

ACH2001 – Introdução Ciência da Computação I
EACH – PRIMEIRO SEMESTRE DE 2008
Segunda Prova – 24 de junho de 2008

Nome: _____

Nº USP: _____

- Duração: 1 hora e 45 minutos.
- A prova deve ser feita a caneta.
- Capriche na indentação e na elegância de suas soluções.

1. [1,5 pontos] Implemente o método `double amplitude(int N)` que lê do teclado N ($N \geq 1$) números reais e retorna a amplitude dos números lidos.
2. [2,5 pontos] Imagine que um professor possui o cadastro dos alunos (classes `Cadastro` e `Aluno` abaixo) matriculados em uma disciplina. Os alunos (armazenado em `Aluno[] alunos`) estão ordenados pelos seus respectivos nomes. Suponha que esse professor deseja imprimir três listas distintas: (1) os alunos aprovados, (2) os alunos em recuperação e (3) os alunos reprovados nessa disciplina.

Implemente os três métodos da classe `Cadastro` abaixo:

- O método `Aluno[] aprovados()` que devolve os alunos aprovados ($\text{notaFinal} \geq 5,0$)
- O método `Aluno[] emRecuperação()` que devolve os alunos em recuperação ($3,0 \leq \text{notaFinal} < 5,0$)
- O método `Aluno[] reprovados()` que devolve os alunos reprovados ($\text{notaFinal} < 3,0$)

Observações:

(1) Os três métodos acima não devem alterar a ordenação. Isto é, os alunos continuam ordenados pelos seus respectivos nomes.

(2) Vocês podem (e devem) implementar outros métodos (nas classes `Aluno` e `Cadastro`) que considerem necessários. Isto é, a resposta correta para essa questão envolve a implementação correta das duas classes com os métodos e atributos que vocês achem necessários ao bom funcionamento dessa aplicação.

```
class Aluno {
    private int nroUSP;
    private String nome;
    private double notaFinal;
}

class Cadastro {
    private Aluno[] alunos;
    public void Aluno[] aprovados();
    public void Aluno[] emRecuperação();
    public void Aluno[] reprovados();
}
```

3. [3,0 pontos] Implemente o método `boolean éQuadradoMágico(int[][] A)` que verifica se uma dada matriz $A_{n \times n}$ é um *quadrado mágico* de ordem n .

Dizemos que uma Matriz $A_{n \times n}$ é um *quadrado mágico* de ordem n se o valor da soma dos elementos em cada linha e em cada coluna é o mesmo.

Exemplos de matrizes (quadrados mágicos) de ordem 1, 2 e 3:

$$\begin{array}{c} \left| \begin{array}{c} 1 \end{array} \right| \qquad \left| \begin{array}{cc} 1 & 3 \\ 3 & 1 \end{array} \right| \qquad \left| \begin{array}{ccc} 2 & 4 & 6 \\ 4 & 6 & 2 \\ 6 & 4 & 2 \end{array} \right| \end{array}$$

4. [3,0 pontos] Implemente o método `int nroSubSequenciasCrescentes(int[] v, int k)` que dado um array de inteiros v , calcula (e retorna) o número de subsequências de tamanho k cujos elementos estão em ordem crescente. Isto é, achar o número de subsequências $v_i \dots v_{i+k-1}$, tal que $v[i] \leq v[i+1] \leq \dots \leq v[i+k-1]$.
Ex: Supondo que $v = [4, 2, 15, 15, 15, 3, 7, 7, 8, 9, 2]$ e $k = 3$, o método deve retornar 5, pois o array dado contém cinco subsequências crescentes de tamanho 3: $[2, 15, 15]$, $[15, 15, 15]$, $[3, 7, 7]$, $[7, 7, 8]$ e $[7, 8, 9]$.