Java Básico

Classes Abstratas, Exceções e Interfaces

Prof. Fernando Vanini
Ic-Unicamp

- Classes Abstratas
  - construção de uma classe abstrata
  - construção de classes derivadas

Classes e Herança

- Uma classe define um conjunto de dados um conjunto de métodos
- Todos os objetos de uma classe mantém o mesmo conjunto de atributos e métodos.
- Através do mecanismo de herança de tendo definido uma *classe base* é possível criar *classes derivadas* que
  - herdam os atributos e métodos da classe base
  - definem novos atributos e métodos
  - podem redefinir os métodos herdados

Classe Abstrata

- Uma classe abstrata em Java define atributos e métodos.
- Numa classe abstrata, um método pode ser definido com o modificador ‘abstract’. Nesse caso
  - a classe abstrata não implementa os *método abstratos*.
  - As classes derivadas devem implementar os *métodos abstratos*.

Um exemplo

- Suponha uma aplicação que deve manipular figuras geométricas como retângulos, triângulos, círculos, etc.
- Uma classe Figura, abstrata, pode ser usada para
  - definir os atributos comuns a todas as figuras a serem tratadas
  - servir como *classe base* para as classes que descrevem as demais figuras

Um exemplo: a *classe mãe*

```
public abstract class Figura
{
   public int x0;
   public int y0;

   public Figura() { x0 = 0; y0 = 0; }

   public Figura(int x, int y){ x0 = x; y0 = y; }

   public String toString(){
       return "Figura("+x0+" : "+ y0+")";
   }

   public abstract int area();

   public abstract int perimetro();

}
```

Um exemplo: a *classe base*

- Nesse exemplo
  - os métodos

```
public Figura() { x0 = 0; y0 = 0; }
public Figura(int x, int y){ x0 = x; y0 = y; }
```

    são os construtores para os objetos da classe **`Figura`**, utilizados para a criação de objetos dessa classe.
    - têm o mesmo nome que a classe
    - a diferença entre eles está na lista dos parâmetros

    Em Java é possível ter mais de um método com o mesmo nome, desde que as listas de parâmetros sejam diferentes quanto ao número ou quanto ao tipo dos parâmetros.

Um exemplo: a *classe base*

- Nesse exemplo
  - os atributos

```
public int x0;
public int y0;
```

  - são utilizados para indicar as coordenadas do 'ponto origem' da figura.
  - o modificador **`public`** indica que eles podem ser acessados por outras classes que façam uso de objetos da classe **`Figura`**.

Um exemplo: a *classe derivada*

A partir da classe podemos criar, por exemplo, uma classe que descreve um retângulo que

- acrescenta novos atributos, indicando a altura e largura do retângulo.
- redefine os métodos **`area()`**, **`perimetro()`** e **`toString()`**.

Um exemplo: a *classe derivada*

```
public class Retangulo extends Figura {
    int largura, altura;
    public Retangulo(int b, int a) {
      super(); largura = b; altura = a;
    }

    public Retangulo (int x, int y, int b, int a){
       super(x,y); largura = b; altura = a;
    }

    public String toString(){
       return ("Retangulo("+x0+":"+y0+":" +
               largura+":"+altura+")");
    }

    public int area(){ return altura*largura; }
    public int perimetro() { return (altura+largura)*2; }
}
```

Um exemplo: a *classe derivada*

- Nesse exemplo
  - a classe Retângulo é definida como classe derivada da classe Figura. A herança é indicada na declaração da classe:

```
public class Retangulo extends Figura
```

  - os atributos

```
int altura, largura;
```

    definem a altura e a largura de cada objeto da classe **`Retângulo`**, que também herdam os atributos **`x0`** e **`y0`** da classe **`Figura`**.

Um exemplo: a *classe derivada*

Nesse exemplo

- o construtor

```
public Retangulo(int b, int a){
    super(); largura = b; altura = a;
}
```

indica que o construtor **`Figura()`** da *classe base* deve ser chamado antes da execução do mesmo (é importante que seja antes).

- Um construtor sem parâmetros, em Java é um construtor padrão (*default*) e será declarado implicitamente se não for explicitamente declarado na classe.
- A chamada ao construtor padrão da *classe mãe* também é implicita se não for indicada pelos construtores das *classes derivadas*. Isso significa que o uso de **`super()`** feita no exemplo acima não é necessária.

Um exemplo: a *classe derivada*

- Nesse exemplo
  - o construtor

```
public Retangulo (int x, int y, int b, int a){
     super(x,y);
     largura = b;
     altura = a;
 }
```

  - indica que o construtor Figura(x,y) da *classe base* deve ser chamado antes da execução do mesmo através do do comando **`super(x,y)`** na declaração do método.
  - neste caso, como o construtor da classe base a ser chamado não é o construtor padrão, a indicação deve ser explícita.

Exemplo de uso

```
public class Teste {

  static void teste(Figura f, String s){
     System.out.println(s+" ==> "+f.toString()+
                        " area:"+f.area() +
                        " perimetro:"+f.perimetro());
 }

 public static void main(String[] args) {
      Retangulo r1 = new Retangulo(1,2,5,10);
      Retangulo r2 = new Retangulo(5,10);
      teste(r1,"r1");
      teste(r2,"r2");
  }
}
```

Outro exemplo

A classe **`Retangulo`** pode ser usada como base para criar uma classe derivada, por exemplo a classe **`Quadrado`**:

- um quadrado é basicamente um retângulo que tem a altura igual à largura.

A seguir é mostrada a classe **`Quadrado`**, derivada de **`Retangulo`**.

Outro exemplo

```
 public class Quadrado extends Retangulo {

  public Quadrado(int a) { super(a,a); }

  public Quadrado (int x, int y,int a) { super(x,y,a,a); }

  public String toString(){
  return ("Quadrado("+x0+":"+y0+":"+altura+")");
  }
}
```

Outro exemplo

- Nesse exemplo,
  - a classe Quadrado é derivada de Retangulo, que por sua vez é derivada de Figura.
  - apenas o método **`toString()`** foi redefinido.
  - os construtores para Quadrado se limitam a chamar adequadamente o construtor da *classe base*:

```
public Quadrado(int a){ super(a,a);}

public Quadrado (int x, int y,int a){ super(x,y,a,a); }
```

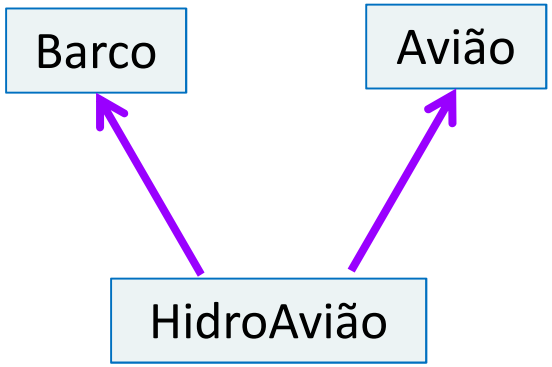
A classe Object

A classe `Object` é pré-definida em Java

- Quando definimos uma nova classe que não é derivada de uma classe base, essa classe é implicitamente derivada de `Object`.
- A classe `Object` é portanto a classe base da qual todas as classes em Java são derivadas.

Herança múltipla

- *Herança múltipla* ocorre quando uma classe é derivada de mais de uma classe base, herdando a união dos métodos e atributos.
- Java não permite *herança múltipla*.



Interfaces

- Uma classe abstrata, além de definir métodos abstratos, pode implementar alguns métodos.
- Uma *interface* define apenas um conjunto de métodos abstratos.
- Uma classe pode *implementar* mais de uma interface.
- A *implementação* de uma ou mais interfaces não exclui a possibilidade de *herança*.
- O conceito de *polimorfismo* também é aplicável às *interfaces* implementadas por uma classe.

Interfaces – um exemplo

```
public interface Ordenavel {
  public boolean precede(Ordenavel x);
}
```

```
public class Retangulo extends Figura implements Ordenavel{
 int largura, altura;
 ...
 public int area(){ return altura*largura; }
 ...
 public boolean precede(Ordenavel x){
   return this.area() <= ((Figura)x).area();
 }
}
```

Interfaces – um exemplo

- Neste exemplo
  - A classe Retangulo, derivada de Figura, implementa a interface Ordenavel.
  - O método Retangulo.precede() faz um *casting* do parâmetro x para Figura.
  - A referência this está sendo usada para definir o objeto ao qual o método precede() é aplicado. Essa referência é necessária em alguns casos para evitar ambiguidades (neste caso em particular pode ser eliminada).

Interfaces – outro exemplo

```
public interface ComandosAviao {
   ...
   public void subir();
}
```

```
public interface ComandosBarco {
   ...
   public void ancorar();
}
```

```
public class HidroAviao extends Transporte
      implements ComandosAviao,ComandosBarco  {
   ...
   public void subir()   { /** implementação **/ }
   public void ancorar() { /** implementação **/ }
   ...
}
```

Exceções

- Um programa sempre está sujeito a situações não previstas que podem levar a erros em tempo de execução:
  - Tamanho do vetor excedido
  - Arquivo de entrada não encontrado
  - Overflow
  - *casting* inválido (p. ex. em Figura.precede()).
  - etc.
- Em C, esse tipo de situação leva à interrupção do programa (e muitas vezes a ‘segmentation fault’).

Exceções

- Em Java, o programa tem condições de assumir o controle de execução quando ocorre uma situação de erro não prevista.
- Isso é feito através do mecanismo de *tratamento de exceções*:
  - ao detectar a situação de erro a máquina virtual (JVM) gera uma exceção.
  - se o programa em execução tiver um tratador de exceções, este assume o controle da execução.
  - se a exceção não tiver um tratador associado, o programa é interrompido e a JVM gera uma mensagem de erro.

Tratamento de exceções

- Um tratador é associado a uma seqüência de comandos delimitada por ‘try{...}catch’.
- Se ocorrer uma exceção num dos comandos protegidos pelo tratador, este é ativado: os comandos de tratamento da exceção são executados.

Tratamento de Exceções

- Estrutura geral:

```
public class Retangulo extends Figura implements Ordenavel{
 int largura, altura;
 ...
 try{
    ...
    <meus comandos>
    ...
 }catch ( <exceção> ee ) {
    ...
    <comandos de tratamento da exceção>
    ...
 }
```

Exceções: um exemplo

```
public class Retangulo extends Figura implements Ordenavel{
...
 public boolean precede(Ordenavel x){
   try {
     return this.area() <= ((Figura)x).area();
   }catch(ClassCastException ee){
     System.out.println("'casting' inválido para Figura");
     return false;
   }
 }
 ...
}
```

Exceções

- Java define a classe Exception, da qual podem ser derivadas outras classes.
- A linguagem define uma hieraquia de classes derivada de Exception (a exceção ClassCastException faz parte dessa hierarquia).
- O programador pode definir suas próprias exceções.

```
public class MyException extends Exception {
    ...
}
```

Exceções

- Um método pode gerar uma exceção através do comando throw.
- Nesse caso, a declaração do método deve indicar a geração da exceção. Um exemplo:

```
public class Retangulo extends Figura implements Ordenavel{
    ...
    public boolean precede(Ordenavel x) throws myException{
      if(! x instanceof Figura) throw new myException();
        return this.area() <= ((Figura)x).area();
    }
    ...
}
```