Sistema Octal

- **8 símbolos**: 0 1 2 3 4 5 6 7
- **Sistema posicional:** a posição de seus algarismos é determinada em relação a vírgula decimal. Caso esta não ocorra, supõem-se colocada a dir. do nº.
- Cada casa vale 8 vezes a que esta à direita

Valor da casa seriam.... 8^3 8^2 8^1 8^0 8^{-1} 8^{-2}

Se representamos o nº $(4701)_8$ assinalando o valor de cada casa e colocando os digitos (símbolos) em suas posições, teremos a quantidade $(2497)_{10}$:

512	64	8	1
<u>4</u>	<u>7</u>	<u>0</u>	<u>1</u>
2048	448	0	1 = 2497

Onde aplicou-se a fórmula: .....$n_3 x\, b^3$ + $n_2 x\, b^2$ + $n_1 x\, b^1$......

Sistema Hexadecimal

São necessários 4 dígitos binários para representar os 16 símbolos do sistema hexadecimall (2^4 = 16)

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

Sistema **posicional** onde cada casa vale 16x a que esta à direita.

A = 10	D = 13
B = 11	E = 14
C = 12	F = 15

O nº hexadecimal **A17, B19** representa a quantidade:

$A \times (16)^2_{10} + 1 \times (16)^1_{10} + 7 \times (16)^0_{10} + B \times (16)^{-1}_{10} + 9 \times (16)^{-2}_{10}$

Símbolos podem ser representados por grupos de 4 bits, em que cada símbolo se faz corresponder com sua representação binária:

(0000) …0	(0001) …1	(0010) …2	(0011) …3
(0100) …4	(0101) …5	(0110) …6	(0111)…7
(1000) …8		(1010)... A	(1111)...F

Logo: A17,b9 em binário: 1010 0001 0111 , 1011 1001

Conversão entre Sistemas (Mudança de base)

A conversão entre sist. de numeração é a transformação de uma determinada quantidade num sist. de numeração, para a sua representação equivalente num outro sist. de numeração.

<u>**Transformação de um número numa base qualquer para a base decimal (b=10)**</u>**:** colocá-lo na forma polinomial e resolvê-lo.

<u>**Transformação de um número decimal para uma base qualquer:**</u>

Através de divisões sucessivas do número a ser transformado, pela base "b", até obter o quociente zero. Após, toma-se os restos na ordem inversa a que foram obtidos.

Decimal-Binário

Se o número for inteiro

Divide sucessivamente por 2 o número decimal e os quocientes que vão sendo obtidos até que o quociente seja 0 ou 1. A seqüência de todos os restos obtidos dispostos na **ordem inversa** representa o número binário.

```
10 |2
 0  5 |2
    1  2 |2
       0  1 |2
          1  0
```

$10_{(10)} = 1010_{(2)}$

Decimal-Binário

A maior potência de 2 que pode ser subtraída de 197 é 128

Qualquer nº decimal com ou sem parte fracionária

Ou por **subtração da potência de 2** imediatamente inferior ao decimal.

Exemplo: 197	197 – 128 = 69	2^7 (dígito 1 posição 7)
	69 – 64 = 5	2^6 (dígito 1 posição 6)
	5 – 4 = 1	2^2 (dígito 1 posição 2)
	1 – 1 = 0	2^0 (dígito 1 posição 0)

o binário será:	1	1	0	0	0	1	0	1
	2^7	**2^6**	2^5	2^4	2^3	**2^2**	2^1	**2^0**

Posições indicadas recebem 1, demais recebem 0

logo: $(197)_{10} = (1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ )_2$

Decimal-Binário: Se o número for fracionado

Multiplica a **fração** por 2 obtendo na parte inteira do resultado o 1º dígito binário. A seguir, repetimos o mesmo processo com a **parte fracionada** do resultado anteriormente obtido. Este processo é repetido até que a fração seja nulo ou segundo um limite de erro. O número binário é a seqüência dos valores inteiros obtidos nos resultados das multiplicações.

ex:.: Convertendo o nº 0.828125 para fração binária =

<u>0.828125</u> x 2 = 1.**65625**
0.65625 x 2 = 1.3125
0.3125 x 2 = 0.625
0.625 x 2 = 1.25
0.25 x 2 = 0.5
0.5 x 2 = 1

$0.828125_{(10)} = 0.110101_{(2)}$

Decimal-Binário: Se o número for fracionado

Exemplo: conversão Decimal-Binário

- Converter o número 0.828125 para **binário** com erro inferior a 2^{-4}
- Bastaria realizar 4 multiplicações

0.828125 x 2 = 1.65625
0.65625 x 2 = 1.3125
0.3125 x 2 = 0.625
0.625 x 2 = 1.25

$\boxed{0.828125_{(10)} = 0.1101_{(2)}}$ com erro inferior a 2^{-4}

7

Decimal-Binário: Se o nº tiver parte inteira e decimal

Consideramos a parte inteira e a parte decimal separadamente. Depois unimos os resultados.

Ex.:Converter o nº **10.828125** para binário com erro inferior a 2^{-4}

Realizamos a parte inteira: 10
(Divisões sucessivas por 2)
$10_{(10)} = 1010_{(2)}$

10 | 2
0 5 | 2
1 2 | 2
0 1 | 2
1 0

-Realizamos a parte fracionada: 0.828125
(Multiplicações sucessivas por 2)
$0.828125_{(10)} = 0.1101_{(2)}$

RESULTADO: 1010.1101

8

Decimal-Octal:

É semelhante a conversão Decimal-Binário. A diferença é que as divisões e as multiplicações sucessivas são por 8.

converter o número 500 para octal

500 | 8
496
4 62 | 8
56
6 7

$500_{(10)} = 764_{(8)}$

Converter 0.140625 em octal

0.140625 x 8 = 1.125

0.125 x 8 = 1.0

$\boxed{0.140625_{(10)} = 0.11_{(8)}}$

9

Decimal-Hexadecimal

- É semelhante a Decimal-Binária e Decimal-Octal. A diferença é que o fator de multiplicação e divisão sucessivas é o número 16.

2736 | 16
0 171 | 16
11 10 | 16
10 0

mas, $(10)_{10} = (A)_{16}$
$(11)_{10} = (B)_{16}$
então:
$(2736)_{10} = (AB0)_{16}$

Convertendo fração decimal:
0.06640625 x 16 = 1.0625
0.0625 x 16 = 1.0
$0.06640625_{(10)} = 11_{(16)}$

10

Hexadecimal-Decimal

Usa-se o mesmo sistema para transformar binário em decimal, ou octal em decimal, com a diferença entre a base (16) :

Exemplo: **A 6 B**

A	6	B	
$10x16^2$	$6x16^1$	$11x16^0$ =	
2560 +	96	+ 11 =	2667

Logo: $(A6B)_{16} = (2667)_{10}$

11

Hexadecimal-Binário

São necessários 4 dígitos binários para representar os 16 símbolos do sistema hexadecimal ($2^4 = 16$)

Basta substituir cada dígito hexadecimal por sua representação em binário usando a tabela de correspondência Binário-Hexadecimal.

Exemplo: A 5 6 B

A	5	6	B
1010	0101	0110	1011

$(A56B)_{16} = (1010010101101011)_2$

12

Binário-Octal

São necessários 3 dígitos binários para representar os 8 símbolos do sistema octal ($2^3 = 8$)

Divide-se o nº em grupos de 3 bits, a partir da direita, substituindo-se tais grupos pelos símbolos octais correspondentes:

Ex.: $(101001111)_2$ = 101 001 111

(5 1 $7)_8$

Se a divisão deixar o grupo com menos de 3 dígitos, completa-os com zeros: **1** 010 011 = **001** 010 011

Octal	Binário	Octal	Binário
0	000	4	100
1	001	**5**	**101**
2	010	6	110
3	011	7	111

13

Octal-Binário

Usa-se o processo inverso ao anterior. Basta substituir cada dígito octal por sua representação em binário usando a tabela de correspondência Binário-Octal.

- Ex: $327_{(8)}$ = 3 2 7

(011 010 111 $)_2$

Octal	Binário	Octal	Binário
0	000	4	100
1	001	5	101
2	010	6	110
3	**011**	7	111

14

Binário-Hexadecimal

Divide-se o número em grupos de 4 bits, a partir da direita, substituindo-se tais grupos pelos símbolos hexadecimais correspondentes. Quando o número for fracionário, deve-se começar a divisão em grupos de quatro, a partir da vírgula, em ambas as direções.

Exemplos

$1011100101_{(2)}$ = **0010** 1110 0101 = **2** E 5 $_{(16)}$

Se a divisão em grupos de 4 deixar o grupo com menos de 4 dígitos, completa-os com zeros.

101011 => 10 1011 => 0010 1011

15

Octal-Hexadecimal

- Utilizar o sistema binário como intermediário.
- Converto o octal para binário (grupos de 3 bits e substituo pelo símbolo octal corresponde);
- Agrupo o binário em grupos de 4 dígitos e realiza a conversão de binário para hexadecimal.
- Exemplo: 144 $_{(8)}$ = 001 100 100 $_{(2)}$

0110 $0100_{(2)}$ = $64_{(16)}$

16

Hexadecimal-Octal

Usa-se o processo inverso: Exemplo: $(327)_{16}$

3 2 7

0011 0010 0111

$(327)_{16}$ = $(001100100111)_2$

001 100 100 111

1 4 4 7

$(1447)_8$ =

$(327)_{16} \longrightarrow (1447)_8$

17