

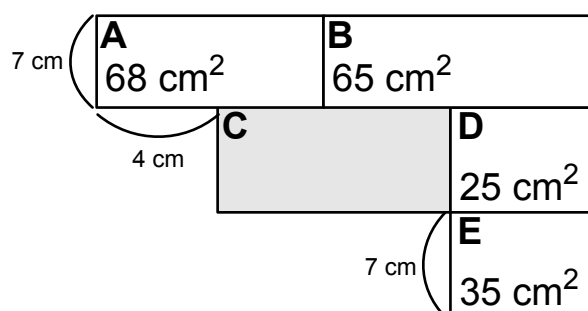
Exame de Admissão
Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
19 de junho de 2019 A:2018-03 GABARITO

Nome:

Instruções:

- Preencha seu nome de forma legível, nesta folha e nas folhas de resposta.
- Ao final da prova entregue **todas** as folhas usadas.
- Passos na resolução dos problemas fazem parte da avaliação.
- A duração da prova é de 90 minutos.

1) Considere a figura a seguir, que foi desenhada fora de escala e proporções. Qual é a área do retângulo **C**?



Solução:

A base do retângulo **E** é $35 \text{ cm}^2 \div 7 \text{ cm} = 5 \text{ cm}$. Como a base de **D** é igual à base de **E**, a altura de **D** é $25 \text{ cm}^2 \div 5 \text{ cm} = 5 \text{ cm}$.

A soma das bases de **A** e **B** é $(68 \text{ cm}^2 + 65 \text{ cm}^2) \div 7 \text{ cm} = 19 \text{ cm}$. A base de **C** será igual a $19 \text{ cm} - 5 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$. Como a altura de **C** é igual à de **D**, sua área será $10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = 50 \text{ cm}^2$.

2) Encontre a área limitada pelo eixo x , as linhas $x = 2$, $x = 5$, e a curva $y = x^2 + 3x - 2$.

Solução:

A área é dada pela integral definida

$$\begin{aligned} \text{área} &= \int_2^5 (x^2 + 3x - 2) dx = \left[\frac{x^3}{3} + \frac{3}{2}x^2 - 2x \right]_2^5 \\ &= \left(\frac{125}{3} + \frac{3}{2} \cdot 25 - 10 \right) - \left(\frac{8}{3} + \frac{3}{2} \cdot 4 - 4 \right) \\ &= \left(\frac{415}{6} \right) - \left(\frac{28}{6} \right) = \frac{129}{2} \end{aligned}$$

3) Calcule a derivada de $f(x) = \frac{2x - 6}{x^3 + x^2 - 3}$

Solução:

A derivada da função é

$$\begin{aligned} f'(x) &= \frac{2(x^3 + x^2 - 3) - (2x - 6)(3x^2 + 2x)}{(x^3 + x^2 - 3)^2} \\ &= \frac{-4x^3 + 16x^2 + 12x - 6}{(x^3 + x^2 - 3)^2} \end{aligned}$$

4) Avaliar o determinante para cada um dos itens

(a) $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ (b) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 5 & -2 \\ 1 & -3 & 4 \end{pmatrix}$ (c) $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \\ 8 & 9 & 1 \end{pmatrix}$

Solução:

(a) $2 \cdot 3 - (0 \cdot -1) = 6$

(b) $2 \cdot (5 \cdot 4 + 2 \cdot -3) + 1 \cdot (-2 \cdot 1 - 0 \cdot 4) + 1 \cdot (0 \cdot -3 - 5 \cdot 1) = 21$

(c) $2 \cdot (6 \cdot 1 - 7 \cdot 9) + 3 \cdot (7 \cdot 8 - 5 \cdot 1) + 4 \cdot (5 \cdot 9 - 6 \cdot 8) = 27$

5) Um saco contém 21 bolas: 8 vermelhas, 6 verdes e 7 azuis. Uma bola é tirada aleatoriamente. Qual é a probabilidade dessa bola não ser nem vermelha e nem verde?

Solução:

$$n(S) = 8 + 6 + 7 = 21 \quad n(E) = 7 \quad P(E) = n(E)/n(S) = 7/21 = 1/3.$$

6) Uma forma simples de criar árvores binárias em Java é usando a classe a seguir.

```
1 class Node
2   {
3   String data;
4   Node left, right;
5   Node(String item)
6   {
7   data = item;
8   left = right = null;
9   }
10  }
```

Com esta classe podemos, em uma aplicação, adicionar elementos em uma árvore binária desta forma (considere `tree.root` como instância de `Node`):

```
1 tree.root = new Node("Z");
2 tree.root.right = new Node("W");
3 tree.root.right.right = new Node("X");
4 tree.root.right.right.left = new Node("Y");
5 tree.root.right.left = new Node("S");
6 tree.root.left = new Node("T");
7 tree.root.left.right = new Node("R");
8 tree.root.left.right.left = new Node("V");
```

Considerando a árvore binária mostrada neste código, qual é a ordem de percurso de seus elementos em **pré-ordem**?

Solução:

A resposta é Z T R V W S X Y.

Para pré-ordem:

1. Pare se o nó corrente estiver nulo ou vazio.
2. Mostre os dados do nó corrente.
3. Percorra a subárvore esquerda recursivamente com este método.
4. Percorra a subárvore direita recursivamente com este método.

7) Quais são os valores de saída na tabela verdade para a expressão booleana $\neg(L \wedge M \wedge N)$?
(\wedge : AND, \vee : OR, \neg : NOT, \oplus : XOR)

Solução:

Resposta: 0 1 1 1 1 1 1 1.

Veja a tabela verdade:

$\neg(L \wedge M \wedge N)$			
L	M	N	$\neg(L \wedge M \wedge N)$
1	1	1	0
1	1	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1
0	1	1	1
0	1	0	1
0	0	1	1
0	0	0	1

Veja em <http://codinglab.huostravelblog.com/math/logic-expression-evaluator/index.php>

8) Considere o programa a seguir:

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main(void)
4 {
5     int key[] = {1,1,2,2,3,3};
6     int *pt;
7     pt = &key[3];
8     pt++;
9     (*pt)--;
10    pt-=2;
11    (*pt)++;
12    pt+=2;
13    (*pt)--;
14    printf("\n");
15    for(int x=0;x<6;x++) printf("%d ",key[x]);
16 }
```

Quais são os valores impressos?

Solução:

Entre as linhas 7 e 9 `pt` aponta para a posição de índice 3 no array, e é incrementada, apontando então para a posição 4. O valor nesta posição (3) é decrementado e passa a valer 2. Neste ponto o array contém 112223.

Nas linhas 10 e 11 `pt` é decrementado duas vezes, apontando para a posição de índice 2 no array. O valor nesta posição (2) é incrementado e passa a valer 3.

Neste ponto o array contém 113223.

Nas linhas 12 e 13 `pt` é incrementado duas vezes, apontando novamente para a posição de índice 4 no array. O valor nesta posição (2) é decrementado e passa a valer 1.

Neste ponto o array contém 113213.

9) Considere o código em Java a seguir. O que é impresso no final?

```
1  class MyInt
2  {
3  public int v;
4  }
5
6  public class References
7  {
8  public static void exchange(int i,int j)
9  {
10     int x = i;
11     i = j;
12     j = x;
13 }
14 public static void exchange(MyInt i,MyInt j)
15 {
16     int x = i.v;
17     i.v = j.v;
18     j.v = x;
19 }
20 public static void main(String[] args)
21 {
22     int x = 9;
23     int y = 0;
24     exchange(x,y);
25     MyInt a = new MyInt(); a.v = 6;
26     MyInt b = new MyInt(); b.v = 7;
27     exchange(a,b);
28     System.out.println(x+", "+y+", "+a.v+", "+b.v);
29 }
30 }
```

Solução:

A resposta correta é **9, 0, 7, 6**. Dados primitivos são passados por valor, então o primeiro método `exchange` não os modifica. Instâncias são passados por referência, então o segundo método `exchange` as modifica.

10) Considere uma fila duplamente terminada (deque) implementada em Java, com métodos para adicionar e remover elementos nas duas extremidades da fila. Qual é o conteúdo da fila duplamente terminada após a execução dos comandos a seguir?

```
1   addFirst("V");
2   addFirst("W");
3   removeLast();
4   removeFirst();
5   addLast("X");
6   addFirst("Z");
7   removeFirst();
8   addLast("Y");
9   addFirst("U");
```

Solução:

Os valores intermediários do deque são:

```
1   [V]
2   [W, V]
3   [W]
4   []
5   [X]
6   [Z, X]
7   [X]
8   [X, Y]
9   [U, X, Y]
```

A resposta correta é [U, X, Y].