

Frequência — 1ª Época

Duração: 2h

Cotação: 14 valores

Observações e Regras

- As respostas são para escrever no próprio enunciado.
- É permitido entregar a prova escrita a lápis.
- Não serão respondidas questões após 30 minutos do início do teste.
- Não é permitido sair da sala durante a realização da frequência.
- Só é permitido entregar ou desistir após a primeira hora.
- É estritamente proibido manipular quaisquer aparelhos eletrónicos (telemóveis, tablets, etc). A violação desta regra implica a anulação da prova.
- Quando indicado, devem ser utilizadas funções, procedimentos ou classes desenvolvidas em questões anteriores.
- Não é necessário escrever quaisquer instruções de import.

Número:

--	--	--	--	--

Nome:

--

Questão 1 (2 valores)

1.1 Desenvolva uma função que calcula a norma de um vetor representado por um objeto do tipo `numpy.ndarray`, sem recorrer a qualquer função da biblioteca `numpy`. A norma de um vetor $\mathbf{v} = v_0, v_1, \dots, v_{n-1}$ é dada pela seguinte fórmula:

$$\|\mathbf{v}\| = \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} v_i^2}$$

Por exemplo, dado o vetor `[1.0 2.0 2.0]` a norma é dada por $\sqrt{1.0^2 + 2.0^2 + 2.0^2} = \sqrt{9.0} = 3.0$.

`def norm(v):`

1.2 Desenvolva um procedimento que normalize um vetor representado por um objeto do tipo `numpy.ndarray`. Normalizar um vetor consiste em dividir cada elemento do vetor pela sua norma. Por exemplo, dado o vetor `[1.0 2.0 2.0]`, este seria alterado para `[0.33 0.66 0.66]`, dado que a sua norma é 3.0.

Este procedimento deve usar a função desenvolvida na questão anterior. Se não a conseguiu completar, assuma que está disponível.

Questão 2 (2 valores)

Desenvolva uma função que dada uma matriz representada por um objeto do tipo `numpy.ndarray`, devolva verdadeiro se a matriz é simétrica e falso, caso contrário. Uma matriz quadrada é simétrica se for igual à sua transposta. A matriz abaixo é simétrica.

```
[[ 1  2  3]
 [ 2  8  7]
 [ 3  7 21]]
```

```
def is_symmetric(m):
```

Questão 3 (10 valores)

Considere um projecto de trabalho numa empresa. Um projecto de trabalho é constituído por várias tarefas que têm um dado início e uma dada duração (ambos em dias). Admita que o projecto se inicia no dia 1 e os restantes dias são contados a partir daqui. Em determinadas situações, como é o caso de certas reestruturações, é necessário adicionar ou remover tarefas de um projecto. Naturalmente, só é possível remover tarefas que ainda não tenham começado, assim como só é possível adicionar tarefas com início depois do dia em que o projecto se encontra.

3.1 Defina uma classe para representar o conceito de tarefa. Uma tarefa deve ter as seguintes propriedades não alteráveis:

- A identificação da tarefa (uma cadeia de caracteres);
- O início da tarefa;
- A duração da tarefa.

Esta classe deve dispor de um construtor com três parâmetros, sendo estes a sua identificação, o seu início e a sua duração. Além disso deve ser possível consultar cada uma das propriedades, bem como obter o dia final da tarefa.

```
class Task:
```

3.2 Defina uma classe que representa o conceito de projecto. Um objeto deste tipo deve guardar informação sobre as tarefas que o projecto compreende, bem como o dia actual do projecto. Deve definir os métodos necessários para:

- Adicionar uma nova tarefa ao projecto. Não é permitida a inserção de tarefas cujo início seja inferior ou igual ao dia actual do projecto.
- Remover uma tarefa do projecto, dada a sua identificação. Não é permitida a remoção de tarefas em curso ou já terminadas.
- Avançar o dia actual em uma unidade.
- Devolver um valor booleano que indica se o projecto está concluído ou não. O projecto está concluído se não existirem quaisquer tarefas em curso ou por realizar.
- Devolver a duração do projeto (em dias).
- Devolver média da duração das tarefas.
- Dados dois dias, devolver a identificação das tarefas que começam depois do primeiro dia dado e terminam antes do segundo dia dado.
- Mostrar no ecrã todas as tarefas do projecto, indicando se estão terminadas, em curso ou por iniciar. O resultado deve ser similar ao exemplo abaixo (os dias de uma tarefa são representados por asteriscos).

```
Current day: 6
T1: *****(ended)
T2:  *****(in progress)
T3:          *****(not started)
```

O construtor deve iniciar o dia actual do projecto com 0, significando isto que o projecto ainda não começou.

Deverá ser utilizada a classe Task definida na questão anterior.

