rede
192.168.10.224 a 192.168.10.255 -> 8ª sub-rede

Criando sub-redes IPv4

Passo 6 - A partir dos intervalos entre as sub-redes descobrir os endereços de rede, hosts e broadcast

Primeiro endereço da sub-rede é o endereço da rede

Último endereço da sub-rede é o endereço de broadcast

X.X.X.0

a

X.X.X.31

X.X.X.32

a

X.X.X.63

X.X.X.64

a

X.X.X.95

X.X.X.96

a

X.X.X.127

X.X.X.128

a

X.X.X.159

X.X.X.160

a

X.X.X.191

X.X.X.192

a

X.X.X.223

X.X.X.224

a

X.X.X.255

End. Válidos 1ª sub-rede -> X.X.X.1 a X.X.X.30

End. Válidos 2ª sub-rede -> X.X.X.33 a X.X.X.62

End. Válidos 3ª sub-rede -> X.X.X.65 a X.X.X.94

End. Válidos 4ª sub-rede -> X.X.X.97 a X.X.X.126

End. Válidos 5ª sub-rede -> X.X.X.129 a X.X.X.158

End. Válidos 6ª sub-rede -> X.X.X.161 a X.X.X.190

End. Válidos 7ª sub-rede -> X.X.X.193 a X.X.X.222

End. Válidos 8ª sub-rede -> X.X.X.225 a X.X.X.254

Criando sub-redes no IPv4 a partir da quantidade de hosts

Exemplo: Dada a rede 192.168.1.0 255.255.255.0, precisamos de 2 hosts válidos por sub-rede. Apresente o endereçamento a ser utilizado

Passo 1 - Obter um quadro de máscaras, pesos e bits

Masks	128	192	224	240	248	252	254	255
Weights	128	64	32	16	8	4	2	1
	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Bits								

Passo 2 - Identificar quantos hosts válidos precisamos ter para cada sub-rede criada

Precisamos de 2 hosts válidos

$2^y - 2 = \text{número de hosts válidos por sub-rede}$
onde y será a quantidade de bits "0" na máscara de rede

$2^2 - 2 = 4 - 2 = 2$ hosts válidos por sub-rede

Criando sub-redes no IPv4 a partir da quantidade de hosts

Passo 3 - Identificar quantos bits "0" serão emprestados da máscara de rede

$2^2 - 2 = 4 - 2 = 2$ hosts válidos por sub-rede -> 2 bits sinalizados como "0"

Masks	128	192	224	240	248	252	254	255
Weights	128	64	32	16	8	4	2	1
	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Bits	1	1	1	1	1	1	0	0

Observações:

$2^n = 2^6 = 64$ sub-redes

$2^y - 2 = 2^2 - 2 = 2$ hosts válidos por sub-rede



Preenchimento dos 0s sempre da direita para esquerda

Passo 4 - Descobrir a nova máscara a ser utilizada para 4 hosts por sub-rede

Masks	128	192	224	240	248	252	254	255
Weights	128	64	32	16	8	4	2	1
	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Bits	1	1	1	1	1	1	0	0

Nova máscara 255.255.255.252 ou /30

Criando sub-redes no IPv4 a partir da quantidade de hosts

Passo 5 - Descobrir o intervalo entre as sub-redes

- Identificar o Least Significant Bit (LSB), ele será o incremento entre as sub-redes
- Escrever as sub-redes criadas com a nova máscara e seus respectivos intervalos

Incremento

Masks	128	192	224	240	248	252	254	255
Weights	128	64	32	16	8	4	2	1
	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Bits	1	1	1	1	1	1	0	0

LSB

192.168.1.0 a 192.168.1.3 -> 1ª sub-rede

192.168.1.4 a 192.168.1.7 -> 2ª sub-rede

192.168.1.8 a 192.168.1.11 -> 3ª sub-rede

192.168.1.12 a 192.168.1.15 -> 4ª sub-rede

.
. .
.

Criando sub-redes no IPv4 a partir da quantidade de hosts

Passo 6 - A partir dos intervalos entre as sub-redes descobrir os endereços de rede, hosts e broadcast

Primeiro endereço da sub-rede é o endereço da rede

Último endereço da sub-rede é o endereço de broadcast

192.168.1.0	a	192.168.1.3
192.168.1.4	a	192.168.1.7
192.168.1.8	a	192.168.1.11
192.168.1.12	a	192.168.1.15

End. Válidos 1ª sub-rede -> 192.168.1.1 a 192.168.1.2

End. Válidos 2ª sub-rede -> 192.168.1.5 a 192.168.1.6

End. Válidos 3ª sub-rede -> 192.168.1.9 a 192.168.1.10

End. Válidos 4ª sub-rede -> 192.168.1.13 a 192.168.1.14

Exercícios Subnetting IPv4

https://docs.google.com/document/d/1AW8cdX871kHaSaPcAfo-dgUhA_y6tpVa3WtoeRawnml/edit?usp=sharing

Envio e/ou dúvidas
natalia.qoliveira@prof.infnet.edu.br





That's all Folks!