Objektorienterad modellering och diskreta strukturer / design

Designprinciper

Lennart Andersson

Reviderad 2012–09–06

2012

QED

- Angelägen för utbildningen edaf10: +91/eda061: +70
- Överlag nöjd +52/+46
- Förståelseinriktad examination +59/+51

QED: önskvärda förbättringar

- Dela upp EDAF10 i två kurser.
- En del av förklaringarna till designmönstren kändes mer komplicerade än de behövde vara.
- Man borde utsättas mer för problem som kan uppstå om man designar på fel sätt.

QED: det bästa med kursen

- Jag har lärt mig mer programmering än i någon annan kurs.
- Jag har definitivt börjat tänka annorlunda när jag programmerar.
- Bra och meningsfulla projekt.
- Projektet XL och designövningarna.

Att göra

- Bilda grupper för projekt och anmäla i SAM. Mingel i pausen. Anmälningssidan stängs på söndag.
- Välja övningsgrupp i SAM. Förbereda övningen.
- Göra eclipse-lab.

Agile?

- Agile Software Development ?
  Agile betyder vig, rörlig, kvick eller anpasslig.
- På svenska vanligen: lättrörlig

Lärobokens undertitel

- Principles,
- Patterns,
- and Practices

Utvecklingsmodellen

Extreme Programming, XP

- Berättelser (stories)
- Korta iterationer
- Testa först
- Parprogrammering
- Enkel design
- Ständig refaktorisering

Programutveckling i grupp, HT2 för D2, valbar för CEFPi

God praxis

- Designa ej på spekulation, dvs för saker som kanske inte kommer att användas.
- Gör om designen när den inte längre är bra. Refaktorisering.
- Optimera inte programmet förrän du konstaterat att det är nödvändigt.
- Producera ingen dokumentation om den inte behövs genast och är betydelsefull. (Martin)

Design smells

- Stelhet (Rigidity) — Designen är svår att modifiera
- Bräcklighet (Fragility) — Designen tål inte modifiering
- Orörlighet (Immobility) — Designen går inte att återanvända
- Seghet (Viscosity) — Det är svårare att göra snygga ändringar än "hack"
- Spekulativ design (Needless Complexity)
- Duplicerad kod (Needless Repetition) — Klipp & klistra–orienterad programmering
- Onödiga getters (Needless Getters) — Brott mot ALP
- Oklarhet (Opacity) — Obegriplig design

Exempel på usel design

```
public class CompetitionHandler { // or TotalComputation
  private Competition competition;
...
      startTime = competition.getRaces()[i].getResults()[j].
        getStartTime().getSeconds();

      endTime = competition.getRaces()[i].getResults()[j].
        getEndTime().getSeconds();

      competition.getRaces()[i].getResults()[j].getResults()[j].
        setTotalTime(endTime - startTime);
...
}
```

Fortfarande uselt

```
public class CompetitionHandler {
  private Competition competition;
...
      result = competition.getRaces()[i].
        getResults()[j];

      startTime = result.getStartTime().getSeconds();

      endTime = result.getEndTime().getSeconds();

      result.setTotalTime(endTime - startTime);
...
}
```

Lokalitetsprincipen!

Mycket bättre:

```
public class Competition {
  private ArrayList<Race> races;
  public void computeTotal() {
    for(Race race: races ) {
      race.computeTotal();
    }
  }
...
}
```

som delegerar arbetet till den klass som vet allt om Race:

Race

Mycket bättre:

```
public class Race {
  private ArrayList<Result> results;
  public void computeTotal() {
    for(Result result: results) {
      result.computeTotal();
    }
  }
...
}
```

som delegerar till den klass som vet allt om Result:

Result

Mycket bättre:

```
public class Result {
  private Competitor competitor;
  private Time startTime, endTime, totalTime;
  public void computeTotal() {
    totalTime = endTime.difference(startTime);
  }
...
}
```

som delegerar till experten på tidsberäkningar: Time

Designprinciper

- ALP Lokalitetsprincipen (avklarad)
- SRP Single Responsibilty Principle
- OCP Open/Closed Principle
- DIP Dependency Inversion Principle
- LSP Liskov Substitution Principle (kommer senare)
- ISP Interface Segregation Principle (kommer senare)

SRP — Enkelt ansvar

Single Responsibility Principle

A class should have only one reason to change. (Martin)

En klass med flera ansvarsområden ger bräcklighet.
En klass utan ansvar är onödig.

Time har bara ett ansvarsområde

```
public class Time implements Comparable<Time> {
   private int sec;
   public Time difference(Time other)
   public int compareTo(Time other)
   public String toString()
   public Time(String time)
}
```


Result har flera

```
public class Result {
   private String firstName, secondName;
   private String idNumber;
   private int startTime, endTime;
   public String fullName()
   private boolean checkIdNumber()
   public int totalTime() {
     return endTime − startTime;
   }
}
```

Delegera ansvaren!

```
public class Result {
   private Name name;
   private IdNumber idNumber;
   private Time start, end;
   public String fullName() {
     return name.toString();
   }
   public Time total() {
     return end.difference(start);
   }
}
```

GenerateCode har massor av ansvar

```
public static void generateCode(Instruction c) {
switch (c.opCode) {
case 0: //MOV
    if (!(c.arg1 instanceof Current || c.arg1 instanceof Next) &&
        !(c.arg2 instanceof Current || c.arg2 instanceof Next)) {
        out.writeBytes("mov " + code.convert(c.arg1) +
            ", " + code.convert(c.arg2) + "\n");
    } else if ((c.arg1 instanceof IntConst || c.arg1 instanceof BoolConst) &&
        c.arg2 instanceof Current) {
        out.writeBytes("mov " + code.convert(c.arg1)+",+
            code.saveToReg(c.arg1) +"\n");
        out.writeBytes("set " + code.convert(c.arg2,staticlevel-1) +", " +
            code.saveToReg(c.arg2) +"\n");
        out.writeBytes("st " + code.saveToReg(c.arg1) + ", " +
            "[" + code.saveToReg(c.arg2) + "]\n");
    } else if((c.arg1 instanceof Temp) && c.arg2 instanceof Current) {
        out.writeBytes("set " + code.convert(c.arg2,staticlevel-1) +
            ", " + code.saveToReg(c.arg2) +"\n");
        out.writeBytes("st " + code.saveToReg(c.arg1) + ", " +
            "[" + code.saveToReg(c.arg2) +"]\n");
    } else if(c.arg1 instanceof Current && c.arg2 instanceof Temp) {
        out.writeBytes("set " + code.convert(c.arg2) + ", " +
            code.saveToReg(c.arg2) +"\n");
        out.writeBytes("ld " + "["+ code.saveToReg(c.arg2) +"]" +
            ", " + code.saveToReg(c.arg1) +"\n");
    } else if(c.arg1 instanceof Current && c.arg2 instanceof Current) {
        if(!(c.arg1.toString().equals(c.arg2.toString()))) {
            out.writeBytes("set " + code.convert(c.arg1,staticlevel-1) +
                ", "+ code.saveToReg(c.arg2) +"\n");
```

Vilka ansvarsområden?

Kodgenerering för

- MOV–instruktionen
- ...
- OR–instruktionen
- Current–operander
- Temp–operander
- ...

Aktivitet

Gör en bättre design!

OCP — Öppen/sluten-principen

Open/Closed Principle

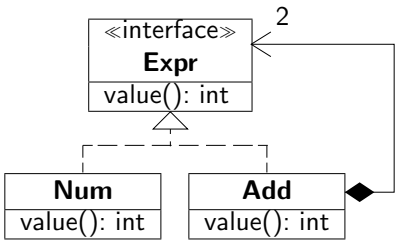
> *Classes should be open for extension and closed for modification. (Meyer)*

Det skall vara möjligt att lägga till ny funktionalitet utan att modifiera existerande kod.

Instruction-klasserna tillämpar Open/Closed-principen

Man kan lägga till nya instruktioner utan att ändra något i de gamla.

Samma sak gäller Expr-klasserna:



Man kan lägga till Sub, Mul och Div.

Aktivitet

Lägg till en Abs-operation som ger absoluta värdet av ett uttryck och implementera value()!

Dålig design: Circle, Square

```
public class Circle {
    int radius;
    int x, y;
    public Circle(int radius, int x, int y) {
        this.radius = radius;
        this.x = x;
        this.y = y;
    }
}
```

`Square` är analog.

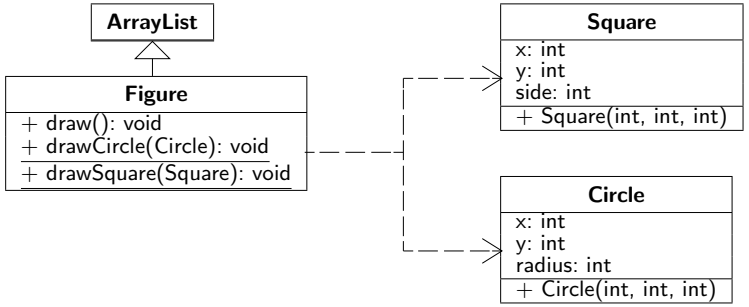
Dålig design: Figure

```
public class Figure extends ArrayList {
  public Figure() {
    add(new Square(4, 1, 1));
    add(new Circle(4, 2, 2));
  }
  public void draw() {
    for (Object object: this) {
      if (object instanceof Square) {
        drawSquare((Square) object);
      } else {
        drawCircle((Circle) object);
      }
    }
  }
  ...
}
```

Dålig design: Figure

```
public class Figure {
  ...
  private static void drawCircle(Circle circle) {
    // TODO Implement method
  }
  private static void drawSquare(Square square) {
    // TODO Implement method
  }
}
```

Dålig design



Bra design: Circle

```
public class Circle implements Shape {
    private int radius;
    private int x, y;
    public void paint(Graphics graphics) {
        // TODO Auto−generated method stub
    }
}
```

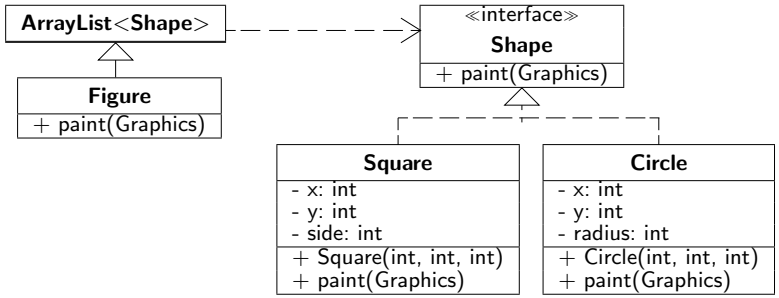

Bra design: Shape

```
public interface Shape {
    public void paint(Grahpics graphics);
}
```

Bra design: Figure

```
public class Figure extends ArrayList<Shape> {
  public void paint(Graphics graphics) {
    for (Shape shape : list) {
      shape.paint(graphics);
    }
  }
}
```


Bra design



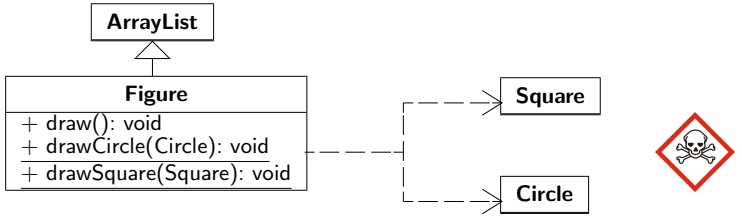
DIP — Bero på abstraktioner

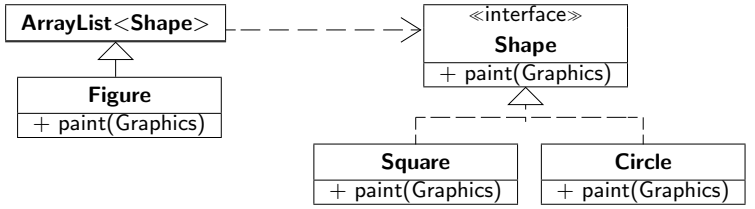
Dependency Inversion Principle

> *High level classes should not depend on low level classes; both should depend on abstractions.*
> *Abstractions should not depend on details. Details should depend on abstractions.*

UML-pilar skall gå mot gränssnitt och abstrakta klasser.

Dependency Inversion

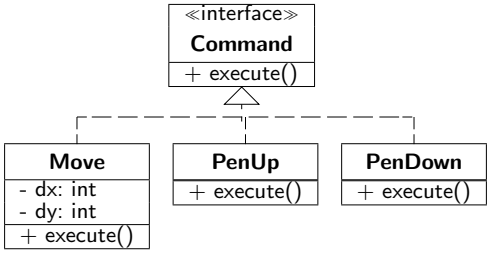




Designmönster

- Command
- Composite

Command



Command användning

```
List<Command> commandList = new ArrayList<Command>();
commandList.add(new PenDown());
commandList.add(new Move(1, 0));
commandList.add(new Move(0, 1));
commandList.add(new Move(−1, 0));
commandList.add(new Move(0, −1));
commandList.add(new PenUp());

for (Command command : commandList) {
    command.execute();
}
```

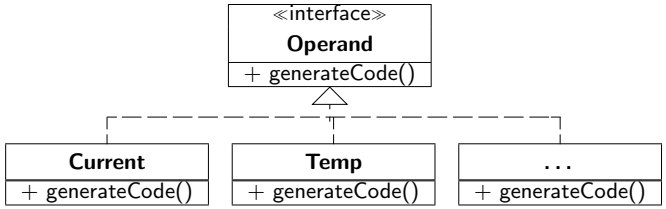

Command med undo

```
public interface Command {
    public void execute();
    public void undo();
}
```

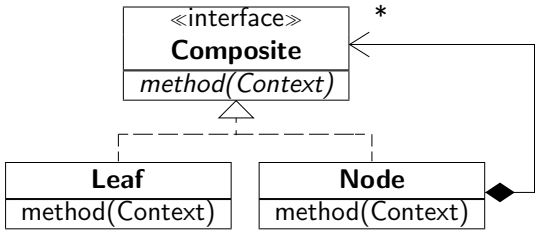
Command fördelar

- Man delegerar arbetet till klasser med enkelt ansvar.
- Separation i tiden mellan konstruktion och exkvering av kommandon
- Separation i rummet mellan konstruktion och exekvering av kommandon
- Historielista
- Undo

Command — en gammal bekant



Kompositmönstret



Composite

```
public class Macro implements Command {
    private List<Command> commandlist =
                                new ArrayList<Command>();
    public void add(Command command) {
        commandList.add(command);
    }

    public void execute() {
        for (Command command : commandList) {
            command.execute();
    }
}
```

Composite – enklare

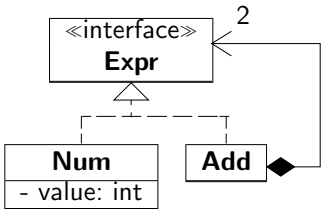
```
public class Macro extends ArrayList<Command>
                   implements Command {
    public void execute() {
        for (Command command : this) {
            command.execute();
        }
    }
}
```

men med sämre integritet.

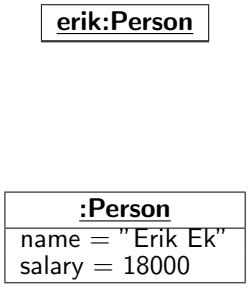
Composite användning

```
Macro macro = new Macro();
macro.add(new PenDown());
macro.add(new Move(2, 0));
macro.add(new Move(0, 2));
macro.add(new Move(−2, 0));
macro.add(new Move(0, −2));
macro.add(new PenUp());

macro.execute();
new Move(1, 1).execute();
macro.execute();
```

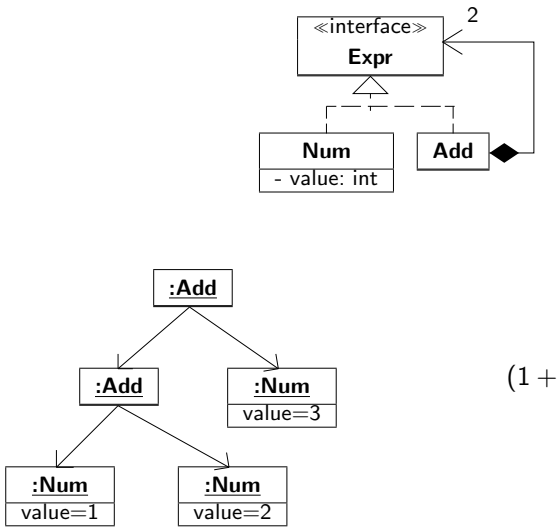
Expr har Composite-struktur



Objektdiagram

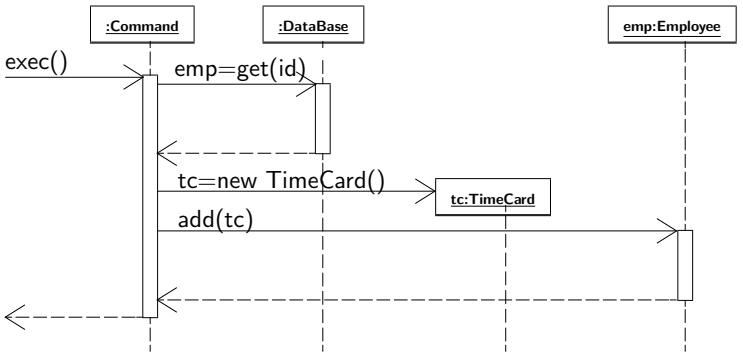


Objektdiagram

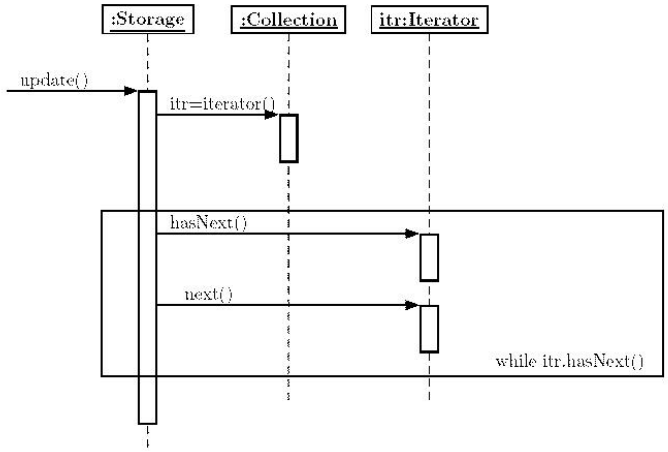


$(1 + 2) + 3$

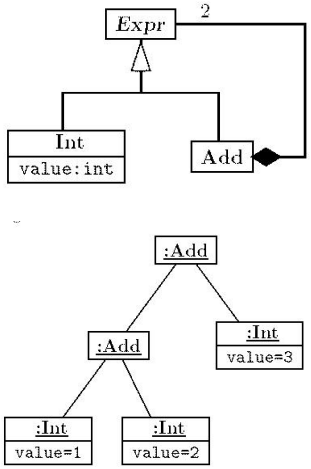
Sekvensdiagram



Sekvensdiagram



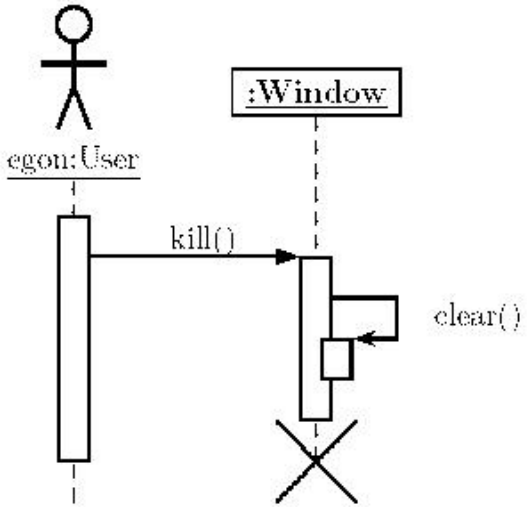
Sekvensdiagram



$(1 + 2) + 3$

Visa beräkning av $(1 + 2) + 3$ i ett sekvensdiagram.

Sekvensdiagram



Klipp och klistra-orienterad programmering

```
public class LoadMenuItem extends JMenuItem implements ActionListener {
    private final Gui gui;
    private String title;

    public LoadMenuItem(Gui gui, String title) {
        super(title);
        this.gui = gui;
        this.title = title;
        addActionListener(this);
    }

    public void actionPerformed(ActionEvent event) {
        try {
            FileDialog dialog = new FileDialog(gui, title, FileDialog.LOAD);
            dialog.setVisible(true);
            String file = dialog.getFile();
            String dir = dialog.getDirectory();
            dialog.dispose();
            String fullName = dir + file;
            gui.storage.load(new BufferedReader(new FileReader(fullName)));
        } catch (IOException ex) {
            gui.statusArea.setText(ex.toString());
        }
    }
}
```


Kopian

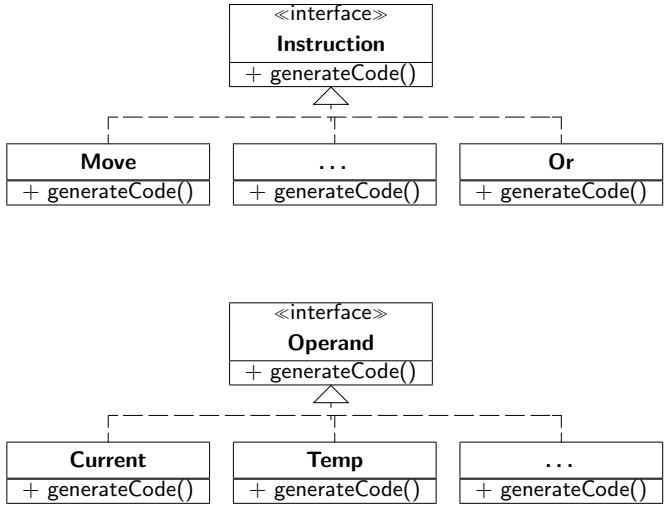
```
public class SaveMenuItem extends JMenuItem implements ActionListener {
    private final Gui gui;
    private String title;

    public SaveMenuItem(Gui gui, String title) {
        super(title);
        this.gui = gui;
        this.title = title;
        addActionListener(this);
    }

    public void actionPerformed(ActionEvent event) {
        try {
            FileDialog dialog = new FileDialog(gui, title, FileDialog.SAVE);
            dialog.setVisible(true);
            String file = dialog.getFile();
            String dir = dialog.getDirectory();
            dialog.dispose();
            String fullName = dir + file;
            gui.storage.save(new PrintStream(fullName));
        } catch (IOException ex) {
            gui.statusArea.setText(ex.toString());
        }
    }
}
```


Aktivitet

LoadMenuItem och SaveMenuItem har duplicerad kod. Hur kan man eliminera den?

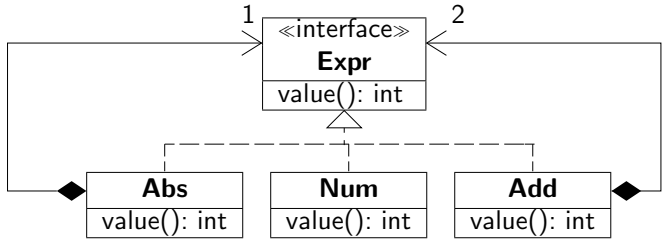
Aktivitet 23

Gör en bättre design!



Aktivitet 26

Lägg till en Abs-operation som ger absoluta värdet av ett uttryck och implementera value()!




```
public class Abs {
  private Expr expr;
  public int value{
    return Math.abs(expr.value());
  }
}
```


Aktivitet 57

Lösning kommer i nästa nummer.