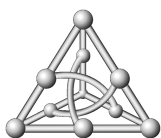


## Prova 1

Algoritmos e Programação Orientada a Objetos II — 2016

Instruções para a realização da prova:

1. A prova contém **2 questões**, totalizando **10 pontos**;
2. **Não altere a disposição do mobiliário da prova**;
3. **Coloque seu celular** em cima do gabinete, desligado. Caso o professor ouça o celular vibrando ou tocando durante a aula, o aluno receberá **nota zero**;
4. **Faça a prova em silêncio**; não converse durante a prova;
5. **Não tente plagiar a prova do(a) seu(sua) colega**, você pode prejudicar você e seu(sua) colega;
6. **Não é necessário verificar a entrada**; isto é, se seu programa solicita que o(a) usuário(a) informe um número inteiro e o(a) usuário(a) informa uma letra ou qualquer outra coisa diferente de um número, seu programa pode ter qualquer comportamento inesperado;
7. **Utilize apenas o que foi ensinado em sala de aula**. O uso de qualquer estrutura de programação ou estrutura de dados que não foi ensinada em sala de aula anulará a sua questão.



### Questões

1. **[40 pontos]** Seja  $A[0..n-1]$  um vetor de  $n$  números inteiros distintos dois a dois. Se  $i < j$  e  $A[i] > A[j]$  então o par  $(i, j)$  é chamado uma **inversão** de  $A$ . Por exemplo, o par  $(0, 1)$  é uma das inversões do vetor  $A = \langle 5, 4, 2, 14, 15 \rangle$ .
  - (a) Liste as cinco inversões do vetor  $A = \langle 2, 3, 8, 6, 1 \rangle$ . Qual vetor com elementos no conjunto  $\{1, 2, \dots, n\}$  tem a maior quantidade de inversões? Quantas são?
  - (b) Escreva um programa que lista todas as inversões de um vetor  $A$  qualquer. Realize uma análise detalhada da complexidade de pior caso e de melhor caso do seu algoritmo utilizando a notação  $O$ , evidenciando os casos de teste e os passos matemáticos que levaram ao resultado.
2. **[60 pontos]** Joãozinho é um empresário de sucesso que, diariamente, dedica algumas horas do seu dia para dar consultoria gratuita a pequenos empresários que o procuram em sua empresa. Com o objetivo de melhorar o atendimento para aqueles que o procuram, Joãozinho precisa de um sistema gerenciador de senhas de atendimento, que será operado por sua secretária.

Joãozinho deseja estabelecer as seguintes prioridades de atendimento:

  - Para pessoas não preferenciais (menos de 65 anos), o atendimento é realizado na ordem de chegada;
  - Para pessoas preferenciais (pelo menos 65 anos), o atendimento é realizado com base na idade (o cliente mais idoso é atendido primeiro);
  - As pessoas são atendidas na seguinte proporção: a cada 2 pessoas não preferenciais atendidas, 1 pessoa preferencial (se houver) deve ser atendida;
  - Enquanto não houver pessoas não preferenciais, as pessoas preferenciais podem ser atendidas (seguindo o mesmo critério de idade).

Crie um sistema orientado a objetos que fornece as seguintes opções:

- (a) **Emitir senha.** Para essa opção, o sistema recebe como entrada o nome do Cliente, sua idade e imprime uma senha numérica na tela;
- (b) **Chamar cliente.** Nessa opção, o sistema exibe o nome e a senha do próximo Cliente a ser atendido.

Joãozinho não estabelecerá limites para a quantidade de pessoas preferenciais que serão atendidas. Já para as pessoas não preferenciais, Joãozinho gostaria de atender no máximo 20.

Nesse exercício, você será avaliado com base no uso da estruturas de dados vistas em sala de aula, e também com base no nível de orientação a objetos aplicado.