

Arquitetura e Organização de Computadores

Aula 7– Sistemas Numéricos

Profa. Karina Buttignon

Sistemas de Numeração

- ❑ Existem várias regras que permitem ler e escrever qualquer número, usando poucas palavras e poucos símbolos.
- ❑ O conjunto de tais regras constitui um **Sistema de Numeração**. Estes sistemas, têm variado com as épocas e com os povos.
- ❑ Os **Sistemas de Numeração** têm por objetivo prover símbolos e convenções para representar quantidades, de forma a registrar a informação quantitativa e poder processá-la.

Como são representadas as informações

- ❑ Para representar valores o ser humano utiliza o sistema de numeração decimal que contém os dígitos 0,1,2,3,4,5,6,7,8 e 9
(Sistema Decimal , onde sua base é 10)
- ❑ Os computadores por sua vez utilizam um sistema de numeração conhecido como Sistema Binário, nele existem apenas dois dígitos: 0 (zero) e 1 (um)
(Sistema Binário, onde sua base é 2)

Sistema Binário

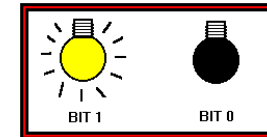
- ❑ O **sistema binário** base **2** utiliza **2** dígitos (**0 e 1**);
- ❑ É utilizado nos computadores eletrônicos, pois representa adequadamente os possíveis estados de componentes eletrônicos:
 - ❑ Ligado / Desligado
 - ❑ Aceso / Apagado;
 - ❑ Sim / Não;
 - ❑ Verdadeiro / Falso, etc.

Representação de caracteres

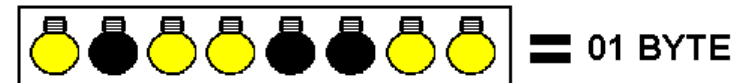
- ❑ **Bit – Binary Digit** é menor unidade de informação e pode assumir 2 valores.

- ❑ O bit pode assumir dois valores :

- ❑ 0 ou 1



- ❑ **Byte** - grupo de **8 bits**. Cada byte armazena o equivalente a um caractere de nossa linguagem.



- ❑ **1 caractere = 1 byte = 8 bits** → **256 combinações**

- ❑ Para armazenarmos a letra **B** usáramos o número binário **01000010**.

Múltiplos do Byte

KB kilobyte (mil bytes) $2^{10} = 1.024$ bytes

- Computador 1ª geração – memória 2KB, 3ª geração 124 KB
- Disquete de 5¼" (diâmetro em polegadas) → 360 KB.

MB megabyte (milhão de bytes) $2^{20} = 1.048.576$ bytes

- Disquete 3,5" – 1,44MB
- CD-ROM - 700 MB

GB gigabyte (bilhão de bytes) $2^{30} = 1.073.741.824$ bytes.

- HD 80 GB

TB terabyte (trilhão de bytes) 2^{40} bytes.

- Robô de DLT com 6 fitas de 200GB total de 1.2TB

Múltiplos do Byte

Termo	Abrev.	Quant. (em bytes)	≈ No Pág. De texto
Kilobyte	KB	1.024	50
Megabyte	MB	1.048.576	50.000
Gigabyte	GB	1.073.741.824	50.000.000
Terabyte	TB	1.099.511.627.776	50.000.000.000

Representação de dados

- ❑ Dados são representados na memória do computador e em seus meios de armazenamento, através de códigos convencionados, e expressos em um sistema de numeração adequado.
- ❑ Exemplos:
 - ❑ Códigos: ASCII, EBCDIC, UNICODE
 - ❑ Sistemas de Numeração: Decimal, Binário, Hexadecimal.

Representação de dados

- ❑ ASCII (American Standard Code for Interchange Information)
 - ❑ sistema mais usado nos microcomputadores
 - ❑ exemplo:
 - ❑ letra A é representada como $(41)_{16} = (0100\ 0001)_2$

Tabela ASCII

- ❑ A Tabela ASCII (American Standard Code for Information Interchange) é usada pela maior parte da indústria de computadores para a troca de informações. Cada caractere é representado por um código de 8 bits (um byte).

Alguns valores da Tabela ASCII

Caractere	Decimal	Hexadecimal	Binário	Comentário
0	48	30	0011 0000	
1	49	31	0011 0001	
2	50	32	0011 0010	
3	51	33	0011 0011	
4	52	34	0011 0100	
5	53	35	0011 0101	
6	54	36	0011 0110	
7	55	37	0011 0111	
8	56	38	0011 1000	
9	57	39	0011 1001	
:	58	3A	0011 1010	

Alguns valores da Tabela ASCII

Caractere	Decimal	Hexadecimal	Binário	Comentário
A	65	41	0100 0001	
B	66	42	0100 0010	
C	67	43	0100 0011	
D	68	44	0100 0100	
E	69	45	0100 0101	
F	70	46	0100 0110	
a	97	61	0110 0001	
b	98	62	0110 0010	
c	99	63	0110 0011	
d	100	64	0110 0100	
e	101	65	0110 0101	
f	102	66	0110 0110	

Sistemas de Numeração

- ❑ EBCDIC (Extended Binary Code Decimal Interchange Code)
- ❑ sistema mais usado nos mainframes
 - ❑ exemplo:
 - ❑ algarismo 1 é representado como :
 - ❑ $(F1)_{16} = (1111\ 0001)_2$

Tabela UNICODE

- ❑ Diferentes tabelas geram problemas de adaptação para os usuários, torna mais difícil a configuração e comunicação entre computadores, exige muito dos sistemas de conversão e não padronizam a comunicação.
- ❑ Para resolver o problema, empresas interessadas se reuniram e desenvolveram o consórcio UNICODE, cuja missão foi o desenvolvimento de uma tabela única, para codificar todos os caracteres, de todos os idiomas.
- ❑ A tabela UNICODE foi desenvolvida com 16 BITS podendo representar 65.536 caracteres ($2^{16} = 65.536$). Agora já trabalha com até 32 Bits ($2^{32} = 4.294.967.296$).

Sistemas de Numeração

☐ Decimal (Base 10)

- ☐ Usa os algarismos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9
- ☐ Sistema usual fora do computador

☐ Binário (Base 2)

- ☐ Só usa os algarismos 0 e 1
- ☐ É o sistema usado pelo computador

☐ Octal (Base 8)

- ☐ Usa os algarismos 0 e 7

☐ Hexadecimal (Base 16)

- ☐ Usa os 10 algarismos e as letras A, B, C, D, E e F
- ☐ É usado para representar números grandes, tais como os endereços de memória.

Sistemas utilizados na Computação

- ❑ a) Sistema Binário (Base 2)
 - ❑ Símbolos: 0 e 1
 - ❑ Exemplo:
 $(101100101)_2$
- ❑ Sistema Quaternário (Base 4)
 - ❑ Símbolos: 0, 1, 2, 3
 - ❑ Exemplo:
 $(2130012)_4$
- ❑ Sistema Octal (Base 8)
 - ❑ Símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
 - ❑ Exemplo:
 $(26074461)_8$

❑ Conversão da base 2 para base 10:

❑ Exemplo:

$$(101101110)_2 = (?)_{10}$$

$$1.2^8 + 0.2^7 + 1.2^6 + 1.2^5 + 0.2^4 + 1.2^3 + 1.2^2 + 1.2^1 + 0.2^0 =$$

$$1.256 + 0.128 + 1.64 + 1.32 + 0.16 + 1.8 + 1.4 + 1.2 + 0.1 =$$

$$256 + 0 + 64 + 32 + 0 + 8 + 4 + 2 + 0 = 366$$

$$= (366)_{10}$$

Outro método : Tabela

Conversão de Sistemas de Numeração

❑ Conversão da base 2 para base 10:

❑ Tabela

❑ $(101101110)_2 = (?)_{10}$

1	0	1	1	0	1	1	1	0	
256	128	64	32	16	8	4	2	1	

$$256 + 64 + 32 + 8 + 4 + 2 = = (366)_{10}$$

Conversão de Sistemas de Numeração

❑ Transforme os números abaixo de binário para decimal:

– $1110(b) = \underline{\hspace{2cm}}$;

– $1010(b) = \underline{\hspace{2cm}}$;

– $1100110001(b) = \underline{\hspace{2cm}}$;

• Respostas: 14,10,817;

Conversão de Sistemas de Numeração

- ❑ Conversão da base 10 para base 2:
- ❑ Dividir sucessivamente o número representado no sistema decimal (base 10) por 2 até que seja obtido o quociente 0

- ❑ Exemplo:

$$(30)_{10} = (?)_2$$

❑ Conversão da base 10 para base 2:

❑ Exemplo:

$$(30)_{10} = (?)_2$$

$$30 \underline{) 2}$$

$$0 \ 15 \underline{) 2}$$

$$1 \ 7 \underline{) 2}$$

$$1 \ 3 \underline{) 2}$$

$$1 \ 1$$

30

15	0
7	1
3	1
1	1
→ → → →	↑

$$30_{10} = 11110_2$$

❑ Transforme os números abaixo de decimal para binário:

$$-19_{10} = \underline{\hspace{10em}};$$

$$-61_{10} = \underline{\hspace{10em}};$$

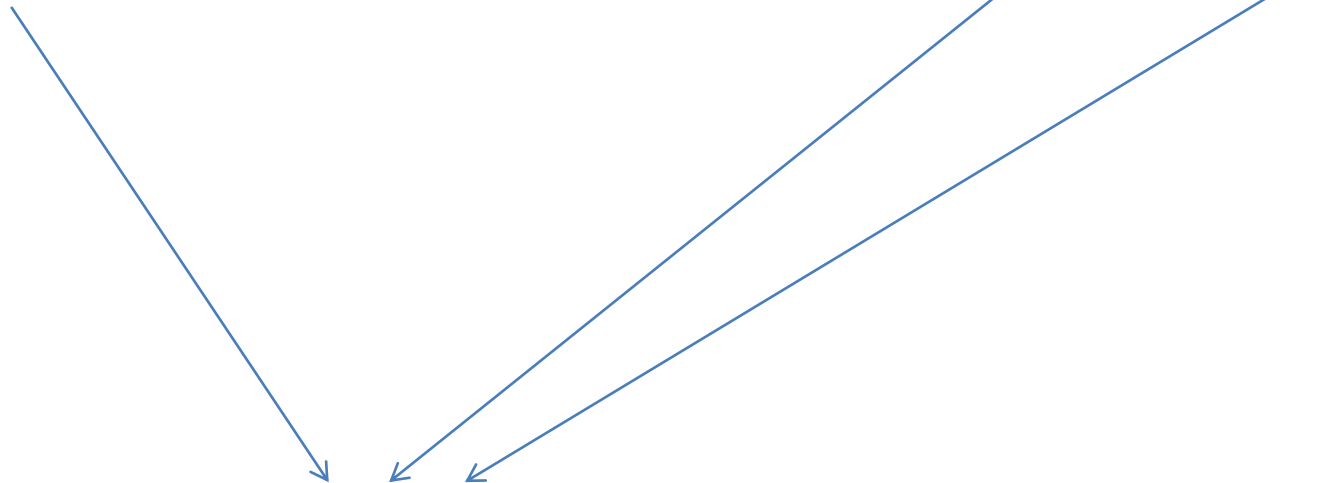
– Resposta :

- $19_{10} = 10011_2$

- $61_{10} = 111101_2$

Decimal para Binário

32	16	8	4	2	1
1	0	0	0	1	1



$32+2+1=35$

Octal para decimal

$$56_8 =$$

$$5 \times 8^1 + 6 \times 8^0 =$$

$$40 + 6$$

$$= 46_{10}$$

Arquitetura de Computadores

Decimal para Octal

568

568		<u>8</u>
0	71	<u>8</u>
	7	8 <u>8</u>
	0	1

Resposta: $(1070)_8$

Conversão de Sistemas de Numeração

- Sistema de Numeração Hexadecimal
- Este sistema é bastante utilizado em microcomputadores tanto em hardware como em software.
- Este sistema tem base 16 e portanto possui 16 dígitos.
- 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E e F são os dígitos deste sistema.
- $A = 10$, $B = 11$, $C = 12$, $D = 13$, $E = 14$, $F = 15$

Conversão de Sistemas de Numeração

- Conversão da base 16 para base 10 (Hexadecimal para Decimal)
- $1A2F_{16} = 1 \times 16^3 + A \times 16^2 + 2 \times 16^1 + F \times 16^0$
- $= 1 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 15 \times 16^0$
- $= 4096 + 2560 + 32 + 15$
- $= 6703_{10}$
- $1C3_{16} = 1 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 3 \times 16^0 =$
 $256 + 192 + 3 = 451_{10}.$

Conversão de Sistemas de Numeração

- Conversão da base 10 para base 16 (Decimal para Hexadecimal)
 - Divide-se o número decimal por 16

$$1000 \overline{)16}$$

$$8 \ 62 \overline{)16}$$

$$14 \ 3 \overline{)16}$$

$$3 \ 0$$

$$1000_{10} = 3E8_{16}$$

Tabela de conversão

Decimal	Binário	Octal	Hexadecimal
0		0000	0
1		0001	1
2		0010	2
3		0011	3
4		0100	4
5		0101	5
6		0110	6
7		0111	7
8		1000	10
9		1001	11
10		1010	12
11		1011	13
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

- Conversão da base 16 para base 2
(Hexadecimal para Binário)

– Exemplificando. Converter $AB3_{16}$ em binário.

$$AB3_{16} = \underbrace{1010}_A \underbrace{1011}_B \underbrace{0011}_3 = 101010110011_2$$

– Vejamos outro exemplo. Converter $F8DD_{16}$ em binário.

$$F8DD_{16} = \underbrace{1111}_F \underbrace{1000}_8 \underbrace{1101}_D \underbrace{1101}_D = 1111100011011101_2$$

Conversão de Sistemas de Numeração

Fatec
Guaratinguetá

Prof. João Mod

- Conversão da base 2 para base 16 (Binário para Hexadecimal)
 - Desta vez agrupamos os bits de 4 em 4 à partir da direita.
 - Converter 1001110_2 em hexadecimal.
 - $100 = 4$ $1110 = E$
 $1001110_2 = 100 \ 1110 = 4E_{16}$

Converter 1100011011_2 em hexadecimal.

$11 = 3$ $0001 = 1$ $1011 = B$

$1100011011_2 = 11 \ 0001 \ 1011 = 31B_{16}$

Conversão Octal para Binário – Agrupamento 3 dígitos

- Valor: 123_8

1 2 3

001 010 011 (Verificar a Tabela, e acrescentar
o dígito que falta, para 3)

Valor: **001010011_2**

Conversão Binário para Octal

- 10101100_2

- Separa em 3 casas (dígitos)

010 101 100 (verifica a tabela)

2 5 4

Valor octal = 254_8

Conversão Octal para Hexadecimal

- 1057_8

1 0 5 7

001 000 101 111 -octal para binário -tabela

0010 0010 1111 – agrupamento 4
dígitos

2 2 f = $22f_{16}$

Hexadecimal para Octal

- 1F4

1	F	4	
0001	1111	0100	(converter binario)
000	111	110	100 (3 digitos octal)
0	7	6	4

=764₈

Exercício

- Converta:

$1B2_{16}$ para decimal

$2BA_{16}$ para octal

255_8 para hexadecimal

101011_2 para octal

1B2₁₆ para decimal

- $= 1 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 2 \times 16^0$
- $= 256 + 176 + 2$
- $= 434$

$2BA_{16}$ para octal

2	B	A
00101011		1010 (binario)

001	010	111	010	(tabela binario para octal)
1	2	7	2	

=1272₈

255₈ para hexadecimal

2	5	5	
10	101	101	(tabela binario)
1010	1101	(agrupamento 4 em 4)	
A	D	(valor tabela Hexadecimal)	

=AD₁₆

101011_2 para octal

101011

101 011 (tabela octal)

$=53_8$