DD2385

Programutvecklingsteknik

Några bilder till föreläsning 12

16/5 2013

Innehåll

- Testning med JUnit
- Refactoring
- Komposition
- Några designprinciper

JUnit

- Ramverk i Java för testning av Java-klasser
- Utvecklat av Gamma & Beck,
  första versionen kom 2002
- `@Test` = annotering för testmetod
- `@Suite.SuiteClasses(...)`
  Klasser med testmetoder bygger upp testsviter
  enligt mönstret *Composite*
- Textgränssnitt eller grafiskt
- (Ganska) enkelt att använda
- Gratis på www.junit.org

Refactoring

- Förbättra programkoden
  - Minskad kodupprepning
  - Ökad flexibilitet
  - Tydligare
  - Effektivare
- "Utsidan"/gränssnitt mot användare ändras ej
- Funktionaliteten ändras ej
- Svårt
- Några enkla exempel visas

Refactoring - koduppprepning inom klass

```
class C {
  void m1() {
    <A> do1(); do2(); do3(); <B>
  }
  void m2() {
    <C> do1(); do2(); do3(); <D>
  }
}
```

förbättras till

```
class C {
  void doAll { do1(); do2(); do3(); }
  void m1() { <A> doAll(); <B>}
  void m2() { <C> doAll(); <D>}
}
```

Refactoring - koduppprepning i olika klasser

```
class A {
  void m1() {
    <A> do1(); do2(); do3(); <B>
  }
}

class B {
  void m2() {
    <C> do1(); do2(); do3(); <D>
  }
}
```

förbättras genom arv eller delegering

Arv

```
class C {
  void doAll { do1(); do2(); do3(); }
}

class A extends C {
  void m1() { <A> doAll(); <B>}
}

class B extends C {
  void m2() { <C> doAll(); <D>}
}
```

Delegering

```
class Helper {
  void doAll() {
     do1(); do2(); do3();
  }}

class A {
  Helper helper = new Helper();
  void m1() {<A> helper.doAll(); <B> }
  ..
}

class B {
  Helper helper = new Helper();
  void m2() {<B> helper.doAll(); <D>}
  ..
}
```

Koduppprepning igen

```
class A {
  void m() {
    <common 1>
    <A–spec>
    <common 2>
  }
}

class B {
  void m() {
    <common 1>
    <B–spec>
    <common 2>
  }
}
```

Koduppprepning igen, forts.

```
class C {
  void specm(){}; // tom eller
  void m() {      // abstrakt
    <common 1>
    specm();
    <common 2>
  }}

class A extends C {     // Vilket designpattern
  void specm() {        // ar detta ?
    <A–spec>
  }}

class B extends C {
  void specm() {
    <B–spec>
  }}
```

Komposition

- Ärva från två klasser går inte i Java
- Hur får man funktionalitet från två klasser A och B i en klass?
- Alt 1: Gör ny klass som ärver från den ena, skapar objekt av den andra
- Alt 2: Komposition
  Gör en ny klass där objekt av både A och B skapas
- Kan man få den nya klassen att bete sig som både A och B ???

```
interface AInterface {
  void ma();
}
class A implements Ainterface {
  void ma() {...}  // method body
}

interface BInterface {
  void mb();
}
class B implements Binterface {
  void mb() {...} // method body
}

class Composition implements Ainterface,
                             Binterface {
  // next page ...
}
```

```
class Composition implements Ainterface,
                             Binterface {
  A myA;  B myB;

  C () {
    myA = new A();
    myB = new B();
  }

  void ma() {
    myA.ma();
  }

  void mb() {
    myB.mb();
  }
}
```

Komposition

- Om `AInterface` specificerar A:s beteende och
- om `BInterface` specificerar B:s beteende
- så kommer `Composition` – objekt att bete sig som både A och B

Några designprinciper

- SRP – Single Responsibility Principle
- OCP – Open-Closed Principle
- DIP – Dependency Inversion Principle
- ISP – Interface Segregation Principle
- LSP – Liskov Substitution Principle

SRP
Single Responsibility Principle

Lätt att säga men svårt att göra

- A class has a single responsibility: It does it all, does it well and does it only [Bertrand Meyer]
- Kan klassen beskrivas med högst 25 ord, utan "och" eller "eller" ?
- Olika ansvarsområden karakteriseras av olika skäl till förändring. En klass ska ha endast en "förändringsaxel"

OCP
Open–Closed Principle

"A class should be closed for modification but open for extension"

- Klientklass använder interface.
  Implementerande klasser står för utvidgningarna.
- Basklass definierar metoder.
  Subklass utvidgar genom att
  - definiera om metoder
  - definiera nya metoder

DIP
Dependency – Inversion Principle

- High-level modules should not depend on low-level modules. Both should depend on abstractions.
- Abstraction should not depend on detail. Details should depend on abstractions.

Exempel på DIP

```
void regulate
    (double minTemp, double maxTemp) {
    for (;;) {
        while (in(THERMO) > minTemp)
            wait(1);
        out (HEATER, ENGAGE);
        while (in(THERMO) < maxTemp)
            wait(1);
        out (HEATER, DISENGAGE);
    }
}
```

Termostaten beror av lågnivåmodulerna termometer och värmare

Bättre struktur

```
void regulate
    (Thermometer t, Heater h,
     double minTemp, double maxTemp) {
    for (;;) {
        while (t.read() > minTemp)
            wait(1);
        h.engage();
        while (t.read() < maxTemp)
            wait(1);
        h.disengage();
    }
}
```

Här beror högnivåmodulen (regulate) och lågnivåmodulerna (termometer, värmare) på abstraktioner.

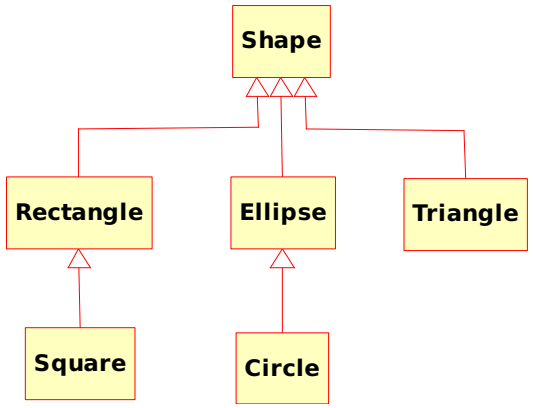
ISP
Interface – Segregation Principle

Clients should not be forced to depend on methods they do not use

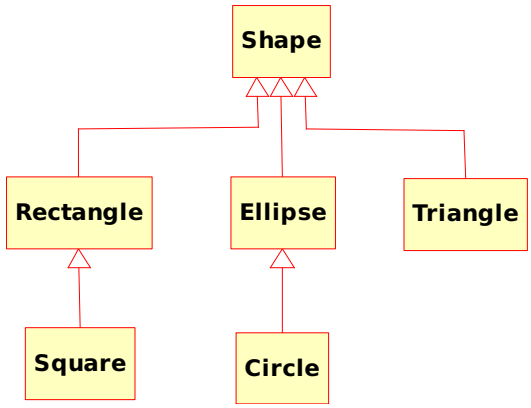
LSP
Liskov Substitution Principle

- "Subtypes must be substitutable for their base types"
- Ett objekt av en subklass ska kunna användas där objekt av basklassen/superklassen används

LSP motiveras med ett exempel



```
public class Rectangle extends Shape {
    private int width, height;
    public void setWidth (int w) {
        width = w;
    }
    public void setHeight (int h) {
        height = h;
    }
    public int getWidth () {
        return width;
     }
    public int getHeight () {
        return height;
    }
    public int area () {
        return width*height;
    }
}
```



Square ärver från Rectangle, där width == height

```
public class Square extends Rectangle{
    public void setWidth (int w) {
        super.setWidth(w);
        super.setHeight(w);
    }
    public void setHeight (int h) {
        super.setHeight(h);
        super.setWidth(h);
    }
}
```

Lite slösaktigt att alla kvadrater har ett extra datafält!

Ett testprogram

```
class Test {
  static void test (Rectangle r) {
    r.setWidth(4);
    r.setHeight(5);
    System.out.println
      ("Area is " + r.area() +
       "   should be 20");
  }

  public static void main (String[] a) {
    test (new Rectangle());
    test (new Square());
  }
}
```

Utskrift från Test blir

```
Area is 20 should be 20
Area is 25 should be 20
```

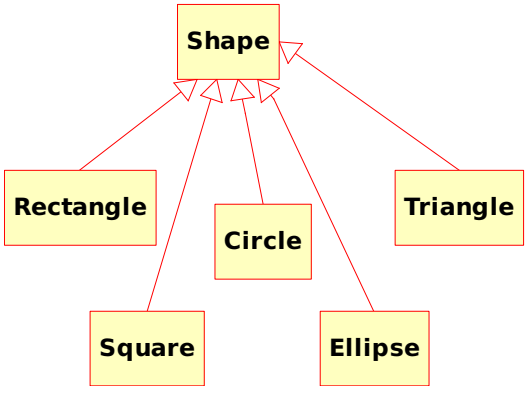
LSP
Liskov Substitution Principle

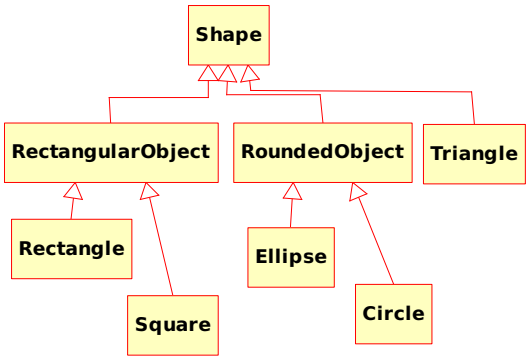
- "Subtypes must be substitutable for their base types"
- Ett objekt av en subklass ska kunna användas där objekt av basklassen/superklassen används

Square & Rectangle bryter mot LSP eftersom
Square inte kan ersätta Rectangle
i exemplet.

Vad betyder relationen "är en" ?

- En Square är en Rectangle
- Men en Square *uppför sig inte* som en Rectangle !!!
- En Rectangle har egenskapen att width och height kan ges värden oberoende av varandra.
- Bryt mot LSP endast vid signifikant vinst! Exempel?





RectangularObject

```
abstract class RectangularObject extends Shape{
    abstract int area ();
    abstract int width();
    abstract int height();
}
```

Rectangle

```
class Rectangle extends RectangularObject{
    int width, height;

    void setWidth (int w) { width = w; }
    void setHeight (int h) { height = h; }

    int width() { return width; }
    int height() { return height; }

    int area () {
        return width*height;
    }
}
```

Square

```
class Square extends RectangularObject {
    int size;
    void setSize (int s) {
        size = s;
    }
    int width() {
        return size;
    }
    int height() {
        return size;
    }
    int area () {
        return size*size;
    }
}
```