Nº A97368 **Nome:** João Pedro Vilas Boas Braga **Curso/Turma:** MIEI PL5

Resolução dos exercícios

Nota: Apresente sempre os cálculos que efectuar no verso da folha; o não cumprimento desta regra equivale à não entrega do trabalho.

1. **Converta** cada um dos valores para os seguintes sistemas:

	Valor	Resultado	Valor	Resultado
a) binário	132	10000100_2	12.375	1100.011_2
b) decimal	101001_2	41_{10}	1010.1011_2	10.6875_{10}
c) hexadecimal	260	104_{16}	110101011.0110_2	$1ab_{16}$
d) octal	111110011101_2	7635_8	11011.11_2	25403_8
f) ternário	24	220_3	2/3	0.2_3

2. **Represente**, usando apenas 6 *bits*, os valores abaixo (expressos em decimal) usando cada uma das representações indicadas:

	S+A	Complemento 1	Complemento 2	Excesso 31
12	001100	110011	110100	101011
-1	100001	011110	011111	011110
-31	111111	000000	000001	000000

3. **Converta** para decimal cada uma das cadeias de *bits* abaixo, considerando a representação indicada em cada coluna:

	S+A	Complemento 1	Complemento 2	Excesso 15
00011	+3	-12	-11	-12
10001	-1	+14	+13	-16
11110	-14	+1	0	-29

5. **Preencha**, em decimal, a tabela abaixo com a gama de valores representáveis usando **6 *bits*** em cada um dos sistemas de representação propostos. **Preencha** também a coluna que indica qual a resolução da representação, isto é a diferença entre dois valores consecutivos.

Representação	Mínimo	Resolução	Máximo
Binário sem sinal, inteiros	0	1	63
Binário sem sinal, 2 *bits* fraccionários	0	0,25	15,75
Complemento para 2, inteiros	-30	1	+31
Sinal + Amplitude, 1 *bit* fraccionário	-31	1	+30
Excesso de 7, 3 *bits* fraccionários	-24	1	+38

8. Efetue as seguintes **operações aritméticas** na base dada e usando apenas o número de dígitos indicado em cada alínea. Se algum resultado não for representável usando esse número de dígitos assinale a situação de *overflow*.

a)	$00110011_2 + 01110101_2$	$= 10101000_2$
b)	$00100.11_2 + 00011.01_2$	$= 01000.00_2$
d)	0xac + 0x2b	= 0xd7
e)	$272_8 + 533_8$	$= 825_8$

9. Faça a **codificação binária** para o processador nº 14, do terceiro sistema do bastidor 122 do piso -1.

1001011110010001000011101

SC TPC 1

1 a) $132_{10} = 128 + 4 = 2^7 + 2^2 = \underline{10000100_2}$

$128 < 132 < 256$

$132 - 128 = 4$

$4 - 4 = 0$

ou

$132 \div 2 = 66$, resto 0; $66 \div 2 = 33$, resto 0; $33 \div 2 = 16$, resto 1; $16 \div 2 = 8$, resto 0; $8 \div 2 = 4$, resto 0; $4 \div 2 = 2$, resto 0; $2 \div 2 = 1$, resto 0; 1

$\underbrace{}_{10000100_2}$

$12.375_{10} = 1100.011_2$

$12 \div 2 = 6$, resto 0; $6 \div 2 = 3$, resto 0; $3 \div 2 = 1$, resto 1; 1

$0.375 \times 2 = 0.750$

$0.750 \times 2 = 1.500$

$0.500 \times 2 = 1.000$

b) $101001_2 = 1\times2^5 + 1\times2^3 + 1\times2^0$
$= 32 + 8 + 1$
$= 41_{10}$

$1010.1011_2 =$
$= 1\times2^3 + 1\times2^1 + 1\times2^{-1} + 1\times2^{-3} + 1\times2^{-4}$
$= 8 + 2 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16}$
$= 10 + 0.5 + 0.125 + 0.0625$
$= 10.6875_{10}$

c) $260_{10} = 104_{16}$

$260 \div 16$: 100, resto 4; $16 \div 16$: resto 0; 1

$110101011.0110_2 = 2^8 + 2^7 + 2^5 + 2^3 + 2^1 + 2^0 +$
$+ 2^{-2} + 2^{-3} = 256 + 128 + 32 + 8 + 2 + 1 + 0.25 +$
$+ 0.125 = 427.375_{10} = 1ab_{16}$

d) $111110011101_2 = 2^{11} + 2^{10} + 2^9 + 2^8 + 2^7 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^0$
$= 2048 + 1024 + 512 + 256 + 128 + 16 + 8$
$+ 4 + 1 = 3997_{10} = 7635_8$

$427 \div 16$: 107, resto 11; $26 \div 16$: resto 10; 1

digito "b" — digito "a"

$3997 \div 8$: 79, 77, resto 5; $499 \div 8$: 19, resto 3; $62 \div 8$: resto 6; 7

$11011.11_2 = 25403_8$

$11011 \div 8$: 30, 11, 61, 51, resto 3; $1376 \div 8$: 57, 16, resto 0; $172 \div 8$: 12, resto 4; $21 \div 8$: resto 5; 2

f) $24_{10} = 220_3$

$24 \div 3$: resto 0; $8 \div 3$: resto 2; 2

$2/3_{10} = 0,(6)_{10} = 0.2_3$

$\frac{2}{3} \times 3 = 2$

(2)

	S+M	Compl. 1	Compl. 2	Excesso 31
12	$12_{10} = 001100_2$ 12 | 2 → 0, 6 | 2 → 0, 3 | 2 → 1, 1	$001100_2 \to 110011$	001100 $\to 110011_2 + 1 =$ $= 110100_2$	$12 + 31 = 43$ $= 32 + 8 + 2 + 1$ $43 = 2^5 + 2^3 + 2^1 + 2^0 = 101011_2$ $43 - 32 = 11$, $11 - 8 = 3$, $3 - 2 = 1$
-1	$-1 = 1_2 = 100001$ 1 → negativo	$100001 \to 011110$	100001 $\to 011110_2 + 1$ $= 011111$	$-1 + 31 = 30$ 30 | 2 → 0, 15 | 2 → 1, 7 | 2 → 1, 3 | 2 → 1, 1 $= 011110_2$
-31	$-31 = 111111$ 31 | 2 → 1, 15 | 2 → 1, 7 | 2 → 1, 3 | 2 → 1, 1	$111111 \to 000000$	111111 $\to 000000_2 + 1$ $= 000001_2$	$-31 + 31 = 0$ $= 000000_2$

(3)

	S+A	Compl.1	Compl. 2	Excesso 15
00011	$00011 = +(2^1 + 2^0)$ sinal positivo $= +3$	00011 $\to 11100 = -(2^3 + 2^2)$ sinal negativo $= -(8 + 4)$ $= -12$	00011 $\to 11100_2 - 1 =$ $= 11011_2$ $= -(2^3 + 2^1 + 2^0)$ $= -(8 + 2 + 1)$ $= -11$	$00011 = +3$ Remover o excesso: $+3 - 15 = -12$
10001	$10001 = -(2^0)$ sinal negativo $= -1$	10001 $\to 01110 = +(2^3 + 2^2 + 2^1)$ sinal positivo $= +(8 + 4 + 2)$ $= +14$	10001 $\to 01110_2 - 1 =$ $= 01101_2$ $= +(2^3 + 2^2 + 2^0)$ $= +(8 + 4 + 1)$ $= +13$	$10001 = -1$ Remover o excesso $-1 - 15 = -16$
11110	$11110 = -(2^3 + 2^2 + 2^1)$ sinal $= -(8 + 4 + 2)$ negativo $= -14$	11110 $\to 00001 = +(2^0)$ sinal positivo $= +1$	11110 $\to 00001_2 - 1 =$ $= 00000 = 0$	$11110 = -14$ Remover o excesso: $-14 - 15 = -29$

5

Mínimo

Binário sem sinal, inteiros → $000000 = 0$

Resolução: $00010 - 00001 = 2^1 - 2^0 = 2 - 1 = 1$

Máximo: $111111 = 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 63$

Binário sem sinal, 2 bits fracionários:

Mínimo: $0000.00 = 0$

Máximo: $1111.11 = 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-2}$
$= 8 + 4 + 2 + 1 + 0,5 + 0,25$
$= 15,75$

Resolução: $0000.10 - 0000.01$
$= 2^{-1} - 2^{-2} = 0,5 - 0,25 = 0,25$

Complemento para 2, inteiros:

Mínimo: $000000 \to 111111_2 - 1 = 111110 = -(2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1)$
$= -(16 + 8 + 4 + 2)$
$= -30$

Máximo: $011111 \to 1000000_2 - 1 = 011111$
$= +(2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0)$
$= +(16 + 8 + 4 + 2 + 1)$
$= +31$

Resolução: $000010 - 000001 = 2^1 - 2^0 = 2 - 1 = 1$

Sinal + Amplitude, 1 bit fracionário:

Mínimo: $111111 = -(2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0) = -(16 + 8 + 4 + 2 + 1)$
$= -31$

Máximo: $011111 = +(2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0) = +30$

Resolução: $000010 - 000001 = 2^1 - 2^0 = 2 - 1 = 1$

Excesso de 7, 3 bits fracionários:

Mínimo: $111111_2 + 7 = -(2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0) + 7$
$= -31 + 7 = -24$

Máximo: $011111_2 + 7 = +31 + 7 = +38$

Resolução: $(000010_2 + 7) - (000001_2 + 7) = (2 + 7) - (1 + 7) = 9 - 8 = 1$

8

a)
$$\begin{array}{r} 00110011 \\ +\ 01110101 \\ \hline 10101000 \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} 00100.11 \\ +\ 00011.01 \\ \hline 01000.00 \end{array}$$

d) $0xac + 0x2b = ac_{16} + 2b_{16}$

$$\begin{array}{r} ac \\ +\ 2b \\ \hline d7 \end{array}$$

$a \to 10$ $= 0xd7$
$b \to 11$
$c \to 12$

e)
$$\begin{array}{r} 272_8 \\ +\ 533_8 \\ \hline 825_8 \end{array}$$

Pisos:

9) nº máximo em pisos: $4_{10} = 0100_2$ Mínimo: $-2 = 1010_2$

sinal

Bastidores

Máximo: $200_{10} - 1 = 11001000 - 1$

Mínimo: $1 = 00000001$

200 | 2
00 100 | 2
00 50 | 2
10 25 | 2
0 05 12 | 2
1 0 6 | 2
0 3 | 2
1 1

Sistemas no bastidor

Máximo: $31_{10} = 11111$ → representa o 32º sistema

Mínimo: $0 = 00000$ → representa o 1º sistema

Núcleos:

Máximo: $64 - 1 = 1000000 - 1 = 111111$ → representa o 64º núcleo

Mínimo: $0 = 000000$ → representa o 1º núcleo

Uma estrutura para o código binário é:

$\underbrace{\_\ \_\ \_\ \_}_{\text{Pisos (binário)}}\ \underbrace{\_\ \_\ \_\ \_\ \_\ \_\ \_\ \_}_{\text{Bastidores (binário)}}\ \underbrace{\_\ \_\ \_\ \_\ \_}_{\text{sistemas (binário)}}\ \underbrace{\_\ \_\ \_\ \_\ \_\ \_}_{\text{Núcleos (binário)}}$

a codificação binária para o processador nº 14 do 3º sistema do bastidor 122 do piso -1 é:

piso: $-1 = 1001$

bastidor: $122 - 1 = 121_{10} = 01111001$

sistema: $3 - 1 = 2 = 00010$

núcleo: $14 - 1 = 13 = 001101$

13 | 2
1 6 | 2
0 3 | 2
1 1

121
- 64
57
- 32
25
- 16
9
- 8
1

R: 10010111100100010001101

23 bits