Sistemas de numeração posicionais e conversão de bases

Yuri Kaszubowski Lopes

UDESC

Anotações

Bases

- Estamos acostumados a trabalhar com a base 10
  - Algarismos válidos são 0, 1, 2, ..., 9
- O conjunto de algarismos válidos é dado de acordo com a base que estamos trabalhando
  - Base 2: 0, 1
  - Base 8: 0, 1, 2, ..., 7
  - Base 16: 0, 1, 2, ..., 9, A, B, ..., F
  - Base 5: 0, 1, 2, 3, 4

Anotações

Bases

- De maneira geral, dada uma base β qualquer, quais são os algarismos válidos para essa base?
  - 0, 1, ..., $\beta - 1$
- Precisamos saber a base que estamos trabalhando para obter o valor de um número
- As bases serão representadas como subscritos nos números.
  - $11_2 == 3_{10}$
  - $11_{10} == B_{16}$
- Caso a base seja omitida, assumiremos a base 10
- Em linguagens de programação:
  - 0b1001: Base 2 ou binária
  - 047: Base 8 ou octal
  - 12: Base 10 ou decimal
  - 0x12: Base 16 ou hexadecimal

Anotações

Algarismos mais e menos significativos

- Qual o algarismo que tem o "maior impacto" no número 291?
  - O número mais a esquerda é o mais significativo
  - O número mais a direita é o menos significativo
  - O dígito menos significativo está na posição 0, o valor a sua esquerda na posição 1, o próximo na posição 2, ...
  - Notação posicional

Anotações

Forma polinomial

- Dados os números e suas bases, podemos então os escrever em suas formas polinomiais
- $291_{10} = 2 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 1 \times 10^0$
- Mostre a forma polinomial de 1330_{10}
- $1330_{10} = 1 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 0 \times 10^0$
- De maneira geral, um número inteiro em uma base β, representado por $a_j a_{j-1} \ldots a_2 a_1 a_0$, onde $0 \leq a_k \leq (\beta - 1)$ para $k = 0, \ldots, j$
- Pode ser escrito na forma polinomial: $a_j \times \beta^j + a_{j-1} \times \beta^{j-1} + a_2 \times \beta^2 + a_1 \times \beta^1 + a_0 \times \beta^0$
- Através da forma polinomial podemos transformar de uma base β qualquer para decimal.
- $10110_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$
- $10110_2 = 1 \times 16 + 0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + +0 \times 1$
- $10110_2 = 16 + 0 + 4 + 2 + 0 = 22_{10}$

Anotações

Forma polinomial

- E como fica para $243,51_{10}$?
- $243,51_{10} = 2 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 1 \times 10^{-2}$

Anotações

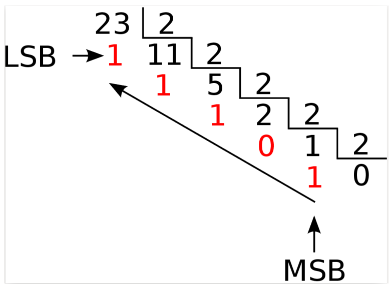
Exercício

1. Converta os seguintes números para a base decimal. Faça os exercícios "passo a passo", mostrando seus polinômios e resultado final.
   1. 1_2
   2. 1000_2
   3. 1101101_2
   4. 10_8
   5. 736_8
   6. $11,01_2$
   7. $5,47_8$

Anotações

Decimal para outras bases

- Para a conversão de decimal para uma base β qualquer, realizamos sucessivas divisões inteiras por β
- Tomamos o resto das divisões como o algarismo na base β, onde o resto da última divisão é o algarismo mais significativo
- Exemplo de conversão do número 23_{10} para binário (base 2).



Anotações

Exercício

2. Converta os seguintes números da base decimal para as bases 2 (binária) e 8 (octal)
   1. 251_{10}
   2. 128_{10}
   3. 143_{10}
   4. 73_{10}
3. Converta para base decimal
   1. $0,101_2$
   2. $111,001_2$
   3. $1001,010101_2$
   4. $74,754_8$
4. Escreva um programa em uma linguagem de sua preferência para converter valores inteiros da base 10 para uma base especificada pelo usuário.

Anotações

Referências

- TOCCI, R.J.; WIDMER,N.S. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 11a ed, Prentice-Hall, 2011.
- RUGGIERO, M.; LOPES, V. da R. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais**. Makron Books do Brasil, 1996.
- NULL, L.; LOBUR, J. **Princípios Básicos de Arquitetura e Organização de Computadores**. 2014. Bookman, 2009. ISBN 9788577807666.

Anotações

Anotações

Anotações