



CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL UNINTER

Portaria do MEC 688, de 25 de maio de 2012

MATEMÁTICA COMPUTACIONAL
CADERNO DE EXERCÍCIOS RESOLVIDOS



CURITIBA

2017

SUMÁRIO

AULA 1 – CONVERSÃO ENTRE BASES.....	3
1. CONVERSÃO DA BASE DECIMAL PARA A BASE BINÁRIA.....	3
2. CONVERSÃO DA BASE BINÁRIA PARA A BASE DECIMAL.....	4
3. CONVERSÃO DA BASE HEXADECIMAL PARA DECIMAL.....	4
4. CONVERSÃO DA BASE DECIMAL PARA A BASE HEXADECIMAL	4
AULA 2 – LÓGICA E ARITMÉTICA BINÁRIA.....	5
5. OPERAÇÕES DE ARITMÉTICA BINÁRIA.....	5
AULA 3 – ERROS, CONJUNTOS, VETORES E MATRIZES.....	6
6. PONTO FLUTUANTE, ERRO ABSOLUTO (EA) E ERRO RELATIVO (ER)	6
Aula 4 – GRAFOS, ÁRVORE BINÁRIA E MÁQUINA DE ESTADOS.....	10
7. GRAFOS	10
8. ÁRVORE BINÁRIA	11
9. MÁQUINA DE ESTADOS.....	11



AULA 1 – CONVERSÃO ENTRE BASES

1. Conversão da base decimal para a base binária

a) $11,625_{(10)}$ Conversão da parte inteira

$$\begin{array}{r}
 11 \overline{) 2} \\
 \underline{-10} \\
 2 \\
 \underline{-2} \\
 0 \\
 \underline{-0} \\
 0
 \end{array}$$

Diagrama de conversão da parte inteira de 11 para binário. O processo de divisão sucessiva por 2 é mostrado. Os restos são coletados da parte inferior para a superior: 1, 0, 1, 1. Uma seta vermelha indica a leitura dos restos na ordem inversa da produção.

Representação binária: 1011

Conversão da base decimal

$$\begin{array}{rcl}
 0,625 \times 2 & = & 1,25 \\
 0,25 \times 2 & = & 0,50 \\
 0,50 \times 2 & = & 1,00
 \end{array}$$

Diagrama de conversão da parte decimal de 0,625 para binário. O processo de multiplicação sucessiva por 2 é mostrado. Os inteiros das partes decimais são coletados: 1, 0, 1. Uma seta vermelha indica a leitura dos restos na ordem da produção.

Representação binária: 101

Para obter o resultado final deve-se juntar as duas partes. **Resultado: 1011,101**

b) 1024

$$\begin{array}{rcl}
 1024 \div 2 & = & 512 \rightarrow \text{resto } 0 \\
 512 \div 2 & = & 256 \rightarrow \text{resto } 0 \\
 256 \div 2 & = & 128 \rightarrow \text{resto } 0 \\
 128 \div 2 & = & 64 \rightarrow \text{resto } 0 \\
 64 \div 2 & = & 32 \rightarrow \text{resto } 0 \\
 32 \div 2 & = & 16 \rightarrow \text{resto } 0 \\
 16 \div 2 & = & 8 \rightarrow \text{resto } 0 \\
 8 \div 2 & = & 4 \rightarrow \text{resto } 0 \\
 4 \div 2 & = & 2 \rightarrow \text{resto } 0 \\
 2 \div 2 & = & 1 \rightarrow \text{resto } 0
 \end{array}$$

Diagrama de conversão de 1024 para binário usando divisão sucessiva por 2. Os restos são todos 0, exceto o último, que é 1. Uma seta vermelha indica a leitura dos restos da parte inferior para a superior.

Resposta: 1000000000

2. Conversão da base binária para a base decimal

a) $10101_{(2)}$

$$\begin{aligned} 10101 &= 1x2^4 + 0x2^3 + 1x2^2 + 0x2^1 + 1x2^0 \\ &= 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 21 \end{aligned}$$

Resultado: 21_{10}

3. Conversão da base hexadecimal para decimal

a) $4A_{(16)}$

$$\begin{aligned} 4A &= 4x16^1 + 10x16^0 \\ &= 4x16 + 10x1 = 74_{10} \end{aligned}$$

Resultado: 74_{10}

b) 678_{16}


$$\begin{aligned} 678h &= 6 \times 16^2 + 7 \times 16^1 + 8 \times 16^0 \\ &= 6 \times 256 + 7 \times 16 + 8 \times 1 \\ &= 1536 + 112 + 8 \\ &= 1656 \end{aligned}$$

Resultado: 1656

4. Conversão da base decimal para a base hexadecimal

a) $60_{(10)}$

Conversão da parte inteira

$$\begin{array}{r|l} 60 & 16 \\ -48 & \textcircled{3} \\ \hline 12 & \textcircled{12} \end{array}$$


Representação hexadecimal: 3C

Resultado: 3C

AULA 2 – LÓGICA E ARITMÉTICA BINÁRIA

5. Operações de aritmética binária

a) $110010 + 001011$

$$\begin{array}{r} \overset{1}{1} 1 0 0 1 0 \\ + 0 0 1 0 1 1 \\ \hline 1 1 1 1 0 1 \end{array}$$

b) $1110 + 0110$

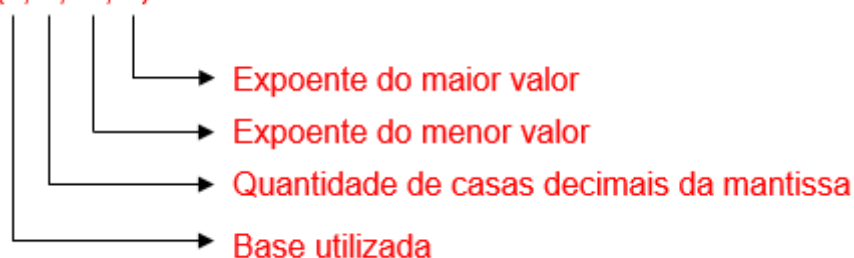
$$\begin{array}{r} 111 \\ + 1110 \\ 0110 \\ \hline 10100 \end{array}$$

AULA 3 – ERROS, CONJUNTOS, VETORES E MATRIZES**6. Ponto flutuante, erro absoluto (EA) e erro relativo (ER)**

- a) Realize as seguintes operações aritméticas no sistema **F(2, 8, -6, 6)** e calcule o erro absoluto e o erro relativo, caso existam:

Identificação dos limites mínimo e máximo

F(2, 8, -6, 6)

Limite mínimo

$$0,10000000 \times 2^{-6}$$

Convertendo o valor para decimal para facilitar os cálculos

$$0,10000000_{(2)} = 0,5_{(10)}$$

$$2^{-6} = 0,015625_{(10)}$$

$$0,5 \times 0,015625 = 0,0078125$$

Limite máximo

$$0,11111111 \times 2^6$$

Convertendo o valor para decimal para facilitar os cálculos

$$0,11111111_{(2)} = 0,99609375_{(10)}$$

$$2^6 = 64_{(10)}$$

$$0,9999847412109375 \times 64 = 63,75$$

a.1) $39_{(10)} \div 3F_{(16)}$

Converter ambos os valores para a base decimal (para facilitar os cálculos)

$39 \rightarrow$ Está na base decimal e está entre os valores mínimo e máximo

$3F_{(16)} = 63_{(10)} \rightarrow$ Está entre os limites mínimo e máximo

Como os valores estão dentro dos limites, a operação pode ser realizada

$$39 \div 63 = 0,61904761904761904761904762 \text{ valor exato}$$

Como o sistema só pode representar 8 dígitos de mantissa, teremos:

$$39 \div 63 = 0,61904761 \text{ valor aproximado}$$

Calcular o Erro Absoluto (EA)

$$EA = \text{valor exato } (x) - \text{valor aproximado } (\bar{x})$$

$$EA = 0,61904761904761904761904762 - 0,61904761$$

$$EA = 0,61904761904761904761904762 - 0,61904761$$

$$EA = 0,00000000904761904761904761904762$$

$$EA = 9,04761904761904761904762 \times 10^{-9}$$

Calcular o Erro Relativo (ER)

$$ER = \frac{EA}{\bar{x}} = \frac{x - \bar{x}}{\bar{x}}$$

$$ER = \frac{0,00000000904761904761904761904762}{0,61904761} = 1,4615384828994085 \times 10^{-8}$$

a.2) $33_{(8)} \times 1101_{(2)}$

$$33_{(8)} = 27_{(10)} \rightarrow \text{Ok, valor dentro dos limites}$$

$$1101_{(2)} = 13_{(10)} \rightarrow \text{Ok, valor dentro dos limites}$$

$$27 \times 13 = 351 \rightarrow \text{Overflow, resultado maior que o limite máximo}$$

a.3) $1010_{(2)} \times 65_{(10)}$

$$1010_{(2)} = 10_{(10)} \rightarrow \text{Ok, valor dentro dos limites}$$

$65_{(10)} \rightarrow \text{Overflow}$, valor maior que o limite superior

a.4) $3E,8 \div 1111$

$3E,8_{(16)} = 62,5_{(10)} \rightarrow \text{Ok}$, valor dentro dos limites

$1111_{(2)} = 15_{(10)} \rightarrow \text{Ok}$, valor dentro dos limites

Resultado exato: $4,166666666666666666666666666667 \rightarrow \text{Ok}$, valor dentro dos limites

Resultado aproximado: $4,16666666$

$EA = 6,666666666666666666666666666667 \times 10^{-9}$

$ER = 1,6000000025600000040960000065536 \times 10^{-9}\%$

a.5) $1D_{(16)} - 28,9992_{(10)}$

$1D_{(16)} = 29_{(10)} \rightarrow \text{Ok}$, valor dentro dos limites

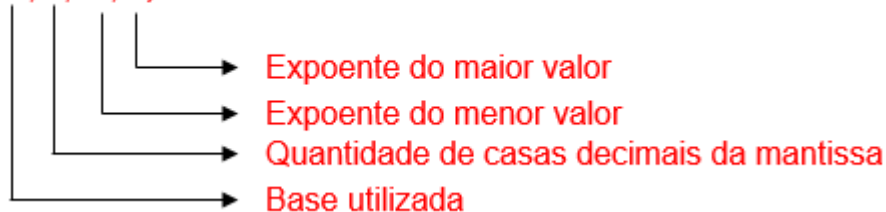
$28,9992_{(10)} \rightarrow \text{Ok}$, valor dentro dos limites

$29 - 28,9992 = 0,0008 \rightarrow \text{Underflow}$, o resultado da operação é inferior ao menor valor que o sistema pode representar

b) Realize as seguintes operações aritméticas no sistema $F(10, 8, -5, 5)$ e calcule o erro absoluto e o erro relativo, caso existam:

Identificação dos limites mínimo e máximo

$F(10, 8, -5, 5)$



Limite mínimo

$0,10000000 \times 10^{-5} = 0,000001$

Limite máximo

$0,99999999 \times 2^5 = 99.999,99$

b.1) $1024_{(16)} \div 25_{(8)}$

$1024_{(16)} = 4.132_{(10)} \rightarrow \text{Ok, valor dentro dos limites}$

$25_{(8)} = 21_{(10)} \rightarrow \text{Ok, valor dentro dos limites}$

Resultado exato: $196,7619047619047619047619047619 \rightarrow \text{Ok, valor dentro dos limites}$

Resultado aproximado: $196,76190476$

$EA = 1,9047619047619047619047619047619 \times 10^{-9}$

$ER = 9,6805421103581800580832526621493 \times 10^{-12}\%$

b.2) $3775,6830_{(8)} + 10100101,11001100_{(2)}$

R. ERRO! O dígito 8 (segundo após a vírgula) não pertence ao sistema OCTAL.

b.3) $311,1965_{(8)} \times 190AE_{(16)}$

$311,1965_{(10)} \rightarrow \text{Ok, valor dentro dos limites}$

$190AE_{(16)} = 102.574_{(10)} \rightarrow \text{Overflow, valor maior que o limite superior}$

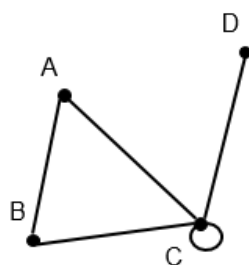
AULA 4 – GRAFOS, ÁRVORE BINÁRIA E MÁQUINA DE ESTADOS

7. Grafos

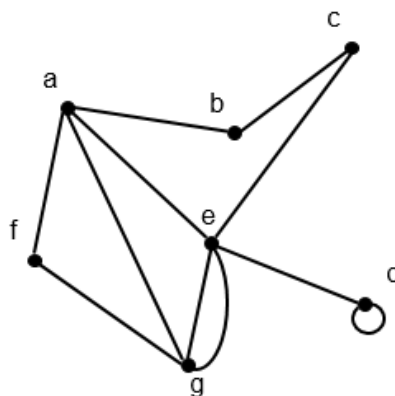
7.1. Desenhe o grafo para a matriz adjacente solicitada

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Resposta:



7.2. Escreva a matriz adjacência do grafo abaixo

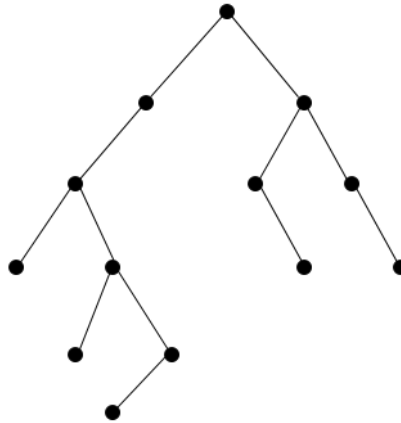


Resposta:

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

8. Árvore binária

8.1. Para a árvore binária abaixo determine: quantidade de nós, altura da árvore, quantidade de folhas e quantidade de nós no nível 3.



Resposta:

Quantidade de nós: 13

Altura da árvore: 5

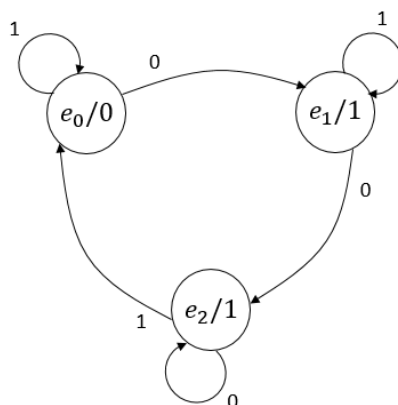
Quantidade de folhas: 5

Quantidade de nós no nível 3: 4 (nós com a mesma profundidade)

9. Máquina de estados

9.1. Represente graficamente a máquina de estado finito definida pela tabela abaixo:

Estado atual	Próximo estado		Saída
	Entrada 0	Entrada 1	
e_0	e_1	e_0	0
e_1	e_2	e_1	1
e_2	e_2	e_0	1



Qual será a saída para a sequência de entrada: 1010

Estado atual	Saída	Entrada	Próx. Estado
e_0	0	1	e_0
e_0	0	0	e_1
e_1	1	1	e_1
e_1	1	0	e_2
e_2	1		

Sequência de saída: 00111