Exercícios

1. Os computadores utilizam o sistema binário, ou de base 2, que é um sistema de numeração em que todas as quantidades se representam com base nos números 0 e 1.

   (a) Como será a representação binária do número 2024 em um computador?
   R.: 0111 1110 1000

   (b) Como será a representação desse mesmo número nas bases octal e hexadecimal?
   R.:
   - **Octal**: 3750
   - **Hexadecimal**: 7E8

   (c) Se os computadores trabalham representando informações com números binários, por que estudar as bases octal e hexadecimal?
   R.: As bases octal e hexadecimal são diferentes formas de representar a base binária de forma compactada, facilitando o entendimento. Atualmente, a base octal é menos utilizada que a hexadecimal, porém ambas ainda são válidas.

2. Realize as seguintes conversões:

   (a) 325 para binário
   R.: $0001\ 0100\ 0101_2$
   Passo a passo: Divida 325 por 2 até o quociente ser 0, anotando os restos:
   - $325 \div 2 = 162,\ \text{resto } 1$
   - $162 \div 2 = 81,\ \text{resto } 0$
   - $81 \div 2 = 40,\ \text{resto } 1$
   - $40 \div 2 = 20,\ \text{resto } 0$
   - $20 \div 2 = 10,\ \text{resto } 0$
   - $10 \div 2 = 5,\ \text{resto } 0$
   - $5 \div 2 = 2,\ \text{resto } 1$
   - $2 \div 2 = 1,\ \text{resto } 0$
   - $1 \div 2 = 0,\ \text{resto } 1$

   Os restos lidos de baixo para cima formam o número binário: 101000101_2.

   (b) 10100_2 para decimal
   R.: 20
   Passo a passo: Multiplique cada dígito pelo valor da posição correspondente (potência de 2):
   - $1 \times 2^4 = 16$
   - $0 \times 2^3 = 0$
   - $1 \times 2^2 = 4$
   - $0 \times 2^1 = 0$
   - $0 \times 2^0 = 0$

   Somando os valores: $16 + 4 = 20$.

   (c) 455_8 para hexadecimal
   R.: $12D_{16}$
   Passo a passo: Converta primeiro de octal para binário e depois de binário para hexadecimal:
   - $4_8 = 100_2$
   - $5_8 = 101_2$
   - $5_8 = 101_2$

   Juntando os binários: 100101101_2. Agrupe em blocos de 4 bits: $0001\ 0010\ 1101_2$. Converta cada bloco para hexadecimal:
   - $0001 = 1$
   - $0010 = 2$
   - $1101 = D$

Portanto, $455_8 = 12D_{16}$.

(d) $ABAE_{16}$ para decimal
R.: 43.950
Passo a passo: Multiplique cada dígito pelo valor da posição correspondente (potência de 16):

- A = 10; B = 11; A = 10; E = 14
- $10 \times 16^3 =$ 40.960
- $11 \times 16^2 =$ 2.816
- $10 \times 16^1 =$ 160
- $14 \times 16^0 =$ 14

Somando os valores: 40.960 + 2.816 + 160 + 14 = 43.950.

(e) 10111000_2 para hexadecimal
R.: $B8_{16}$
Passo a passo: Agrupe em blocos de 4 bits: $1011\ 1000_2$. Converta cada bloco para hexadecimal:

- 1011 = B
- 1000 = 8

Portanto, $10111000_2 = B8_{16}$.

(f) 23,1875 para binário
R.: $0001\ 0111{,}0011_2$
Passo a passo: Converta a parte inteira e a parte fracionária separadamente:
Parte inteira:

- $23 \div 2 =$ 11, resto 1
- $11 \div 2 =$ 5, resto 1
- $5 \div 2 =$ 2, resto 1
- $2 \div 2 =$ 1, resto 0
- $1 \div 2 =$ 0, resto 1

Lendo os restos de baixo para cima: 10111_2.
Parte fracionária:

- $0.1875 \times 2 = 0.375$, parte inteira 0
- $0.375 \times 2 = 0.75$, parte inteira 0
- $0.75 \times 2 = 1.5$, parte inteira 1
- $0.5 \times 2 = 1.0$, parte inteira 1

Lendo as partes inteiras: 0011_2. Portanto, 23,1875 = $10111{,}0011_2$.

(g) 0,1 para binário
R.: $0000{,}1111\ 1111\ 1111_2$
Passo a passo: Multiplique a parte fracionária por 2 repetidamente:

- $0.1 \times 2 = 0.2$, parte inteira 0
- $0.2 \times 2 = 0.4$, parte inteira 0
- $0.4 \times 2 = 0.8$, parte inteira 0
- $0.8 \times 2 = 1.6$, parte inteira 1
- $0.6 \times 2 = 1.2$, parte inteira 1
- $0.2 \times 2 = 0.4$, parte inteira 0
- $0.4 \times 2 = 0.8$, parte inteira 0
- $0.8 \times 2 = 1.6$, parte inteira 1
- $0.6 \times 2 = 1.2$, parte inteira 1
- $0.2 \times 2 = 0.4$, parte inteira 0
- $0.4 \times 2 = 0.8$, parte inteira 0
- $0.8 \times 2 = 1.6$, parte inteira 1
- $0.6 \times 2 = 1.2$, parte inteira 1

- $0.2 \times 2 = 0.4$, parte inteira 0
- $0.4 \times 2 = 0.8$, parte inteira 0
- $0.8 \times 2 = 1.6$, parte inteira 1

Portanto, $0.1 = 0.00011001100110011..._2$ (repetindo).

(h) $11101{,}01_2$ para decimal
R.: 29,25
Passo a passo: Converta a parte inteira e a parte fracionária separadamente:
Parte inteira:

- $1 \times 2^4 = 16$
- $1 \times 2^3 = \ \ 8$
- $1 \times 2^2 = \ \ 4$
- $0 \times 2^1 = \ \ 0$
- $1 \times 2^0 = \ \ 1$

Somando os valores: $16 + 8 + 4 + 0 + 1 = 29$.

Parte fracionária:

- $0 \times 2^{-1} = 0$
- $1 \times 2^{-2} = 0{,}25$

Somando os valores: $0 + 0{,}25 = 0{,}25$.

Portanto, $11101{,}01_2 = 29{,}25$.

(i) 678,25 para binário
R.: $0010\ 1010\ 0110{,}01_2$
Passo a passo: Converta a parte inteira e a parte fracionária separadamente:
Parte inteira:

- $678 \div 2 = 339$, resto 0
- $339 \div 2 = 169$, resto 1
- $169 \div 2 = \ \ 84$, resto 1
- $84 \div 2 = \ \ 42$, resto 0
- $42 \div 2 = \ \ 21$, resto 0
- $21 \div 2 = \ \ 10$, resto 1
- $10 \div 2 = \ \ \ 5$, resto 0
- $5 \div 2 = \ \ \ 2$, resto 1
- $2 \div 2 = \ \ \ 1$, resto 0
- $1 \div 2 = \ \ \ 0$, resto 1

Lendo os restos de baixo para cima: 1010100110_2.

Parte fracionária:

- $0.25 \times 2 = 0.5$, parte inteira 0
- $0.5 \ \ \times 2 = 1.0$, parte inteira 1

Lendo as partes inteiras: 01_2. Portanto, $678{,}25 = 1010100110{,}01_2$.

(j) $11100{,}011_2$ para decimal
R.: 28,375
Passo a passo: Converta a parte inteira e a parte fracionária separadamente:
Parte inteira:

- $1 \times 2^4 = 16$
- $1 \times 2^3 = \ \ 8$
- $1 \times 2^2 = \ \ 4$
- $0 \times 2^1 = \ \ 0$
- $0 \times 2^0 = \ \ 0$

Somando os valores: $16 + 8 + 4 + 0 + 0 = 28$.

Parte fracionária:

- $0 \times 2^{-1} = 0$

- $1 \times 2^{-2} = 0{,}25$
- $1 \times 2^{-3} = 0{,}125$

Somando os valores: $0 + 0{,}25 + 0{,}125 = 0{,}375$.

Portanto, $11100{,}011_2 = 28{,}375$.

(k) $A64_{16}$ para binário
R.: $1010\ 0110\ 0100_2$
Passo a passo: Converta cada dígito hexadecimal para binário:

- A = 1010
- 6 = 0110
- 4 = 0100

Portanto, $A64_{16} = 1010\ 0110\ 0100_2$.

(l) $D52_{16}$ para decimal
R.: 3.410
Passo a passo: Multiplique cada dígito pelo valor da posição correspondente (potência de 16):

- D = 13; 5 = 5; 2 = 2
- $13 \times 16^2 = 3.328$
- $5 \times 16^1 = 80$
- $2 \times 16^0 = 2$

Somando os valores: $3.328 + 80 + 2 = 3.410$.

3. A maioria das pessoas pode contar até 10 nos dedos das mãos. Porém, cientistas da computação podem fazer melhor:

(a) Se você considerar cada dedo como um bit binário, com o dedo estendido indicando 1 e o dedo recolhido indicando 0, até quanto você pode contar usando as mãos?
R.: $2^{10} - 1 = 1.023$

(b) Se você considerar o dedão da mão esquerda como sendo um bit de sinal para números de complemento de dois, qual é faixa de números que é possível ser expressa dessa forma?
R.: -256 até 255