

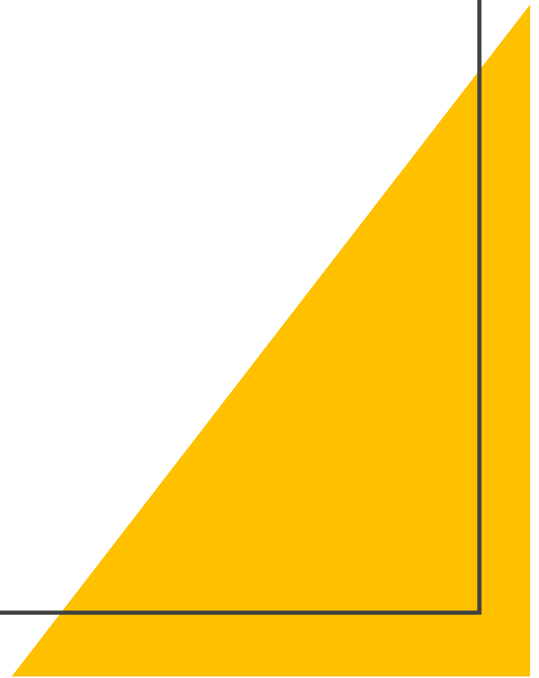


TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA

Prof. Me. Matheus Raffael Simon

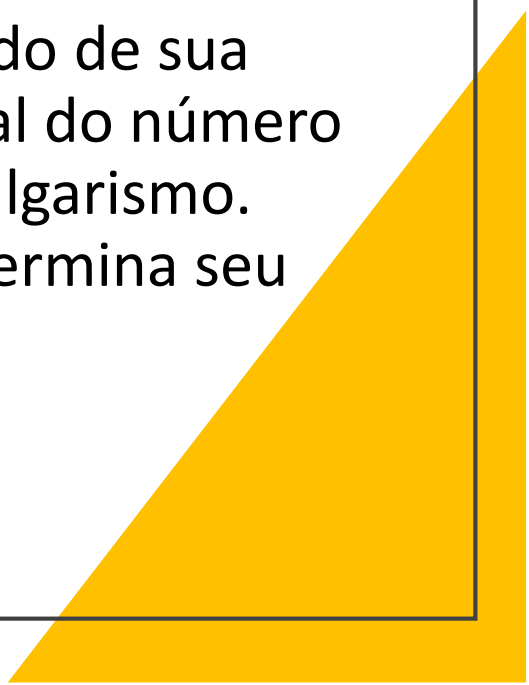
Sistema numeral



Notação posicional – base decimal

- Desde os primórdios da civilização o Homem vem adotando formas e métodos específicos para representar números, tornando possível, com eles, contar objetos e efetuar operações aritméticas (+, -, *, /).
- A forma mais empregada de representação numérica é a chamada **notação posicional**.

Notação posicional – base decimal

- Nela os algarismos componentes de um número assumem valores diferentes, dependendo de sua posição relativa no número. O valor total do número é a soma dos valores relativos de cada algarismo. Assim é a sua posição ou dígito que determina seu valor.
- 

Notação posicional – base decimal

- A cultura ocidental adotou um sistema contendo 10 dígitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
- Assim foi chamado de sistema decimal.
- O seu avanço se dá no acúmulo de números e é “infinito”.

Notação posicional – base decimal

- Já o sistema de Numeração Grego tinha 27 letras para representar os valores.

UNIDADES				DEZENAS				CENTENAS			
A	α	alfa	1	I	ι	iota	10	P	ρ	rô	100
B	β	beta	2	K	κ	kapa	20	Σ	σ	sigma	200
Γ	γ	gama	3	Λ	λ	lambda	30	T	τ	tau	300
Δ	δ	delta	4	M	μ	mu	40	Υ	υ	upsilon	400
E	ε	epsilon	5	N	ν	nu	50	Φ	φ	phi	500
Ϛ	ϛ	digama	6	Ξ	ξ	ksi	60	X	χ	khi	600
Z	ζ	zeta	7	O	ο	ômicron	70	Ψ	ψ	psi	700
H	η	eta	8	Π	π	pi	80	Ω	ω	ômega	800
Θ	θ	teta	9	Ϟ	ϟ	kopa	90	Ϡ	ϡ	san	900

Notação posicional – base decimal

- O sistema babilônico tinha valores diferentes de 1 a 10 e ia até o 59, quando chegava ao 60

𐎶 1	𐎶𐎵 11	𐎶𐎵𐎶 21	𐎶𐎵𐎶𐎵 31	𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 41	𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 51
𐎶𐎶 2	𐎶𐎶𐎵 12	𐎶𐎶𐎶 22	𐎶𐎶𐎶𐎵 32	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 42	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 52
𐎶𐎶𐎶 3	𐎶𐎶𐎶𐎵 13	𐎶𐎶𐎶𐎶 23	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 33	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 43	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 53
𐎶𐎶𐎶𐎶 4	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 14	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 24	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 34	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 44	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 54
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 5	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 15	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 25	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 35	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 45	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 55
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 6	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 16	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 26	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 36	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 46	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 56
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 7	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 17	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 27	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 37	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 47	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 57
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 8	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 18	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 28	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 38	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 48	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 58
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 9	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 19	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 29	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 39	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 49	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 59
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 10	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 20	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 30	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 40	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 50	

Notação posicional – base decimal

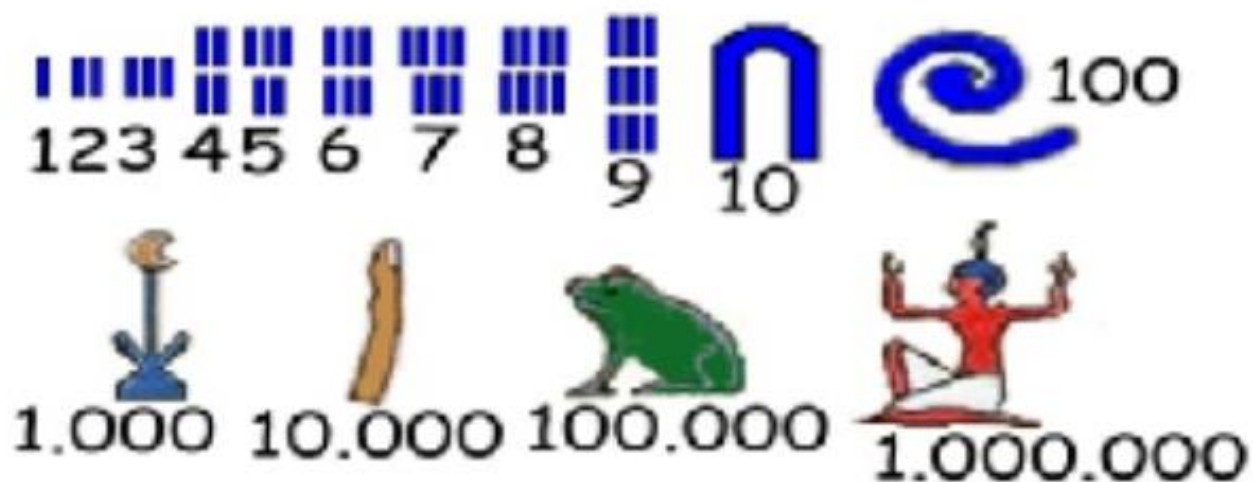
- O sistema romano era mais enxuto havendo apenas 7 letras para representar os números.

I = 1	XX = 20	CCC = 300
II = 2	XXX = 30	CD = 400
III = 3	XL = 40	D = 500
IV = 4	L = 50	DC = 600
V = 5	LX = 60	DCC = 700
VI = 6	LXX = 70	DCCC = 800
VII = 7	LXXX = 80	CM = 900
VIII = 8	XC = 90	M = 1000
IX = 9	C = 100	MM = 2000
X = 10	CC = 200	MMM = 3000

Notação posicional – base decimal



- O sistema numeral dos egípcios é um dos mais antigos, datado de 6000 ac. Era representado por símbolos especiais para 1, 10, 100, 1000 e de forma aditiva.
- 1 era representado por um bastão |
- 2 por dois bastões || ...

Notação posicional – base decimal



Notação posicional – base decimal

- O sistema numeral dos maias era do tipo vigesimal, ou seja, na base 20. Possuía como base a soma dos dedos das mãos e dos pés.

	•	••	•••	••••
0	1	2	3	4
—	—•	—••	—•••	—••••
5	6	7	8	9
==	==•	==••	==•••	==••••
10	11	12	13	14
===	===•	===••	===•••	===••••
15	16	17	18	19
•	•	•	•	•
	•	••	==	==•
20	21	22	30	33

Notação posicional – base decimal

- O sistema numeral chinês é formado pela adição e multiplicação dos símbolos.
- Curiosidade: os primeiros números encontrados por arqueólogos no começo dos anos 1900 estavam escritos em ossos e cascos de tartarugas.

一	二	三	四	五	六
1	2	3	4	5	6
七	八	九	十	百	千
7	8	9	10	100	1000

Notação posicional – base decimal

- O sistema numeral Indo-arábico, veio dos hindus, e devidos os árabes, foram transmitidos para a Europa ocidental. Ele sofreu atualizações com o decorrer dos anos e se transformou no nosso sistema.

HINDU 300 a.C	-	=	≡	𑆑	𑆒	𑆓	𑆔	𑆕	𑆖	
HINDU 500 d.C	𑆗	𑆘	𑆙	𑆚	𑆛	(𑆜	𑆝	𑆞	0
ÁRABE 900 d.C	1	𐬚	𐬛	𐬜	𐬝	7	𐬞	𐬟	9	0
ÁRABE (ESPANHA) 1000 d.C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
ITALIANO 1400 d.C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
ATUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Notação posicional – base decimal

- A quantidade de algarismos disponíveis em um dado sistema de numeração é chamada de **base**. A base serve para contarmos grandezas maiores, indicando a noção de grupamento. O sistema de dez algarismos tem base 10. Outro sistema que possua apenas dois algarismo diferentes (0,1) é de base 2 (binário).

Notação posicional – base decimal

- Exemplificando: seja o N^o 1303, na base 10, escrito da seguinte forma: 1303_{10}
- Em base decimal, por ser mais usual, costuma-se dispensar o indicador da base: 1303.
- Neste exemplo o número tem 4 algarismos: 1, 3, 0 e 3. E cada algarismo possui um valor correspondente à sua posição no número.

Notação posicional – base decimal

- Assim, o número 3, mais a direita, representa 3 unidades. Neste caso o valor absoluto do algarismo, que é 3, é igual ao seu valor relativo, o 3, pois está na primeira posição. Considerando-se 3 vezes a potência 0 na base 10:
- $3 * 10^0 = 3$

Notação posicional – base decimal

- Enquanto o segundo 3 vale três vezes a potencia 2 da base 10, ou:
 - $3 * 10^2 = 300$
- E o ultimo à esquerda, vale uma vez a potência 3 da base 10, ou $1 * 10^3 = 1000$
- O número total seria $1000+300+0+3=1303$

Notação posicional – base decimal

- Generalizando, num sistema qualquer de numeração posicional, um número N é expresso da seguinte forma:
- $N = (d_{n-1} d_{n-2} d_{n-3} \dots d_1 d_0)_b$
- Onde:
- d indica cada algarismo do número.
- $n-1, n-2, 1, 0$ (índice) indicam a posição de cada algarismo.
- b indica a base da numeração.
- n indica o número de dígitos inteiros.

Notação posicional – base decimal

- O valor de número pode ser obtido do seguinte somatório:
- $N = d_{n-1} * b^{n-1} + d_{n-2} * b^{n-2} + \dots + d_1 * b^1 + d_0 * b^0$
- Deste modo, na base 10, podemos representar um número: $N=3748$
- Onde:
- $N=4$ (quatro dígitos inteiros)

Notação posicional – base decimal

- Utilizando a formula anterior temos:
- $N = 3 * 10^3 + 7 * 10^2 + 4 * 10^1 + 8 * 10^0 =$
- $3000 + 700 + 40 + 8 = 1748_{10}$
- OBS números fracionários são representados de outra forma.

Outras bases de numeração

- Além da base decimal, temos outras bases muito utilizadas, que são a base 2 (binário), a base 8 (octal) e a base 16 (hexadecimal)

Base 2	Base 8	Base 10	Base 16
0	0	0	0
1	1	1	1
10	2	2	2
11	3	3	3
100	4	4	4
101	5	5	5
110	6	6	6
111	7	7	7
1000	10	8	8
1001	11	9	9
1010	12	10	A
1011	13	11	B
1100	14	12	C
1101	15	13	D
1110	16	14	E
1111	17	15	F
10000	20	16	10
10001	21	17	11

Base binária

- 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 e 1.



Base binária

- Os computadores digitais trabalham internamente com dois níveis de tensão, pelo que o seu sistema de numeração natural é o sistema binário (aceso, apagado). Com efeito, num sistema simples como este é possível simplificar o cálculo, com o auxílio da lógica booleana. 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).

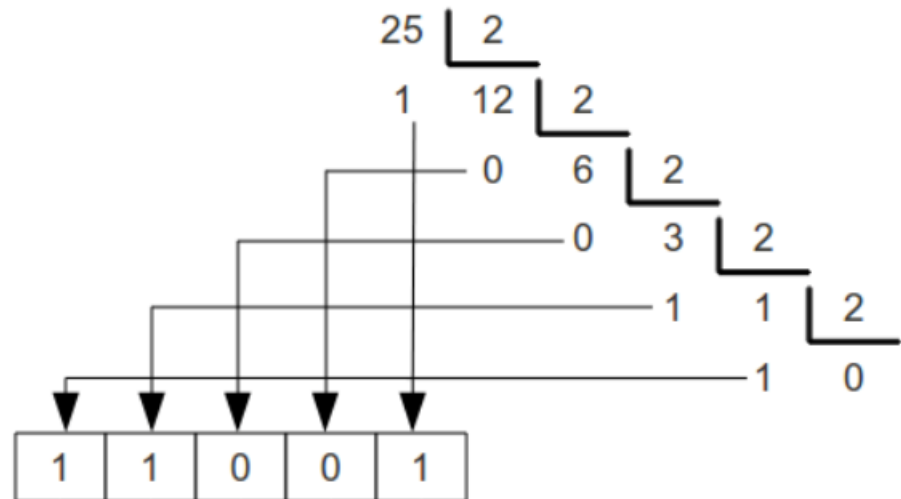
Base binária



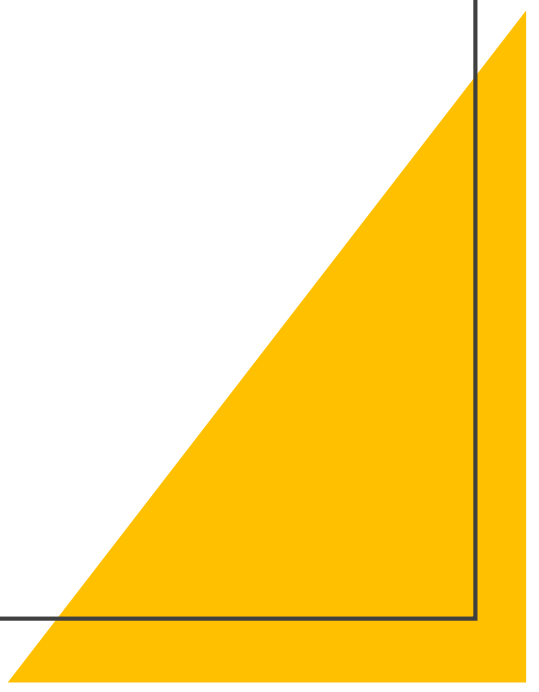
- O sistema binário é base para a Álgebra booleana (de George Boole - matemático inglês), que permite fazer operações lógicas e aritméticas usando-se apenas dois dígitos ou dois estados (sim e não, falso e verdadeiro, tudo ou nada, 1 ou 0, ligado e desligado). Toda a eletrônica digital e computação está 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. Os programas de computadores são codificados sob forma binária e armazenados nas mídias (memórias, discos, etc) sob esse formato.

Conversão de Decimal para Binário

- Divide-se sucessivamente por 2. Depois o número binário é formado pelo quociente da última divisão seguido dos restos de todas as divisões na sequência em que foram realizadas.
- Exemplo 8 (D) = ? (B)
- $8/2=4$ resto 0
- $4/2=2$ resto 0
- $2/2=1$ resto 0
- $8(D)=1000(B)$



Conversão de Decimal para Binário

- Exercite-se: Converta os valores decimais em binários:
 - 51
 - 24
 - 101
 - 63
 - 15963
 - 15688954
- 
- A large yellow triangle is positioned in the bottom right corner of the slide, pointing towards the top right.

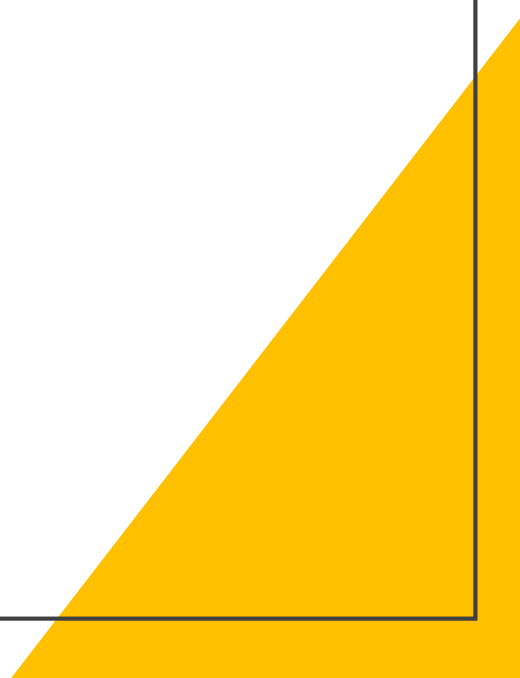
Conversão de Binário para Decimal

- Deve-se escrever cada número que o compõe (bit), multiplicado pela base do sistema ($\text{base}=2$), elevado à posição que ocupa. A soma de cada multiplicação de cada dígito binário pelo valor das potências resulta no número real representado.

Conversão de Binário para Decimal

- Exemplo: $1011(B) = ?(D)$
- $1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 =$
- $8 + 0 + 2 + 1 =$
- 11
- $1011(B) = 11(D)$

Conversão de Binário para Decimal

- Exercite-se: Converta os valores decimais em binários:
 - 110000
 - 1000000000
 - 100000000000
 - 1000000000001
 - 1001111001001110001011100
- 
- A large yellow right-angled triangle is positioned in the bottom right corner of the slide, pointing towards the top right.