



Lógica digital e organização de computadores

Conversão de bases



Tecnologia em Análise e
Desenvolvimento de Sistemas

Campus de Alegre



Notação não posicional

- Valor atribuído a um símbolo é inalterável, independente da posição em que se encontre no conjunto de símbolos que representam uma quantidade.
- Exemplo: Algarismos romanos
 - XXV
 - III
 - IV
 - IX

Notação posicional

- Valor atribuído a um símbolo dependente da posição em que ele se encontra no conjunto de símbolos que representa uma quantidade.
- O valor total do número é a soma dos valores relativos de cada algarismo (decimal).
- Exemplo: Sistema decimal
 - 111: Cada número 1 tem valor distinto a depender da posição.
 - Primeiro 1: 100 (centena)
 - Segundo 1: 010 (dezena)
 - Terceiro 1: 001 (unidade)

Sistemas de numeração básicos

| SISTEMA | BASE | ALGARISMOS |
|-------------|------|--|
| Binário | 2 | 0, 1 |
| Octal | 8 | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 |
| Decimal | 10 | 0, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| Hexadecimal | 16 | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F |

Padrões de representação

- Letra após o número para indicar a base;
- Número entre parênteses e a base como um índice do número.
- Exemplo: Sistema Decimal
 - 2763D ou $(2763)_{10}$ ou 2763_{10}

Sistema binário

- Utiliza dois símbolos para representar quantidades
- Segue as regras do sistema decimal - válidos os conceitos de **peso** e **posição**. Posições não têm nome específico
- Cada algarismo é chamado de **bit**. Exemplo: 1012
- Expressão oral - diferente dos números decimais
- Caractere mais à esquerda - Most-Significative-Bit - "**MSB**".
- Caractere mais à direita - Least-Significative-Bit - "**LSB**".

Sistema binário

- Cada byte pode representar um intervalo de 0 a 255, ou seja, pode representar até 256 combinações diferentes de dados, pois $2^8 = 256$
- Para melhor compreender a aritmética de números binários, basta fazer todas as combinações possíveis destes 8 bits:
 - 00000000 = 0
 - 00000001 = 1
 - 00000010 = 2
 - 00000011 = 3
 - 00000100 = 4
 - ...
 - 11111111 = 255

Padrões de representação

- Vamos fazer a sequência para as seguintes bases:
 - a. base 2
 - b. base 8
 - c. base 10
 - d. base 16

Mudança de base

Decimal para Binário

- Método das sucessivas divisões
- Exemplo: 26_{10} pra 26_2
- Última divisão representa o MSB, primeira divisão representa o LSB;
 - $26/2 = 13$ (sobra 0) - **LSB**
 - $13/2 = 6$ (sobra 1)
 - $6/2 = 3$ (sobra 0)
 - $3/2 = 1$ (sobra 1)
 - **1 (MSB)**
 - **Resultado: 11010**

Binário para Decimal

- Para converter um número de binário para decimal, você precisa entender que cada dígito em um número binário (chamado bit) representa uma potência de 2. A posição do bit determina qual potência de 2 ele representa, começando da direita para a esquerda.
- Exemplo: Digamos que você queira converter o número binário **10110** para decimal.

| | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 2^4 | 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 |
| 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |

Decimal para Octal

- Método das sucessivas divisões
- Exemplo: 64_{10} pra $?_8$
- Última divisão representa o MSB, primeira divisão representa o LSB;
 - $64/8 = 8$ (sobra 0) - **LSB**
 - $8/8 = 1$ (sobra 0)
 - **1 (MSB)**
 - **Resultado: 100**

Decimal para Hexadecimal

- Método das sucessivas divisões
- Exemplo: 251_{10} pra $?_{16}$
- Última divisão representa o MSB, primeira divisão representa o LSB;
 - $251/16 = 15$ (sobra 11 - B) - LSB
 - 15 - F (MSB)
 - **Resultado: FB**

Octal para Decimal

- Para converter um número de octal para decimal, você precisa entender que cada dígito em um número representa uma potência de 8. A posição determina qual potência de 8 ele representa, começando da direita para a esquerda.
- Exemplo: Digamos que você queira converter o número octal 216 para decimal (142).

| 2 | 1 | 6 |
|--------|-------|-------|
| 8^2 | 8^1 | 8^0 |
| 64 | 8 | 1 |
| $64*2$ | $8*1$ | $1*6$ |

Hexadecimal para Decimal

- Para converter um número de hexadecimal para decimal, você precisa entender que cada dígito em um número representa uma potência de 16. A posição determina qual potência de 16 ele representa, começando da direita para a esquerda.
- Exemplo: Digamos que você queira converter o número hexadecimal FA08 para decimal (64008).

| F | A | 0 | 8 |
|-----------------|----------------|--------------|-------------|
| 16^3 | 16^2 | 16^1 | 16^0 |
| 4096 | 256 | 16 | 1 |
| $15 \cdot 4096$ | $10 \cdot 256$ | $0 \cdot 16$ | $8 \cdot 1$ |

Binário para Octal

- Precisamos de 3 bits para representar todos os números entre 0 e 7 (8 números)
- Dessa forma, para converter de binário para octal, basta dividir nosso número em grupos de 3 bits e convertê-los individualmente.

0 1 0 1 0 1 0 1 0
└─┘ └─┘ └─┘
2 5 2

- Se o número binário não for múltiplo de 3, acrescente zeros à esquerda

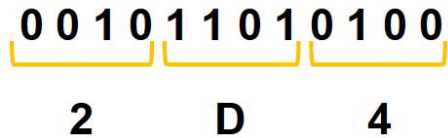
Octal para Binário

- Utilize a mesma técnica da conversão de decimal para binário, onde cada número deve representar um grupo de 3 bits.

| 7 | 5 | 6 |
|----------|----------|----------|
| 111 | 101 | 110 |

Binário para Hexadecimal

- Precisamos de 4 bits para representar todos os números entre 0 e 15 (16 números)
- Dessa forma, para converter de binário para octal, basta dividir nosso número em grupos de 4 bits e convertê-los individualmente.

0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 0 0

2 D 4

- Se o número binário não for múltiplo de 4, acrescente zeros à esquerda

Hexadecimal para Binário

- Utilize a mesma técnica da conversão de decimal para binário, onde cada número deve representar um grupo de 4 bits.

| F | 3 | C |
|----------|----------|----------|
| 1111 | 0011 | 1100 |