

**MAC0121 - Algoritmos e Estruturas de Dados I**  
**BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – SEG. SEMESTRE DE 2018**  
**Primeira Prova – 13 de setembro de 2018**

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Instruções:**

1. Não destaque as folhas deste caderno.
2. Preencha o cabeçalho acima.
3. A prova pode ser feita a lápis. Cuidado com a legibilidade.
4. A prova consta de 4 questões. Verifique antes de começar a prova se o seu caderno de questões está completo.
5. Não é permitido o uso de folhas avulsas para rascunho.
6. Não é permitido a consulta a livros, apontamentos ou colegas.
7. Não é necessário apagar rascunhos no caderno de questões.

**DURAÇÃO DA PROVA: 2 horas**

Questão	Nota
1	
2	
3	
4	
Total	

1. (valor 2.5 pontos)

Considere o programa abaixo.

```
#include<stdio.h>

int misterio (int v[], int n, int x)
{
    int t;
    if (n == 0) return 0;

    t = misterio(v, n-1, v[n-1]);

    if (v[n-1] < x) return t + 1;

    return (misterio(v, n-1, x));
}

int main()
{
    int v[4], n, i;

    scanf("%d", &n);
    for (i = 0; i < n; i++) scanf("%d", &v[i]);

    printf("Misterio: %d\n", misterio(v, n, 10));
    return 0;
}
```

Simule a execução do programa para os dados  $n = 4$  e o vetor  $v$  : 

13	5	16	7
----	---	----	---

.

2. (valor 3.5 pontos)

Considere o alfabeto  $\Gamma = \{a, b, c, \dots, z, \#\}$ . Dizemos que uma palavra  $p$  com zero ou mais letras de  $\Gamma$  (denotamos por  $p \in \Gamma^*$ ) é uma palavra deste alfabeto. Agora, considere o conjunto  $S$  de palavras deste alfabeto definidas da seguinte forma:

$$S = \{x \in \Gamma^* | x = \alpha \# \dots \# \alpha^r\}$$

ou seja, a palavra é formada por uma palavra  $\alpha$ , seguida por uma ou mais ocorrências de  $\#$ , e terminada pela mesma palavra  $\alpha$  agora revertida.

Exemplos: As palavras `abaca##acaba`, `bbbb#bbbb` e `ola#####alo` estão no conjunto  $S$ .

Escreva uma função de protótipo

```
int pertence (char palavra[])
```

que recebe uma string `palavra` e **utilizando uma pilha** decide se a palavra está no conjunto  $S$  definido acima. Você pode utilizar as funções de **pilhas** vistas em sala de aula sem reescrevê-las.



3. (valor 3.5 pontos)

Em 1852 Francis Guthrie estava colorindo o mapa da Inglaterra tentando manter regiões vizinhas com cores diferentes e notou que só precisava de 4 cores. Ele conjecturou que qualquer mapa poderia ser colorido com 4 cores, o que só pode ser provado em 1976, mais de um século depois.

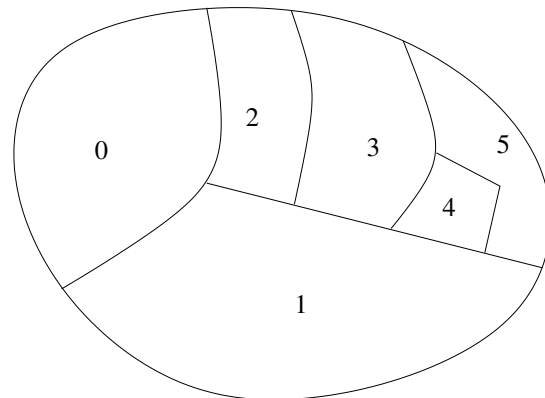
Faça uma função **recursiva** de protótipo

```
int quatroCores (int ** mapa, int n, int * cores, int atual)
```

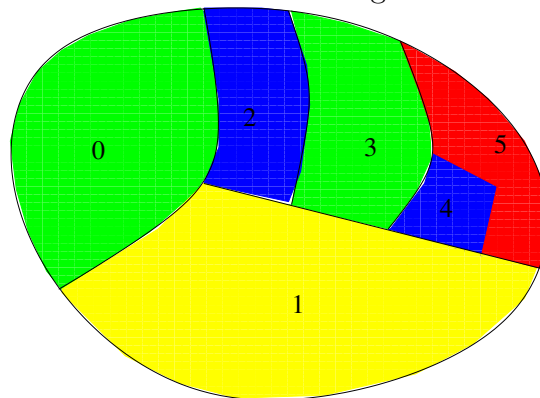
que recebe uma matriz  $mapa_{n \times n}$  ( $n \geq 1$ ) com zeros e uns em que a posição  $(i, j)$  é 1 se e só se os países  $i$  e  $j$  são vizinhos, um vetor **cores** com  $n$  elementos e um inteiro **atual** e **usando a estratégia backtrack implementada com recursão** devolve 1 se é possível colorir o mapa com 4 cores (e devolve em **cores** esta coloração) ou 0 caso contrário.

Exemplo: A seguir um mapa e a matriz correspondente:

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



Este mapa pode ser pintado como indicado na figura abaixo:





4. (valor 0.5 ponto)

**Atenção:** Nesta questão você receberá 0.5 ponto por qualquer resposta que der. Se você deixar a folha em branco, não receberá nenhum ponto.

Você pode (e deve) escrever o que pensa sem receio.

O que você está achando desta disciplina? Faça um comentário geral a respeito das aulas, exercícios, prova, etc. Quaisquer sugestões de mudança, críticas e elogios são bem vindos.



