

## Prática 6      Classes e herança

### Objetivos

- Compreender as relações entre classe
- Compreender e utilizar as referências `super` e `this`

### Tópicos

- Herança simples
- Composição

### Exercício 6.1

Construa a classe *Pessoa* que é caracterizada pelo nome, número do cartão do cidadão e data de nascimento. Comece com as definições seguintes e defina novos métodos a incluir na interface pública da classe. Reutilize a classe *DateYMD* criada na aula anterior.

```
public class Pessoa {  
    private String nome;  
    private int cc;  
    private Date dataNasc;  
    // .....  
}
```

Crie métodos adequados para permitir a inicialização dos seus atributos no momento de criação de cada objeto, garantindo que não é possível criar objetos com estado (valores dos atributos) inválido:

```
DateYMD d = new DateYMD(5, 10, 1988);  
Pessoa p = new Pessoa("Ana Santos", 98012244, d);
```

Construa uma nova classe *Aluno*, derivada da classe *Pessoa*, acrescentando os métodos e atributos necessários para aceder e guardar o número mecanográfico (`int`) e a data de inscrição (`DateYMD`) na instituição de ensino. Note que o número mecanográfico deverá ser atribuído automaticamente (e sequencialmente a partir do 100) quando da criação de um novo aluno.

A estrutura simplificada das classes deverá ser a seguinte:

```
public class Pessoa {  
    //...  
    String getName(){...}           // retorna o nome da pessoa  
}  
  
public class Aluno extends Pessoa {  
    //... definição de atributos  
  
    Aluno(String iNome, int iBI, DateYMD iDataNasc, DateYMD iDataInsc);  
    Aluno(String iNome, int iBI, DateYMD iDataNasc);  
        // nota: neste caso deve assumir a data atual  
    int getNMec() {...}             // retorna o número mecanográfico  
    // ... acrescentar métodos necessários  
}
```

Crie uma classe *Professor*, derivada de *Pessoa*, que deverá incluir um atributo com indicação da categoria (“Auxiliar”, “Associado”, “Catedrático”) e do departamento.

Crie a classe *Bolseiro*, derivada da classe *Aluno*, que deverá incluir um atributo com a indicação do professor orientador e um atributo com o montante mensal da bolsa. Defina novos métodos ou reescreva os métodos que julgar conveniente. Acrescente métodos *get/set* associados ao orientador e ao valor da bolsa.

Implemente o método “@Override public String toString()” em todas as classes. Por exemplo, para a classe *Pessoa*, deve retornar:

“Ana Santos; CC: 98012244; Data de Nascimento: 5/10/1988”

Teste o trabalho desenvolvido com o seguinte programa:

```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        Aluno al = new Aluno ("Andreia Melo", 9855678,
            new DateYMD(18, 7, 1990), new DateYMD(1, 9, 2018));
        Professor p1 = new Professor("Jorge Almeida", 3467225, new DateYMD(13, 3, 1967),
            "Associado", "Informática");
        Bolseiro bls = new Bolseiro ("Igor Santos", 8976543, new DateYMD(11, 5, 1985), p1,
            900);
        bls.setBolsa(1050);

        System.out.println("Aluno: " + al.getName());
        System.out.println(al);

        System.out.println("Bolseiro: " + bls.getName() + ", NMec: "
            + bls.getNMec() + ", Bolsa: " + bls.getBolsa() + ", Orientador: " +
            bls.getOrientador());
        System.out.println(bls);
    }
}
```

## Exercício 6.2 Contactos

Pretende-se criar um sistema que permita gerir uma lista de contactos dos alunos e professores de uma instituição. Cada contacto vai conter um ID (número sequencial começando em 1), a pessoa correspondente, o número de telemóvel e o endereço de email. Reutilize as classes do exercício anterior e considere que:

- Cada contacto tem de estar associado a uma pessoa;
- Cada contacto deve conter pelo menos o número de telemóvel ou o endereço de email;
- O número de telemóvel deve ser validado, considerando 9 algarismos começados por ‘9’;
- O endereço de email deve ser validado, devendo conter um carácter ‘@’ e terminar com o domínio (‘.pt’, ‘.com’, ...).

Crie o seguinte menu para gestão dos contactos:

1. Inserir contacto
2. Alterar contacto
3. Apagar contacto

4. Procurar contacto
5. Listar contactos
0. Sair

Considere as seguintes condições de funcionamento:

- Ao inserir um contacto se a pessoa já existir o programa deve perguntar se quer continuar a inserir como novo contacto;
- Alterar/Apagar/Procurar contacto deve permitir pesquisar por número ou nome, caso haja dois iguais, deve mostrar no ecrã e pedir o ID de qual pretende alterar;

## Exercício 6.3 Vetores

Construa uma classe *Conjunto* que guarda um conjunto de números inteiros (que não se podem repetir). Utilize vetores e implemente as funções seguintes:

- `void insert(int n);` – para inserir um elemento novo no conjunto. Caso este elemento já exista, a função não faz nada. Inicialmente não se sabe quantos elementos vamos inserir.
- `boolean contains(int n);` – para indicar se um dado elemento está no conjunto.
- `void remove(int n);` – para remover um elemento do conjunto. Caso este elemento não se encontre no conjunto, a função não faz nada.
- `void empty();` – para apagar todos os elementos do conjunto.
- `String toString();` – para converter os elementos do conjunto numa String.
- `int size();` – para calcular o número de elementos no conjunto.
- `Conjunto combine(Conjunto add);` – para construir um conjunto novo que representa a união de dois conjuntos. O conjunto resultante não deve conter elementos repetidos.
- `Conjunto subtract(Conjunto dif);` – para construir um conjunto novo que representa a diferença do `this` e dos elementos do conjunto representado pelo objeto `dif`.
- `Conjunto intersect(Conjunto inter);` – para construir um conjunto novo que representa a intersecção do `this` com os elementos do conjunto representado pelo objeto `inter`. O conjunto resultante não pode conter elementos repetidos.

Teste a classe desenvolvida com a função *main* seguinte:

```
public static void main(String[] args) {
    Conjunto c1 = new Conjunto();
    c1.insert(4); c1.insert(7); c1.insert(6); c1.insert(5);

    Conjunto c2 = new Conjunto();
    int[] test = { 7, 3, 2, 5, 4, 6, 7 };
    for (int el : test) c2.insert(el);
    c2.remove(3); c2.remove(5); c2.remove(6);

    System.out.println(c1);
    System.out.println(c2);

    System.out.println("Número de elementos em c1: " + c1.size());
    System.out.println("Número de elementos em c2: " + c2.size());
}
```

```

System.out.println("c1 contém 6?: " + ((c1.contains(6) ? "sim" : "não")));
System.out.println("c2 contém 6?: " + ((c2.contains(6) ? "sim" : "não")));

System.out.println("União:" + c1.unir(c2));
System.out.println("Interseção:" + c1.intersect(c2));
System.out.println("Diferença:" + c1.subtrair(c2));

c1.empty();
System.out.println("c1:" + c1);
}

```

Os resultados devem ser os seguintes (a ordem dos elementos é irrelevante):

```

4 7 6 5
7 2 4
Número de elementos em c1: 4
Número de elementos em c2: 3
c1 contém 6?: sim
c2 contém 6?: não
União:4 7 6 5 2
Interseção:7 4
Diferença:6 5
c1:

```