

VIANNA JUNIOR
INSTITUTO





Arquitetura de Computador

M.Sc. Camila Campos
camilamariacampos@gmail.com

- 1 Introdução a sistemas numéricos
 - 1.1 Numeração posicional e não posicional
 - 1.3 Introdução aos estudos das bases numéricas
 - Decimal
 - Binária
 - Hexadecimal
 - Octal
 - 1.4 Conversões de bases

Introdução a sistemas numéricos

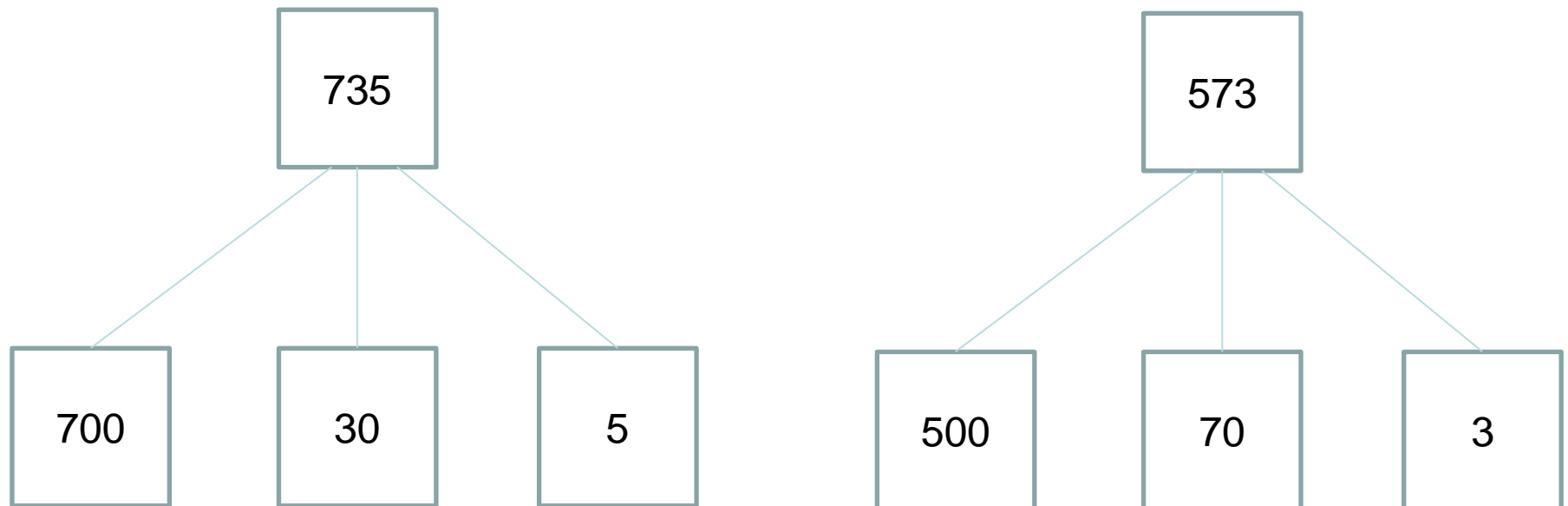
- Um numeral é um símbolo ou grupo de símbolos que representa um número em um determinado instante da evolução do homem.

Introdução a sistemas numéricos

• Tem-se que, numa determinada escrita ou época, os numerais diferenciaram-se dos números do mesmo modo que as palavras se diferenciaram das coisas a que se referem. Os símbolos "11", "onze" e "XI" (onze em latim) são numerais diferentes, representativos do mesmo número, apenas escrito em idiomas e épocas diferentes.

EGÍPCIOS	I	II	III	IIII	IIII	IIII	IIII	IIII	IIII	IIII	∩	e	g
BABILÓNICOS	Y	YY	YYY	YYYY	YYYY	YYYY	YYYY	YYYY	YYYY	YYYY	Y		
ROMANOS (primitivos)	I	II	III	IIII	V	VI	VII	VIII	IX	X	C	CL	
CHINOS	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	百	千	
INDOSTANOS	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०			
MAYAS	—	÷	=	∞		
ARÁBIGOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	100	1000	

- Valor atribuído a um símbolo, dependendo da posição em que ele se encontra no conjunto de símbolos que representa uma quantidade. O valor total do número é a soma dos valores relativos de cada algarismo (decimal).

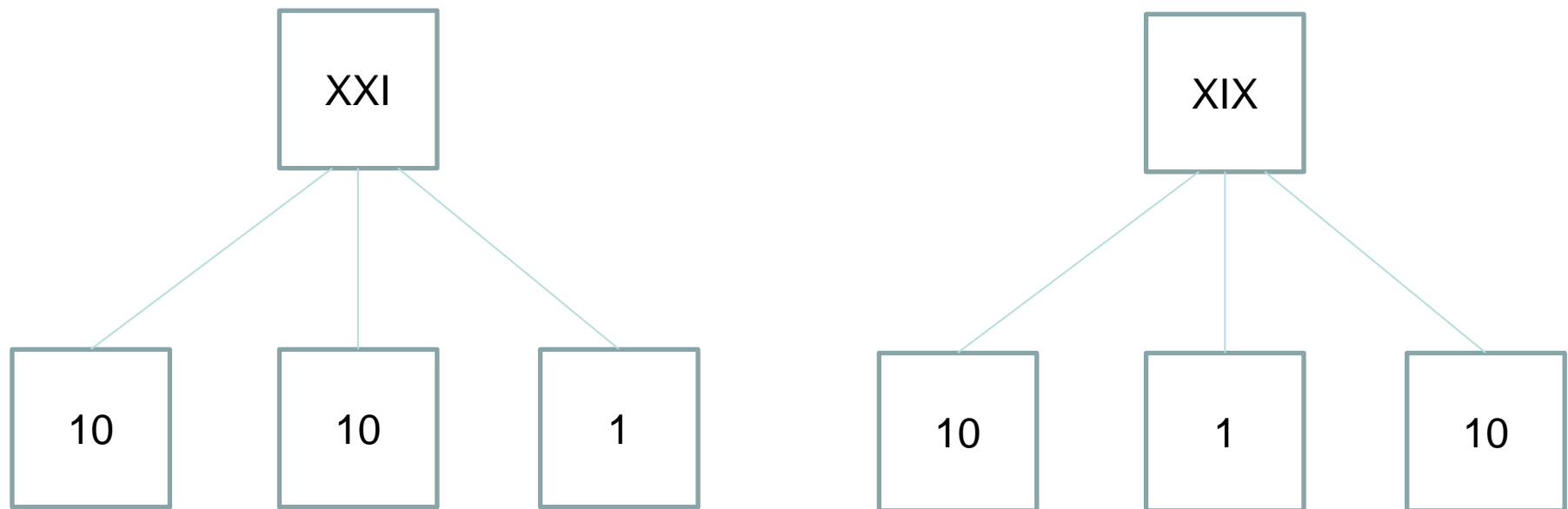


- Exemplo número inteiro:
- Número 5809 na base 10
- Composto de 4 algarismos: 5, 8, 0 e 9
- Valores:

Número	Grandeza	Cálculo	Resultado	Mil	Cent.	Dez	Unidade
9	unidade	9×10	9×1				9
0	dezena	0×10^1	0×10			0	
8	centena	8×10^2	8×100		8		
5	milhar	5×10^3	5×1000	5			
Total			5809				

Notação não Posicional

- O valor atribuído a um símbolo é inalterável, independente da posição em que se encontre no conjunto de símbolos que representam uma quantidade.



- Sistemas de numeração básicos:
 - Binário
 - Octal
 - Decimal
 - Hexadecimal

- Base: grupo com um determinado número de objetos

Sistema	Base	Algarismo
Binário	2	0,1
Octal	8	0,1,2,3,4,5,6,7
Decimal	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
Hexadecimal	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F

Sistema de numeração Binário

- O sistema binário ou base 2, é um sistema de numeração posicional em que todas as quantidades se representam com base em dois números.
- Símbolos da base binária: 0 1

Sistema de numeração: Binário

- Os computadores digitais trabalham internamente com dois níveis de tensão, por isso o seu sistema de numeração natural é o sistemas binário (aceso, apagado).
- Em computação, chama-se um dígito binário (0 ou 1) de bit, que vem do inglês *Binary Digit*. Um agrupamento de 8 bits corresponde a um byte (*Binary Term*).

Sistema de numeração: Binário

- O sistema binário é base para a álgebra booleana, que permite fazer operações lógicas e aritméticas usando-se apenas dois dígitos ou dois estados(sim e não, falso e verdadeiro, tudo ou nada, 1 ou 0, ligado ou desligado).
- Toda a eletrônica digital e computação está baseada nesse sistema binário e na lógica de *Boole*, que permite representar por circuitos eletrônicos digitais (portas lógicas) os números, caracteres, realizar operações lógicas e aritméticas.

Sistemas de numeração:

Octal

- O sistema octal é importante para a computação;
- Algarismos do sistema octal: 0,1,2,3,4,5,6,7;
- No sistema de numeração octal os dígitos variam de 0 a 7. Uma vez que o sistema de numeração binário e octal têm menos dígitos que o decimal, seus dígitos são os mesmos que os correspondentes em decimal.

Sistemas de numeração:

Decimal

- O homem, desde a sua criação teve a necessidade de conhecer e quantificar as coisas que os rodeiam.
- Com isso tem usado o sistema de numeração decimal que é baseado em dez símbolos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), que, quando combinados, permitem representar as quantidades imaginadas;
- É por isso que se diz que ele usa a base 10.

Sistemas de numeração: Decimal

- O sistema decimal foi derivado do sistema indo-arábico, que são os símbolos mais usados para representar números, introduzidos pelos árabes na Europa, embora, na realidade, sua invenção tenha surgido na Índia.

Sistemas de numeração: Hexadecimal

- O sistema hexadecimal é um sistema de numeração posicional que representa os números em base 16, empregando 16 símbolos.
- Tal sistema está vinculado à informática, pois nos computadores são utilizados o byte ou octeto como unidade básica de memória.
- Segundo o teorema geral da numeração posicional, um byte representa $2^8 = 256$ valores possíveis, isso equivale ao número em base 16.

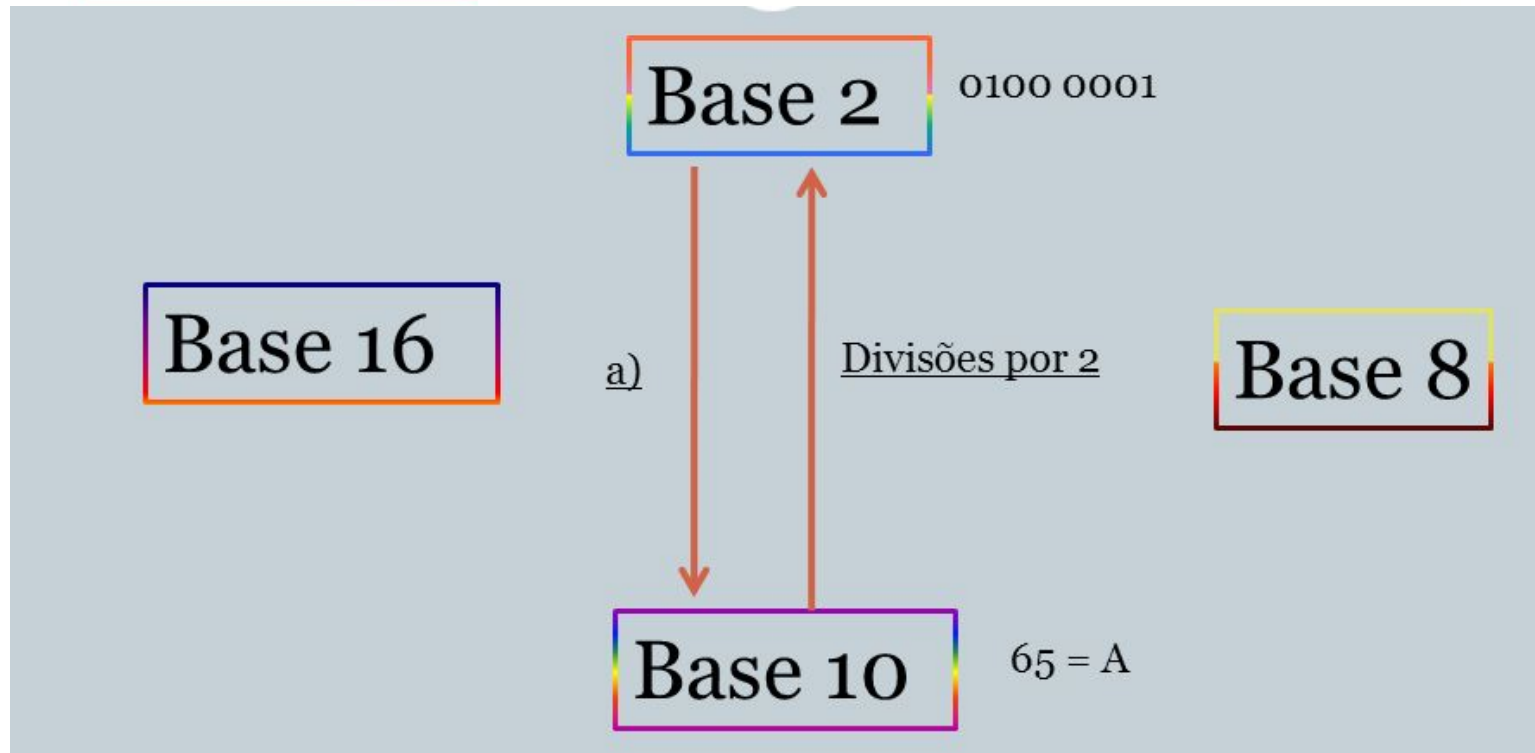
Sistemas de numeração: Hexadecimal

- Como o sistema decimal, geralmente usado para a numeração, apenas dispõe de dez símbolos, deve-se incluir letras adicionais para completar o sistema. O conjunto de símbolos fica, portanto, assim:

$$S = \{1, 2, \dots, 9, A, B, C, \dots, F\}$$

Sistemas de numeração: Hexadecimal

- Na prática, o uso da numeração hexadecimal é comum na linguagem de programação Assembly e desta forma, vem para ajudar, pois é bem mais fácil utilizar este tipo de codificação do que somente “zeros” e “uns”.



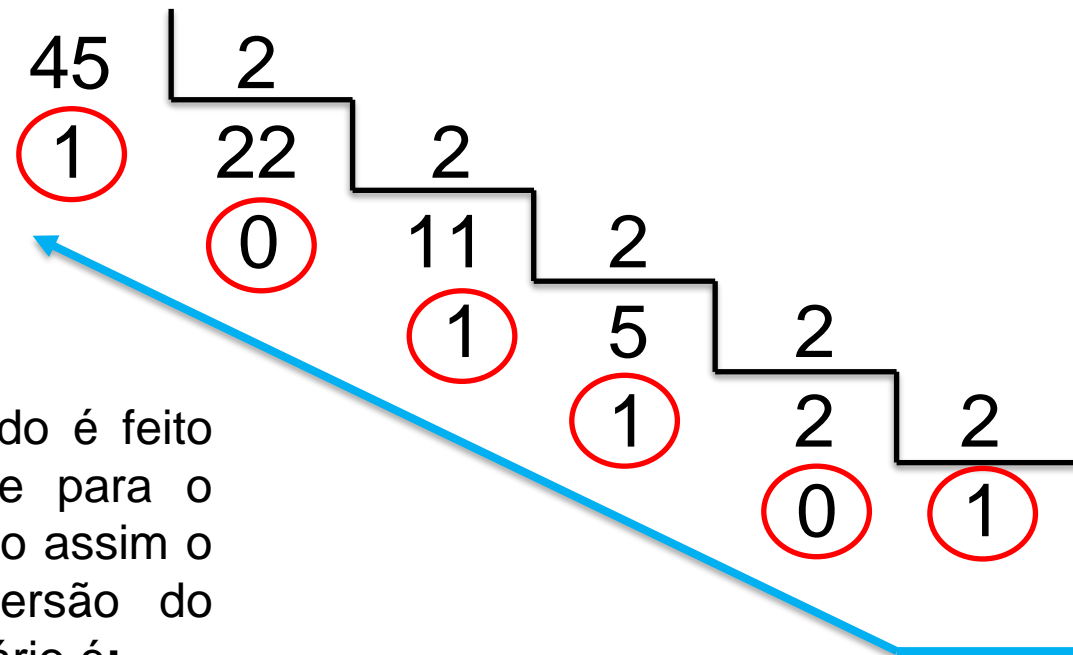
Conversões de bases

Conversões de decimal para binário

- Existem várias técnicas de conversões de números decimais para binário, vamos aprender duas técnicas bem básicas.
- Para realizar a conversão de decimal para binário, realiza-se a divisão sucessiva por 2 (base do sistema binário). O resultado da conversão será dado pelo último quociente (MSB) e o agrupamento dos restos de divisão será o número binário.

Conversões de decimal para binário

- Por exemplo:
Converter o número 45 em binário.



A leitura do resultado é feito do último quociente para o primeiro resto, sendo assim o resultado da conversão do número 45 para binário é:

101101

Conversões de decimal para binário

- Uma outra forma de conversão é por substituição e soma:
- Exemplo: decimal 45
- Vamos fazer a conversão utilizando os valores múltiplos de 2.

1	2	4	8	16	32	64
---	---	---	---	----	----	----

Conversões de decimal para binário

- Agora vamos escolher os valores cuja soma é igual a 45.

32	16	8	4	2	1
1	0	1	1	0	1

Soma= 32+ +8 +4+ +1 =45

A leitura também é realizada da esquerda para a direita.

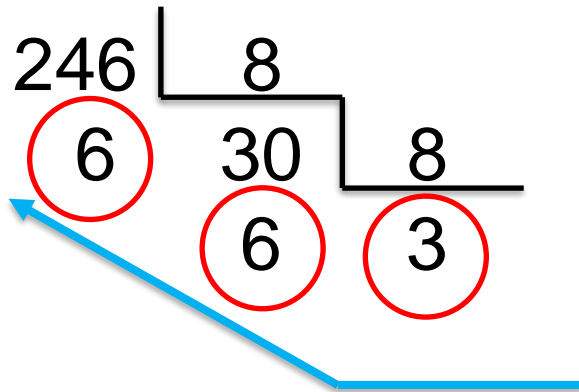
Resultado: **101101**

Conversões de decimal para octal

- Existem várias técnicas de conversões de números decimais para octal, vamos aprender duas técnicas bem básicas.
- Para converter um número decimal em octal realiza-se a divisão sucessiva por 8 (base do sistema octal), semelhante à conversão apresentada no sistema binário.

Conversões de decimal para octal

- Por exemplo vamos converter o número 246 decimal em octal.



A leitura do resultado é feito do último quociente para o primeiro resto, sendo assim o resultado da conversão do número 246 para octal é:

366.

Conversões de decimal para octal

- Uma outra forma de conversão de decimal para octal, é primeiramente converter para binário:
- Converter 246 em binário:

128	64	32	16	8	4	2	1
-----	----	----	----	---	---	---	---

1	1	1	1	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Soma: $128+64+32+16+ \quad + 4+ 2 + \quad = 246$

Conversões de decimal para octal

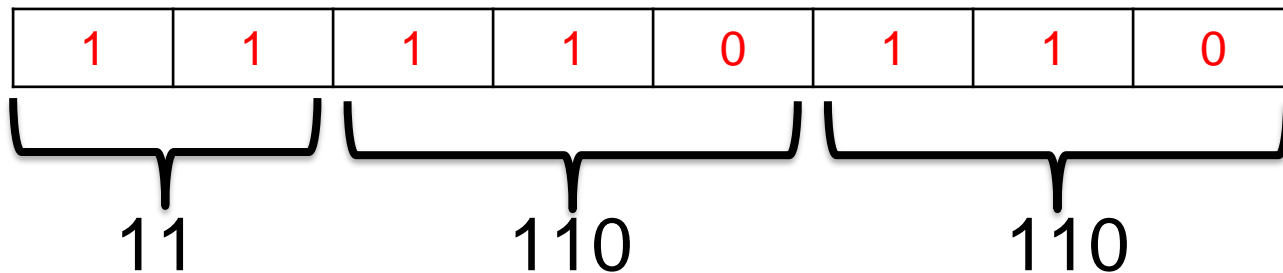
- Após a conversão para binário iremos separar os bits 3 a 3 pois a base octal é composta por 3 bits, uma vez que $2^3 = 8$.

Conversões de decimal para octal

Exemplo:

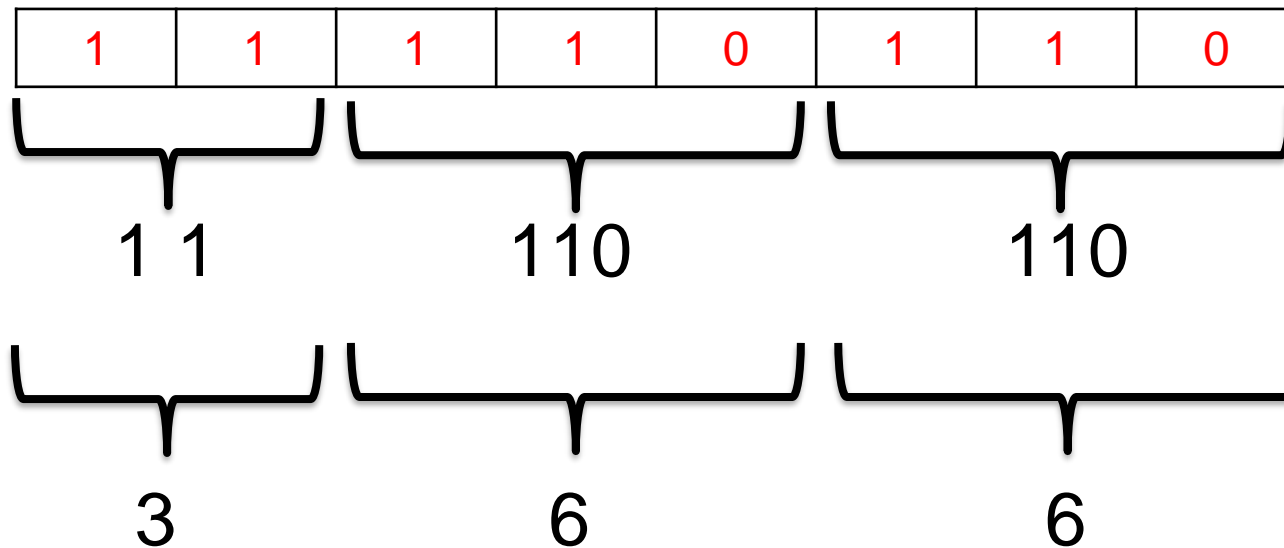
246 em binário= 1111 0110

Vamos separar os bits de 3 em 3 começando da direita para esquerda.

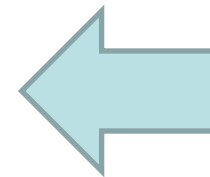


Conversões de decimal para octal

- Após essa separação iremos converter cada trinca de binário em decimal.
- Exemplo:



Convertendo
binário
em decimal,
temos:

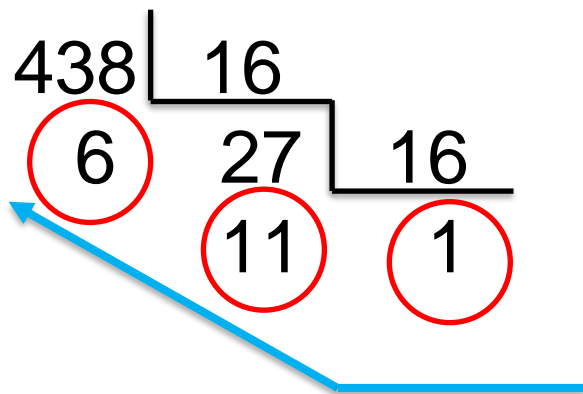


Conversões de decimal para hexadecimal

- Existem várias técnicas de conversões de números decimais para hexadecimal, vamos aprender duas técnicas bem básicas.
- Para converter um número decimal em hexadecimal realiza-se a divisão sucessiva por 16 (base do sistema hexadecimal), mas não podemos utilizar os números 10, 11, 12, 13, 14 e 15, no lugar desses utilizamos, A, B, C, D, E e F.

Conversões de decimal para hexadecimal

- Por exemplo vamos converter o número 246 decimal em hexadecimal.



A leitura do resultado é feito do último quociente para o primeiro resto, sendo assim o resultado da conversão do número 438 para hexadecimal é:

1B6.

Conversões de decimal para hexadecimal

- Uma outra forma de conversão de decimal para hexadecimal, é primeiramente converter para binário:
- Converter 438 em binário:

256	128	64	32	16	8	4	2	1
-----	-----	----	----	----	---	---	---	---

1	1	0	1	1	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Soma: $256 + 128 + 32 + 16 + 4 + 2 = 438$

Conversões de decimal para hexadecimal

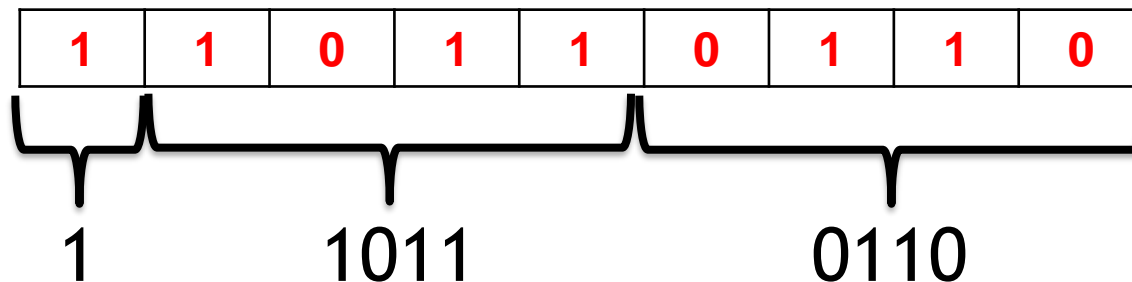
- Após a conversão para binário iremos separar os bits 4 a 4 pois a base hexadecimal é composta por 4 bits, uma vez que $2^4 = 16$.

Conversões de decimal para hexadecimal

Exemplo:

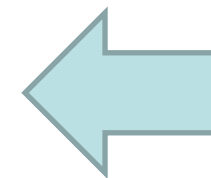
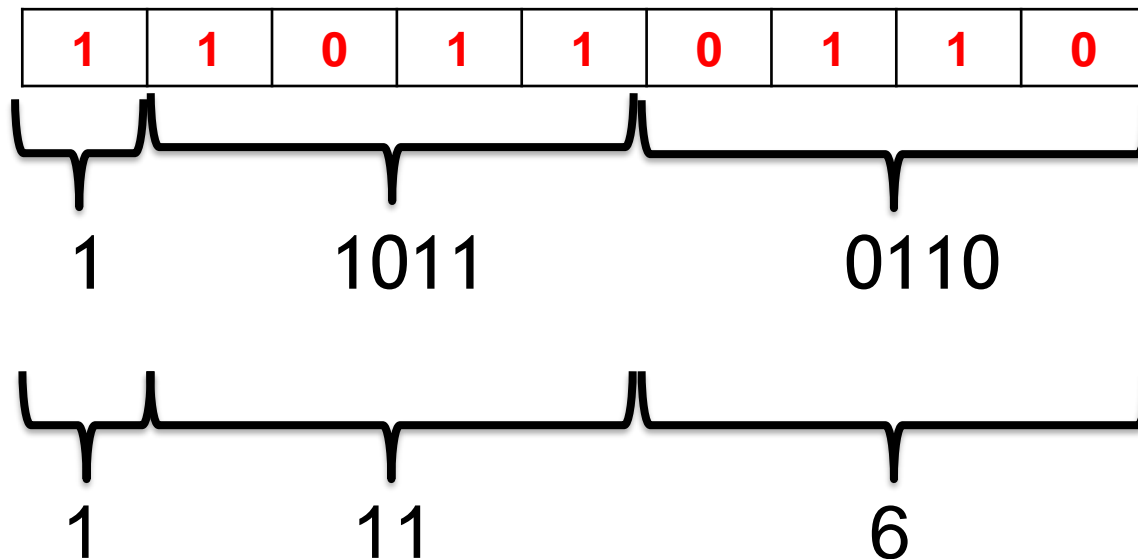
438 em binário= 110110110

Vamos separar os bits de 4 em 4 começando da direita para esquerda.



Conversões de decimal para hexadecimal

- Após essa separação iremos converter cada quarteto de binário em decimal.
- Exemplo:



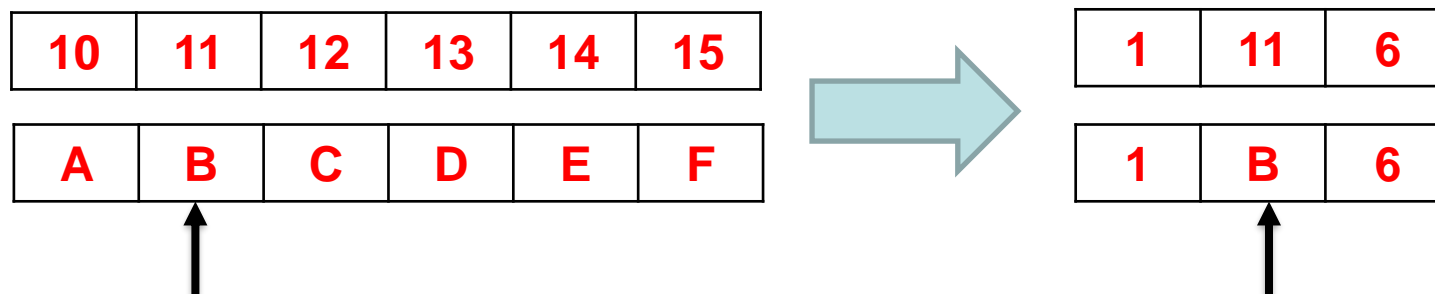
Convertendo
binário
em decimal,
temos:

Conversões de decimal para hexadecimal

- Após a conversão temos os seguintes valores:

Valores após a conversão: 1 11 6

Porém sabemos que quando utilizamos a base 16 não podemos utilizar os números 10, 11, 12, 13, 14 e 15, portanto precisando substituir o número 11 por sua letra correspondente:



- 1) A representação de 100 na base binária é equivalente a que representação na base decimal?
- 2) O binário 00110101 representa qual número decimal (base 10).
- 3) Qual é o hexadecimal e decimal que representa número binário 1110010111000010b.
- 4) Qual é o resultado da adição dos números binários 01101101 e 01011010.

5) Converta o binário 10101010 para a base octal.

6) Converter de hexadecimal para binário e octal :

a) FFFF

b) 01AC

c) 55AA

d) 3210

7) Converter os seguintes valores hexadecimais abaixo em valores decimais

- a) 3A2
- b) 33B
- c) 1ED4
- d) 7EF
- e) 21A7
- f) 1BC9
- g) E5F
- h) 19AE
- i) ACEF