

Métodos Quantitativos para a Informática - CTeSP em Programação de Sistemas de Informação

05/11/2024

Teste 1

Duração: 90 min

NOME: _____ N. MEC.: _____

Apresente e justifique os cálculos que efetuar

- ✓ 1. [20pt] Considere os números $x = (197,03125)_{10}$ e $y = (11011,011)_2$.

Determine a representação binária do número x e a representação decimal do número y .

- ✓ 2. [15pt] Efetue a seguinte operação binária:

$$\begin{array}{r}
 10111011 \\
 00100100 \\
 11011011 \\
 \hline
 11011100
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 11011011 \\
 +1 \\
 \hline
 11011100
 \end{array}$$

$$10111011 - 100100$$

$$\begin{array}{r}
 1111 \\
 11011100 \\
 +10111011 \\
 \hline
 110010111
 \end{array}$$

- ✓ 3. [25pt] Considere a seguinte função booleana

$$10010111$$

$$f(a, b) = b + a \cdot (a + \overline{a \cdot b})$$

(a) Construa a tabela-verdade para a função booleana.

(b) Escreva o dual da expressão da função.

(c) Recorrendo aos axiomas e aos teoremas da Álgebra de Boole mostre que $f(a, b) = a + b$.

- ✓ 4. [30pt] Considere os seguintes conjuntos: $A = \{x \in \mathbb{R} : x \leq -1\}$, $B = \{x \in \mathbb{R} : -2 < x < 1\}$ e $C = \{x \in \mathbb{R} : x > 0\}$.

Determine $A \cap B$, \overline{B} , $\overline{B} \cup C$ e $A \setminus B$.

$$A =]-\infty, -1]$$

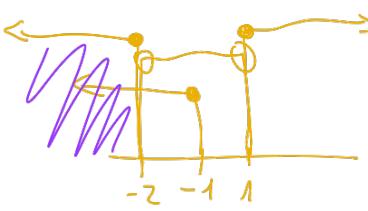
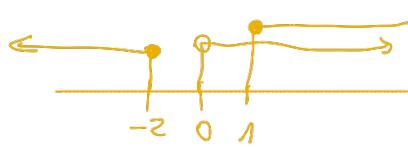
$$B =]-2, 1[$$

$$C =]0, +\infty[$$

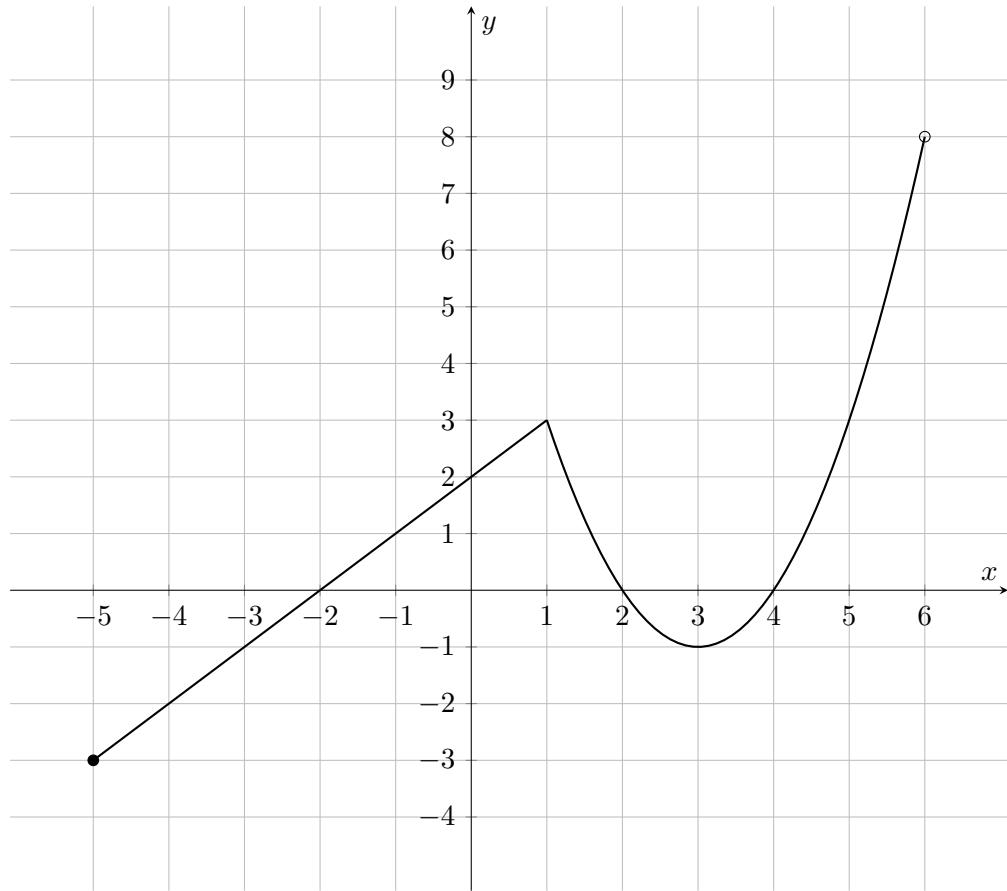
$$A \cap B =]-2, -1]$$

$$\overline{B} =]-\infty, -2] \cup]1, +\infty[$$

$$A \setminus B = A \cap \overline{B} =]-\infty, -2]$$



✓ 5. [35pt] Considere o gráfico da função f representado na figura seguinte:



Crescente em:

$[-5, 1]$ e $[3, 6]$

Decrescente em:

$[1, 3]$

Máximos locais:

3

Mínimos locais:

-3, -1

$$D_f = [-5, 6] \leftarrow$$

$$D_f' = [-3, 8]$$

(a) Indique o domínio, o contradomínio e os zeros de f . ↗ -2, 2, 4

(b) Faça o estudo da monotonia e extremos locais da função.

(c) Indique, sem justificar, o valor lógico das seguintes afirmações (Verdadeiro (V) ou Falso (F)):



O máximo absoluto da função é 8 → é aberto



A função é limitada ↗ mas yy



$f(-5) + f(5) = 0 \Leftrightarrow -3 + 3 = 0$



Para $x \in [-5, 1]$ a função é injetiva



$f(x) > 0 \Leftrightarrow x \in]-2, 2[\cup]4, 6[$

✓ 6. [15pt] Determine $u_3 + u_4$, sendo $u_n = (n+1)u_{n-1} - 3u_{n-2}$, $u_1 = 1$ e $u_2 = 2$.

$$u_3 = (3+1)u_2 - 3(u_1) = 4 \times 2 - 3 \times 1 = 8 - 3 = 5$$

$$u_3 + u_4 = 19 + 5 = 24$$

$$u_4 = (4+1)u_3 - 3(u_2) = 5 \times 5 - 3 \times 2 = 25 - 6 = 19$$

$$\textcircled{1} \quad n = (197, 03125)_{10} \rightsquigarrow (11000101, 00001)_2$$

$$\begin{array}{r}
 197 \mid 2 \\
 17 \quad 98 \mid 2 \\
 \textcircled{1} \quad \textcircled{0} \quad 18 \quad 49 \mid 2 \\
 \quad \quad \quad \textcircled{0} \quad 09 \quad 24 \mid 2 \\
 \quad \quad \quad \textcircled{1} \quad \textcircled{0} \quad 12 \mid 2 \\
 \quad \quad \quad \textcircled{0} \quad \textcircled{6} \mid 2 \\
 \quad \quad \quad \textcircled{0} \quad \textcircled{3} \mid 2 \\
 \quad \quad \quad \textcircled{0} \quad \textcircled{0}
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 0,03125 \times 2 &= 0,0625 \\
 0,0625 \times 2 &= 0,125 \\
 0,125 \times 2 &= 0,25 \\
 0,25 \times 2 &= 0,5 \\
 0,5 \times 2 &= 1,0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y &= (11011, 011)_2 \rightsquigarrow 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 2^{-2} + 2^{-3} = \\
 &= 16 + 8 + 2 + 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = 27 + 0,25 + 0,125 = (27,375)_{10}
 \end{aligned}$$

\textcircled{2} No enunciado.

$$\textcircled{3} \quad f(a, b) = b + a \cdot (a + \overline{a \cdot b})$$

a)

a	b	$a \cdot b$	$\overline{a \cdot b}$	$a + \overline{a \cdot b}$	$a \cdot (a + \overline{a \cdot b})$	$b + a \cdot (a + \overline{a \cdot b})$
0	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1

b) Dual: $b \cdot a + (a \cdot \overline{a+b})$

c) Mostrar: $f(a, b) = a + b$

$$b + a \cdot (a + \overline{a \cdot b}) = b + a \cdot (a + \overline{a} + \overline{b}) = b + a \cdot (1 + \overline{b}) = b + a \cdot 1 = b + a = a + b$$

C.G.A

\textcircled{4} No enunciado.

\textcircled{5} No enunciado.

\textcircled{6} No enunciado.