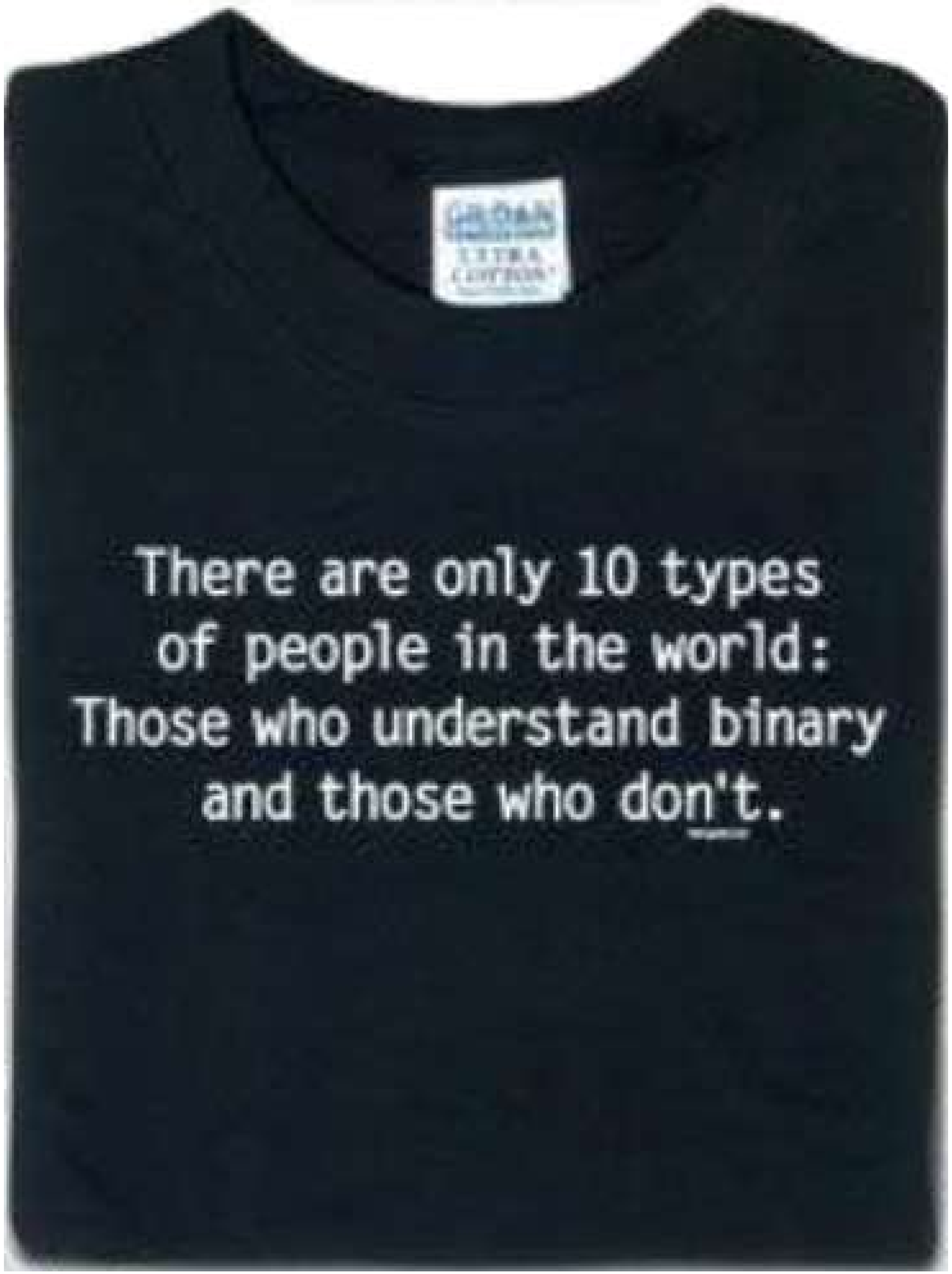
Centro Paula Souza

GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Aula 2

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO


There are only 10 types
of people in the world:
Those who understand binary
and those who don't.

Máquinas do século XIX usavam base 10

O matemático inglês George Boole (1815-1864) publicou em 1854 os princípios da lógica booleana

- variáveis assumem apenas valores 0 e 1 (verdadeiro e falso).

- É difícil implementar dígito decimal (um número inteiro entre 0 e 9) em componentes elétricos
  - Esta dificuldade determinou o uso da base 2 em computadores.
- A lógica booleana foi usada na implementação dos circuitos elétricos internos a partir do século XX.

- O objetivo principal de qualquer base numérica é a de representar números
- A formação dos números depende da quantidade de algarismos disponíveis no referido sistema (chamado <u>Base</u>)
  - Ex: Base decimal => 10 algarismos (0,1,2,...,8,9)

- Os sistemas de numeração são a forma como representamos uma informação de forma digital ou analógica na informática.
- Há vários tipos de sistema de numeração sendo os principais:
  - Decimal
  - Octal
  - Hexadecimal
  - Binária

Notação Posicional

Base Decimal

Número 5.303 na base 10 = 5303_{10}

Composto de 4 algarismos: 5,3,0,3

Valores:

3 unidades	$= 3 \times 10^0 =$	3
0 dezenas	$= 0 \times 10^1 =$	0
3 centenas	$= 3 \times 10^2 =$	300
5 milhares	$= 5 \times 10^3 =$	5.000
	Total =	**5.303**

- Exemplo:
  - Número 6.230 na base 10 = 6230_{10}
  - Composto de 4 algarismos: 6,2,3,0
  - Valores:
    - 0 unidades = 0×10^0 = 0
    - 3 dezenas = 3×10^1 = 3
    - 2 centenas = 2×10^2 = 200
    - 6 milhares = 6×10^3 = 6.000

Total = 6.230

16	=>	Hexadecimal - 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F
10	=>	Decimal: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
8	=>	Octal: 0,1,2,3,4,5,6,7
3	=>	Ternária: 0,1,2
2	=>	Binária: 0,1

Converter o valor decimal 65 em binário, ou em outra notação significa converter base 10 para base 2.

65/2=32 com resto 1
32/2=16 com resto 0
16/2=8 com resto 0
8/2=4 com resto 0
4/2=2 com resto 0
2/2=1 com resto 0

Exemplos:

$(1101)_2$ - $(\quad)_{10}$

$(1011)_2$ - $(\quad)_{10}$

$(\ 342)_5$ - $(\quad)_{10}$

$(\ 257)_8$ - $(\quad)_{10}$

$(1011)_2$

1 – 3º posição = $1 \times 2^3 = 8$
0 – 2º posição = $0 \times 2^2 = 0$
1 – 1º posição = $1 \times 2^1 = 2$
1 – posição 0 = $1 \times 2^0 = 1$
total: $8+0+2+1=11$

$(1101)_2$

1 – 3º posição = $1 \times 2^3 = 8$
1 – 2º posição = $1 \times 2^2 = 4$
0 – 1º posição = $0 \times 2^1 = 0$
1 – posição 0 = $1 \times 2^0 = 1$
total: $8+4+0+1=13$

$(1101)_2$ - $(\quad)_{10}$
$(1011)_2$ - $(\quad)_{10}$
$(342)_5$ - $(97)_{10}$
$(257)_8$ - $(175)_{10}$

- *Divide-se o número decimal pelo valor da base B. O resto é o algarismo procurado. Repetir enquanto quociente$\neq$0.*

- Exemplo: Converter $(45)_{10}$ para binário

  $45/2 = 22$ resto=1 d_0

  $22/2 = 11$ resto=0 d_1

  $11/2 = 5$ resto=1 d_2

  $5/2 = 2$ resto=1 d_3

  $2/2 = 1$ resto=0 d_4

  $\Rightarrow (d_5\ d_4\ d_3\ d_2\ d_1\ d_0) = (101101)_2$

- Ex_1: Converter $(2754)_{10}$ para $( )_{16}$

  2754/16 = 172 resto=2

  172/16 = 10 resto=12=C

  10/16 = 0 resto=10=A

  => $(AC2)_{16}$ ou AC2H ou AC2h

- Ex_2: Converter $(483)_{10}$ para $( )_8$

  483/8 = 60 resto=3

  60/8 = 7 resto=4

  7/8 = 0 resto=7

  => $(743)_8$

- Exr_1: Converter $(610)_{10}$ para $()_8$
- Exr_2: Converter $(77)_{10}$ para $()_2$
- Exr_3: Converter $(447)_{10}$ para $()_{16}$

- $Resp_1 = (1142)_8$
- $Resp_2 = (1001101)_2$
- $Resp_3 = (1BF)_{16}$

- Ex_1: Converter $(1110)_2$ para decimal

  $(1110)_2 \quad = 1.2^3 + 1.2^2 + 1.2^1 + 0.2^0 =$

  $= 8 + 4 + 2 + 0 = (14)_{10}$

- Ex_2: Converter $(1043)_5$ para decimal

  $(1043)_5 \quad = 1.5^3 + 0.5^2 + 4.5^1 + 3.5^0 =$

  $= 125 + 0 + 20 + 3 = (148)_{10}$

- Exr_1: Converter $(10011)_2$ para decimal
- Exr_2: Converter $(2010)_3$ para decimal
- Exr_3: Converter 1C2FH para decimal

- $Resp_1 = 19$
- $Resp_2 = 57$
- $Resp_3 = 7.215$

Binário $\Rightarrow$ Decimal

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

- Faixa de valores em decimal

  1 bit (0 ou 1): 0-1

  2 bits (00,01,10,11): 0-3 (2^2-1)

  4 bits (0000-1111): 0-15 (2^4-1)

  8 bits (1111 1111): 0-255 (2^8-1)

  16 bits (1111 1111 1111 1111): 0-65535

  ....

- Exr_1: Converter $(010000000001)_2$ para decimal
- Exr_2: Converter $(000000000001)_2$ para decimal
- Exr_3: Converter $(11111110)_2$ para decimal

- $Resp_1 = 1025$
- $Resp_2 = 1$
- $Resp_3 = 254$

1 – Notação Posicional

Obtenha os valores abaixo conforme a equação de numeração posicional:

a) $1054_{10} =$
b) $10110_{2} =$
c) $257_{8} =$
d) $FA61_{16} =$
e) $342_{5} =$

2 – Conversão de bases

Converta os valores abaixo da base 2 (binária) para a base 8 (octal):

a) 11100111 =
b) 1010011111 =
c) 10101011111 =

Converta os valores abaixo da base 8 (octal) para a base 2 (binária):

a) $327_{8} =$
b) $673_{8} =$

Converta os valores abaixo da base 2 (binária) para a base 16 (hexadecimal):

a) 11100111 =
b) 1010011111 =
c) 110101011011 =

Converta os valores abaixo da base 16 (hexadecimal) para a base 2 (binária):

a) $3A2_{16}$ =
b) $FACA_{16}$ =
c) $FADA_{16}$ =
d) 621_{16} =

Converta os valores **decimais** abaixo para as bases 2, 8 e 16:

a) 329 =
b) 284 =
c) 99 =
d) 112 =

1 – Notação Posicional

Obtenha os valores abaixo conforme a equação de numeração posicional:

a) $1054_{10} = \mathbf{1x10^3 + 0x10^2 + 5x10^1 + 4x10^0}$
b) $10110_2 = \mathbf{1x2^4 + 0x2^3 + 1x2^2 + 1x2^1 + 0x2^0}$
c) $257_8 = \mathbf{2x8^2 + 5x8^1 + 7x8^0}$
d) $FA61_{16} = \mathbf{15x16^3 + 10x16^2 + 6x16^1 + 1x16^0}$
e) $342_5 = \mathbf{3x5^2 + 4x5^1 + 2x5^0}$

2 – Conversão de bases

Converta os valores abaixo da base 2 (binária) para a base 8 (octal):

a) 11100111 = $\mathbf{347_8}$
b) 1010011111 = $\mathbf{1237_8}$
c) 10101011111 = $\mathbf{2537_8}$

Converta os valores abaixo da base 8 (octal) para a base 2 (binária):

a) $327_8 = \mathbf{11010111_2}$
b) $673_8 = \mathbf{110111011_2}$

Centro Paula Souza

Converta os valores abaixo da base 2 (binária) para a base 16 (hexadecimal):

a) 11100111 = **$E7_{16}$**
b) 1010011111 = **$29F_{16}$**
c) 110101011011 = **$D5B_{16}$**

Converta os valores abaixo da base 16 (hexadecimal) para a base 2 (binária):

a) $3A2_{16}$ = **1110100010_2**
b) $FACA_{16}$ = **1111101011001010_2**
c) $FADA_{16}$ = **1111101011011010_2**
d) 621_{16} = **011000100001_2**

Converta os valores **decimais** abaixo para as bases 2, 8 e 16:

a) 329 = **101001001_2 / 511_8 / 149_{16}**
b) 284 = **100011100_2 / 434_8 / $11C_{16}$**
c) 99 = **1100011_2 / 143_8 / 63_{16}**
d) 112 = **1110000_2 / 160_8 / 70_{16}**

- Exemplo

$$(270)_8 = 2.8^2 + 7.8^1 + 0.8^0 =$$

$$= 128 + 56 + 0 =$$

$$= (184)_{10} = 184$$

Centro Paula Souza

GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO