

## Algoritmos e Programação de Computadores

3ª Prova

|                   |
|-------------------|
| Nome:             |
| RGA: 201121902014 |

| Questão | Valor | Nota |
|---------|-------|------|
| 1       | 3,0   |      |
| 2       | 2,5   |      |
| 3       | 2,5   |      |
| 4       | 2,0   |      |
| Total   | 10,0  |      |

**Instruções:** Não é permitida consulta a qualquer material. Somente serão consideradas respostas nos espaços marcados. Use os versos das folhas como rascunho.

1. O programa a seguir faz a leitura de seu RGA e armazena os quatro últimos dígitos em um vetor de inteiros. Este vetor é utilizado para preencher uma matriz de inteiros.

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main() {
4     int vetor[4], matriz[4][4], i, j, coluna, x, maior;
5     long rga;
6     scanf("%ld", &rga);
7     for(i = 4; i > 0; i--) { /* Leitura dos quatros últimos dígitos do seu RGA */
8         vetor[i-1] = rga % 10;
9         rga /= 10;
10    }
11
12    /* Início da etapa de preenchimento */
13    for(i = 0; i < 4; i++)
14        for(j = 0; j < 4; j++)
15            matriz[i][j] = i + j;
16
17    for(i = 0; i < 4; i++)
18        matriz[i][i] = vetor[i];
19    /* Fim da etapa de preenchimento */
20
21    coluna = 3;
22    maior = matriz[3][coluna];
23    for(i = 3; i >= 0; i--) {
24        for(j = 3; j >= 0; j--) {
25            if(matriz[i][j] > maior) {
26                maior = matriz[i][j];
27                coluna = j;
28            }
29        }
30    }
31    x = 0;
32    for(i = 0; i < 4; i++)
33        x += matriz[i][coluna];
34
35    printf("x = %d\n", x);
36    return 0;
37 }
```

a) Mostre a matriz obtida por este programa após a etapa de preenchimento.

|                |   |
|----------------|---|
| <b>2 1 2 3</b> | Observe que os quatros últimos dígitos do RGA ocupam a diagonal |
| <b>1 0 3 4</b> | principal da matriz.  |
| <b>2 3 1 5</b> |   |
| <b>3 4 5 4</b> |   |
|                |   |

b) Qual o valor é impresso na linha 35? O que a variável x representa?

|  |
|--|
| <b>Neste caso, o valor impresso é 11.</b>                                    |
| <b>A variável x representa a soma dos elementos da matriz localizados na</b> |
| <b>coluna que contém o maior valor da matriz.</b>                            |
|  |

c) Mostre uma matriz de tamanho  $4 \times 4$ , para a qual, em uma execução deste código, é máxima a quantidade de vezes em que as instruções das linhas 26 e 27 são executadas.

|                    |
|--------------------|
| <b>15 14 13 12</b> |
| <b>11 10 09 08</b> |
| <b>07 06 05 04</b> |
| <b>03 02 01 00</b> |
|                    |

2. A seguinte função recursiva recebe um número inteiro positivo  $n$  e um vetor  $v$  contendo  $n$  números inteiros em ordem crescente. Preencha os espaços deixados em branco para que a função verifique se  $v$  possui números repetidos. Os valores 1 e 0 devem ser devolvidos, respectivamente, para indicar se há ou não repetições.

```
1 int rep(int v[], int n) {  
2     if(  ) //Base da recursão  
3         return 0;  
4     return  ||  ;  
5 }
```

3. Escreva uma função recursiva que recebe dois números inteiros  $a$  e  $b$  como parâmetro e calcula, utilizando somente subtrações, o resultado da divisão inteira de  $a$  por  $b$ . Para  $a = 10$  e  $b = 3$ , por exemplo, a função deve devolver 3.

```
int div(int a, int b) {  
    if(a < b)  
        return 0;  
    return 1 + div(a-b, b);  
}
```

4. O programa a seguir recebe uma cadeia de caracteres contendo uma mensagem escondida. A mensagem foi codificada considerando as diagonais de uma matriz de tamanho  $n \times n$  (veja exemplo). O programa deverá mostrar a mensagem na tela. As funções `main` e `tamanho_frase` são dadas. Implemente as outras duas funções.

---

Exemplo de mensagem de entrada

1lcpskl+y5mcpj3bpbsllcrehfmecwitsnglrex(tj(xypynbqfxx)uvgfaj)

---

Mensagem em formato matricial

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | l | c | p | s | k | l | + |
| y | 5 | m | c | p | j | 3 | b |
| p | b | s | l | l | c | r | e |
| h | f | m | e | o | k | e | c |
| w | i | t | s | n | g | l | r |
| e | x | ( | t | j | ( | x | y |
| p | y | n | b | q | f | x | x |
| ) | u | v | g | f | a | j | ) |

---

Mensagem escondida

15sen(x)+3cos(y)

---

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int tamanho_frase(char frase[]);
void preencher_matriz(char frase[], char matriz[100][100], int n);
void mostrar_mensagem(char matriz[100][100], int n);

int main()
{
    char matriz[100][100];
    char frase[10000];
    int n;

    scanf("%s", frase);
    n = sqrt(tamanho_frase(frase));
    preencher_matriz(frase, matriz, n);
    mostrar_mensagem(matriz, n);

    return 0;
}
```

