Programação Orientada a Objetos
Lista de exercícios

José Romildo Malaquias

30 de março de 2011

Capítulo 1

Classes e objetos

Exercício 1.1. Descreva em no máximo 200 palavras o que é um automóvel e o que ele faz. Liste os substantivos e verbos separadamente. Cada substantivo corresponde a um objeto que precisará ser construído para implementar um sistema, nesse caso, um carro. Selecione 5 dos objetos que você listou e, para cada um, liste vários atributos e comportamentos. Descreva brevemente como esses objetos interagem entre si e com outros objetos na sua descrição. Estes passos que você seguiu são típicos do projeto orientado a objetos.

Exercício 1.2. [*deite*] Crie uma classe chamada `Invoice` que possa ser utilizado por uma loja de suprimentos de informática para representar uma fatura de um item vendido na loja. Uma fatura deve incluir as seguintes informações como atributos:

- o número do item faturado,
- a descrição do item,
- a quantidade comprada do item e
- o preço unitário do item.

Sua classe deve ter um construtor que inicialize os quatro atributos. Se a quantidade não for positiva, ela deve ser configurada como 0. Se o preço por item não for positivo ele deve ser configurado como 0.0. Forneça um método *set* e um método *get* para cada variável de instância. Além disso, forneça um método chamado `getInvoiceAmount` que calcula o valor da fatura (isso é, multiplica a quantidade pelo preço por item) e depois retorna o valor como um double. Escreva um aplicativo de teste que demonstra as capacidades da classe `Invoice`.

Exercício 1.3. A fim de representar empregados em uma firma, crie uma classe chamada `Empregado` que inclui as três informações a seguir como atributos:

- um primeiro nome,
- um sobrenome, e
- um salário mensal.

Sua classe deve ter um construtor que inicializa os três atributos. Forneça um método *set* e *get* para cada atributo. Se o salário mensal não for positivo, configure-o como 0.0. Escreva um aplicativo de teste que demonstra as capacidades da classe. Crie duas instâncias da classe e exiba o salário anual de cada instância. Então dê a cada empregado um aumento de 10% e exiba novamente o salário anual de cada empregado.

Exercício 1.4. Cria uma classe chamada `Complex` para representar números complexos e escreva um programa para testá-la.

1. Escolha uma representação para os números complexos, usando a forma retangular ou a forma polar.
2. Forneça três construtores que permitam que objetos dessa classe sejam inicializados ao serem alocados na memória:
    - um construtor sem parâmetros que inicializa o objeto como zero

- um construtor com um parâmetro representando a parte real; a parte imaginária será zero
- um construtor com dois parâmetros representando as partes real e imaginária

3. Defina operações para obter a parte real, a parte imaginária, o módulo (valor absoluto) e o ângulo de um número complexo.
4. Forneça a operação para determinar o inverso aditivo de um número complexo.
5. Forneça as operações aritméticas básicas com números complexos: adição, subtração, multiplicação e divisão.
6. Forneça as operações relacionais que permitem comparar dois números complexos.
7. Defina a operação `toString` para converter um número complexo em string Utilize o formato (a,b), onde a é a parte real e b é a parte imaginária.
8. Escreva um aplicativo de teste que demonstra as capacidades da classe `Complex`.

Exercício 1.5. Crie uma classe para representar datas.

1. Represente uma data usando três atributos: o dia, o mês, e o ano.
2. Sua classe deve ter um construtor que inicializa os três atributos e verifica a validade dos valores fornecidos.
3. Forneça um construtor sem parâmetros que inicializa a data com a data atual fornecida pelo sistema operacional.
4. Forneça um método *set* um *get* para cada atributo.
5. Forneça o método `toString` para retornar uma representação da ata como string. Considere que a data deve ser formatada mostrando o dia, o mês e o ano separados por barra (`/`).
6. Forneça uma operação para avançar uma data para o dia seguinte.
7. Escreva um aplicativo de teste que demonstra as capacidades da classe.

Garanta que uma instância desta classe sempre esteja em um estado consistente.

Exercício 1.6. Escreva um programa completo para jogar o jogo da velha. Para tanto crie uma classe `JogoDaVelha`:

- a classe deve conter como dados privados um array bidimensional 3x3 para representar a grade do jogo
- crie uma enumeração para representar as possibilidades de ocupação de uma casa na grade (vazia, jogador 1 ou jogador 2)
- o construtor deve inicializar a grade como vazia
- forneça um método para exibir a grade
- permita dois jogadores humanos
- forneça um método para jogar o jogo; todo movimento deve ocorrer em uma casa vazia; depois de cada movimento, determine se houve uma derrota ou um empate.

Exercício 1.7. Crie uma classe `IntegerSet` para representar um conjunto de números inteiros. Cada objeto da classe `IntegerSet` pode armazenar inteiros no intervalo de 0 até um valor máximo específico para cada objeto. O conjunto deve ser representado por um array de booleanos. O elemento do array na posição i é verdadeiro se e somente se o inteiro i pertencer ao conjunto. O construtor inicializa o objeto como um conjunto vazio (isto é, um conjunto cuja representação de array contém todos os valores falso). Forneça métodos para implementar as operações de união, interseção e diferença de conjuntos. Forneça um método para inserir um novo elemento no conjunto e outro método para excluir um elemento do conjunto. Forneça ainda um método para converter um conjunto para string. Faça uma aplicação para testar a classe.

Exercício 1.8. Grafo é uma estrutura de dados muito comum em computação, e os algoritmos sobre grafos são fundamentais para a área.

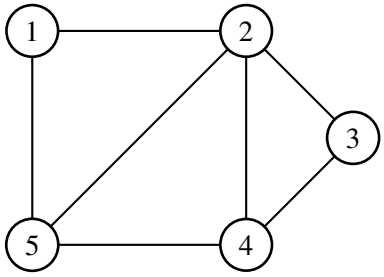
Um **grafo** $G = (V, A)$ consiste em:

- um conjunto finito de pontos V. Os elementos de V são chamados de **vértices** de G.
- um conjunto finito A de pares não ordenados de V, que são chamados de **arestas** de G. Uma aresta a em A é um par não ordenado (v, w) de vértices v, w em V, que são chamados de **extremidades** de a.

Uma aresta a em A é chamada de **incidente** com um vértice v em V, se v for uma extremidade de a.

Um vértice v em V diz-se **vizinho** de outro vértice w em V se existir uma aresta a em A incidente com v e w.

Um grafo pode ser representado por listas de adjacência ou por uma matriz de adjacência, como é ilustrado na figura 1.1.



(a) O grafo.

vértice	lista de adjacência
1	2, 5
2	1, 5
3	2, 4
4	2, 5, 3
5	4, 1, 2

(b) Listas de adjacência do grafo.

	1	2	3	4	5
1	0	1	0	0	1
2	1	0	1	1	1
3	0	1	0	1	0
4	0	1	1	0	1
5	1	1	0	1	0

(c) Matriz de adjacência do grafo.

Figura 1.1: Um exemplo de grafo.

Escreva uma classe para representar grafos. Escolha entre a representação por listas de adjacência ou por matriz de adjacência. A classe deve oferecer uma operação para determinar se dois vértices são vizinhos, e outra operação para determinar a lista de todos os vértices que são vizinhos de um dado vértice. Considere que cada vértice é representado por um número inteiro. Escreva um aplicativo para testar a classe.