

Capítulo 7

Endereçamento IP IPv4

Tabela ASCII (mostra na Lousa)

Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char
0	0	0		32	20	40	[space]	64	40	100	@	96	60	140	`
1	1	1		33	21	41	!	65	41	101	A	97	61	141	a
2	2	2		34	22	42	"	66	42	102	B	98	62	142	b
3	3	3		35	23	43	#	67	43	103	C	99	63	143	c
4	4	4		36	24	44	\$	68	44	104	D	100	64	144	d
5	5	5		37	25	45	%	69	45	105	E	101	65	145	e
6	6	6		38	26	46	&	70	46	106	F	102	66	146	f
7	7	7		39	27	47	'	71	47	107	G	103	67	147	g
8	8	10		40	28	50	(	72	48	110	H	104	68	150	h
9	9	11		41	29	51	)	73	49	111	I	105	69	151	i
10	A	12		42	2A	52	*	74	4A	112	J	106	6A	152	j
11	B	13		43	2B	53	+	75	4B	113	K	107	6B	153	k
12	C	14		44	2C	54	,	76	4C	114	L	108	6C	154	l
13	D	15		45	2D	55	-	77	4D	115	M	109	6D	155	m
14	E	16		46	2E	56	.	78	4E	116	N	110	6E	156	n
15	F	17		47	2F	57	/	79	4F	117	O	111	6F	157	o
16	10	20		48	30	60	0	80	50	120	P	112	70	160	p
17	11	21		49	31	61	1	81	51	121	Q	113	71	161	q
18	12	22		50	32	62	2	82	52	122	R	114	72	162	r
19	13	23		51	33	63	3	83	53	123	S	115	73	163	s
20	14	24		52	34	64	4	84	54	124	T	116	74	164	t
21	15	25		53	35	65	5	85	55	125	U	117	75	165	u
22	16	26		54	36	66	6	86	56	126	V	118	76	166	v
23	17	27		55	37	67	7	87	57	127	W	119	77	167	w
24	18	30		56	38	70	8	88	58	130	X	120	78	170	x
25	19	31		57	39	71	9	89	59	131	Y	121	79	171	y
26	1A	32		58	3A	72	:	90	5A	132	Z	122	7A	172	z
27	1B	33		59	3B	73	;	91	5B	133	[	123	7B	173	{
28	1C	34		60	3C	74	<	92	5C	134	\	124	7C	174	|
29	1D	35		61	3D	75	=	93	5D	135	]	125	7D	175	}
30	1E	36		62	3E	76	>	94	5E	136	^	126	7E	176	~
31	1F	37		63	3F	77	?	95	5F	137	_	127	7F	177	

Teorema Fundamental da Numeração

<--- Quanto maior o valor a esquerda, mais alto o valor de sua potência.

Sistema Decimal

Notação Posicional - Base 10 (mais utilizado no nosso dia-a-dia)

Descrição	Milhares	Centenas	Dezenas	Unidade
Raiz/Base	10	10	10	10
Expoente	3	2	1	0
Valor Posicional	1000	100	10	1
Identificando	9	1	9	2
Valor Numérico	$9*1000$	$1*100$	$9*10$	$2*1$
Fórmula	$((9*1000)+(1*100)+(9*10)+(2*1))=9192$			

Base 2: 0 1 - Binário

Base 8: 0 1 2 3 4 5 6 7

Base 10: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Base 16: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

Exponenciação = 10^2 = Potência de 2

Todo número elevado a 0 (zero) é 1 (um)

Todo número elevado a 1 (um) é ele mesmo, exemplo: $5^1=5$ | $133^1=133$

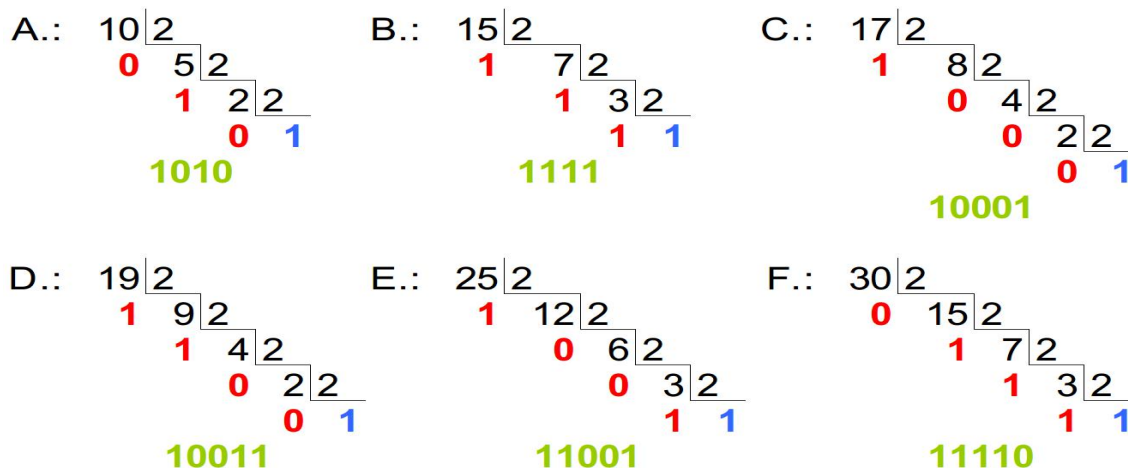
Zero foi criado para deslocar os valores para esquerda (simboliza nada).

Sistema Binário: Base 2 = 0 ou 1 (bits)

Lembrando: 8 bits = 1 Byte

Lembrando novamente: 0 (zero) conta em valores binários

Conversão de Decimal para Binário: (Regra = divisão CONTÍNUA por 2)



Exercício: Converter os números decimais abaixo:

Base 10	Base 2	Exponenciação/Teorema
64_{b10}	$= 01000000_{b2}$	$= 64 = 2^6$
128_{b10}	$= 10000000_{b2}$	$= 128 = 2^7$
192_{b10}	$= 11000000_{b2}$	$= 192 = 2^7 + 2^6$
172_{b10}	$= 10101100_{b2}$	$= 172 = 2^7 + 2^5 + 2^3 + 2^2$
24_{b10}	$= 00011000_{b2}$	$= 24 = 2^4 + 2^3$

Conversão de Binário para Decimal (Regra = Usar teorema fundamental da numeração - Multiplicação e Exponenciação)

Valor em binário: 1010

$$\begin{aligned}
 &= (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) \\
 &= (1 \times 8) + (0 \times 4) + (1 \times 2) + (0 \times 1) \\
 &= 8 + 2 \\
 &= 10
 \end{aligned}$$

Valor em binário: 1111

$$\begin{aligned}
 &= (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0) \\
 &= (1 \times 8) + (1 \times 4) + (1 \times 2) + (1 \times 1) \\
 &= 8 + 4 + 2 + 1 \\
 &= 15
 \end{aligned}$$

Exercício: Converter os números decimais abaixo:

Base 10	Teorema	Resultado
101101_{b2}	$= (1 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0) = 32 + 8 + 4 + 1$	$= 45$
111001_{b2}	$= (1 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0) = 32 + 16 + 8 + 1$	$= 57$
110001_{b2}	$= (1 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0) = 32 + 16 + 1$	$= 49$
101010_{b2}	$= (1 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = 32 + 8 + 2$	$= 42$
111110_{b2}	$= (1 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = 32 + 16 + 8 + 4 + 2$	$= 62$

Utilizando tabela de Conversão de Binário ou Decimal.

Exemplo: Endereço IP: **192.168.10.10** (endereço formado por 4 octetos separados por ponto na conotação decimal)

1 octeto = 8 bits ou 1 Byte $2^8 = 256$ | 4 octetos = 32 bits ou 4 Bytes $2^{32} = 4.294.967.296$ (+4 bilhões).

Descrição	Potência	Potência	Potência	Potência	Potência	Potência	Potência	Potência
Expoente/Potência	7	6	5	4	3	2	1	0
Raiz/Base	2	2	2	2	2	2	2	2
Valor Decimal	128	64	32	16	8	4	2	1
Binário	1	1	0	0	0	0	0	0

Fórmula: $128 + 64 = 192$

Exercício: Converte de Decimal para Binário utilizando a Tabela de Referência os valores abaixo:

Base 10	Base 1	=	Teorema
27	=	00011011	= $(0 \times 2^7) + (0 \times 2^6) + (0 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
209	=	11010001	= $(1 \times 2^7) + (1 \times 2^6) + (0 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
223	=	11011111	= $(1 \times 2^7) + (1 \times 2^6) + (0 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
247	=	11110111	= $(1 \times 2^7) + (1 \times 2^6) + (1 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
7	=	00000111	= $(0 \times 2^7) + (0 \times 2^6) + (0 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
197	=	11000101	= $(1 \times 2^7) + (1 \times 2^6) + (0 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
71	=	01000111	= $(0 \times 2^7) + (1 \times 2^6) + (0 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
255	=	11111111	= $(1 \times 2^7) + (1 \times 2^6) + (1 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
127	=	01111111	= $(0 \times 2^7) + (1 \times 2^6) + (1 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
1	=	00000001	= $(0 \times 2^7) + (0 \times 2^6) + (0 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$

Surgimento da Máscara de Rede (necessidade de dividir redes e computadores)

Exemplo: IP **192** . **168** . **10** . **10**
 MASK: **255** . **255** . **255** . **0**
 Binário: **11111111** **11111111** **11111111** **00000000**

Utilizada para separar os computadores das redes:

Surgimento do Prefixo de Rede em 1993 - Exemplo: /8 /16 /24 /32 (facilita o entendimento da máscara), vai ajudar os conceitos de:

CIDR: **Classless** Inter-Domain Routing - Roteamento sem classes entre domínios
 VLSM: **Variable Length** Subnet Masks - Máscaras de sub-rede de comprimento variável

Prefixo: Rede = Bits ativo da máscara
 Host = Bits desativado da máscara
 ID de Rede = Identificação da Rede (primeiro endereço válido da rede)
 Broadcast = Endereço de difusão (último endereço válido da rede)

Calculando o Prefixo da Rede

IP	192	168	10	10
Máscara	255	255	255	0
Bits ativos	8	8	8	0

Prefixo da Rede: $8 + 8 + 8 = 24$ bits /24 bits de rede e 8 bits de host

Calculando: Rede: $2^{24} = 16.777.216$ (16 milhões)
 Host: $2^8 = 256$ (zero conta no cálculo)
 Host válidos: $2^8 - 2 = 254$ (descontar ID de Rede e Broadcast)

IP	192	168	10	10
Máscara	255	255	255	0
Bits de Rede	8	8	8	0
Bits de Host	-	-	-	8
ID de Rede	192	168	10	0
Primeiro IP	192	168	10	1
Último IP	192	168	10	254
Broadcast	192	168	10	255

Matemática do Prefixo

Rede = $2^{\text{Bits utilizados para Rede}}$
 Host = $2^{\text{Bits utilizados para Host}} - 2$ (dois)
 Por que -2? Descontar os Bits de ID de Rede e de Broadcast

Calculando o Prefixo da Rede (pegando Bits emprestados)

Rede	192	168	200	0	Préfixo
Máscara Padrão	255	255	255	0	/24

Pegar 1 Bit emprestado da porção de Host para criar Subredes:

Rede	192	168	200	0	
Máscara Padrão	255	255	255	0	
Nova Máscara	255	255	255	128	64 32 16 08 04 02 01
Bits emprestado				1	0 0 0 0 0 0 0

Calculando: Rede = $2^{25} = +33$ Milhões de Redes
 Host = $2^7 - 2 = 126$ Hosts por Rede
 Prefixo = /25

ID Primeira Rede	192	168	200	0	Par
Máscara	255	255	255	128	
Primeiro IP	192	168	200	1	Impar
Último IP	192	168	200	126	Par
Broadcast	192	168	200	127	Impar
ID Segunda Rede	192	168	200	128	Par
Máscara	255	255	255	128	
Primeiro IP	192	168	200	129	Impar
Último IP	192	168	200	254	Par
Broadcast	192	168	200	255	Impar

Exercício: Pegar 2 Bits emprestados da parte de hosts = /26 - 2^2
 3 Bits emprestados da parte de hosts = /27 - 2^3

Rede: 10.10.0.0/24
 Máscara: 255.255.255.0

Endereço de Rede, Host e Broadcast

Rede: Todos os Bits 0 (zero)

Broadcast: Todos os Bits 1 (um)

Rede	192	168	35	0
Máscara	255	255	255	0
Primeiro IP	192	168	35	1
Último IP	192	168	35	254
Broadcast	192	168	35	255

Função AND (E) - Tabela Verdade AND (Função Booleana | Álgebra Booleana)

Operação AND = Multiplicação Lógica

Binário: 2 (duas) possibilidades = 0 ou 1 (exemplo: 2^2 - 4 variações possíveis)

Tabela Verdade:	0	x	0	=	0
	0	x	1	=	0
	1	x	0	=	0
	1	x	1	=	1

Roteadores e Computadores fazem cálculos AND para saber qual rede ele pertence (funções: OR (OU) e NOT (NÃO) não é usado no aprendizado)

Cálculo AND na Rede

IP	11000000	10101000	00001010	
Máscara	11111111	11111111	11111111	
AND	192	168	10	

Cálculo AND no Host

IP	11000000	10101000	00001010	00001010
Máscara	11111111	11111111	11111111	00000000
AND	192	168	10	0

Exercício: Calcular o AND da rede abaixo:

IP: 10.10.10.224

MASK: 255.255.255.128

Endereçamento Estático e Dinâmico

Atribuição Estática: Administrador da Rede configurar o endereçamento manualmente nos host
Redes Pequenas ou Controladas
Servidores e Serviços de Rede

Atribuição Dinâmica: Serviço de DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) instalado na rede
Redes Grandes, utilizado para dispositivo final

ISC (Internet Systems Consortium) responsável pelo desenvolvimento do DHCP e DNS

Modos de Transmissão do IPv4

- Unicast** - 1 para 1 (origem: 192.168.10.10 - destino: 192.168.10.11)
- Broadcast** - 1 para Todos (origem: 192.168.10.10 - destino 192.168.10.255)
Direcionada ou Limitada: 255.255.255.255
- Multicast** - 1 para Grupo (origem: 192.168.10.10 - destino 224.0.0.1)
Faixa do Multicast: 224.0.0.0 até 239.255.255.255 /4
Utilização de software Cliente de Multicast
- Anycast** - IPv4 não suporta Anycast (mais próximo) apenas no IPv6 tem esse suporte
.br - 64.233.177.104
google .us - 64.233.177.104
.ca - 64.233.177.104
Origem: 192.168.10.10 (br) - destino: 64.233.177.104 (br)

Endereços Públicos e Privados do IPv4

IPv4 endereços Públicos designados

Endereços Particulares - RFC 1918 - Faixas:

10.0.0.0	até	10.255.255.255	prefixo: /8
172.16.0.0	até	172.31.255.255	prefixo: /12
192.168.0.0	até	192.168.255.255	prefixo: /16

Endereços Compartilhados - RFC 6598 - NAT (Network Address Translation) de Operadores ISP

Faixa: 100.64.0.0 prefixo: /10

Endereços Públicos - Utilizados na Internet (faixa será analisada)

Endereços IPv4 de Uso Especial

Loopback 127.0.0.1/8

Faixa: 127.0.0.0 até 127.255.255.255 prefixo: /8

Endereço de Link Local - APIPA (Automatic Private IP Addressing) - RFC 3927

Faixa: 169.254.0.0 até 169.254.255.255 prefixo: /16

(obs: os 16 bits da parte de host são completados com a conversão do endereço MAC de hexadecimal para decimal, usado em redes Mcrosoft)

Endereços TEST-NET - Educacional

Faixa: 192.0.2.0 até 192.0.2.255 prefixo: /24

Endereços Experimentais - Reservados - RFC 3330 (no futuro podem ser utilizados - já foi, kkk)

Faixa: 240.0.0.0 até 255.255.255.254 prefixo: /4

Endereços de Rede

ID: 192.168.0.0/24
192.168.0.128/25
192.168.0.64/26

Endereços de Broadcast

ID: 192.168.0.255/24
 192.168.0.127/25
 192.168.0.63/26

Surgimento das Classes de Rede

Bit mais significativo para a Classe (utilizando o primeiro octeto com referência)

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

Classe A - **00**000000 início: 0
01111111 até: 127

Classe B - **100**00000 início: 128
10111111 até: 191

Classe C - **1100**0000 início: 192
11011111 até: 223

Classe D - **11100**000 início: 224
11101111 até: 239

Classe E - 11110000 início: 240
 11111111 até: 255

Endereçamento Classful de Legado (hoje utilizamos o Classless - CIDR) Bit mais significativo no primeiro Octeto

RFC - 1700 - Intervalos Válidos de Internet e Unicast em tamanhos específicos, deram o nome de Classful - Criação dos blocos de redes (fim década de 90 - 1993 surgiu o CIDR).

Bloco Classe A - **Prefixo: /8**
 Endereços - 1 até 127
 Máscara padrão - 255.0.0.0
 Network - $2^7 = 128$ redes
 Hosts - $2^{24} - 2 = 16.777.214$ hosts por rede
 Obs: - rede perde -1

Bloco Classe B - **Prefixo: /16**
 Endereços - 128 até 191
 Máscara padrão - 255.255.0.0
 Network - $2^{14} = 16.384$ redes
 Hosts - $2^{16} - 2 = 65.534$ hosts por rede
 Obs: - rede perde -2

Bloco Classe C - **Prefixo: /24**
 Endereços - 192 até 223
 Máscara padrão - 255.255.255.0
 Network - $2^{21} = 2.097.152$ redes
 Hosts - $2^8 - 2 = 254$ hosts por rede
 Obs: - rede perde -3

Bloco Classe D - Prefixo: /4 - Reservado para Multicast

Endereços - 224 até 239

Máscara padrão - 240.0.0.0

Obs: - rede perde -4

Bloco Classe E - Reservado para uso futuro - Faixa experimental

Endereços - 240 até 255

Endereços Privados de Rede Local

Classe A 10.0.0.0 até 10.255.255.255

Classe B 172.16.0.0 até 172.31.255.255

Classe C 192.168.0.0 até 192.168.255.255

Máscara Padrão de Endereços Privados de Rede Local

Classe A 255.0.0.0 CIDR: /8

Classe B 255.255.0.0 CIDR: /16

Classe C 255.255.255.0 CIDR: /24

Gerenciamento e Atribuição de Endereços IPv4

IANA - Internet Assigned Numbers Authority

RIRs - Registros Internet Regionais - exemplo: registro.br

ISP - Provedores de Serviços de Internet
(compra de bloco de endereços IPv4 e IPv6 dos RIRs - Gerenciado pela IANA)**Três camadas dos ISP (Internet Service Provider) - Backbone da Internet**

Camada 1 (Tier 1 - Direto ao backbone da Internet): Grandes Empresas - ISP Nacional ou Internacional.

Camada 2 (Tier 2 - Foco em empresas): Obtem serviços da Internet dos Tier2 1

Camada 3 (Tier 3 - Foco no mercado doméstico): Obtém serviços da Internet dos Tiers 2

Capítulo 8

Divisão de redes IP em sub-redes

Segmentação de Redes: Dividir a rede em pequenos pedaços = Divisão em Sub-redes - Foco: limitar/diminuir o Domínio de Broadcast

Comunicação entre Sub-redes: Necessidade dos Roteadores (Gateway), será utilizado o Função AND (E) para decidir qual rede o computador pertence ou em qual rede o pacote está sendo enviado.

Plano de Endereçamento

Cada rede tem a sua necessidade

- * Tamanho da rede;
- * Topologia da rede;
- * Número de hosts por sub-rede;
- * Configuração DHCP/Static;
- * Usuários (Fixo/Movel) - BYOD;
- * Ativos (Dispositivos de meio);
- * Etc.

Atribuição de Endereços IPv4

Endereços Estático (Manual): Serviços de Rede, Servidores, Print Server, Roteadores, Access Point, Switch, Gateway, Firewall, etc.

Endereços Dinâmicos (DHCP): Usuários da Rede, Desktop, Notebook, Tablet, Smartphone, etc

Divisão em Sub-redes (dica sempre abrir todos os bits)

Endereço	192.168.1	0000 0000
Máscara	255.255.255	0000 0000
Bits	/24 - Rede	/8 - Host

Pegar Bits emprestado dos Host (lembrar função AND)

Endereço	192.168.1	1 000 0000
Máscara	255.255.255	1 000 0000
Bits	/25 - Rede	/7 - Host

Cálculo Rede: 2^N (número de bits usados para rede) = $2^1 = 2$ Redes

Cálculo de host: $2^N - 2$ (número de bits usados para hosts descontando ID e Broadcast) = $2^7 - 2 = 126$

Rede 1

IP: 192.168.0.0/25
 Máscara: 255.255.255.128
 Rede: $2^1 = 2$
 Host: $2^7 - 2 = 126$

Rede 2

IP: 192.168.0.128/25
 Máscara: 255.255.255.128
 Rede: $2^1 = 2$
 Host: $2^7 - 2 = 126$

Total de redes: $2^{25} = 33.554.432$

(EXPLICAR A TABELA PARA AJUDAR NO CENÁRIO E COMPREENSÃO DO TEMA)

Nova Tabela para ajudar nos Cálculos de Endereçamento IPv4 em Sub-redes = $2^8 = 256$

CIDR - Mask	/25	/26	/27	/28	/29	/30	/31	/32
Máscara de Rede	128	192	224	240	248	252	254	255
Valores Potência	128	64	32	16	8	4	2	1
Potência de 2	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
IP: 192.168.1.10	0	0	0	0	1	0	1	0
Máscara: 255.255.255.128	1	0	0	0	0	0	0	0

Desafio: Calcular 4 Sub-redes - Cenário:

Financeiro = 20 hosts
 Compras = 30 hosts Rede: 192.168.1.0/24
 Estoque = **50 hosts** Total: (20+30+50+10) = 110 hosts
 Servidores = 10 hosts Perda: $2^4 = 8$ IP's

Dica: analisar sempre o maior número de hosts por rede, deixar em ordem crescente, somar todos os hosts para verificar se a quantidade não ultrapassar a rede fornecida, não esquecer de descontar os IP perdidos de ID de Rede e Broadcast.

Resposta Rede: qual potência de 2 temos 4 redes? $2^2 = 4$

Resposta Hosts: qual potência de 2 temos ≥ 50 hosts? $2^6 - 2 = 62$

Dica Variação: descobrir variação da rede: $256 - 192 = 64$ <-- fórmula mágica (LEMBRAR)

CIDR - Mask	/25	/26	/27	/28	/29	/30	/31	/32
Máscara de Rede	128	192	224	240	248	252	254	255
Valores Potência	128	64	32	16	8	4	2	1
Potência de 2	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Rede: 192.168.1.0	0	0	0	0	0	0	0	0
Máscara Padrão: 255.255.255.0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nova Máscara: 255.255.255.192	1	1	0	0	0	0	0	

Abrindo das Redes: dica: abrir primeiro o ID de Rede e depois o Broadcast

Descrição	ID Rede Dica: sempre Par	Primeiro IP Dica: sempre Ímpar	Último IP Dica: sempre Par	Broadcast Dica: sempre Ímpar
Primeira Rede	192.168.1.0	192.168.1.1	192.168.1.62	192.168.1.63
Segunda Rede	192.168.1.64	192.168.1.65	192.168.1.126	192.168.1.127
Terceira Rede	192.168.1.128	192.168.1.129	192.168.1.190	192.168.1.191
Quarta Rede	192.168.1.192	192.168.1.193	192.168.1.254	192.168.1.255

Exercício de Sub-redes: Cenário AMBEV

Bohemia = 25 hosts
 Antartica = 10 hosts Rede: 172.16.10.0/24
 Skol = **30 hosts** Mask: 255.255.255.0
 Brahma = 28 hosts Variação: $256 - 224 = 32$
 Original = 18 hosts Cálculo de rede: $2^3 = 8$
 Stella = 29 hosts Cálculo de hosts: $2^5 - 2 = 30$
 Budweiser = 15 hosts Prefixo: /27 - Máscara: 255.255.255.224

VLSM (Variable Length Subnet Masks) - Divisão das Redes em partes menores

* **Segmentação da Rede** = Física - Objetivo: diminuir Domínio de Broadcast e Colisão (lembrando que Domínio de Colisão não existe mais, pois cada porta do Switch é um domínio de colisão isolado, usando Full Duplex não tem colisão)

* **Comunicação entre redes** = Roteador (aplicação de filtros)

* **O Plano** = Tamanho da rede (LAN ou WAN), Hosts (números), Endereços (Faixa de IP), Usuários (Local, Movél, etc), Atribuição Dinâmica ou Estático.

* **Divisão Básica** = Rede --> bits a direita | Hosts <-- bits a esquerda

Tipos de Sub-redes

* Sub-redes baseadas em hosts + dispositivos do meio (switch, router, access point, etc);

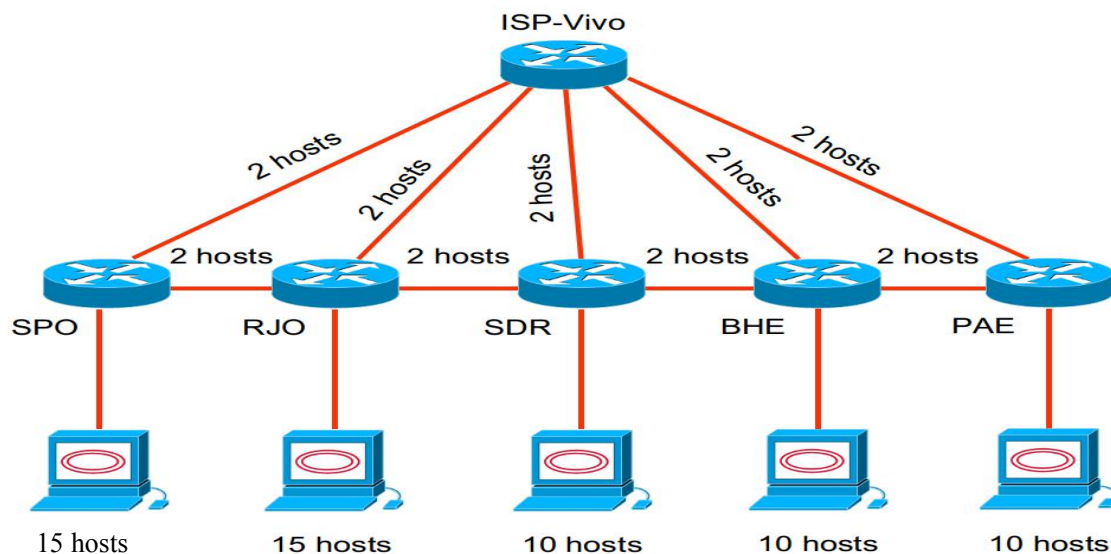
* Sub-redes baseadas em estrutura organizacional (organograma, matriz, filial);

* Sub-redes baseadas em departamentos, setores ou serviços;

Planejamento de Intervalos de IP para sua necessidade, vamos analisar o cenário abaixo:

Rede: 172.16.20.0/24

Máscara: 255.255.255.0



Quantas redes tem no cenário?

Resposta: 14 redes - $2^4=16$

Quantos bits de hosts sobra?

Resposta: 4 bits - $2^4-2=14$ (contra prova: $16*16=256$)

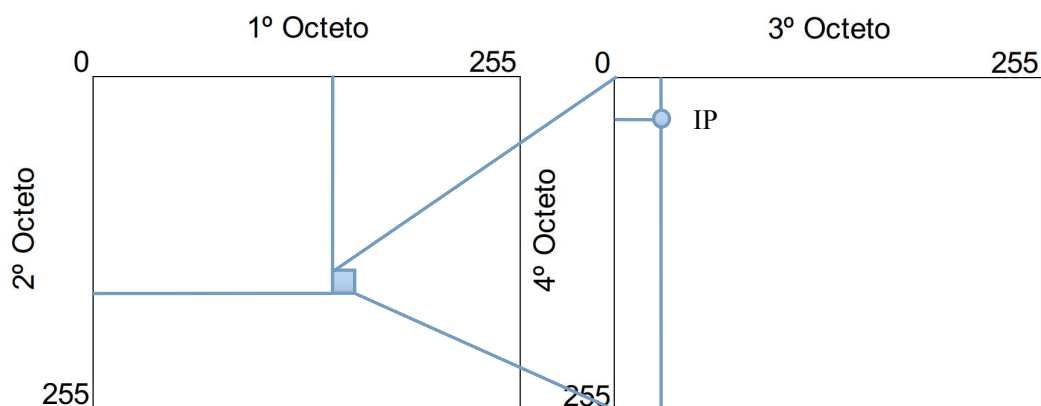
Nova máscara

Resposta: 255.255.255.240 - $256-240=16$ (variação)

Pergunta? Nesse cenário, onde está o desperdício de endereços IP? - Resposta: Link de WAN, mais por que? Links WAN são Ponto-a-Ponto utilizando apenas dois IP's válidos para se comunicar.

Host = $2^n-2 = 2^2-2=2$ (ID, Broadcast 2 hosts).

Uso do VLSM (Máscara de Rede de Tamanho Variável) é utilizado para diminuir o desperdício de endereços IP na rede, distribuindo de forma balanceada os endereços conforme necessidade.



Início: 0.0.0.0 - Fim: 255.255.255.255

Exercício de VLSM: Empresa precisa de 3 sub-redes (lembrar no CCNA sempre o mais próximo)

Diretoria	DIR	= 5 IP'S	
Administração	ADM	= 25 IP'S	Rede: 172.31.10.0/24
Vendas	VEN	= 92 IP'S	Privado

1ª Regra: Organizar os endereços IP's do Maior para o Menor

VEN = 92

ADM = 25

DIR = 5

2ª Regra: Analisar a Máscara de Rede (Bits de Rede e Bits de Hosts) Utilizar a tabela:

VEN = 92	Hosts: $2^7-2=126$	Rede: $2^1=2$	Regra: $128*2=256$	Máscara: /25
----------	--------------------	---------------	--------------------	--------------

ADM = 25	Hosts: $2^5-2=30$	Rede: $2^3=8$	Regra: $32*8=256$	Máscara: /27
----------	-------------------	---------------	-------------------	--------------

DIR = 5	Hosts: $2^3-2=6$	Rede: $2^5=32$	Regra: $8*32=256$	Máscara: /28
---------	------------------	----------------	-------------------	--------------

Total: -----

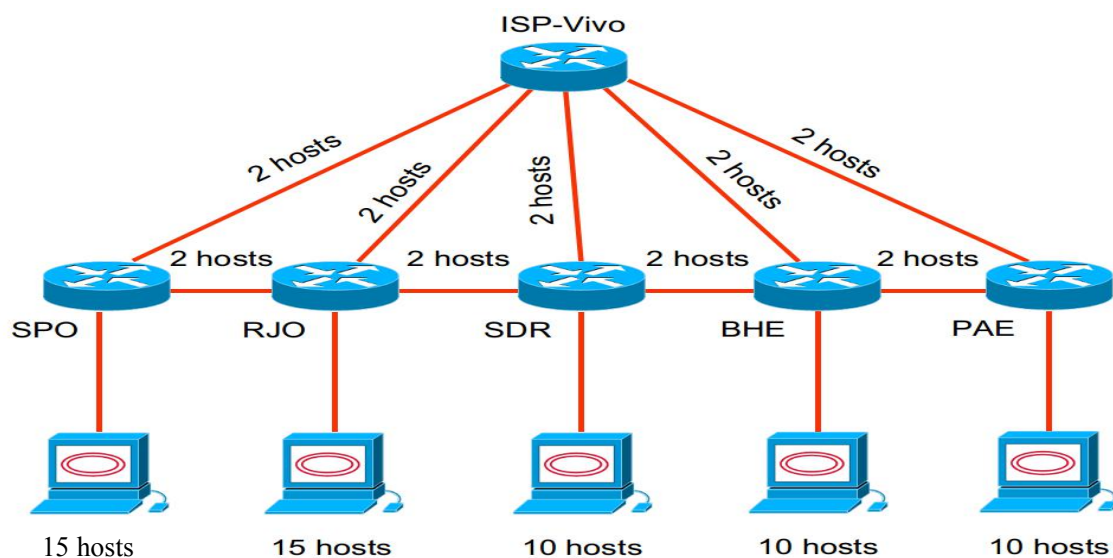
122 ($256-122=134$ IP's disponível)

Tabela de Prefixo:

Prefixo	IP Disponível
/23	$512 - 2 = 510$
/24	$256 - 2 = 254$
/25	$128 - 2 = 126$
/26	$64 - 2 = 62$
/27	$32 - 2 = 30$
/28	$16 - 2 = 14$
/29	$8 - 2 = 6$
/30	$4 - 2 = 2$

Abrindo a Redes

Rede	Quant	Rede	1º IP	Último IP	Broad	Máscara	CIDR
1ª	VEN	92	172.31.10.0	1	126	127	255.255.255.128 /25
2ª	ADM	25	172.31.10.128	129	158	159	255.255.255.224 /27
3	DIR	5	172.31.10.160	161	174	175	255.255.255.240 /28

Análise de cenário:

SPO	Rede 1	Hosts 15
RJO	Rede 1	Hosts 15
SDR	Rede 1	Hosts 10
BHE	Rede 1	Hosts 10
PAE	Rede 1	Hosts 10
WAN1	Rede 1	Hosts 2
WAN2	Rede 1	Hosts 2
WAN3	Rede 1	Hosts 2
WAN4	Rede 1	Hosts 2
WAN5	Rede 1	Hosts 2
WAN6	Rede 1	Hosts 2
WAN7	Rede 1	Hosts 2
WAN8	Rede 1	Hosts 2
WAN9	Rede 1	Hosts 2

Qual o total de desperdício de endereços IP na rede WAN??? $2^4=16*9=144$ | $2^4-2=14*9=126$

Total de redes? $14 - 2^4=16$ (perca de 2 redes)

Hosts válidos por redes? $2^4-2=14$

Total de Links de WAN? 9

Sobra de endereços IP? $((15*2)+(10*3)+(2*9))=78$ | $256-78=178$

Desperdício de IP na WAN? $2^4-2=14*9=126$ | $2*9=18$ | $126-18=108$ (já descontado ID rede e Broadcast)

Obs: Lembrar que 9 Links x 2 = 18 endereços Perdidos na hora de fazer os cálculos do VLSM.

VLSM - 195.8.10.0 / 24 (255.255.255.0)

FIN	=	120 hosts	1ª Colocar na ordem de Maior para Menor
CAP	=	60 hosts	2º Ver necessidade de Redes e Hosts por Rede
CAR	=	30 hosts	3º Somar total de hosts
EST	=	14 hosts	4º Cuidado com as percas (ID Rede e Broadcast)
DIR	=	8 hosts	5º Cálculo de Hosts = $2^n - 2$
Total	=	232 hosts	- 256-232=24 (sobra - usar a tabela)

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

FIN	=	120	Hosts: $2^7 - 2 = 126$	Rede: $2^1 = 2$	CIDR: /25	Máscara: 128
CAP	=	60	Hosts: $2^6 - 2 = 62$	Rede: $2^2 = 4$	CIDR: /26	Máscara: 192
CAR	=	30	Hosts: $2^5 - 2 = 30$	Rede: $2^3 = 8$	CIDR: /27	Máscara: 224
EST	=	14	Hosts: $2^4 - 2 = 14$	Rede: $2^4 = 16$	CIDR: /28	Máscara: 240
DIR	=	8	Hosts: $2^4 - 2 = 14$	Rede: $2^4 = 16$	CIDR: /28	Máscara: 240

Descrição	ID Rede	Primeiro IP	Último IP	Broadcast	CIDR
FIN	195.8.10.0	195.8.10.1	195.8.10.126	195.8.10.127	/25
CAP	195.8.10.128	195.8.10.129	195.8.10.190	195.8.10.191	/26
CAR	195.8.10.192	195.8.10.193	195.8.10.222	195.8.10.223	/27
EST	192.8.10.224	195.8.10.225	195.8.10.238	195.8.10.239	/28
DIR	192.8.10.240	195.8.10.241	195.8.10.254	195.8.10.255	/28

Calculando VLSM Máscara CIDR /24 (Usar tabela)

Rede: 2^n Hosts: $2^n - 2$ Variação: 256-Máscara CIDR: somar dos bits usados

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

FIN	=	60	Hosts: $2^6 - 2 = 62$	Rede: $2^2 = 4$	CIDR: /26	Máscara: 192
CAP	=	30	Hosts: $2^5 - 2 = 30$	Rede: $2^3 = 8$	CIDR: /27	Máscara: 224
CAR	=	12	Hosts: $2^4 - 2 = 14$	Rede: $2^4 = 16$	CIDR: /28	Máscara: 240
WAN	=	2	Hosts: $2^2 - 2 = 2$	Rede: $2^6 = 64$	CIDR: /30	Máscara: 252

Descrição	Endereçamento	Máscara	Variação	CIDR
FIN	0 até 63	255.255.255.192	64 (256-192=64)	/26
CAP	64 até 95	255.255.255.224	32 (256-224=32)	/27
CAR	96 até 111	255.255.255.240	16 (256-240=16)	/28
WAN	112 até 115	255.255.255.252	04 (256-252=4)	/30

Obs: Protocolos de Roteamento como RIP v2, EIGRP e OSPF tem as opções: auto summary (veremos ainda esse conceito de auto sumarização mais para frente);

VLSM Avançado: Rede 198.5.0.0 /16 - Máscara: 255.255.0.0 - Hosts: $2^{16} - 2 = 65.534$ (tabela)

Soma	16	15	14	13	12	11	10	9	256 - 8 bits							
Valores	65536	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	128	64	32	16	8	4	2	1
Potência	2^{16}	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
IP: 198.5.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mask: 255.255.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

SPO	2000	Hosts: $2^{11}-2=2046$	Rede: $2^5=32$	CIDR: /21	Máscara: 248.0
RJO	1000	Hosts: $2^{10}-2=1022$	Rede: $2^6=64$	CIDR: /22	Máscara: 252.0
CAM	128	Hosts: $2^8-2=254$	Rede: $2^8=256$	CIDR: /24	Máscara: 255.0
RGS	128	Hosts: $2^8-2=254$	Rede: $2^8=256$	CIDR: /24	Máscara: 255.0
BAH	60	Hosts: $2^6-2=62$	Rede: $2^{10}=1024$	CIDR: /26	Máscara: 255.192
PER	30	Hosts: $2^5-2=30$	Rede: $2^{11}=2048$	CIDR: /27	Máscara: 255.224

Descrição	Rede	Primeiro IP	Último IP	Broadcast	CIDR
SPO	198.5.0.0	198.5.0.1	198.5.7.254	198.5.7.255	/21
RJO	198.5.8.0	198.5.8.1	198.5.11.254	198.5.11.255	/22
CAM	198.5.12.0	198.5.12.1	198.5.12.254	198.5.12.255	/24
RGS	198.5.13.0	198.5.13.1	198.5.13.254	198.5.13.255	/24
BAH	198.5.14.0	198.5.14.1	198.5.14.62	198.5.14.63	/26
PER	198.5.14.64	198.5.14.65	198.5.14.94	198.5.14.95	/27

Sumarização (Módulo 1 não é utilizado, apenas nos Módulos 2, 3 e 4)

Exemplo:

- 1ª Regra - Ver as redes;
- 2ª Regra - Converte em binário;
- 3ª Regra - Alinhar os bits comum;
- 4ª Regra - Quantidade de bits comum;
- 5ª Regra - Parar nos últimos bits iguais.

Prática:

10.1.12.0 /24

10.1.13.0 /24

10.1.14.0 /24

10.1.15.0 /24

Abrindo os bits de rede:

10.1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10.1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16 bits	6 bits															

Rede: $2^{22}=4.194.304$ - Hosts: $2^{10}-2=1.022$ Máscara: 255.255.252.0 CIDR: /22

Nova rede: 10.1.12.0 / 22

Variação: 256-252=4 Redes: 0 ~ 3 | 4 ~ 7 | 8 ~ 11 | 12 ~ 15 | 16 ~ 19 | 4 redes sumarizadas

Exercício: 192.168.3.0 /24

192.168.4.0 /25
192.168.5.0 /26

Abrindo os bits de rede:

192.168.	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
192.168.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
192.168.	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bits	5 bits															

Rede: $2^{21}=20.971.152$ - Hosts: $2^{11}-2=2.046$ Máscara: 255.255.248.0 CIDR: /21

Nova rede: 192.168.0.0 / 21

Variação: 256-248=8 Redes: 0 ~ 7 | 8 ~ 15 | 16 ~ 23 | 24 ~ 31 | redes sumarizadas

Wildcard Mask - Máscara Coringa | Máscara Invertida (Módulo 1 não é utilizado, apenas nos Módulos 2, 3 e 4)

É importante ter em mente que a máscara de rede e a máscara coringa não estão diretamente relacionadas uma com a outra. Lembrem-se que o propósito da máscara de rede é estabelecer uma fronteira entre aquilo que chamamos de prefixo de rede (identificador da rede) e o sufixo de host (identificador de um host na rede), necessariamente nessa ordem (contíguas).

Ou seja, na estrutura da máscara de rede há uma sequência ininterrupta de bits 1 (prefixo) e, depois, uma sequência ininterrupta de bits 0, sem que haja intercalação de bits 0s e 1s. Por outro lado a wildcard mask não tem essa estrutura rígida e os bits são tratados individualmente, por isso é possível ter máscaras coringas que intercalam bits 0s e 1s.

Uma recomendação para trabalhar rapidamente com as máscaras coringas no cotidiano operacional é pensar nela como o "inverso" da máscara de rede. Por exemplo, os valores das *wildcard masks* associados com as máscaras padrões são:

255.0.0.0 (/08) = WC 0.255.255.255

255.255.0.0 (/16) = WC 0.0.255.255

255.255.255.0 (/24) = WC 0.0.0.255

a) Exemplo: Sub-Rede /26	b) Exemplo: Sub-Rede /30
255.255.255.255	255.255.255.255
(-)	(-)
255.255.255.192	255.255.255.252
(=)	(=)
0. 0. 0. 63	0. 0. 0. 3

Capítulo 7

Endereçamento IP IPv6

Métodos de Comunicação do endereçamento IPv6

Unicast = Interface -> endereço de origem;
 Multicast = Único pacote IPv6 para um Grupo;
 Anycast = Qualquer endereço Unicast, vários hosts associados a um único endereço
 O roteamento será sempre para o mais próximo.

Comprimento do IPv6 - Prefixo: /64

Prefixo 64 bits				ID Interface 64 bits			
2001:	0DB8:	000A:	0000:	0000:	0000:	0000:	0000
4 Hextets 16 x 4 = 64				4 Hextets 16 x 4 = 64			

Endereços Unicast IPv6 - Possui 6 tipos diferentes:

Unicast Global: Igual ao IPv4 Público, Roteáveis na Internet, Globalmente Único (Fim-a-Fim), geralmente iniciando com a prefixo: 2001:0000::/23

Link Local (APIPA - usa a técnica EUI64): Endereços locais (origem) de conexão dentro da mesma LAN (sub-rede), roteadores não encaminha pacotes de Link Local, geralmente iniciando com o prefixo: FE80::/64

Loopback: Igual ao IPv4 = 127.0.0.1 no IPv6 é: ::1/128 ou ::1 compactado

Endereço não especificado: Todos os endereços IP 0 (zero) ::/128 ou ::

Unique Local Address (ULA): Igual aos endereços de Classe de IPv4 Privado, endereço utilizado localmente, os roteadores não roteia tráfego desses prefixos, geralmente iniciando com o prefixo: FC00::/7, FDFF::/7 e FEC0::/10, conhecidos também como Endereço Local de Site.

IPv4 incorporado: endereços unicast IPv4 incorporado é o processo de transição para o IPv6 (não cai no CCNA R&S v5.0)

Unicast Locais IPv6 = Link Local

Origem: FE80::AAAA - **Destino:** FE80::DDDD --> FE80: Sub-rede
 Obrigatório ter endereço de Link Local nas interfaces, o Unicast Global não é obrigatório

Intervalo do Link Local: FE80::/10 = 10 bits de rede (FE80 até FEBF)

Observação: Protocolos de roteamento usa o Link Local para troca de mensagens e atualização de tabelas de roteamento.

Observação: O endereço de Link Local do roteador do sua LAN é usado como Gateway para os computadores da rede, não usamos o endereço de Unicast Global.

10 bits	54 bits	64 bits
1111 1110 10	Remanescentes	ID da Interface
FE80::/10		Dinâmico (EUI64) ou Estático (Manual)

Endereços Unicast Global IPv6

Prefixo Global | ID Sub-rede | ID Interface
 Primeiro hextet será determinado Unicast Global

001 **0010** **0000** **0000** **0000::/64** (2000)
 0011 **1111** **1111** **1111::/64** (3FFF)

Prefixo Global	ID Sub-rede	ID Interface
48 bits	16 bits	64 bits
Prefixo de /64		Hosts

Endereçamento Completo e Compactado de Unicast Global

4 Hextets				4 Hextets			
2001:	0DB8:	ACAD:	0001:	0000:	0000:	0000:	0010/48
2001:	DB8:	ACAD:	1:	::	10/48		
Prefixo de Rede /64 ou /48				ID Interface			

Prefixo Unicast Global: 2001:DB8:ACAD::/48

ID Sub-rede: 0001

ID Interface: ::0010

Observação: Endereços Host All 0 (todos os zeros) e Host All 1 (todos os um) podem ser atribuídos aos dispositivos, coisa que no IPv4 não pode, por exemplo: IP 192.168.10.0/24 ou IP 192.168.10.255/24

Endereço All 0 (todos os zeros) utilizar somente em roteador = anycast

Configuração Dinâmica de IPv6

SLAAC (Stateless address autoconfiguration - Configuração automática de endereços de vida curta)

Obter: Prefixo da Rede, Tamanho do Préfixo (/48 ou /64) é o Gateway.

SLAAC depende dos Anúncios dos Roteadores (RA), roteadores com o Suporte ao Protocolo IPv6 manda mensagens periódicas de RA.

Mensagem Solicitação de Roteador (RS) = Hosts: tipo ARP
 = Endereço Multicast

Opção 1 = Mensagem RA padrão;

Opção 2 = SLAAC + DHCPv6 = mensagem RA + outras informações do DHCPv6 como DNS, NTP, etc.

Opção 3 = Não usar RA, usar somente DHCPv6

Esse recurso é fornecido pelos Roteadores, por padrão não está habilitado.

Conhecendo o Processo EUI64 (Extended Unique Identifier) - MAC

OUI - Organizationally Unique Identifier				ID Dispositivo			
24 bits				24 bits			
FC	99	47	16 bits		75	CE	E0
1111 1100	1001 1001	0100 0111			0111 0101	1100 1110	1110 0000
1111 1110	1001 1001	0100 0111	1111 1111	1111 1110	0111 0101	1100 1110	1110 0000
FE	99	47	FF	FE	75	CE	E0
7 bit							

Regra: Mudar o 7 (sétimo) bit (conhecido como bit universal local UL), RFC-5342;

Processo: Reverter o estado do bit = 0 para 1 ou 1 para 0

Acréscimo: 16 bits na separação do OUI e ID Dispositivo, colocando FF FE

Segurança: Gera preocupação na rede???? Sim pois infelizmente não temos rastreamento das informações, deve usar um sistema de Monitoramento/Gerenciamento de MAC na rede.

ID gerados aleatoriamente = não usa o endereço MAC e o processo EUI64: Linux=EUI64
Mac=EUI64
Windows: Aleatório

EUI64 = sempre acrescenta o FF:FE

Formas de utilização do processo EUI64: Global Unicast + EUI64 = 2001:0DB8:ACAD:0001::/64
Link Local + EUI64 = FE80::/64

Endereços Multicast IPv6

Prefixo: FF00::/8

Endereço Multicast só pode ser endereços para o destino não para o origem: exemplo: FE80::/64 para FF00::/8

Multicast atribuído: Endereços reservados para grupos pré-definidos, usado junto com o DHCPv6

Grupo todos os nós: FF02::1/8

Grupo todos roteadores: FF02::2/8

Dispositivos com IPv6 manda mensagens Solicitação de Roteador (RS)

Mensagens Solicitação de Roteador (RS) solicita Mensagem de Anúncio de Roteador (RA)

Endereços Multicast do nó solicitado

Prefixo Multicast: FF02:0:0:0:1:FF00::/104 - utiliza 104 bits

24 bits = Menos significativo = copiados para o final do endereço IPv6

Divisão de Sub-rede IPv6

/48	/64	/64
Prefixo Global	ID Sub-rede	ID Interface
48	16	64
	0000 até FFFF	
	65.536 sub-redes	

Bloco:	2001:0DB8:ACAD:	0000	:	:/64
		0001		
		0002		
		0003	5 sub-redes	
		0004		
		0005		

Capítulo 10

Camada de Aplicação

Capítulo 10 - Tópicos Importante da Camada de Aplicação

Camadas dos Modelos	OSI	TCP	PDU
1	Aplicação	Aplicação	Dados
2	Apresentação		
3	Sessão		
4	Transporte	Transporte	Seguimento
5	Rede	Internet	Pacote
6	Enlace	Acesso a Rede	Quadro
7	Física		

Camada de Aplicação: Modelo OSI e TCP são iguais, lembrando que as camadas: 1, 2 e 3 estão juntas numa única camada.

Protocolos de Aplicação: DNS, HTTP, SMTP, POP, DHCP, FTP, etc

Camada de Apresentação e Sessão: Modelo OSI e TCP

Objetivo da camada de apresentação: Formatar, Comprimir, Criptografia, Codificação: MPEG, JPEG, PNG, MP3, ZIP, etc

Protocolo da camada de aplicação são utilizados pelos dispositivos origem e destino, no momento da estabilização da conexão.

Tipos de Redes:

Redes P2P - duas partes: Rede e Aplicação

1. Cliente e Servidor - descentralização;
2. Aplicação Cliente e Servidor;
3. Sistema Híbrido, descentralizado, utilização de índice de diretórios central
4. Aplicações: eMule, Shareaza, Bit Torrent, etc.

Redes Cliente e Servidor

1. Solicitantes de informação = cliente
2. Atendentes de informação = servidor
3. Troca de informações = autenticação
4. Fluxo: servidor -> cliente ou cliente -> servidor

Protocolos conhecidos: Numeração: 1 ~ 1023

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol - Porta 80)

Solicitação GET - servidor envia a página HTML solicitada

Protocolo baseado em solicitação/resposta = tipos de mensagens

Get = solicitação cliente - dados

Put = envia arquivos para o servidor

Post = envia dados para o servidor

HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol Secure - Porta 443)

Utiliza o SSL para criptografar as solicitações Get, Put e Post.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol - Porta 25 - Nova Porta 585 - 465 SMTPS)

POP3(Post Office Protocol - Porta 110 - 995 POP3S)
 IMAP (Internet Message Access Protocol - Porta 143 - 993 IMAPS)
 DNS (Domain Name System - Porta 53)

Serviço de Domínio - DNS

Sistema de Nome de Domínio (DNS): Responsável por traduzir nome para IP (vice-versa)

Nome para IP = pesquisa direta;

IP para Nome = pesquisa reversa.

DNS utiliza o software BIND (Berkeley Internet Name Domain) - criado pela ISC (Internet Systems Consortium) para o servidores Unix 1980

Tipos de registro do DNS:

Tipo A = Dispositivo Final = Nome para IP

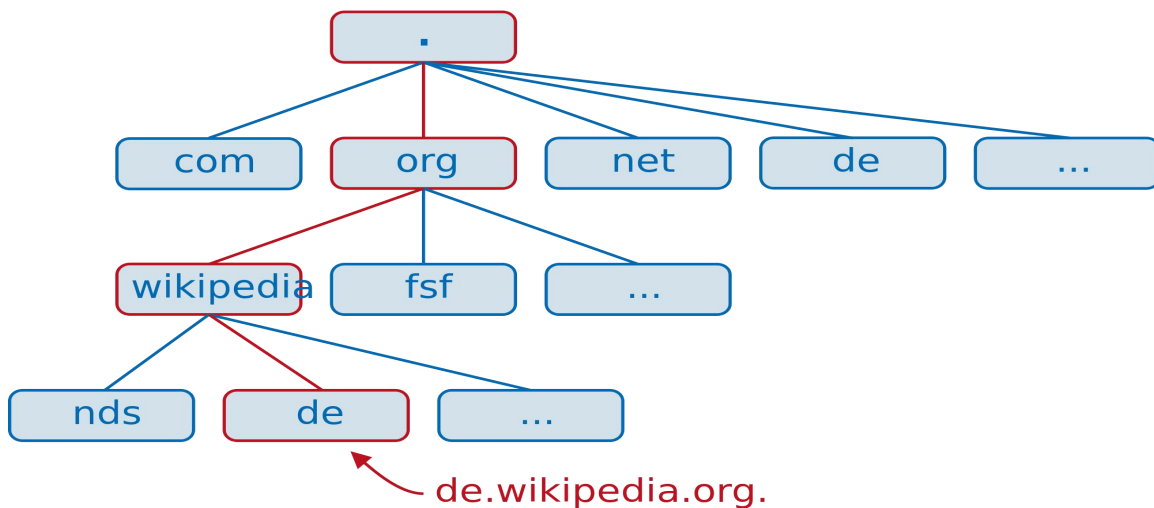
Tipo NS = Nome Autoritativo = Nome do domínio

CNAME = Nome canônico = Nome para Registro Tipo A (conhecido por Apelido)

MX = Troca de Correspondência, utilizado em servidores de Email SMTP

DNS trabalha com Hierarquia (Igual ao endereçamento IP):

. (ponto) = Root Hints (InterNIC - 13 servidores - A até M) - Site para consultar Root Hints:
<http://www.root-servers.org/>



Serviço de Configuração Dinâmica de Endereçamento IP (DHCP - Porta padrão 67/68)

Protocolo de Configuração Dinâmica de Host - DHCP ISC (também desenvolvido pela Berkeley)

1. **DHCPDISCOVER** - Mensagem de descoberta do servidor DHCP - cliente
2. **DHCPOFFER** - Mensagem do pacote DHCP - Leasing para o Cliente (IP/Mask/Gw/DNS)
3. **DHCPREQUEST** - Mensagem de solicitação e confirmação - Aceite do Leasing
4. **DHCPPACK** - Mensagem de Confirmação - Leasing foi Finalizado
5. **DHC PNACK** - Mensagem Negativa - Começa a negociação novamente

Protocolo de Transferência de Arquivos (FTP Porta padrão 21)

FTP (File Transfer Protocol): Transferência de arquivos em ambas as direções (Cliente - Server ou Servidor - Cliente);

Comandos utilizados: Get (receber), Put (enviar), Mget ou Mput (vários arquivos), Delete, Rmdir.

Cliente estabelece a conexão, Cliente determinar os comandos/ações

Protocolo de Compartilhamento de Arquivos, Diretórios e Impressoras Microsoft (SMB/CIFS - 137, 138, 139 e 445)

SMB (Server Message Block - Portas padrão: 137 até 139);

CIFS (Common Internet File System - Porta padrão 445).

IBM (década de 80): criou o protocolo para Autenticação e controle de acesso, criando os conceitos de Permissões de Acesso remoto.

Antes do Windows Server 2000 a Microsoft utiliza o NetBIOS - NBMS (Network Basic Input/Output System) e WINS (Windows Internet Name Service)

A partir do Windows Server 2000 a Microsoft começou a utilizar o TCP/IP integrado com o DNS

Desde a criação do Unix/Linux/Apple já trabalha com TCP/IP e DNS, integração com Microsoft utiliza o software SAMBA (Samba Unix criado em Dezembro 1991 por Andrew Tridgell - Australia).

Tendências da Rede

BYOD (Bring your own device - Traga o seu próprio dispositivo)

IoT (Internet of Things - Internet das Coisas)

IoE (Internet of Everything - Internet de Todas as Coisas)

50 Bilhões de Devices vai está conectado até 2020 (4 anos), lembrar que o IPv4 tem 4.3 bilhões de endereços IP's (tirando os vários que não pode ser utilizado);

Somente em 2010 cerca de 350.000 (API - Aplicativo) foi desenvolvido para aparelhos Móvel

5.5 Bilhões de Smartphone ativo hoje

Resumo de tudo:

Aplicativo: Envia o Fluxo de Dados - exemplo: HTTP/GET

Transporte: Divide o Fluxo de Dados e Adiciona o Cabeçalho TCP ou UDP criando Segmento

Internet: Datagrama/Pacote endereçamento IP, foco: IP Origem - IP Destino

Acesso a Rede: Enquadra o Pacote, criando o Quadro (Frame), utiliza MAC de Origem e MAC de Destino, faz a conversão em Sinais Elétricos/Ondas Sonoras/Luz.

Capítulo 11

É uma Rede

Capítulo 11 - Tópicos Importante É uma rede

nic.br - Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR

cgi.br - Comitê Gestor da Internet no Brasil

registro.br - Registro de Manutenção dos Nomes de Domínio que usam Ponto BR

cetic.br - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação

ceweb.br - Centro de Estudos sobre Tecnologias Web

cert.br - Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil

ceptro.br - Centro de Estudo e Pesquisa em Tecnologia de Redes e Operações

ptt.br - Ponto de Tráfego de Troca

ntp.br - Network Time Protocol do Brasil

CGI.br - Responsável pelo Marco Civil da Internet: <http://www.cgi.br/resolucoes/documento/2009/003>

Topologia de Rede Pequena: Desktop, Notebook, Switch, Access Point, Phone, Router com Acesso a WAN (geralmente 1 Link)

Fatores para a escolha do dispositivo: Custo, Porta, Velocidade, Expansão, Modular, Gerenciável, Recursos, Segurança, QoS, VoIP, PAT/NAT, DHCP, etc.

Endereçamento IP: Plano de endereçamento, Classe (lembrar do CIDR), VLSM, quantidade de Devices na rede, Quantidade de Dispositivos do meio, etc

Redundância na Rede: Servidores, Switch, Router, Serviços de Rede e Aplicação, Acesso a WAN (Dual Link - LB - Load Balancing e HA - High Availability)

Priorizar Tráfego: Voz (alta), SMTP (média), FTP (baixa) - Backbone da Internet

1. Centralização;
2. Segurança Física;
3. Redundância de Servidores;
4. Caminhos Redundante (Módulo II).

Aplicativos Comuns: Aplicativos de Rede, Serviços de Camada de Aplicação (Fazer Levantamento);

Protocolos Comuns: DNS, SSH, Telnet, SMTP, POP, IMAP, DHCP, HTTP, HTTPS, FTP, TFTP, SMB, CIFS, etc.

Aplicativos de Tempo-Real: VoIP (PoE), Telefone IP, Áudio e Vídeo Conferência, Protocolo RTP (Real-Time-Protocol), aplicação de QoS, etc

Dimensionar Rede: Documentação, Inventário, Tráfego, etc.

Análise dos Protocolos e Tráfego de Rede: Capturar Pacotes, Analisar Tráfego (por período, segmento, horário, usuários, departamentos), software Whreshark

Crescimento da Rede: Sistema Operacional, Serviços, Processos, Recursos, Protocolos, Tráfego, Usuários.

Segurança (ameaças): Roubo de Informações, Perda de Dados, Roubo de Identidade, Interrupção de Serviços.

Segurança Física: Ameaça ao hardware, ambientais, elétricas, manutenção, etc.

Tipos de Vulnerabilidades:	Tecnologia	=	Protocolo HTTP Sistema Operacional Windows Switch, Router, Access Point, etc
	Configuração	=	Usuário, Senhas, etc Contas de Sistema Configuração Padrão
	Política Segurança	=	Falta de Política Controle de Acesso
	Desastre	=	Plano de Recuperação

Códigos Maliciosos: Vírus, Worms, Trojan, etc. (cert.br - Centro de Estudo, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil)

Vírus: código malicioso adicionado/anexado em outro programa ou arquivo, dependente da execução do usuário para se instalado no computador;

Worms: códigos maliciosos que não dependem da ação do usuário, ataca um sistema ou vulnerabilidade conhecida, tem a capacidade de se auto-copiar e executa automaticamente tarefas de replicação

Cavalo de Tróia: código malicioso que se esconde dentro de outro programa, geralmente fotos ou arquivo de música, após sua execução, o arquivo é apresentado e o código malicioso é executado.

Ataques conhecidos: Ataque de reconhecimento (nmap, nessus);
Ataques de acesso (hydra, brute force);
Ataque de negação (pacote +100.000, pps +1.000.000)
DoS = Denial of Service
DDoS = Distributed DoS

Atenuando ataques: Contenção = propagação
Inoculação = corrigir
Quarentena = desconecte
Tratamento = Limpe, Corriga, Vacina
Ferramentas = Backup, Upgrade, Atualização, Patch's, Firewall, etc.

AAA (Autenticação, Autorização e Contabilização): AD-DS, LDAP, Kerberos, Radius, Tacacs+, Router e Switch - VTY (Telnet ou SSH), acesso a Porta do Device, criação de ACL's (Access Control List).

Firewall: Filtragem = Pacote/Quadro - IP/MAC
Aplicativos - Porta
Site - URL/Palavra/Conteúdo

Inspeção de Status Completo do Pacote / Inspeção Completa de Respostas Legítimas (SPI - Exemplo: Websense) e Inspeção Profunda de Pacote (DPI)

NAT - traz uma segurança para a rede, devido ao mascaramento do endereço IP de origem.

Tipos de Firewall: Baseado em dispositivo = Appliance
Baseado em servidor = Sistema Operacional/Aplicação
Integrado = Adiciona funcionalidade de Router
Pessoal = Integrado ao Sistema Pessoal

Segurança End-Point: BYOD = Desafio da TI, funcionários, engenharia social, etc.

Proteção de dispositivos: Nomes/Senhas alteradas;
 Recursos do Sistema/Restrito
 Serviços/Aplicação Instalada/Desinstalada

Senhas Fortes: Fortes/Alteração - site Kaspersky - <https://goo.gl/pkmQnj>

Cyber Ataques: Cyberthreat Real Time - site Kaspersky - <https://goo.gl/9b7TB8>

Cyber Ataques: Digital Attack Map - site Digital Attack Map - <https://goo.gl/8Aa2Uo>

Cyber Ataques: Cyber Attack Real Time - site Norse - <https://goo.gl/hEbKjU>

Práticas: service password-encryption
 security password min-length 8
 login block-for 120 attempts 3 within 60
 username cisco secret netacadcisco
 ip domain-name cisco.com
 crypto key generate rsa general-keys module 1024
 line vty 0 4
 login local
 transport input ssh
 exec-timeout 10
 console 0
 login local
 exec-timeout 10
 password netacadcisco
 aux 0
 login local
 exec-timeout 10
 password netacadcisco

Linha de Base: Utilização dos Link e o tempo de resposta (SNMP, MRTG, Nagios, etc)

Cisco IOS Sistema de Arquivos: IOS ficam na Memória Flash

IFS (IOS File System) igual para Router ou Switch

Backup em servidor TFTP ou FTP

NVRAM fica o arquivo startup-config, backup para servidor TFTP ou FTP

```
show file systems
dir flash:
dir nvram:
cd nvram
  pwd
  dir
  copy
```

Backup Router/Switch Cisco: Captura de Texto, Cópia para TFTP ou Porta USB;

copy running-config startup-config (NVRAM)

copy startup-config tftp

copy startup-config usbflash0:

Serviços de Roteamento Integrado - Access Point Router: Dispositivo Multifuncional: tem as funções de: Switch 802.3, Router, Access Point 802.11 b/g/n/ac, WEP/WAP, ADSL, Firewall, DHCP, etc.

Dicas para prova:

Wasting	=	Desperdício;
Fewest	=	Menor Número;
The Highest	=	O maior | Mais Alto | Gateway;
The First	=	O Primeiro;
The Last	=	O Último.