

Интерфейси, абстрактни класове, изключения и вътрешни класове

Ненко Табаков, Пламен Танов, Любомир Чорбаджиев

Технологично училище “Електронни системи”
Технически университет, София

7 февруари 2010 г.



Забележка: Тази лекция е адаптация на:

- Lucy Mendel: *Interfaces, Abstract classes, Exceptions, Inner classes* from 6.092: Java for 6.170 (MIT OpenCourseWare: Massachusetts Institute of Technology)

Лиценз: Creative commons BY-NC-SA



Тези материали са разработени в рамките на проекта “Софтуерна академия “Електронни системи”, съфинансиран от Европейския съюз и Европейския социален фонд.

Допълнителна литература



David Flanagan.

Java In A Nutshell, 5th Edition.

O'Reilly & Associates, Inc., Sebastopol, CA, USA, 2005.



Pat Niemeyer and Jonathan Knudsen.

Learning Java, 2nd edition.

O'Reilly & Associates, Inc., Sebastopol, CA, USA, 2002.

Съдържание

- 1 Абстрактни класове
- 2 Интерфейси
- 3 Наследяване
- 4 Изключения
- 5 Вложени класове
- 6 Вътрешни класове

Абстрактни класове

- Дефинират се с ключовата дума `abstract`
- Не могат да се създават обекти от абстрактен клас
- Използват се, когато част от кода на два класа съвпада

```
1 public abstract class Person {  
2     private String name = "";  
3  
4     public String getName() {  
5         return name;  
6     }  
7     public void setName(String n) {  
8         name = n;  
9     }  
10    abstract public String sayGreeting();  
11 }
```

Абстрактни класове

```
1 class EnglishPerson extends Person {  
2     public String sayGreeting() {  
3         return "Hello!";  
4     }  
5 }  
6  
7 class SpanishPerson extends Person {  
8     public String sayGreeting() {  
9         return "Hola!";  
10    }  
11 }
```

Интерфейси

- Интерфейсът дава списък на достъпните методи
- Дефинират се с ключовата дума **interface**
- Реализират се с ключовата дума **implements**
- Използват се за описание на начина на взаимодействие между различни или неизвестни компоненти

```
1 public interface Draggable {  
2     public void drag();  
3 }  
4 public class Icon implements Draggable {  
5     public void drag() { ... }  
6 }  
7 public class Chair implements Draggable {  
8     public void drag() { ... }  
9 }
```

Реализация на множество интерфейси

- Всеки един клас може да реализира произволен брой (множество) интерфейси

```
1 interface Drawable {  
2     public void draw();  
3 }  
4  
5 interface Clickable {  
6     public void click();  
7 }  
8  
9 interface Draggable {  
10     public void drag();  
11 }
```


Реализация на множество интерфейси

```
1 class Icon implements Drawable, Clickable, Draggable {  
2     public void draw() {  
3         System.out.println("drawing...");  
4     }  
5     public void click() {  
6         System.out.println("clicking...");  
7     }  
8     public void drag() {  
9         System.out.println("dragging...");  
10    }  
11 }
```

Единично наследяване

- Всеки един клас може да наследява само един клас
- Ако той не е указан непосредствено, то родител е `java.lang.Object`
- Възможно е предефиниране на методи

```
1 class Parent {  
2     public String doSomething() {  
3         return "Hello_(Parent)";  
4     }  
5 }  
6 class Child extends Parent {  
7     public String doSomething() {  
8         return "Hello_(Child)";  
9     }  
10 }
```

Подтипове

```
1 class Square{
2     public int width;
3 }
4 class Rectangle{
5     public int width, height;
6 }
7
8 int calculateArea (Square x) {
9     return (x.width)*(x.width);
10 }
11 int calculateCircumference (Rectangle x) {
12     return 2*(x.width+x.height);
13 }
```

- Дали Square трябва да наследява Rectangle, или обратното Rectangle трябва да наследява Square?

Подтипове: Rectangle наследява Square

- Дали Square трябва да наследява Rectangle, или обратното Rectangle трябва да наследява Square?

```
1 class Square {  
2     public int width;  
3     Square( int x ) { width = x; }  
4 }  
5  
6 class Rectangle extends Square {  
7     public int height;  
8     Rectangle( int width, int height ) {  
9         super(width);  
10        this.height = height; }  
11 }  
12 ...  
13 Rectangle rect = new Rectangle( 2, 3 );  
14 calculateArea( rect ) ;           // returns 4, not 6 !
```

Подтипове: Square наследява Rectangle

- Дали Square трябва да наследява Rectangle, или обратното Rectangle трябва да наследява Square?

```
1 class Rectangle {  
2     public int width, height;  
3 }  
4 class Square extends Rectangle {  
5     public int side;  
6 }  
7 ...  
8 Square square = new Square( 3 );  
9 calculateCircumference( sq ) ; // w.t.f. no height!
```

Подтипове: отново Square наследява Rectangle

- Дали Square трябва да наследява Rectangle, или обратното Rectangle трябва да наследява Square?

```
1 class Rectangle {
2     public int width, height;
3     Rectangle( int width, int height ) {
4         this.width = width; this.height = height; }
5 }
6 class Square extends Rectangle {
7     Square( int x ) { super( x, x ); }
8 }
9 ...
10 Square square = new Square( 3 );
11 calculateCircumference( sq ) ; // 12, ok
```

Подтипове

- Наследяването позволява повторно използване на кода на родителския клас в класа-наследник
- Класът наследник се превръща в подтип на базовия клас. За да бъде истински подтип наследникът трябва да се държи коректно, когато се използва от методи, които очакват екземпляр на базовия клас.
- При наследяване винаги трябва да се осигури правилно функциониране на наследника, когато той замества екземпляр на базовия клас

Наследяване срещу композиция

```
1 public class ListSet extends ArrayList {  
2 ...  
3 }
```

```
1 public class ListSet { // might want to implement Set  
2     private List myList = new ArrayList();  
3     public void add(Object o) {  
4         if (!myList.contains(o)) myList.add(o);  
5     }  
6 ...  
7 }
```


Изключения

- Помагат за обработката на възникнали изключителни ситуации
- Изключението не може просто да бъде изпуснато
- При възникване на изключения се прекъсва нормалното изпълнение на програмата и се търси код, който е предназначен за обработка на възникналото изключение

```
1  try {  
2      // statement(s) that might throw exception  
3  } catch (ExceptionTypeA name) {  
4      // handle or report exceptionTypeA  
5  } catch (ExceptionTypeB name) {  
6      // handle or report exceptionTypeB  
7  } finally {  
8      // clean-up statement(s)  
9  }
```

Пример: Обработка на изключения

```
1 class Editor {
2     boolean fileOpen = false;
3     public boolean openFile(String filename) {
4         try {
5             fileOpen = true;
6             File f = new File(filename);
7             // действия с f
8             ...
9             return true;
10        } catch (FileNotFoundException e) {
11            // изпълнява се само при генериране на изключение
12            e.printStackTrace();
13            return false;
14        } finally { // изпълнява се винаги:
15            fileOpen = false;
16        }
17    }
18 }
```



Генериране на изключения

- Използва се ключовата дума **throw**, следвана от обект, който да съхранява информация за причината за възникване
- При дефиницията на конструктор или метод се описват изключенията, които могат да възникнат при изпълнение посредством ключовата дума **throws**

```
1 public class File {  
2     public File(String filename)  
3         throws FileNotFoundException {  
4         ...  
5         // файлът не съществува  
6         if ( /* file not found */ ) {  
7             throw new FileNotFoundException();  
8         }  
9         ...  
10    }  
11 }
```

Вложени класове

```
1 public class EnclosingClass {  
2     ...  
3     public class ANestedClass {  
4         ...  
5     }  
6     ...  
7 }
```

- Кога и защо се използват вложени класове?

Вложени класове

- Имат достъп до всички полета на външния клас (дори **private** полетата)
- Могат да бъдат статични (също така **final** , **abstract**). Когато вътрешният клас е статичен, той има достъп само до статичните полета на външният клас
- Не-статичните вложени класове се наричат още и вътрешни класове (inner classes)

```
1 class EnclosingClass {  
2     static class StaticNestedClass {  
3         // ...  
4     }  
5     class InnerClass {  
6         // ...  
7     }  
8 }
```

Вътрешни класове

- Има достъп до всичките полета на съдържащия го клас
- Не могат да имат статични полета
- Не може да съществува без екземпляр на съдържащия го клас

Локални вътрешни класове

```
1 import java.util.ArrayList;
2 import java.util.Iterator;
3 public class Stack {
4     private ArrayList items;
5     public Iterator iterator() {
6         // клас дефиниран в тялото на метода
7         class StackIterator implements Iterator {
8             int currentItem = items.size() - 1;
9             public boolean hasNext() { /* ... */ }
10            public ArrayList<Object> next() { /* ... */ }
11            public void remove() { /* ... */ }
12        }
13        // видим е само в границите на самата функция
14        return new StackIterator();
15    }
16 }
```

Анонимни вътрешни класове

```
1 import java.util.ArrayList;
2 import java.util.Iterator;
3 public class Stack {
4     private ArrayList items;
5
6     public Iterator iterator() {
7         return new Iterator() {//реализува интерфейса Iterator
8             int currentItem = items.size() - 1;
9             public boolean hasNext() { /* ... */ }
10            public ArrayList<Object> next() { /* ... */ }
11            public void remove() { /* ... */ }
12        };
13    }
14 }
```


Вътрешни класове

```
1 public class Animal {  
2     class Brain {  
3         // ...  
4     }  
5     void performBehavior() {  
6         Brain brain=new Brain();  
7         // ...  
8     }  
9 }
```

```
1 Animal monkey = new Animal( );  
2 Animal.Brain monkeyBrain = monkey.new Brain( );
```

Вътрешни класове като адаптери

```
1 public class EmployeeList {  
2     private Employee[] employees = new Employee[0];  
3     // ...  
4     void add(Employee e) {...}  
5     void remove(int index) {...}  
6     //...  
7 }
```

```
1 public interface Iterator {  
2     boolean hasNext();  
3     Object next();  
4     void remove();  
5 }  
6 class EmployeeListIterator implements Iterator {  
7     // Трябва да познава вътрешното устройство на EmployeeList  
8     //...  
9 }
```

Вътрешни класове като адаптери

```
1 public class EmployeeList {
2     private Employee[] employees = new Employee[0];
3     //...
4     class Iterator implements java.util.Iterator {
5         private int element = 0;
6         public boolean hasNext( ) {
7             return element < employees.length ;
8         }
9         public Object next( ) {
10             if ( hasNext( ) )
11                 return employees[ element++ ];
12             else
13                 throw new NoSuchElementException( );
14         }
15         //...
```

Вътрешни класове като адаптери

```
1      public void remove( ) {  
2          throw new UnsupportedOperationException( );  
3      }  
4  }  
5  //...  
6  
7  Iterator getIterator() {  
8      return new Iterator();  
9  }  
10 }
```

Локални класове

```
1 public class Animal {  
2     public void performBehavior() {  
3         class Brain {  
4             // ...  
5         }  
6         //...  
7     }  
8 }
```

Специфики на локалните класове

```
1 public class Animal {  
2     public void performBehavior(final boolean nocturnal){  
3         class Brain {  
4             ...  
5             void sleep(){  
6                 if(nocturnal) {  
7                     ...  
8                 } else {  
9                     ...  
10                }  
11            }  
12        }  
13        ...  
14    }  
15 }
```

Анонимни класове

```
1 Iterator getIterator() {  
2     return new Iterator() {  
3         int element = 0;  
4         public boolean hasNext() {  
5             return element < employees.length;  
6         }  
7         public Object next() {  
8             if (hasNext())  
9                 return employees[element++];  
10            else  
11                throw new NoSuchElementException();  
12        }  
13        public void remove() {  
14            throw new UnsupportedOperationException();  
15        }  
16    };  
17 }
```

Област на видимост на `this`

```
1 class Animal {  
2     int size;  
3     class Brain {  
4         int size;  
5     }  
6 }
```

```
1 class Brain {  
2     Animal ourAnimal = Animal.this;  
3     int animalSize = Animal.this.size;  
4 }
```