

Fundamentos de Redes de Computadores

Etapa 6 - Sistemas de Numeração

Prof^a Natália Oliveira
natalia.qoliveira@prof.infnet.edu.br

Sistemas de Numeração

- Nos sistemas digitais/computação é frequente recorrer-se a diferentes sistemas de numeração para proceder à representação da informação digital
- Notação para representar números
- Definido por uma base
- Base -> quantidade de algarismos disponíveis num sistema de numeração

Sistemas de Numeração

Sistema Numérico Decimal

- Sistema universal
- Natural para os seres humanos
- Símbolos: $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$
- Base: 10

Sistema Numérico Binário

- Base para álgebra booleana e eletrônica digital
- Símbolos: $\{0,1\}$
- Base: 2

Sistemas de Numeração

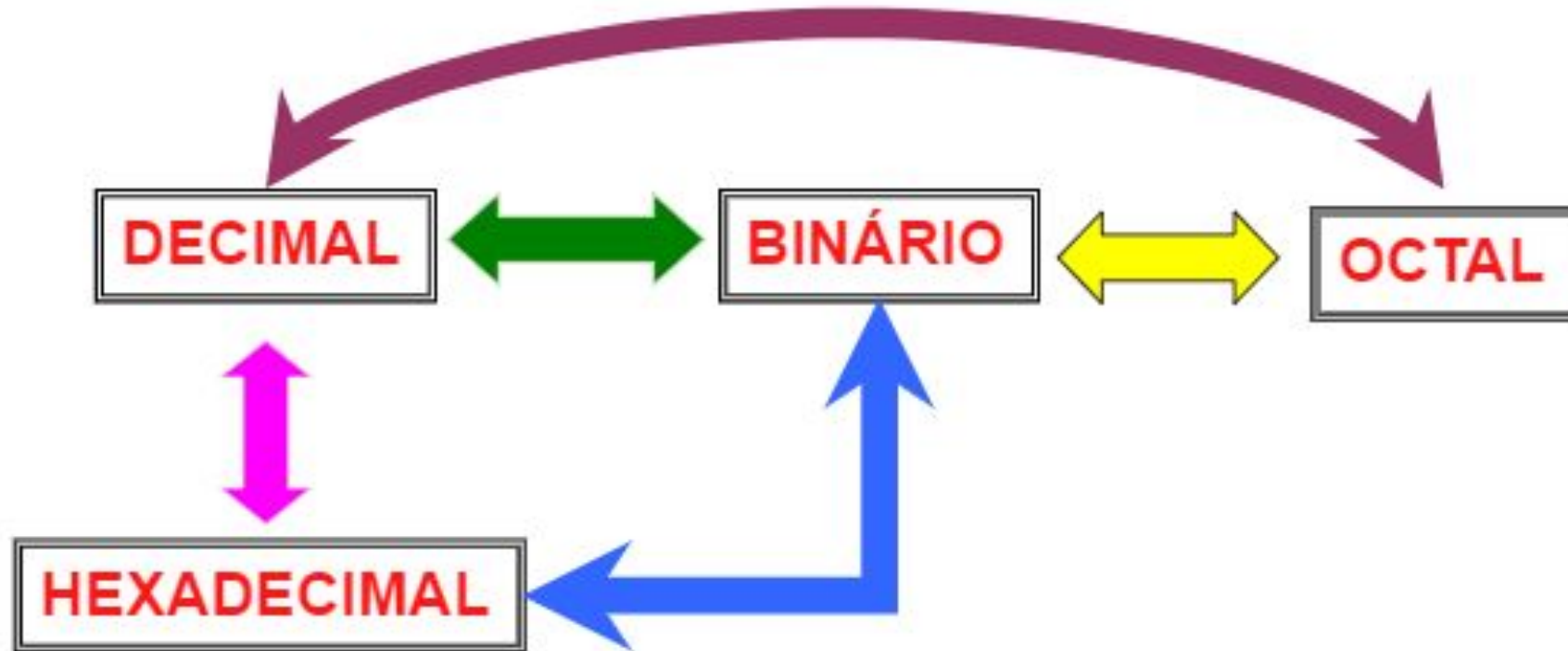
Sistema Numérico Octal

- Compacta significativamente a representação de números binários
- Símbolos: {0,1,2,3,4,5,6,7}
- Base: 8

Sistema Numérico Hexadecimal

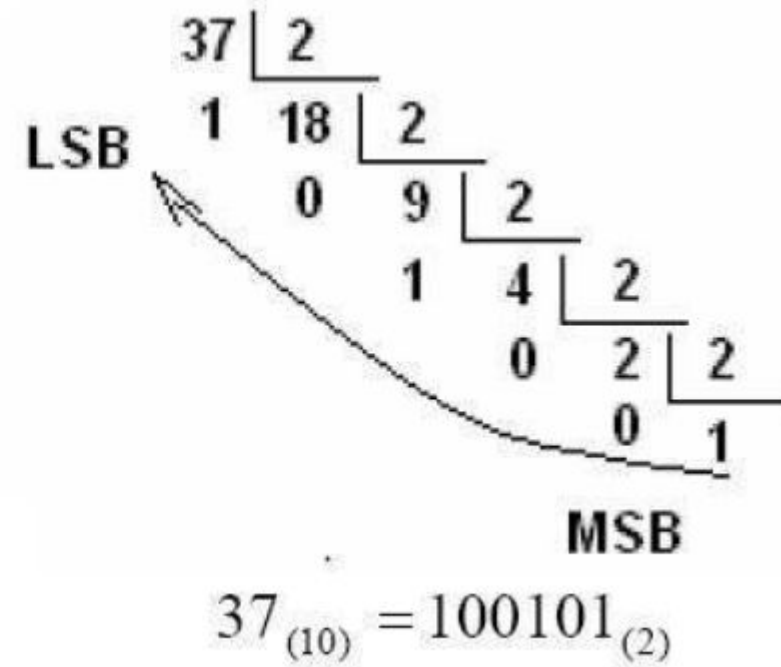
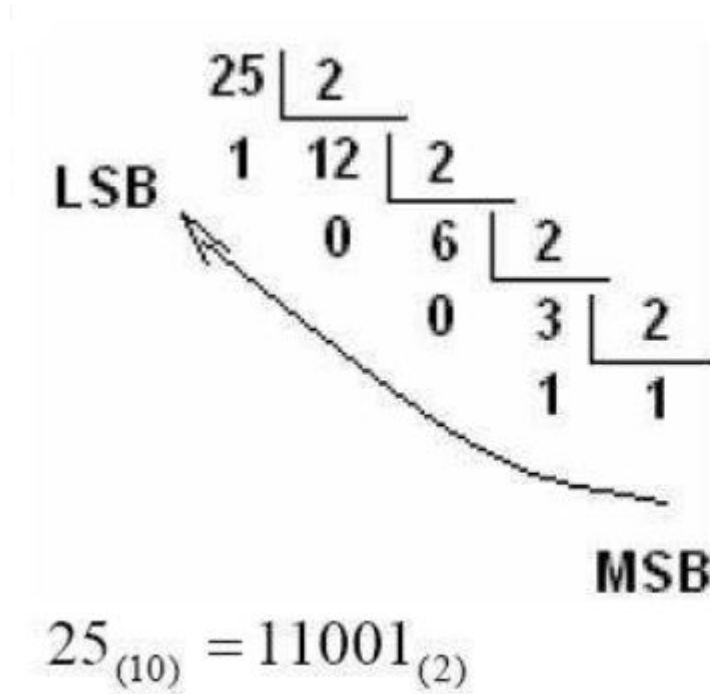
- Usado para programação de baixo nível
- Números não ficam tão extensos (menos dígitos) como no sistema binário
- Símbolos: {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F}
- Base: 16

Conversões dos Sistemas de Numeração



Conversão Decimal -> Binário

- Utilizar as divisões sucessivas por 2 e a escrita de modo inverso dos restos de cada divisão até que o quociente 0 seja obtido.



Vamos Praticar!

- Conversão de Decimal para Binário

$$15(10) = ? (2)$$

1111(2)

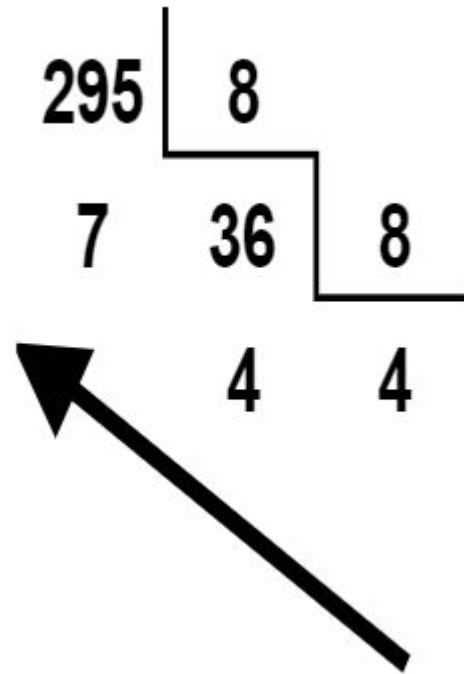
$$223(10) = ? (2)$$

11011111(2)



Conversão Decimal -> Octal

- Também utiliza-se o método das divisões sucessivas, só que agora a base é 8



$$295_{(10)} = 447_{(8)}$$

Vamos Praticar!

- Conversão de Decimal para Octal

266(10) = ? (8)

412(8)

157(10) = ? (8)

235(8)



Conversão Decimal -> Hexadecimal

- Da mesma forma utiliza-se o processo de divisões sucessivas, na base 16

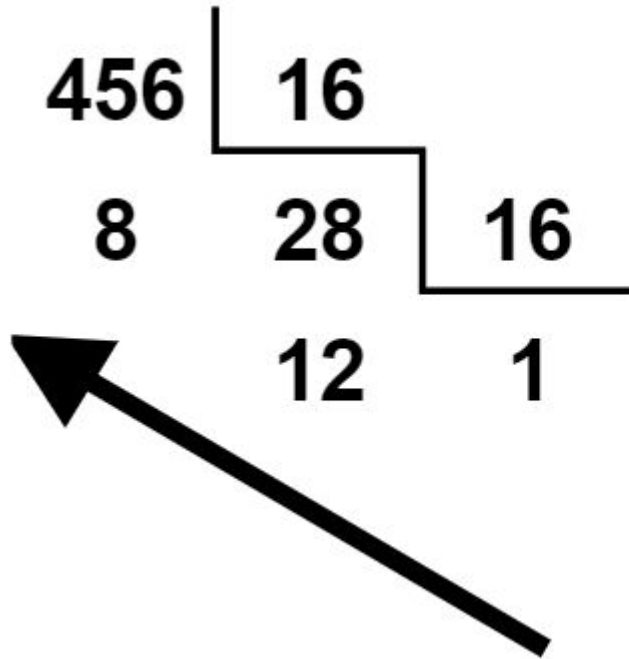


TABELA 1.2: Algarismos da base 16.

Número	Algarismo	Número	Algarismo
0	0	8	8
1	1	9	9
2	2	10	A
3	3	11	B
4	4	12	C
5	5	13	D
6	6	14	E
7	7	15	F

Vamos Praticar!

- Conversão de Decimal para Hexadecimal

4021(10) = ? (16) **FB5(16)**

762(10) = ? (16) **2FA(16)**



Conversão Binário -> Decimal

- Devemos considerar os valores posicionais na base 2 e fazer a soma das potências dos bits em “1”

Diagram illustrating the conversion of the binary number 110101_2 to decimal:

The binary digits are expanded using powers of 2:

$$1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

The powers of 2 are calculated:

$$32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 53$$

$$110101_2 = 53_{10}$$

Vamos Praticar!

- Conversão de Binário para Decimal

$$1101(2) = ? (10)$$

13(10)

$$111010(2) = ? (10)$$

58(10)



Conversão Binário -> Octal

- A conversão de números binários inteiros para octais inteiros se dá substituindo o conjunto de cada 3 binários pelo octal equivalente
- Esta divisão deverá ser feita da direita para esquerda (LSB) para esquerda (MSB); se faltar bits à esquerda preencher com zeros

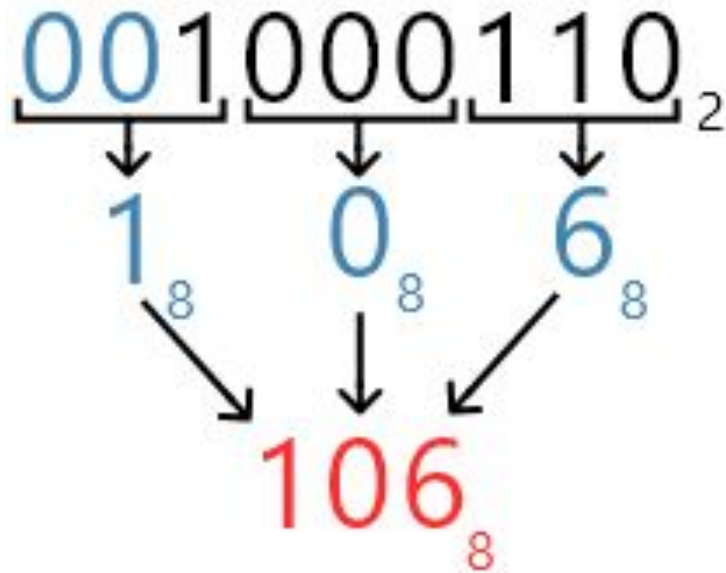


Tabela comparativa

números binários	BIN	OCT	números octais
	000	= 0	
	001	= 1	
	010	= 2	
	011	= 3	
	100	= 4	
	101	= 5	
	110	= 6	
	111	= 7	

Vamos Praticar!

- Conversão de Binário para Octal

110000111(2) = ? (8)

607(8)

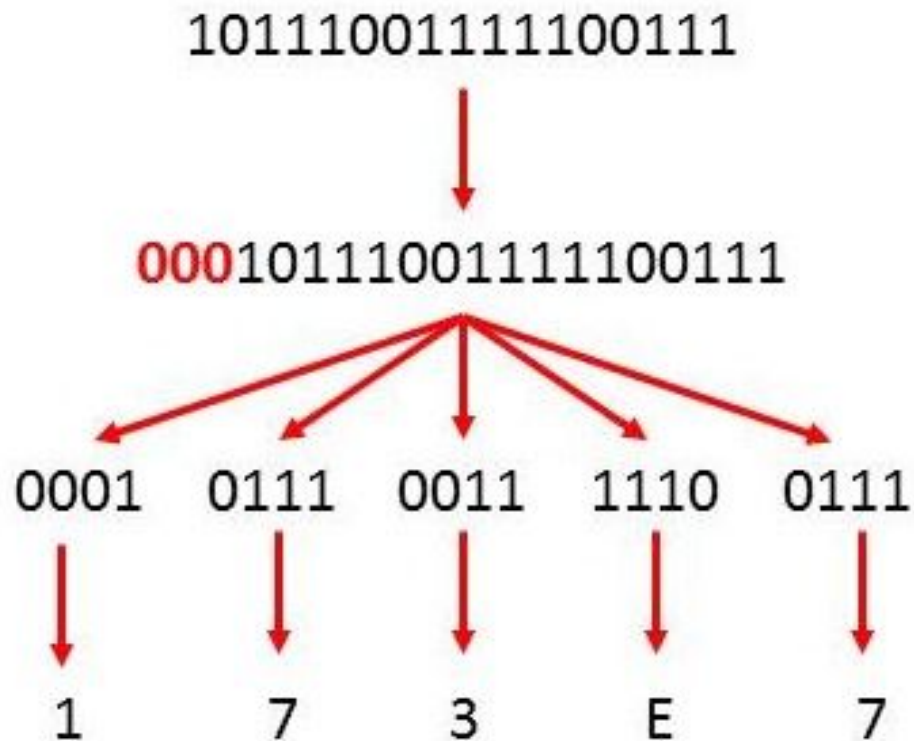
011100(2) = ? (8)

34(8)



Conversão Binário -> Hexadecimal

- Análogo à conversão Binário -> Octal, só que agrupando 4 dígitos ao invés de 3



Hexadecimal	Binário
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

Vamos Praticar!

- Conversão de Binário para Hexadecimal

$1101110(2) = ? (16)$ **6E(16)**

$11111(2) = ? (16)$ **1F(16)**



Conversão Octal -> Binário

- A principal vantagem do sistema octal é a transcrição de cada dígito octal para binário, sem a necessidade de cálculos

Ex 1:

$$472_{(8)} = [100][111][010]$$

$$472_{(8)} = 100111010_{(2)}$$

Ex 2:

$$5431_{(8)} = [101][100][011][001]$$

$$5431_{(8)} = 101100011001_{(2)}$$

OCTAL	BINÁRIO
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

Vamos Praticar!

- Conversão de Octal para Binário

607(8) = ? (2)

13(8) = ? (2)

110000111(2)

001011(2)

OCTAL	BINÁRIO
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111



Conversão Octal -> Decimal

- Iremos utilizar as potências com base 8 (valores posicionais)

$$\begin{aligned} 135_{(8)} &= 1 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 5 \times 8^0 \\ &= 64 + 24 + 5 \\ &= 93 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1523_{(8)} &= 1 \times 8^3 + 5 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 3 \times 8^0 \\ &= 512 + 320 + 16 + 3 \\ &= 851 \end{aligned}$$

Vamos Praticar!

- Conversão de Octal para Decimal

$$11(8) = ? (10)$$

$$9(10)$$

$$1024(8) = ? (10)$$

$$532(10)$$



Conversão Hexadecimal -> Binário

- Assim como na conversão octal para binário, utilizamos a substituição de cada dígito hexadecimal para seu correspondente binário

$$9F2_{(16)} = [1001][1111][0010]$$

$$9F2_{(16)} = 100111110010_{(2)}$$

Hexadecimal	Binário
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

Vamos Praticar!

- Conversão de Hexadecimal para Binário

AB(16) = ? (2)

10101011(2)

6B49(16) = ? (2)

0110101101001001(2)

Hexadecimal	Binário
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111



Conversão Hexadecimal -> Decimal

- Iremos utilizar as potências com base 16 (valores posicionais)

A37E

				14	*	16^0	=	14
				7	*	16^1	=	112
				3	*	16^2	=	768
				10	*	16^3	=	40960

								41854

Vamos Praticar!

- Conversão de Hexadecimal para Decimal

7D(16) = ? (10)

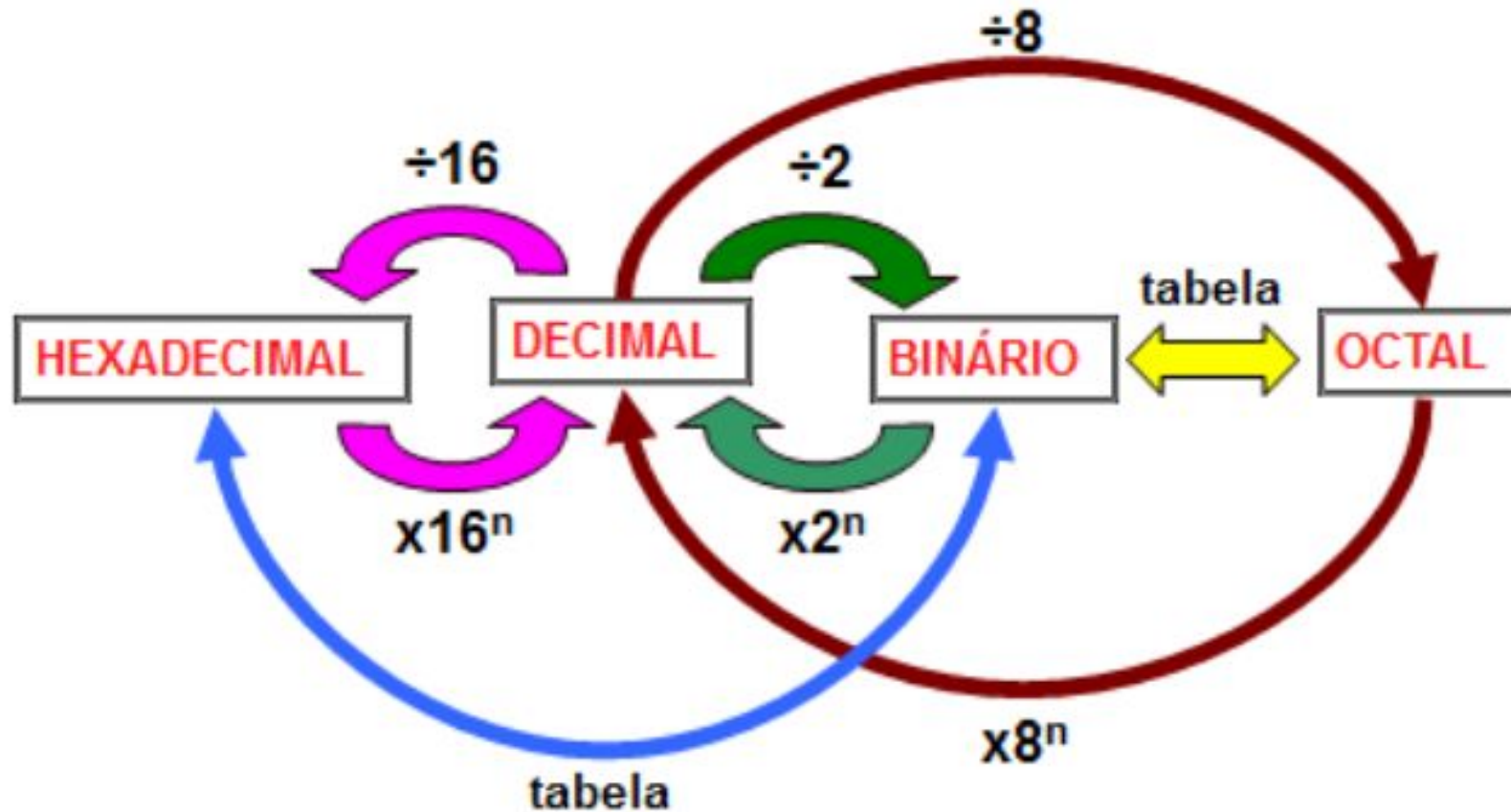
125(10)

ABCD(16) = ? (10)

43981(10)

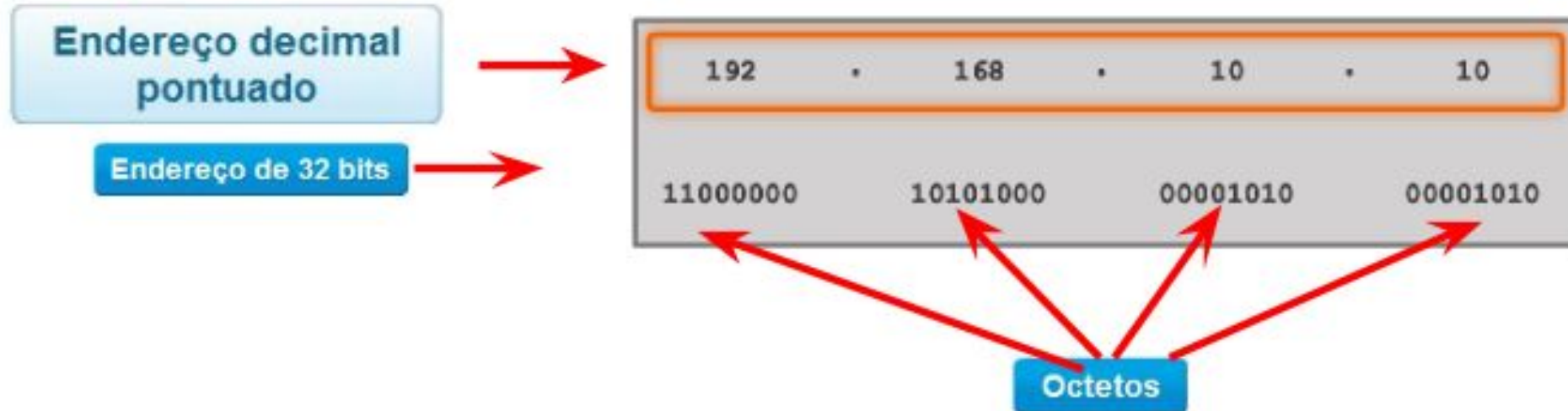


Conversão Bases Numéricas - Resumo



Endereços Binários e IPv4

- Os endereços IPv4 são binários, uma série de apenas 1s e 0s
- É importante compreender o binário porque hosts, servidores e dispositivos de rede usam esse tipo de endereçamento
- Cada endereço é composto por uma string de 32 bits dividida em quatro seções, chamadas octetos
- Cada octeto tem 8 bits (ou 1 byte) separados por um ponto



Notação Posicional

- Notação posicional significa que um dígito representa valores diferentes, dependendo da posição que ocupa na sequência de números
- Você já conhece o sistema numérico mais conhecido, o decimal (base 10)
- O sistema de notação posicional decimal opera como descrito na tabela abaixo

Raiz	10	10	10	10
Posição no número	3	2	1	0
Cáculo	(10^3)	(10^2)	(10^1)	(10^0)
Valor da posição	1000	100	10	1

- Em um sistema de notação posicional, a base do número é chamada de Raiz
- No sistema com base dez, a raiz é 10
- Posição no número considera a posição do número decimal começando com, da direita para a esquerda, 0 (1ª posição), 1 (2ª posição), 2 (3ª posição), 3 (4ª posição)
- Esses números também representam o valor exponencial usado para calcular o valor posicional
- O valor da posição representa as unidades de milhares, centenas, dezenas e unidades

Notação Posicional Binária

- Para entender a operação dos dispositivos na rede, precisamos ver os endereços e outros dados da forma que os dispositivos fazem – em notação binária
- No sistema binário usamos uma raiz de 2

Raiz	2	2	2	2	2	2	2	2
Posição no número	7	6	5	4	3	2	1	0
Cáculo	(2^7)	(2^6)	(2^5)	(2^4)	(2^3)	(2^2)	(2^1)	(2^0)
Valor da posição	128	64	32	16	8	4	2	1

- A notação binária é baseada em 2, portanto a raiz é 2
- Posição em número considera a posição do número binário começando com, da direita para a esquerda, 0 (1ª posição), 1 (2ª posição), 2 (3ª posição), 3 (4ª posição). Esses números também representam o valor exponencial usado para calcular o valor posicional na quarta linha.
- A linha 3 calcula o valor posicional pegando a raiz e aumentando-a pelo valor exponencial de sua posição na linha 2
- Linha 4 valor posicional representa unidades de um, dois, quatro, oito, etc.

Notação Posicional Binária

[illegible]