

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

RESUMO

Converter de qualquer base para a Base 10

$$\begin{aligned}(65387)_{10} &= 6 \cdot 10^4 + 5 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 \\ &= 6 \cdot 10000 + 5 \cdot 1000 + 3 \cdot 100 + 8 \cdot 10 + 7 \cdot 1 \\ &= 60000 + 5000 + 300 + 80 + 7 \\ &= 65387 \text{ (o resultado fica sempre na base 10)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(30764)_8 &= 3 \cdot 8^4 + 0 \cdot 8^3 + 7 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 \\ &= 3 \cdot 4096 + 0 \cdot 512 + 7 \cdot 64 + 6 \cdot 8 + 4 \cdot 1 \\ &= 12288 + 0 + 448 + 48 + 4 \\ &= 12788 \text{ (o resultado fica sempre na base 10)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(101011)_2 &= 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 1 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 \\ &= 32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 1 \\ &= 43 \text{ (o resultado fica sempre na base 10)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(1BAC)_{16} &= 1 \cdot 16^3 + B \cdot 16^2 + A \cdot 16^1 + C \cdot 16^0 \\ &= 1 \cdot 4096 + 11 \cdot 256 + 10 \cdot 16 + 12 \cdot 1 \\ &= 4096 + 2816 + 160 + 12 \\ &= 7084 \text{ (o resultado fica sempre na base 10)}\end{aligned}$$

$$(Numero_na_base_B)_B = \sum_{i=0}^n a_i \cdot B^i$$

n - número de dígitos a começar a contar por 0

i - é para um determinado dígito.

ex: $(C7E)_{16}$

$$n = 2$$

$$a_0 = E$$

$$a_1 = 7$$

$$a_2 = C$$

$$\begin{aligned}(C7E)_{16} &= \sum_{i=0}^2 a_i \cdot B^i = E \cdot 16^0 + 7 \cdot 16^1 + C \cdot 16^2 \\ &= 14 \cdot 1 + 7 \cdot 16 + 12 \cdot 256 \\ &= 14 + 112 + 3072 \\ &= 3198\end{aligned}$$

Converter da Base 2 para a 8

$$8=2^3$$

Agrupa-se o número de base 2 em grupos de **3**

Escreve-se a representação em base 8 desse número

$$(11011101110100101)_2 = (11\ 011\ 101\ 110\ 100\ 101)_2 \\ (3\ 3\ 5\ 6\ 4\ 5)_8$$

Converter da Base 2 para a 16

$$16=2^4$$

Agrupa-se o número de base 2 em grupos de **4**

Escreve-se a representação em base 8 desse número

$$(11011101110100101)_2 = (1\ 1011\ 1011\ 1010\ 0101)_2 \\ (1\ B\ B\ A\ 5)_8$$

Converter da Base 8 para a 2

$$8=2^3$$

➤ Escreve-se a representação base 2 de cada dígito

➤ Cada número em base 2 é escrito com **3** dígitos

$$(140793265)_8 = (1\ 4\ 0\ 7\ 3\ 2\ 6\ 5)_8 \\ (001\ 100\ 000\ 111\ 011\ 010\ 110\ 101)_2$$

Converter da Base 16 para a 2

$$16=2^4$$

➤ Escreve-se a representação base 2 de cada dígito

➤ Cada número em base 2 é escrito com **4** dígitos

$$(1B3A7F4C)_{16} = (1\ B\ 3\ A\ 7\ F\ 4)_2 \\ (0001\ 1011\ 0011\ 1010\ 0111\ 1111\ 0100)_8$$

Números Naturais e Números Inteiros

Números Naturais : 0, 1, 2, 3, 4, 5,

Números Inteiros :, -5, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5,

Os Números Naturais começam em 0, em não têm fim

Os Números Inteiros não têm começo e não têm fim

Com 4 bits (4 dígitos binários), conseguimos escrever $2^4 = 16$ números diferentes

0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

A conversão de base 2 para a base 10 tem como resultado os Números Naturais

0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Para representar os Números Inteiros (que são positivos e negativos) precisamos de arranjar uma maneira para o fazer, e esta foi a escolhida:

0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1

Se fosse com 3 bits ficava do seguinte modo:

000	001	010	011	100	101	110	111
0	+1	+2	+3	-4	-3	-2	-1

Podemos ver as tabelas de outra maneira, ordenada pelos Números Inteiros:

1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7

100	101	110	111	000	001	010	011
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

OBSERVAR...

- Verifica-se que o bit de maior peso é 0 nos números positivos e 1 nos negativos
- O número zero 0 conta como positivo.
- Para escrever um número com mais bits, repete-se o bit de sinal (**111101** = -3 com 6 bits)
- Já não podemos chamar a esta numeração de Base 2 porque os bits têm significados diferentes. Chama-se a esta nova numeração de **Código de Complementos de 2**.
- Para transformar um número positivo (+6) num negativo (-6) multiplicamos por (-1).

Em Código de Complementos de 2, (invertem-se todos os bits e soma-se 1).

(+6 = **0110**) *inverter* (0110 -> **1001**) e *somar 1* (1001 + **0001** = 1010) (**1010** = -6)

(-3 = **1101**) *inverter* (1101 -> **0010**) e *somar 1* (0010 + **0001** = 0011) (**0011** = -3)