Lagring av objekt

De två sista typerna är enkla variabler vilka bara är att lagra. `förnamn` och `efternamn` däremot är referensvariabler och därför är det värdelöst att spara dem ty de objekt som refereras till lär inte ligga på samma plats i minnet nästa gång programmet körs.

För att lyckas med att spara undan alltihop implementerar man `Serializable`.

`Serializable` är dock tomt!

Exempel
Skriv person-objekt till fil.

Exempel
Läs in person-objekt från fil.

`readObject` returnerar en referens av typen `Object` varför vi måste göra en typomvandling.

Det hela hade kunnat göras ännu enklare om vi i första programmet hade haft en lista med personer. Då hade vi kunnat lägga ut hela listan i filen och på samma sätt läsa in hela listan när vi vill söka.

Model View Controller

Om en egenskap lämpligen beskrivs mha en `Array` kan det vara ytterst lämpligt att använda `IndexedPropertyChangedEvent`.

JavaBeans är ett exempel på hur man lämpligen använder sig av MVC.

Lagring av objekt i binärfiler

```
import java.io.*;
public class Person implements Serializable {
  String förnamn;
  String efternamn;
  int föddÅr;
  boolean singel = true;
}
```

```
import javax.swing.*;
import java.io.*;
public class SparaPersoner {
  public static void main(String[] arg) throws IOException{
    ObjectOutputStream utström = new ObjectOutputStream
                  (new FileOutputStream("personfil.data"));
    while (true) {
      String s = JOptionPane.showInputDialog("Förnamn? ");
      if (s == null)
         break;
      Person p = new Person();  // skapa ett nytt objekt!!
      p.förnamn = s;
      p.efternamn = JOptionPane.showInputDialog("Efternamn? ");
      s = JOptionPane.showInputDialog("Födelseår? ");
      p.föddÅr = Integer.parseInt(s);
      int knappNr = JOptionPane.showConfirmDialog(null, "Singel?");
      p.singel = knappNr == 0;
      utström.writeObject(p);
    }
    utström.close();
  }
}
```

```
import javax.swing.*;
import java.io.*;
public class SokPersoner {
  public static void main(String[] arg) throws Exception {
    ObjectInputStream inström = new ObjectInputStream
                  (new FileInputStream("personfil.data"));
    String sökt = JOptionPane.showInputDialog
                  ("Den sökta personens efternamn?");
    Person p;
    while (true) {
      try {
         p = (Person) inström.readObject();
      }
      catch (EOFException e) {
         break;    // filen är slut
      }
      if (p.efternamn.equals(sökt)) {
         String s = p.förnamn + " " + p.efternamn +
                    ", född år "+ p.föddÅr + ", är ";
         if (!p.singel)
           s = s + " inte ";
         s = s + " singel";
         JOptionPane.showMessageDialog(null, s);
      }
    }
    inström.close();
  }
}
```

Properties

- Ett objekt kan ha vissa egenskaper (som beskrivs med instansvariabler).
- En enkel egenskap `X` avläses och sätts med metoderna `getX()` och `setX(värde)`.
- En indexerad egenskap (från t.ex. en array) avläses och sätts med metoderna `getX(i)` och `setX(i,värde)`
- När en enkel egenskap ändras kan objektet generera en händelse av typen `PropertyChangedEvent`.
- När en indexerad egenskap ändras kan objektet generera en händelse av typen `IndexedPropertyChangedEvent`, en subklass till `PropertyChangedEvent`.
- Exempel på detta är standardklasserna i `Swing`.
- Händelser kan fångas upp av lyssnare av typen `PropertyChangeListener` som har en metod med namnet `propertyChanged`.

Användbara metoder som kan anropas i `propertyChanged`:

- `getPropertyName`
- `getNewValue`
- `getOldValue`
- `getIndex` (för händelser av typen `IndexedPropertyChangedEvent`)

JavaBeans

Ett standardmönster:

- Har parameterlös konstruktor
- Implementerar `Serializable`
- Har egenskaper
- Har metoder `setX`, `getX`, `isX`
- Kan ha indexerade metoder `setX`, `getX`, `isX`

En JavaBean kan registrera lyssnare för händelser av typen `PropertyChangeListener`. Kan t.ex. implementera följande gränssnitt:

```
import java.beans.*;
import java.io.*;
public interface MyBeanModel extends Serializable {
  void addPropertyChangeListener(PropertyChangeListener l);
  void removePropertyChangeListener(PropertyChangeListener l);
}
```

Exempel

Observer Pattern

Exempel på en vy.

MVC

Exempel på Controller.

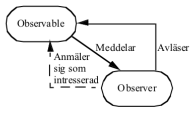
Problem i praktiken:

- Komponenter i vyn används ofta även för inmatning (användaren klickar t.ex.)
- Svårt att separera Controllern från Vyn
- I Swing används s.k. UI-delegates som fungerar både som vy och controller.

```
import java.beans.*;
public class MyBeanClass implements MyBeanModel {
  private final PropertyChangeSupport p=new PropertyChangeSupport(this);
  public void addPropertyChangeListener(PropertyChangeListener l) {
    p.addPropertyChangeListener(l);
  }
  public void removePropertyChangeListener(PropertyChangeListener l) {
    p.removePropertyChangeListener(l);
  }
  private double value;
  private double[] arr;
  public MyBeanClass () { ... }  // konstruktor
  public double getValue() { return value; }
  public void setValue (double newValue) {
    double oldValue = value;
    value = newValue;
    p.firePropertyChange("value", oldValue, newValue);
  }
  public double getArr(int index) { return arr[index]; }
  public void setArr(int index, double newElem) {
    double oldElem = arr[index];
    arr[index] = newElem;
    p.fireIndexedPropertyChange("arr", index, oldElem, newElem);
  }
}
```

Observer pattern

Ett vanligt s.k. *designmönster*



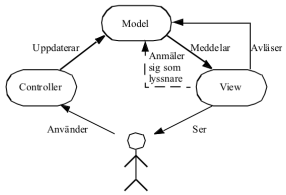
Kallas Model-View för grafiska komponenter.

Modellen kan göras som en JavaBean.

```
import java.beans.*;
import javax.swing.*;
public class MyView extends JPanel
                    implements PropertyChangeListener {
   private MyBeanModel model;
   public MyView(MyBeanModel m) {
     model = m;
     model.addPropertyChangeListener(this);
    // utplacering av grafiska komponenter
    . . .
   }
   public void propertyChange(PropertyChangeEvent e) {
     double v = model.getValue();
     // ändra grafiska komponenter
     . . .
   }
 }
```


Model-View-Controller

Controllern tar emot signaler utifrån och uppdaterar modellen:




```
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;
public class MyController extends JPanel
                          implements ActionListener {
  private MyBeanModel model;
  private JTextField f = new JTextField(5);
  public MyController (MyBeanModel m) {
    model = m;
    add(f);
    f.addActionListener(this);
  }
  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    if (model != null)
      model.setValue(Integer.parseInt(f.getText()));
  }
}
```