

Ficha de exercícios 5

Tópicos Abrangidos	<ul style="list-style-type: none">• Encapsulamento.• Composição/Agregação• Interação entre classes• Herança e polimorfismo
-----------------------	---

Nota: os exercícios desta disciplina e constantes nestas fichas destinam-se adquirir competência em programação orientada a objetos com os exercícios só funcionam se de facto os tentas fazer. Muito dificilmente conseguirá fazer a disciplina sem praticar. Não assumas que os docentes disponibilizarão soluções de forma sistemática. Deves tentar realizar os exercícios propostos e interagir com os docentes para esclarecer dúvidas e ouvir as soluções que forem propostas.

1. Construa um programa para simular a existência de peixes num aquário, O programa deve permitir:
 - Inserir um novo peixe no aquário, alimentar os peixes, eliminar um peixe, "ver" (mostrar informação acerca) o aquário e seu conteúdo, e abanar o aquário. A seguir são dados mais pormenores.

Acerca dos peixes sabe-se o seguinte:

- Todos os peixes têm um nome (caracteres), uma cor (caracteres), um peso (número de gramas), e um número de série. O número de série é gerado automaticamente na criação do peixe e é sempre uma unidade superior ao do peixe anterior (o primeiro peixe tem o número 1). O resto é especificado.
- Os peixes podem ser alimentados. Sempre que um peixe é alimentado, "recebe" uma determinada quantidade de gramas de comida, aumentando de peso exatamente metade dos gramas que lhe foram dados. Quando um peixe ultrapassa os 100 gramas, divide-se em dois peixes mais pequenos, com metade do peso cada um. Ou seja: é criado um novo peixe, cujo nome é igual ao original mais a letra "C". O número de série continua a ser gerado automaticamente, e o peso é metade do peso do peixe original. O peixe original fica também com metade do peso. Se o peixe estiver num aquário, então o novo peixe também ficará nesse aquário. Os peixes podem emagrecer, e sempre que um peixe emagrece, perde 10% do seu peso. Se o peso descer abaixo de 10g o peixe morre. Quando este morre e se o peixe estiver num aquário, deixará de estar.

Acerca do aquário sabe-se o seguinte:

- Permite que se insiram novos peixes até um determinado máximo. Esse máximo é um parâmetro da sua inicialização. Os peixes que não caibam serão ignorados.
- O aquário é raso e tem dimensão em x e em y que são parâmetros definidos na sua inicialização. O aquário sabe em que posição cada peixe se encontra. As posições são coordenadas x,y. Os novos peixes, quando são inseridos, ficam em posições aleatórias.
- O Aquário tem um mecanismo para abanar o aquário. Quando se abana os aquários, os peixes assustam-se e mudam de posições, passando para uma posição adjacente aleatória. Se dois peixes partilharem a mesma posição, o mais magro é eliminado. Sempre que se abana o aquário, os peixes emagrecem (por causa do susto).
- O aquário tem um mecanismo ("uma espécie de botão que o utilizador aciona") que dá comida aos peixes todos. De cada vez que o mecanismo é acionado, o utilizador especifica quantos gramas devem ser dados aos peixes (é dada a mesma quantidade a cada um dos peixes).
- O aquário deve permitir remover peixes dado o seu número de série.
- O aquário deve permitir obter/apresentar a informação relativa aos peixes (os seus dados) e suas posições.

- a) Analise o problema e determine quais as classes que devem existir, quais os dados e quais as funções que existem em cada uma. Tenha em atenção que as classes vão interagir umas com as outras e pode ser necessário ter funções em algumas classes que não foram explicitamente mencionadas. Nota: um aspeto que deve analisar é a forma como vai armazenar os peixes e como vai lidar com a estrutura de dados que representa essa informação.

Sugestão: contando com a classe principal, o programa vai ter 4 classes diferentes. Nesta alínea deve tomar a iniciativa de propor uma solução e a debater com o docente da aula.

As classes devem ser coerentes e usar corretamente as características de orientação a objetos.

- b) Escreva as classes, incluindo a classe principal, de modo a obter um programa que permita especificar as dimensões pretendidas do aquário e do número máximo de peixes, e depois lhe permita interagir com o aquário: inserir e remover peixes, alimentar, abanar e ver o aquário. Experimente o programa com aquários de diferentes dimensões para melhor testar a interação entre peixes.

2. Existem várias espécies de peixes. Cada espécie tem características e comportamentos ligeiramente diferentes. O comportamento dos peixes é exercido sempre que passa mais um instante no tempo simulado do aquário.

- Tubarão: come todos os peixes que estejam perto de si (perto = distância 3 ou menos). Quando come um peixe, o tubarão adquire 25% do peso total do peixe que ingeriu. O tubarão ignora toda a comida que lhe é dada explicitamente — só se alimenta a comer os outros peixes. Como é muito aerodinâmico, emagrece muito pouco e perde apenas 2% do seu peso a cada instante em que não se alimenta. O tubarão deslocasse sempre na direção do peixe mais próximo (raio de visão infinito). O tubarão fica imóvel e não come mais nada assim que excede peso 100.
- Peixinho vermelho: extremamente rápido. Desloca-se ao calhas a uma distância 2 em cada instante. Adquire 75% do peso do alimento que lhe é dado e não come peixe nenhum. Quando atinge os 200 gramas, fica imóvel. Quando atinge os 40 gramas de peso divide-se em dois, cada um com 20 gramas. Perde 20% do seu peso em cada instante em que não se alimenta. Ao atingir os 5 gramas, morre de magreza extrema.
- Peixe espada. Sempre que é comido por outro peixe, esse outro peixe morre (por causa da "espada" não cai bem no estômago). Desloca-se sempre em linha recta na diagonal (varia x e y ao mesmo tempo, uma unidade em ambos), até chegar a uma parede do aquário, momento em que inverte o movimento. Não tem limite de peso. Perde 10% de peso em cada instante em que não se alimenta. Quanto atinge 10 gramas, fica imóvel.
- Peixe bomba. É como um peixinho vermelho descrito acima, mas desloca-se a mais devagar: uma unidade em x/y em cada instante. Nunca emagrece. Absorve 80% do alimento que lhe é dado. Se por acaso encontrar um peixe vermelho ou um outro peixe bomba, come-os, absorvendo 40% do seu peso. Quando atinge 75 g de peso, explode, espalhando comida pelo aquário (corresponde a fornecer comida ao aquário com 15 g, o que é feito usando, obviamente, os mecanismos que já existem no aquário).

3. Experimente a funcionalidade de salvaguarda e recuperação do aquário e peixes em disco usando a serialização (usando o código que já tinha). Confirme que todos os peixes são salvaguardados e depois recuperados, independentemente do seu tipo.