Arquitetura de Computadores e Sistemas Operacionais

Sistemas de Numeração

- Sistemas de Numeração
  - Métodos para expressar quantidades (números)
- Números, símbolos, algarismos e dígitos
  - Qual é a diferença entre eles?

Sistemas de Numeração

- Números
  - É uma uma ideia, um conceito abstrato – a quantidade
  - Base para a contagem de objetos
- Símbolos
  - Pictograma (marca visual ou gráfica) para representar ideias: ‘2 carros’
  - ‘C’ símbolo para representar um caractere (representar fonemas e palavras)
  - ‘2’ símbolo para representar (numeral) a ideia de quantidade/valor
- Algarismos
  - Símbolos usados para a representação (numeral) de números

Sistemas de Numeração

- Dígitos
  - Está relacionado à posição dos algarismos num numeral
  - Um salário de ‘6 digitos’
  - Sistema de numeração posicional
- Que sistema nós usamos?
  - Existem outros sistemas?


Home › Economia

Inflação de dois dígitos vira 'bola de neve' e torna mais difícil domar alta de preços

Inércia inflacionária, que é a inflação do passado recente pesando sobre os preços atuais e futuros, dificulta o trabalho do BC de segurar o repasse, mesmo subindo juros

- Sistema de numeração decimal
  - *1926*

1926

6 unidades = 6 x 1 = 6

2 dezenas = 2 x 10 = 20

9 centenas = 9 x 100 = 900

1 milhar = 1 x 1000 = + 1000

1926

- Potências de 10:
  - $10^0 = 1$
  - $10^1 = 10$
  - $10^2 = 100$
  - $10^3 = 1000$
  - ...
- $1926 = 1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 6 \times 10^0$

10^3 10^2 10^1 10^0

1926

6×10^0

2×10^1

9×10^2

1×10^3

- Sistema de Numeração Decimal
  - Potências de **Base 10**
- Teorema fundamental da numeração

$$N = d_{n-1} x \; b^{n-1} + \ldots + d_1 x \; b^1 + d_0 \; x \; b^0$$

  - Onde, **d** é um dígito, **n** é a posição e **b** é a base.
  - Relaciona um número (quantidade) expressa em um sistema de numeração qualquer com o número equivalente no sistema decimal
  - Vale para qualquer sistema de numeração posicional

- Sistema de numeração posicionais
  - Os sistemas que veremos a seguir são posicionais (decimal, octal, hexadecimal e binário)
  - Quanto mais à direita, menor o peso
    - Cada peso = potência da respectiva base (10, 8, 16, 2)
  - Dígito mais à direita = menos significativo
  - Dígito mais à esquerda = mais significativo

1259

dígito 0

dígito 1

dígito 2

dígito 3

- Sistema de Numeração Decimal
  - Base 10 (quantidade de símbolos = 10)
  - Algarismos Indo-Arábicos = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
  - Cada dígito tem uma correspondente potência de base 10 (10^0, 10^1, 10^2, 10^3, ...)
  - Número 1258 = $1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 8 \times 10^0$ = 1000 + 200 + 50 + 8 = 1258

- Decomponha os números a seguir:
  - 362
  - 75
  - 50
  - 2022
  - Escrevam em um editor de texto (quer não tiver lápis e papel)

3254_8

especifica a base

dígito 0

dígito 1

dígito 2

dígito 3

- Sistema de Numeração Octal
  - Base 8 (quantidade de símbolos = 8)
  - Algarismos = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}
  - Cada dígito tem uma correspondente potência de base 8 (8^0, 8^1, 8^2, 8^3, ...)
  - Número $3254_8 = 3 \times 8^3 + 2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 4 \times 8^0$ = 1536 + 128 + 40 + 4 = 1708_{10}

- Converta para decimal os números a seguir:
  - 362_8
  - 75_8
  - 50_8
  - 2022_8
  - Escrevam em um editor de texto (quer não tiver lápis e papel)
  - Não usar conversor de bases!

$109B4_{16}$

dígito 0
dígito 1
dígito 2
dígito 3
dígito 4

- Sistema de Numeração Hexadecimal
  - Base 16 (quantidade de símbolos = 16)
  - Algarismos = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F}
  - Cada dígito tem uma correspondente potência de base 16 (16^0, 16^1, 16^2, 16^3, ...)
  - Número $109B4_{16} = 1 \times 16^4 + 0 \times 16^3 + 9 \times 16^2 + B \times 16^1 + 4 \times 16^0 = 65536 + 0 + 2304 + 176 + 4 = 68020_{10}$
  - Número $ABC_{16} = A \times 16^2 + B \times 16^1 + C \times 16^0 = 2560 + 176 + 12 = 2748_{10}$

- Converta para decimal os números a seguir:
  - 362_{16}
  - 75_{16}
  - 50_{16}
  - $202F_{16}$
  - Escrevam em um editor de texto (quer não tiver lápis e papel)
  - Não usar conversor de bases!

- Sistema de Numeração Binário
  - Base 2 (quantidade de símbolos = 2)
  - Algarismos = {0, 1}
  - Cada dígito tem uma correspondente potência de base 2 (2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, ...)
  - Número $11011_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 16 + 8 + 0 + 2 + 1 = 27_{10}$

- Converta para decimal os números a seguir:
  - 111_{16}
  - 1001_2
  - 111010_{16}
  - Escrevam em um editor de texto (quer não tiver lápis e papel)
  - Não usar conversor de bases!

- Sistema de Numeração Binário
  - Por que usar números binários?
  - Representam dois estados nos circuitos lógicos (eletrônicos)
  - Representações frequentes:
    - corrente elétrica
    - Tensão
    - Posição de chaves (aberta e fechada)
    - Ligado e desligado
    - Valores lógicos (Verdadeiro e Falso)

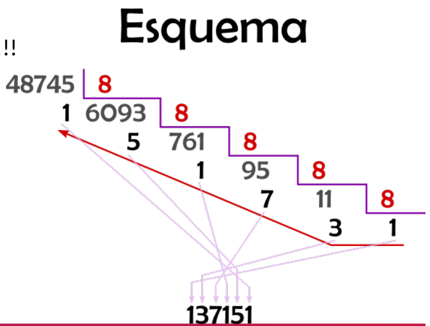
- Sistema de Numeração Binário
  - Mais utilizado em processamento de dados digitais
  - Como se conta em decimal?
  - Como se conta em binário?
  - E em octal e hexadecimal?

- Sistemas de Numeração
  - Tabela de referência

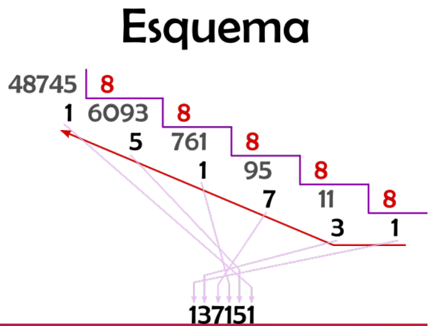
Decimal	Binário	Hexadecimal	Octal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	8	10
9	1001	9	11
10	1010	A	12
11	1011	B	13
12	1100	C	14
13	1101	D	15
14	1110	E	16
15	1111	F	17
16	10000	10	20
17	10001	11	21

- $256_{(base10)} = 2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 6 \times 10^0$
- $12348_{(base10)} = 1 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 8 \times 10^0$
- $100_{(base2)} = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 4$
- $101_{(base2)} = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 5$
- $24_{(base8)} = 2 \times 8^1 + 4 \times 8^0 = 16 + 4 = 20$
- $16_{(base8)} = 1 \times 8^1 + 6 \times 8^0 = 8 + 6 = 14$
- $16_{(base16)} = 1 \times 16^1 + 6 \times 16^0 = 16 + 6 = 22$
- $21A_{(base16)} = 2 \times 16^2 + 1 \times 16^1 + A \times 16^0 = 512 + 16 + 10 = 538$

- Conversão entre bases (Sistemas de Numeração)
  - Como converter número decimal para outras bases?
  - Resposta: com divisões sucessivas pela respectiva base!!!
    - (base na qual o número está representado)
  - Como converter 48745 para as outras bases?



- Conversão entre as bases – Decimal para outras bases
  - Dividir o número decimal sucessivamente pela valor da base de destino:
    - De decimal para hexadecimal: dividir por 16
    - De decimal para octal: dividir por 8
    - De decimal para binária: dividir por 2



- Converta 745 para:
  - A base hexadecimal
  - A base binária
  - A base octal
  - Compare as representações nas bases binária, octal e hexadecimal

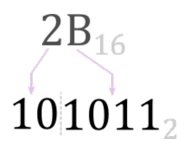
- Sistemas de Numeração
  - Por que usar os sistemas de numeração octal e hexadecimal?
  - Resposta: são formas mais compactas de representação dos números binários
  - Cada dígito octal corresponde a 3 dígitos binários (1/3 do tamanho)
  - Cada dígito hexadecimal corresponde a 4 dígitos binários (¼ do tamanho)
  - Tanto a base octal, quanto a hexadecimal são múltiplas da base binária

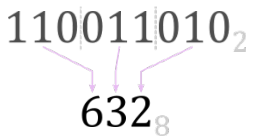
- Fazer as seguintes conversões:
  - 19 → binário / $(19)_{10} \rightarrow (?)_2$
  - 354 → binário
  - 73 → hexadecimal / $(73)_{10} \rightarrow (?)_{16}$
  - 5025 → hexadecimal
  - 69 → octal / $(69)_{10} \rightarrow (?)_8$
  - 478 → octal

- Fazer as seguintes conversões:
  - $(110011010)_2 \rightarrow (?)_{10}$
  - $(1000100000)_2 \rightarrow (?)_{10}$
  - $(157)_8 \rightarrow (?)_{10}$
  - $(1001)_8 \rightarrow (?)_{10}$
  - $(A24)_{16} \rightarrow (?)_{10}$
  - $(2BC9)_{16} \rightarrow (?)_{10}$

- Conversão entre as bases octal, hexadecimal e binária
  - São as bases múltiplas entre si
  - Usa-se a tabela para converter grupos de bits (binário) para as bases octal e hexadecimal
  - O sentido inverso também funciona: os dígitos octal e hexadecimal são convertidos para grupos de bits (binário)
  - De e para octal: grupos de três bits
  - De e para hexadecimal: grupos de quatro bits

- Conversão entre as bases octal, hexadecimal e binária
  - Exemplos:
    - $(2B)_{16} \rightarrow (?)_2$
    - $(135)_8 \rightarrow (?)_2$
    - $(110011010)_2 \rightarrow (?)_8$
    - $(1000100000)_2 \rightarrow (?)_{16}$





- Resumo: como converter de números para diferentes bases
  - De decimal para outras bases: dividir sucessivamente pelo valor da base
  - De outras bases para decimal: usar o Teorema Fundamental da Numeração
    - Somar os produtos (multiplicação) de cada dígito por sua respectiva potência na base
  - Converter entre as bases octal, hexadecimal e binária: agrupar bits/usar a tabela de referência

- Ache os valores decimais equivalentes aos seguintes números:
  a) $2C6_{16}$
  b) 1101110_{2}
  c) 346_{8}
  d) $4DC9_{16}$
  e) 2657_{8}
  f) 100110010_{2}

- Aritmética binária e das outras bases
  - Soma binária: semelhante à soma decimal, mas com apenas dois algarismos (0 e 1)
  - Possibilidades: $0 + 0 = 0$ $\quad 0 + 1 = 1$ $\quad 1 + 0 = 1$ $\quad 1 + 1 = 0$, com "vai 1" ou 10_2
  - Exemplo:

a) Efetuar a soma 45_{10} e 47_{10}:

Decimal	Binário
1	1 1111
45	101101
+ 47	+ 101111
92	1011100

b) Efetuar a soma 37_{10} e 87_{10}:

Decimal	Binário
11	111
37	0100101
+ 87	+ 1010111
124	1111100

- Aritmética binária e das outras bases
  - Multiplicação binária: semelhante à multiplicação decimal, mas com apenas dois algarismos (0 e 1)
  - Possibilidades: $\emptyset \times \emptyset = \emptyset$ $\quad 1 \times 0 = 0$ $\quad 0 \times 1 = 0$ $\quad 1 \times 1 = 1$
  - Exemplo:

Decimal	Binário	
6	110	← multiplicando
× 5	× 101	← multiplicador
30	110	← produtos parciais
	000	
	110	
	11110	← resultado

- O que um **bit**?
- O que um **byte**?
- E uma **palavra** (em uma arquitetura de um processador)?

BIT: Palavra formada da contração de Binary digiT (dígito binário), que corresponde a cada um dos zero ou um que serão usados para representar a informação. Representa a menor unidade de informação armazenada eletronicamente.

BYTE: Um conjunto de OITO BITS, ou seja, qualquer combinação de oito "zeros" e "uns". A utilização de oitos BITS para representar a informação surgiu por convenção, devido a necessidade de se representar certa quantidade de coisas diferentes. Por exemplo, no mínimo há a necessidade de se representar os 10 números (0 até 9), as vinte e seis letras do alfabeto (A até Z), alguns sinais matemáticos (+ , - , / , * , etc...) e alguns caracteres de controle. Neste caso, já estamos necessitando representar cerca de 60 caracteres diferentes. Esta quantidade pode ser conseguida com 6 BITS, onde o número de combinações possíveis é 64 (26). Com o passar do tempo, houve a necessidade de se representar também as letra minúsculas (mais 26 possibilidades), os caracteres acentuados (ã, à, â, á, etc...) e vários outros caracteres de controle. Assim, adotou-se como BYTE, a representação com oito BITS, mais prática, que permite a representação de 256 caracteres diferentes (28).

PALAVRA: Refere-se à quantidade de bits que a CPU processa de uma só vez. Os microcomputadores usualmente processam palavras de 16 a 64 bits (dois a quatro bytes). Exemplificando, se a palavra SISTEMAS for transferida para a memória em um computador que trabalhe com palavras de 8 bits, haverá necessidade de oito operações, já que cada letra é representada por um conjunto de oito bits. No mesmo exemplo, se o computador trabalhar com palavras de 64 bits, a transferência ocorrerá em uma só operação.

uniesp Centro Universitário

uniesp

Centro Universitário