



Algoritmos e Programação de Computadores

Sistemas de Numeração

Prof. Lucas Boaventura
lucasxboaventura18@gmail.com





Introdução

- Os números surgiram em diversas civilizações com a necessidade de contar
- Diversos sistemas, formas de contar e representação de algarismos foram inventados independentemente em diversos momentos da humanidade





Introdução

- Hoje, a humanidade utiliza a base 10 para a representação dos seus números com os dígitos
- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9
- Apesar de não ter certeza, acredita-se estar ligado ao número de dedos dos humanos





Introdução

- Os computadores utilizam uma outra numeração: a binária
- Nela, os números são representados apenas com os algarismos 0 e 1
- Além do sistema binário, na computação é comum utilizar o sistema Octal (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7) e Hexadecimal (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F)





Decimal, Binário, Octal e Hexadecimal

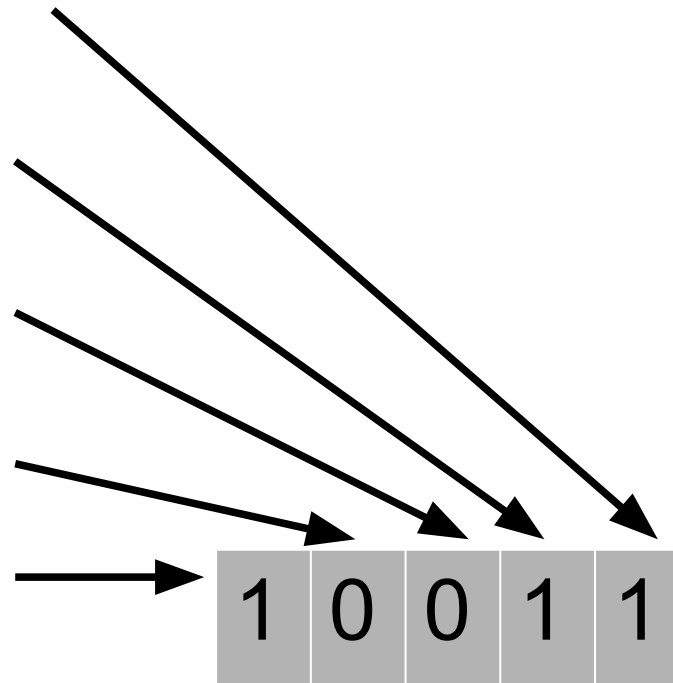
Dec	Bin	Oct	Hex	Dec	Bin	Oct	Hex
0	0	0	0	8	1000	10	8
1	1	1	1	9	1001	11	9
2	10	2	2	10	1010	12	A
3	11	3	3	11	1011	13	B
4	100	4	4	12	1100	14	C
5	101	5	5	13	1101	15	D
6	110	6	6	14	1110	16	E
7	111	7	7	15	1111	17	F





Decimal para Binário

- Para converter um número de decimal para binário:
- $19 / 2 = 9$ (resto 1)
- $9 / 2 = 4$ (resto 1)
- $4 / 2 = 2$ (resto 0)
- $2 / 2 = 1$ (resto 0)
- $1 / 2 = 0$ (resto 1)



10011 é 19
em binário





Binário para Decimal

- As potências de 2 são muito importantes durante a conversão e são usadas intensamente

2^0	1		2^5	32		2^{10}	1024
2^1	2		2^6	64			
2^2	4		2^7	128			
2^3	8		2^8	256			
2^4	16		2^9	512			





Binário para Decimal

- Para converter um número de binário para decimal:

- 10100

- $\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$
 $* 2^4 + 0 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 0 * 2^0$

- $16 + 0 + 4 + 0 + 0$





Teorema de Representação por Base

Seja k qualquer inteiro maior que 1. Então, para cada inteiro positivo n existe uma representação:

$$n = a_0 k^s + a_1 k^{s-1} + (\dots) + a_{s-1} k^1 + a_s k^0$$

Onde $a_0 > 0$ e cada a_i é um inteiro não negativo maior que k . Esta representação de n é única e é chamada de representação de n na base k .





Teorema de Representação por Base

Exemplos:

$$18_{10} = (1 * 10^1) + (8 * 10^0)$$

$$1101_2 = (1 * 2^3) + (1 * 2^2) + (0 * 2^1) + (1 * 2^0) = 13_{10}$$

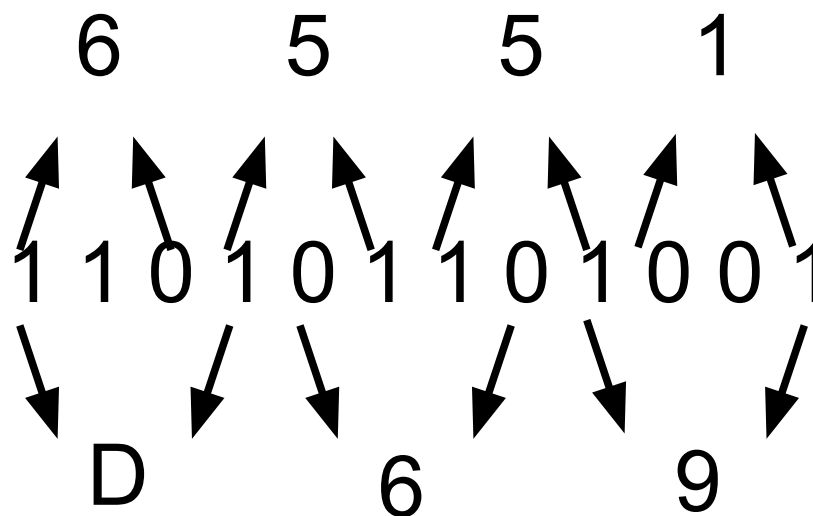
Desta forma, sabemos que um número na base binária 1101 é representado na decimal como 13





Octal e Hexadecimal

Por serem potências de 2, é possível converter rapidamente entre essas bases e a binária



6551 (Octal)
3433 (Decimal)
D69 (Hex)





Dúvidas?

- lucasxboaventura18@gmail.com

