

Aula 5: Bases e sistemas de numeração: Conversão de Bases

Uma vez entendido como representar números em notação posicional, e como esta notação é aplicável em qualquer base inteira, podemos exercitar a conversão de números de uma base para outra. Interessa-nos, principalmente, verificar o processo de conversão entre bases múltiplas de 2, e entre estas e a base 10, e vice-versa.

A conversão de números da base 10 (decimal) para uma base qualquer (binário, octal e hexadecimal), emprega algoritmos que serão o inverso dos anteriores. O número decimal será dividido sucessivas vezes pela base, o resto de cada divisão ocupará sucessivamente as posições de ordem 0, 1, 2 e assim por diante, até que o resto da última divisão (que resulta em quociente 0) ocupe a posição de mais alta ordem.

Conversão da base 10 para a base 16: Divide-se o número decimal sucessivamente por 16.

$$\begin{array}{r}
 255 \overline{)16} \\
 \underline{15 } \\
 15 = FF_{16}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 224 \overline{)16} \\
 \underline{0 } \\
 14 = E0_{16}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 31 \overline{)16} \\
 \underline{15 } \\
 1 = 1F_{16}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 32 \overline{)16} \\
 \underline{0 } \\
 2 = 20_{16}
 \end{array}$$

sentido de leitura

$$\begin{array}{r}
 65 \overline{)16} \\
 \underline{1 } \\
 4 = 41
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 109 \overline{)16} \\
 \underline{13 } \\
 6 = 6D_{16}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 428 \overline{)16} \\
 \underline{12 } \\
 26 \overline{)16} \\
 \underline{10 } \\
 1 = 1AC_{16}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1016 \overline{)16} \\
 \underline{8 } \\
 63 \overline{)16} \\
 \underline{15 } \\
 3 = 3F8_{16}
 \end{array}$$

sentido de leitura

Conversão da base 10 para a base 8: Divide-se o número decimal sucessivamente por 8.

$$\begin{array}{r}
 255 \overline{)8} \\
 \underline{7 } \\
 31 \overline{)8} \\
 \underline{7 } \\
 7 = 377_8
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 38 \overline{)8} \\
 \underline{6 } \\
 4 = 46_8
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 13 \overline{)8} \\
 \underline{5 } \\
 1 = 15_8
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 66 \overline{)8} \\
 \underline{2 } \\
 8 \overline{)8} \\
 \underline{0 } \\
 1 = 102_8
 \end{array}$$

sentido de leitura

Conversão da base 10 para a base 2: Divide-se o número decimal sucessivamente por 2.

$$\begin{array}{r}
 25 \overline{)2} \\
 \underline{1 } \\
 12 \overline{)2} \\
 \underline{0 } \\
 6 \overline{)2} \\
 \underline{0 } \\
 3 \overline{)2} \\
 \underline{1 } \\
 1 = 11001_2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 19 \overline{)2} \\
 \underline{1 } \\
 9 \overline{)2} \\
 \underline{1 } \\
 4 \overline{)2} \\
 \underline{0 } \\
 2 \overline{)2} \\
 \underline{0 } \\
 1 = 10011_2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 17 \overline{)2} \\
 \underline{1 } \\
 8 \overline{)2} \\
 \underline{0 } \\
 4 \overline{)2} \\
 \underline{0 } \\
 2 \overline{)2} \\
 \underline{0 } \\
 1 = 10001_2
 \end{array}$$

sentido de leitura

Figura 1: Conversão de decimal para hexadecimal, octal e binário.

As conversões mais simples são as que envolvem bases que são potências entre si. Vamos exemplificar com a conversão entre a base 2 e a base 8. Como $2^3 = 8$, então a conversão funciona da seguinte forma: separando os algarismos de um número binário (base 2) em grupos de três algarismos (começando sempre da direita para a esquerda) e convertendo cada grupo de três algarismos para seu equivalente em octal, teremos a representação do número em octal.

Conversão de binário para decimal: a conversão de números da base 2 para base 10 é bastante simples. Basta reescrever o número numa expansão de base 2, conforme o exemplo abaixo.

Exemplo:

$$\begin{array}{c}
 100011_{(2)} = 35_{(10)} \\
 \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \quad \swarrow \quad \searrow \quad \swarrow \\
 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 32 + 0 + 0 + 0 + 2 + 1 = 35_{(10)}
 \end{array}$$

Figura 2: Conversão de binário para decimal.

Conversão de octal para decimal: a conversão de números da base 8 para base 10 é muito semelhante à conversão de binário para decimal. Basta reescrever o número numa expansão de base 8, conforme o exemplo a seguir.

Exemplo:

$$\begin{array}{c}
 43_{(8)} = 35_{(10)} \\
 \downarrow \quad \searrow \\
 4 \times 8^1 + 3 \times 8^0 \\
 32 + 3 = 35_{(10)}
 \end{array}$$

Figura 3: Conversão de octal para decimal.

Conversão de hexadecimal para decimal: a conversão de números da base 16 para base 10 é muito semelhante à conversão de octal para decimal. Basta reescrever o número numa expansão de base 16, conforme o exemplo a seguir.

Exemplo:

$$\begin{array}{c} A3_{(16)} = 163_{(10)} \\ \swarrow \quad \searrow \\ 10 \times 16^1 + 3 \times 16^0 \\ 160 + 3 = 163_{(10)} \end{array}$$

Figura 4: Conversão de hexadecimal para decimal.

Exercícios

1. Converta 2012_{10} para binário.
2. Converta 0101001_2 para decimal.
3. Converta 5547_{10} para hexadecimal.
4. Converta 01010101_2 para octal.
5. Converta 347_8 para hexadecimal.
6. Converta $A4D_{16}$ para binário.