

Programação

2023/2024, 1º semestre

Trabalho Individual

Versão: 1.1, 30/11/2023

Prazo de entrega: Sábado, 9/12/2023, às 23:59

Gestão Verde



A Gestão Verde administra diversos parques e jardins na região e está a trabalhar para otimizar as suas práticas. Com esse objetivo, pretende desenvolver um sistema que permitirá registar informações sobre plantas, espécies e parques. Esta ferramenta será fundamental para melhorar a sua eficiência e tornar os espaços ainda mais verdes. Para isso começaram por escrever um conjunto de definições e requisitos para o sistema a desenvolver, que depois enviaram para a equipa de desenvolvimento. O resultado foi a seguinte lista de requisitos:

- Sobre a espécie de uma planta deve ser possível saber o seu nome, tipo de folhagem, se produz fruto ou não, tipo (*árvore* ou *arbusto*), raio do círculo máximo ocupado por uma planta desta espécie e número médio de anos de vida.
- Deve ser possível registar um parque que guarda informação sobre as suas plantas. Para registar o parque é necessário o seu nome e a sua área de plantação. Inicialmente a lista de plantas deve estar vazia.
- Deve ser possível apagar um parque, dado o seu nome.

Dado um determinado parque, deverá ser possível:

- registar plantas nesse parque, dada a sua espécie, localização e o ano de plantação;
- apagar plantas;
- listar as plantas existentes;
- saber o número de espécies diferentes;
- listar as espécies existentes;
- listar as plantas existentes, organizadas por espécie e por ano de plantação;

- saber a área ocupada pelas plantas;
- saber se há espaço para uma dada planta;
- saber a idade média das plantas;
- saber as plantas cuja idade é igual ou maior ao número médio de anos de vida da sua espécie;
- gerar um gráfico com a distribuição de idades das árvores;
- gerar um gráfico com a quantidade de plantas por espécie.

Para cada parque é definido um ponto base, a partir do qual são calculadas todas as outras posições. Uma localização indica uma posição relativa a esse ponto base e corresponde a um par de valores decimais (x, y), em que x corresponde ao número de metros para norte e y corresponde ao número de metros para oeste.

Observação: Os estudantes podem partilhar e/ou trocar ideias entre si, sobre os trabalhos e/ou resolução dos mesmos. No entanto, o trabalho entregue deve corresponder ao esforço individual de cada estudante. *O projeto é individual, e em nenhum caso deve ser copiado código que será entregue.* A deteção de código copiado será realizada por software especializado bastante sofisticado. Casos de plágio óbvio serão penalizados com a anulação do projeto, o que implica a reprovação à Unidade Curricular (UC). Adicionalmente, a situação será reportada à Comissão Pedagógica da ISTA e ao Conselho Pedagógico do Iscte, de acordo com a *Política em Caso de Fraude descrita no final deste documento*. Serão penalizados da mesma forma tanto os estudantes que fornecem código como os que copiam código de outros.

T1: Classe *Espécie* (*Species*)

Deve ser desenvolvida uma classe de objetos que representa o conceito de espécie.

Uma espécie tem nome (cadeia de caracteres), tipo de folhagem (*persistente, caduca ou semicaduca*), se produz fruto, tipo (*árvore ou arbusto*), raio do círculo máximo ocupado por uma planta desta espécie (em metros, *valor decimal positivo*) e idade média em anos de uma planta desta espécie (*valor inteiro positivo*). *As cadeias de caracteres não podem ser vazias.*

Ao criar um objeto deste tipo deve ser fornecida toda informação mencionada atrás relativa à espécie a criar. Após a criação de um objeto deste tipo não deverá ser possível alterar qualquer dos atributos.

Um objeto deste tipo deverá ter as seguintes funcionalidades, em que deverá ser possível:

- obter qualquer um dos atributos;
- obter a área ocupada por uma planta desta espécie, em metros quadrados, tendo em conta o raio.
- converter uma espécie numa cadeia de caracteres, permitindo assim mostrar os seus detalhes com base na instrução `print()` ;

- comparar espécies usando o operador `==` . Duas espécies são iguais quando os seus nomes são iguais.

T2: Classe *Planta* (`Plant`)

Deve ser desenvolvida uma classe de objetos que representa o conceito de planta no contexto de um parque.

Uma planta tem uma espécie (objeto do tipo *Espécie*), uma localização GPS (um par de valores decimais) e o ano de plantação (valor inteiro positivo).

Ao criar um objeto deste tipo deve ser fornecida toda informação mencionada. Após a criação de um objeto deste tipo não deverá ser possível alterar a espécie e o ano de plantação.

Um objeto deste tipo deverá ter as seguintes funcionalidades, em que deverá ser possível:

- obter qualquer um dos atributos;
- saber a área ocupada pela planta, com base na informação da espécie;
- dado um determinado ano, saber a idade (em anos) que a planta tem nesse ano;
- dada uma localização, saber se pertence à área ocupada pela planta - para tal, deve calcular a distância entre a localização da planta e a localização dada e verificar se essa distância é menor do que o raio do círculo máximo ocupado pela planta;
- converter uma planta numa cadeia de caracteres, permitindo assim mostrar os seus detalhes com base na instrução `print()` .

T3: Classe *Parque* (`Park`)

Deve ser desenvolvida uma classe de objetos que representa o conceito de parque.

Um parque é um espaço verde gerido pela empresa. Um parque tem um nome (cadeia de caracteres), ~~uma área de plantação~~ largura e comprimento (valores decimais positivos) e uma lista de plantas.

Ao criar um objeto deste tipo deve ser fornecido o nome do parque e a sua área.

Um objeto deste tipo deverá ter um conjunto de funcionalidades. Deverá ser possível:

- adicionar plantas ao parque (não se devem adicionar plantas em localizações já ocupadas);
- apagar uma planta do parque, dada a sua localização GPS;
- saber se há uma planta numa dada localização GPS;
- saber a área total ocupada;
- saber a área de plantação disponível, considerando as plantas existentes;
- saber, dada uma planta, se há espaço para essa planta no parque;
- saber, dado um ano, a idade média das plantas no parque;

- saber o número de espécies diferentes;
- obter uma lista das espécies existentes no parque (a lista não deve ter elementos repetidos);
- mostrar no ecrã as plantas existentes (para indicar a espécie da planta deve apenas ser mostrado o nome da espécie), ordenadas por espécie;
- mostrar no ecrã as plantas existentes (para indicar a espécie da planta deve apenas ser mostrado o nome da espécie), ordenadas por ano de plantação;
- obter uma lista com as plantas cuja idade é igual ou maior ao número médio de anos de vida da sua espécie.

T4 - Leitura do ficheiro das espécies

Deverá começar carregar o ficheiro com a lista de espécies, que deverá ser armazenado numa estrutura de dados, tal como uma lista ou um dicionário (recomendado). O formato do ficheiro é o seguinte:

```
nome_da_especie,tipo_de_folhagem,dá_frutos_ou_não,tipo_de_planta,raio_m,idade
...
```

Exemplo:

```
castanheiro,caduca,True,árvore,8.1,100
cedro,perene,False,árvore,1.5,80
pinheiro_manso,perene,True,árvore,3.1,100
loureiro,perene,False,arbusto,3.0,40
```

Note que será necessário criar o ficheiro manualmente (por exemplo, usando o exemplo anterior).



T5 - Gestão de um parque

A gestão de um parque leva a exibição do seguinte menu:

1. Adicionar planta
2. Remover planta
3. Listar plantas existentes no parque
4. Mostrar a área ocupada
5. Mostrar a área disponível para plantação
6. Mostrar o mapa do parque
7. Estatísticas e informações
8. Guardar o parque num ficheiro
9. Sair (ou voltar ao menu anterior)

A escolha das opções 1 a 5 invoca uma das funcionalidades descritas na tarefa T3.

Algumas das opções exigem que seja solicitada informação ao utilizador por forma a que se possa passar essa informação como argumento dos métodos correspondentes. Por exemplo, para adicionar uma planta deve ser pedido ao utilizador o nome da espécie

(para obter o objeto correspondente da lista de espécies), a sua localização (um par de valores decimais) e o ano de plantação. Só após obter esta informação, corretamente validada, se pode adicionar a planta à lista de plantas do parque.

A opção 6 permite representar graficamente o parque. Consulte a secção [Representação com gráficos](#) para melhor compreender como o pode fazer.

A opção 8 permite ao utilizador guardar para um ficheiro a informação do parque. O ficheiro deve ter o seguinte formato:

```
nome_do_parque, área_do_parque
nome_da_espécie, gps_da_planta, ano_de_plantação_da_planta
nome_da_espécie, gps_da_planta, ano_de_plantação_da_planta
...
```

Exemplo:

```
parque do vento, 1200
pinheiro manso, 10.0, 10.0, 2016
cedro, 20.0, 5.0, 2013
castanheiro, 50.0, 50.0, 1910
loureiro, 60.0, 80.0, 2022
loureiro, 70.0, 80.0, 2022
loureiro, 80.0, 80.0, 2022
```

A opção 7 permite escolher entre as diferentes informações que o sistema produz:

1. Mostrar a média de idades das plantas do parque
2. Mostrar o número de espécies diferentes
3. Listar as espécies existentes no parque
4. Listar todas as plantas organizadas por espécie
5. Listar todas as plantas organizadas por ano de plantação
6. Listar as plantas que excederam o tempo médio de vida da sua espécie
7. Histograma por idade
8. Histograma por espécie

A escolha de qualquer destas opções leva novamente à invocação das funcionalidades descritas na tarefa T3.

A opções 7 e 8 permitem gerar alguns gráficos para uma melhor compreensão das plantas do parque. Deverá assim ser possível obter histogramas com base nas idades e nas espécies das plantas. Consulte a secção [Representação com gráficos](#) que descreve exemplos da utilização de gráficos.

T6 - Gestão de parques (extra)

Pretende-se fazer um programa que permita realizar a gestão de parques. Após a leitura do ficheiro das espécies, o programa deve começar por apresentar um menu com as seguintes opções:

1. Adicionar parque
2. Carregar parque de um ficheiro
3. Remover parque
4. Listar parques
5. Gerir parque
6. Sair

O menu encontra-se em ciclo, permitindo realizar as várias operações múltiplas vezes, até que o utilizador escolha a opção 6, que permite sair do programa.

- A opção 1 pede o nome e a área de um parque e cria um objeto do tipo *Parque*;
- A opção 2 permite carregar a informação de um parque a partir de um ficheiro, dado o nome do ficheiro. Note que quando se carrega um parque a partir de um ficheiro, na criação do objeto do tipo *Planta*, deve ser usado o objeto do tipo *Espécie* correspondente ao nome da espécie da planta;
- A opção 3 permite remover um parque, dado o seu nome;
- A opção 4 lista o nome dos parques existentes, bem como a respetiva área;
- A opção 5, após perguntar ao utilizador o nome do parque a gerir, permite realizar a gestão desse parque.

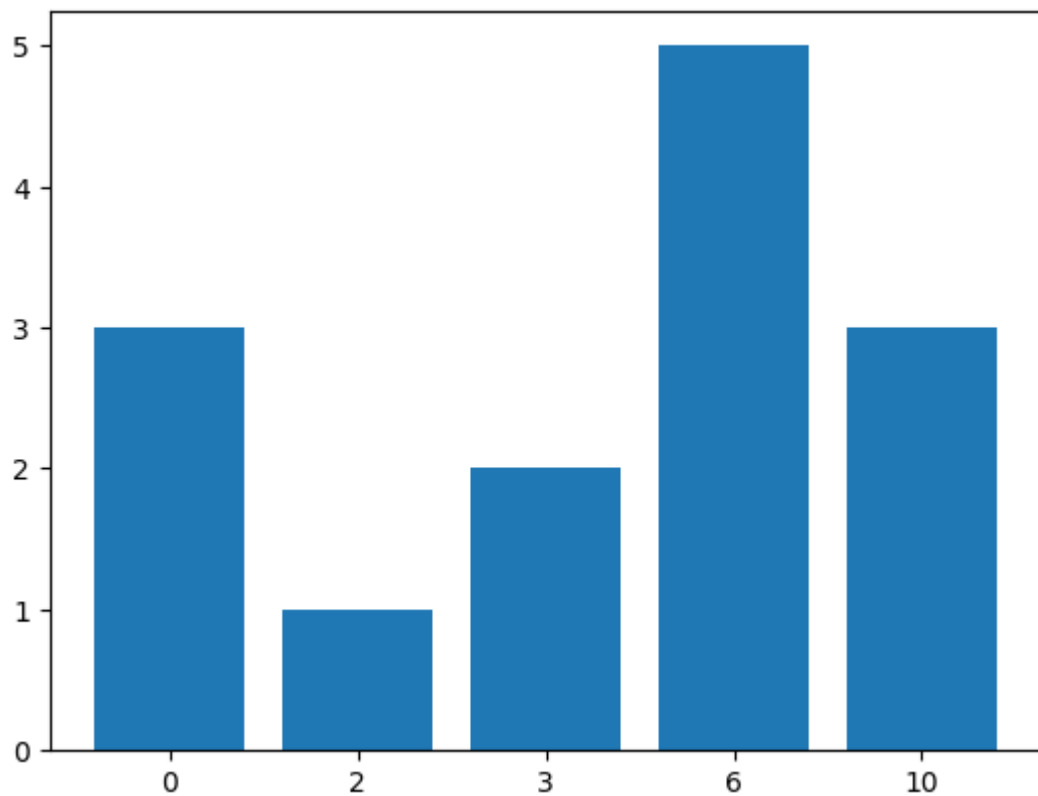
Representação com gráficos

De seguida mostram-se exemplos de gráficos em Python

Observação: Pode ser necessário instalar as bibliotecas *numpy* e *matplotlib*.

```
In [80]: import matplotlib.pyplot as plt

labels = ['0', '2', '3', '6', '10'] # idade das plantas em anos
values = [3, 1, 2, 5, 3] # quantidade de plantas com 0, 2, 3, 6 e 10 anos
plt.bar(labels, values)
plt.show(block=False)
```

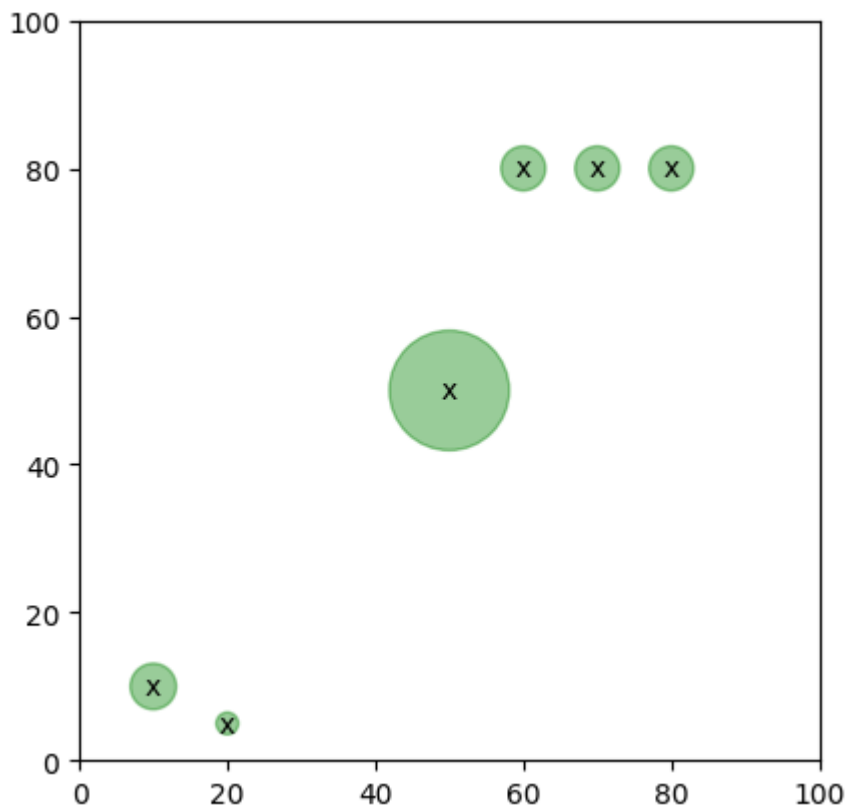


```
In [12]: import matplotlib.pyplot as plt

fig, ax = plt.subplots()
ax.set_xlim((0, 100))
ax.set_ylim((0, 100))
ax.set_box_aspect(1)

loc = [(10,10), (20,5), (50,50), (60,80), (70,80), (80,80)]
raio = [3.1, 1.5, 8.1, 3.0, 3.0, 3.0]

for i in range(len(loc)):
    circle = plt.Circle(loc[i], raio[i], color='g', alpha=0.4)
    ax.add_patch(circle)
    ax.text(loc[i][0], loc[i][1], s="x", horizontalalignment='center', verticala
plt.show(block=False)
```



Entrega e Avaliação

O trabalho deverá ser entregue através do moodle. Cada estudante deverá submeter um ficheiro zip com o código e ficheiros adicionais que possa ter usado no âmbito do trabalho.

O projeto será classificado numa escala de 0 a 20 valores, mas a nota atribuída será sempre um múltiplo de 2, por exemplo, 8, 10, 12, 14, 16, 18 ou 20. O peso de cada uma das tarefas na nota é o seguinte: T1: 3v, T2: 4v, T3: 6v, T4: 2v, T5: 5v

O projeto será inicialmente avaliado em termos funcionais, i.e., se as funções e procedimentos produzem os resultados esperados e os objetos dos tipos das classes a desenvolver têm o comportamento esperado, independentemente da forma como estão implementados. Desta avaliação resultará uma classificação, que poderá sofrer uma penalização em função da qualidade do código. Os estudantes poderão obter *feedback* junto dos professores sobre o progresso do projeto e qualidade do código e deverão seguir as recomendações dadas.

Política em caso de fraude

Os estudantes podem partilhar e/ou trocar ideias entre si sobre os trabalhos e/ou resolução dos mesmos. No entanto, o trabalho entregue deve corresponder ao esforço individual de cada estudante. São consideradas fraudes as seguintes situações:

- trabalho parcialmente copiado;
- facilitar a copia através da partilha de ficheiros;

- utilizar material alheio sem referir a sua fonte.

Em caso de deteção de algum tipo de fraude, os trabalhos em questão não serão avaliados, sendo enviados à Comissão Pedagógica ou ao Conselho Pedagógico, consoante a gravidade da situação, que decidirão a sanção a aplicar aos estudantes envolvidos. Serão utilizadas as ferramentas *Moss* e *SafeAssign* para deteção automática de cópias.

Recorda-se ainda que o Anexo I do Código de Conduta Académica, publicado a 25 de Janeiro de 2016 em Diário da Republica, 2ª Série, nº 16, indica no seu ponto 2 que:

Quando um trabalho ou outro elemento de avaliação apresentar um nível de coincidência elevado com outros trabalhos (percentagem de coincidência com outras fontes reportada no relatório que o referido software produz), cabe ao docente da UC, orientador ou a qualquer elemento do júri, após a análise qualitativa desse relatório, e em caso de se confirmar a suspeita de plágio, desencadear o respetivo procedimento disciplinar, de acordo com o Regulamento Disciplinar de Discentes do ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, aprovado pela deliberação n.o 2246/2010, de 6 de dezembro.

O ponto 2.1 desse mesmo anexo indica ainda que:

No âmbito do Regulamento Disciplinar de Discentes do ISCTE-IUL, são definidas as sanções disciplinares aplicáveis e os seus efeitos, podendo estas variar entre a advertência e a interdição da frequência de atividades escolares no ISCTE-IUL até cinco anos.