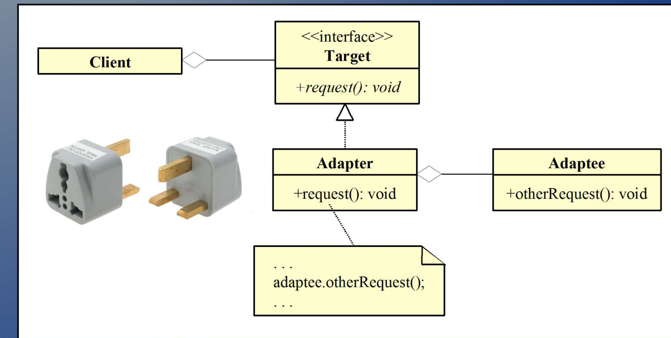
Föreläsning 10
Fler designmönster

Adapter, Factory Method
Decorator, Composite,
Observer, Model-View-Controller
Façade, Command

Designmönstret Adapter

Designmönstret Adapter Pattern konverterar gränsnittet hos en klass till ett annat gränssnitt så att inkomplatibla klasser kan samarbeta.



Target beskriver gränssnittet såsom Client vill ha det. I klassen Adapter sker konverteringen av anropen, till gränsnittet som klassen Adaptee tillhandahåller

Designmönstret Adapter

```
public interface SquarePeg {
   insert();
}
```

```
public class ConcreteSquarePeg implements SquarePeg{
   public void insert() {
      System.out.println("SquarePeg insert");
   }
}
```

```
public class RoundPeg {
   public void insertIntoHole() {
      System.out.println("RoundPeg insert");
   }
}
```


Designmönstret Adapter

```
public class PegAdapter implements SquarePeg {
   private RoundPeg roundPeg;
   public PegAdapter(RoundPeg peg) {
      this.roundPeg = peg;
   }
   public void insert() {
      roundPeg.insertIntoHole();   // translate
   }
}
```

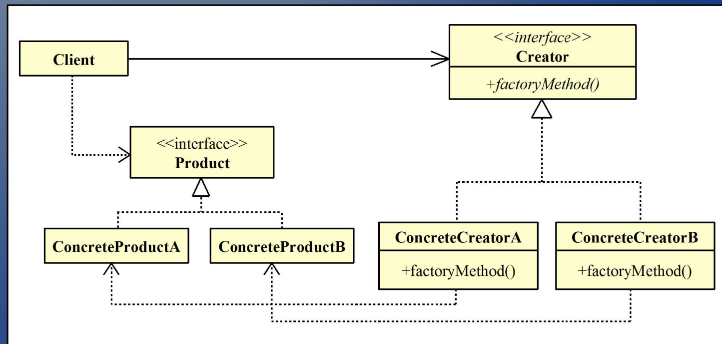
```
public class TestPegs {
   public static void main(String[] args) {
      SquarePeg squarePeg = new ConcreteSquarePeg();
      RoundPeg roundPeg = new RoundPeg();
      SquarePeg adapter = new PegAdapter(roundPeg);
      squarePeg.insert();
      adapter.insert();
   }
}
```

Utskrift:
SquarePeg insert
RoundPeg insertIntoHole

Designmönstret Factory Method

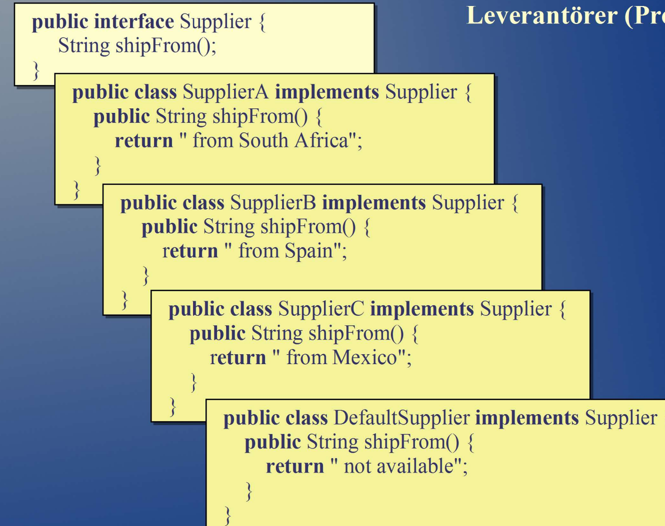
Factory method används när man

- först vid exekveringen kan avgöra vilken typ av objekt som skall skapas
- vill undvika beroenden av konkreta klasser.



Designmönstret Factory Method

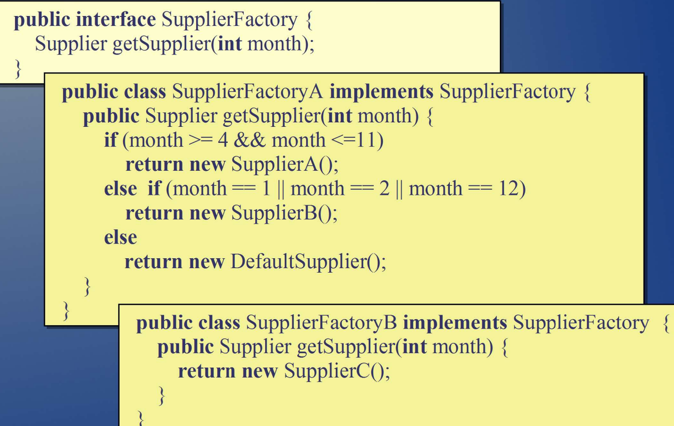
Leverantörer (Produkter)



```
public interface Supplier {
   String shipFrom();
}

public class SupplierA implements Supplier {
   public String shipFrom() {
      return " from South Africa";
   }
}

public class SupplierB implements Supplier {
   public String shipFrom() {
      return " from Spain";
   }
}

public class SupplierC implements Supplier {
   public String shipFrom() {
      return " from Mexico";
   }
}

public class DefaultSupplier implements Supplier {
   public String shipFrom() {
      return " not available";
   }
}
```


Designmönstret Factory Method

Fabriker



```
public interface SupplierFactory {
   Supplier getSupplier(int month);
}

public class SupplierFactoryA implements SupplierFactory {
   public Supplier getSupplier(int month) {
      if (month >= 4 && month <=11)
         return new SupplierA();
      else  if (month == 1 || month == 2 || month == 12)
         return new SupplierB();
      else
         return new DefaultSupplier();
   }
}

public class SupplierFactoryB implements SupplierFactory  {
   public Supplier getSupplier(int month) {
      return new SupplierC();
   }
}
```


Designmönstret Factory Method

Client

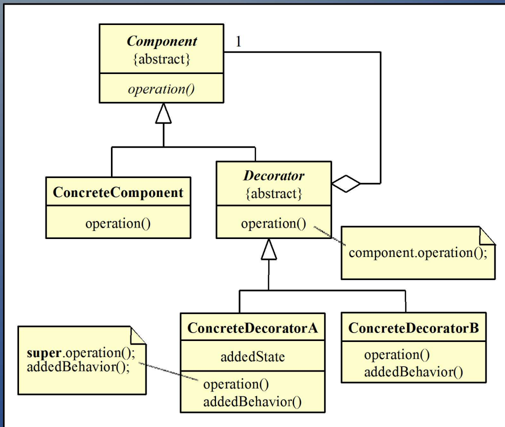
```
public class Main {
   public static void main(String[] args) {
      SupplierFactory f = new SupplierFactoryA();
      System.out.println("From SupplierFactoryA:");
      printYearlyDeliver(f);
      f = new SupplierFactoryB();
      System.out.println("From SupplierFactoryB:");
      printYearlyDeliver(f);
   }

   private static void printYearlyDeliver(SupplierFactory f) {
      for (int i = 1; i <= 12; i++) {
         Supplier supplier = f.getSupplier(i);
         System.out.println("Avocados " + supplier.shipFrom());
      }
   }
}
```

Körningsexempel:

```
From SupplierFactoryA:
Avocados from Spain
Avocados from Spain
Avocados not available
Avocados  from South Africa
Avocados  from South Africa
Avocados  from South Africa
Avocados  from South Africa
Avocados  from South Africa
Avocados  from South Africa
Avocados  from South Africa
Avocados  from South Africa
Avocados from Spain

From SupplierFactoryB:
Avocados  from Mexico
Avocados  from Mexico
Avocados  from Mexico
Avocados  from Mexico
Avocados  from Mexico
Avocados  from Mexico
Avocados  from Mexico
Avocados  from Mexico
Avocados  from Mexico
Avocados  from Mexico
Avocados  from Mexico
Avocados  from Mexico
```

Designmönstret Decorator

Designmönstret Decorator används för att lägga till funktionalitet på individuella objekt utan att använda arv. Mönstret används ofta då arv skulle ge alldeles för många nivåer i arvshierarkin, eller då arv inte är möjligt.
Rekommenderad struktur för Decorator-mönstret är enligt:



Component: En klass som definierar gränssnittet för de objekt som dynamiskt kan ges ytterligare funktionalitet.

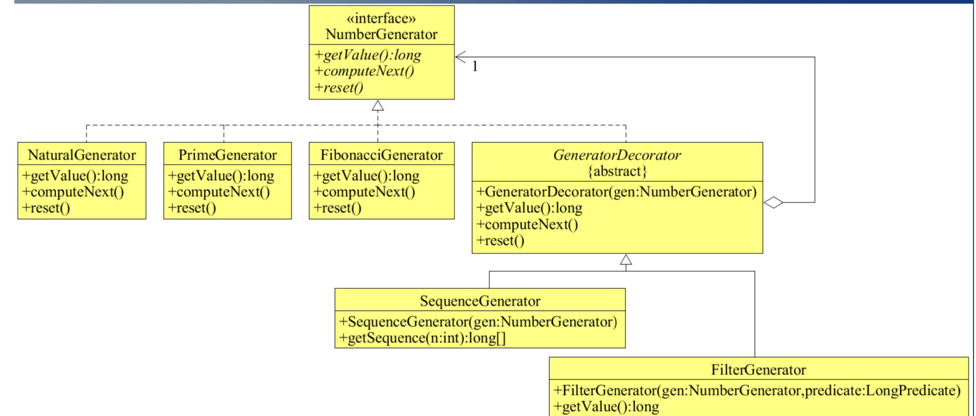
ConcreteComponent: En klass som definierar objekt till vilka ytterligare funktionalitet kan ges.

Decorator: Har en referens till ett Component-objekt och definierar ett gränssnitt som överensstämmer med gränssnittet för Component.

ConcreteDecorator: Lägger till funktionalitet på objektet.

Exempel på användning av Decorator

Gränssnittet NumberGenerator beskriver klasser som kan skapa olika talserier, t.ex. naturliga tal: 0, 1, 2,..., primtal: 2, 3, 5, 7,..., Fibonaccital: 1, 1, 2, 3, 5, 8,..., etc.



Exempel på användning av Decorator

Gränssnittet NumberGenerator:

```
public interface NumberGenerator {
    long getValue();
    void computeNext();
    void reset();
}
```


Exempel på användning av Decorator

En generator för de naturliga talen 0, 1, 2, … :

```
public class NaturalGenerator implements NumberGenerator {
    private long n;
    public NaturalGenerator() { reset(); }
    @Override
    public long getValue() { return n; }
    @Override
    public void computeNext() { n++; }
    @Override
    public void reset() { n = 0; }
}
```

Exempel på användning av Decorator

En generator för primtalen 2, 3, 5, 7, … :

```
public class PrimeGenerator implements NumberGenerator {
   private long currentPrime;
   public PrimeGenerator() { reset(); }
   private boolean isPrime(long x) {
      if ( x == 2 ) return true;
      for (long i = 2; i <= (long)Math.ceil(Math.sqrt(x)); i++)
         if (x % i == 0) return false;
      return true;
   }
   public long getValue() { return currentPrime; }
   public void computeNext() {
      do { currentPrime++; } while (! isPrime(currentPrime) );
   }
   public void reset() { currentPrime = 2; }
}
```


Exempel på användning av Decorator

En generator för Fibonaccitalen 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, … :

```
public class FibonacciGenerator implements NumberGenerator {
   private long currentFib, nextFib;
   public FibonacciGenerator() { reset(); }
   public long getValue() { return currentFib; }
   public void computeNext() {
      nextFib += currentFib;
      currentFib = nextFib - currentFib;
   }
   public void reset() {
      currentFib = 1;
      nextFib = 1;
   }
}
```


Exempel på användning av Decorator

Nu inför vi vår Decorator-klass, GeneratorDecorator, vilken är en abstrakt klass som implementerar NumberGenerator och som har en instansvariabel av typen NumberGenerator:

```
public abstract class GeneratorDecorator implements NumberGenerator {
   private final NumberGenerator generator;
   public GeneratorDecorator(NumberGenerator generator) {
      this.generator = generator;
   }
   public long getValue() { return generator.getValue(); }
   public void computeNext() { generator.computeNext(); }
   public void reset() { generator.reset(); }
}
```

En GeneratorDecorator *delegerar* de tre metodanropen till sitt dekorerade objekt. Subklasser kan addera ytterligare metoder.

Exempel på användning av Decorator

Nu kan vi skapa dekorerande subklasser, t.ex. för att samla talen från en generator i ett fält:

```
public final class SequenceGenerator extends GeneratorDecorator {
   public SequenceGenerator(NumberGenerator generator) {
      super(generator);
   }
   /**
    * Compute an array of numbers.
    * @param   n the number of numbers to compute
    * @return   an array containing the next n numbers in the sequence
    */
   public long[] getSequence(int n) {
      long[] numArray = new long[n];
      for ( int i = 0; i < n; i++ ) {
         numArray[i] = getValue();
         computeNext();
      }
      return numArray;
   }
}
```

Exempel på användning av Decorator

Denna generatorklass filtrerar talen från en annan generator m.h.a. ett *predikat*:

```
import java.util.function.LongPredicate;
public class FilterGenerator extends GeneratorDecorator {
    private LongPredicate predicate;

    public FilterGenerator(NumberGenerator gen,LongPredicate predicate) {
        super(gen);
        this.predicate = predicate;
    }
    public long getValue() {
        while ( ! predicate.test(super.getValue()) )
            computeNext();
        return super.getValue();
    }
}
```

```
public interface LongPredicate {
    boolean test(long value);
}
```


Exempel på användning av Decorator

```
public class TestGenerators {
    private static void printSomeValues(NumberGenerator g,int n) {
        for ( int i = 0; i < n; i++ ) {
            System.out.print(g.getValue() + " ");
            g.computeNext();
        }
        System.out.println();
    }
    private static void printArray(long[] a) {
        System.out.println(java.util.Arrays.toString(a));
    }
    public static void main(String[] args) {
        printSomeValues(new NaturalGenerator(),10);
        printSomeValues(new PrimeGenerator(),10);
        printSomeValues(new FibonacciGenerator(),10);
        . . .
    }
}
```

När programmet körs erhålls utskriften:

```
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29
1 1 2 3 5 8 13 21 34 55
```


Exempel på användning av Decorator

Ex. Låt en SequenceGenerator *addera* metoden getSequence till ett PrimeGenerator-objekt:

```
// main forts.
        . . .
        SequenceGenerator seqGen = new SequenceGenerator(new PrimeGenerator());
        seqGen.computeNext();
        seqGen.computeNext();
        printArray(seqGen.getSequence(5));
        . . .
    }
}
```

När koden ovan körs erhålls utskriften:
[5, 7, 11, 13, 17]

Exempel på användning av Decorator

```
import java.util.function.LongPredicate;
public class PrimePredicate implements LongPredicate {
    public boolean test(long x) {
        if ( x < 2 ) return false;
        if ( x == 2 ) return true;
        for (long i = 2; i <= (long)Math.ceil(Math.sqrt(x)); i++)
            if (x % i == 0)
                return false;
        return true;
    }
}
```

```
// main forts.
    seqGen =
        new SequenceGenerator(
            new FilterGenerator(
                new NaturalGenerator(),
                new PrimePredicate()
            )
        );
    printArray(seqGen.getSequence(10));
    . . .
  }
}
```

När koden till höger körs erhålls utskriften:
[2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29]

Exempel på användning av Decorator

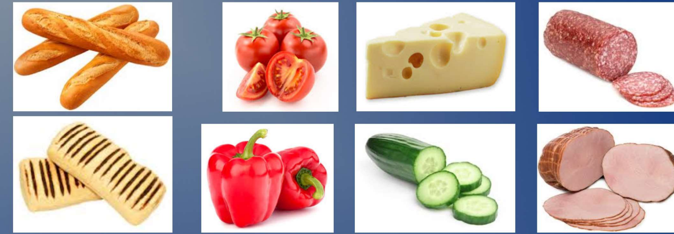
Ex. Beräkna de tio minsta Fibonaccitalen som också är primtal:

```
// main forts.
      seqGen =
          new SequenceGenerator(
              new FilterGenerator(
                  new FibonacciGenerator(),
                  new PrimePredicate()
              )
          );
       printArray(seqGen.getSequence(10));
       . . .
    }
}
```

När koden ovan körs erhålls utskriften:
[2, 3, 5, 13, 89, 233, 1597, 28657, 514229, 433494437]

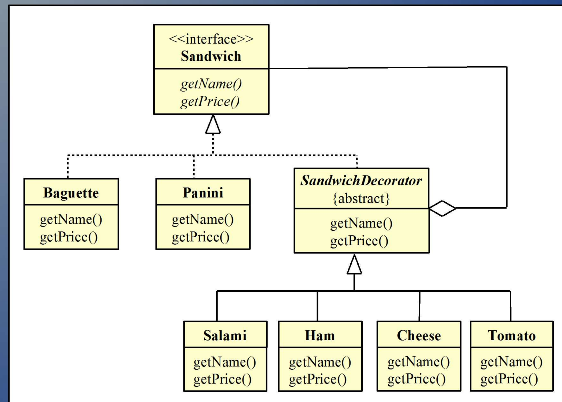
Exempel på användning av Decorator

Antag att vi har en smörgåsbutik. Det finns ett antal brödsorter att välja mellan och ett antal olika pålägg.



Kunden skall kunna kombinera sin smörgås efter eget önskemål.

Exempel på användning av Decorator



Exempel på användning av Decorator

Antag att vi har en smörgåsbutik. Kunden kan kombinera sin smörgås efter eget önskemål. Det finns ett antal brödsorter att välja mellan och ett antal olika pålägg. Vi startar med att skapa en abstrakt klass Sandwich enligt:

```
public interface Sandwich {
   String getName();
   double getPrice();
}
```

Exempel på användning av Decorator

Sedan skapar vi en klass för var och en av de brödsorter vi har. Dessa klasser ärver klassen Sandwich. Säg att vi har panini och baguetter:

```
public class Panini implements Sandwich {
    public String getName() {
        return "Panini";
    }
    public double  getPrice() {
        return 10.5;
    }
}
```

```
public class  Baguette implements Sandwich {
    public String getName() {
        return "Baguette";
    }
    public double getPrice() {
        return 8.5;
    }
}
```


Exempel på användning av Decorator

Sedan inför vi vår Decorator-klass, SandwichDecorator, vilken är en abstrakt klass som implementerar Sandwich och som har en instansvariabel av klassen Sandwich:

```
abstract public class SandwichDecorator implements Sandwich {
    private Sandwich decoratedSandwich;
    public SandwichDecorator(Sandwich sandwich) {
        decoratedSandwich = sandwich;
    }
    public String getName() {
        return decoratedSandwich.getName();
    }
    public double getPrice() {
        return decoratedSandwich.getPrice();
    }
}
```

Nu kan vi skapa konkreta klasser, t.ex. för att lägga ost, skinka, salami eller tomater på smörgåsen.

Exempel på användning av Decorator

Nu kan vi skapa konkreta klasser, t.ex. för att lägga ost, skinka, salami eller tomater på smörgåsen:

```
public class Cheese extends SandwichDecorator {
    public Cheese (Sandwich sandwich) {
        super(sandwich);
    }
    public String getName() {
        return super.getName() + " " + Cheese";
    }
    private double chargeCheese() {
        return 5.5;
    }
    public double getPrice() {
        return super.getPrice() + chargeCheese();
    }
}
```

```
public class Ham extends SandwichDecorator {
    public Ham (Sandwich sandwich) {
        super(sandwich);
    }
    public String getName() {
        return super.getName() + " " + Ham";
    }
    private double chargeHam() {
        return 7.5;
    }
    public double getPrice() {
        return super.getPrice() + chargeHam();
    }
}
```


Exempel på användning av Decorator

```
public class Salami extends SandwichDecorator {
    public Salami (Sandwich sandwich) {
        super(sandwich);
    }
    public String getName() {
        return super.getName() + " " + Salami";
    }
    private double chargeSalami() {
        return 8.5;
    }
    public double getPrice() {
        return super.getPrice() + chargeSalami();
    }
}
```

```
public class Tomato extends SandwichDecorator {
    public Tomato (Sandwich sandwich) {
        super(sandwich);
    }
    public String getName() {
        return super.getName() + " " + Tomato";
    }
    private double chargeTomato() {
        return 2.5;
    }
    public double getPrice() {
        return super.getPrice() + chargeTomato();
    }
}
```

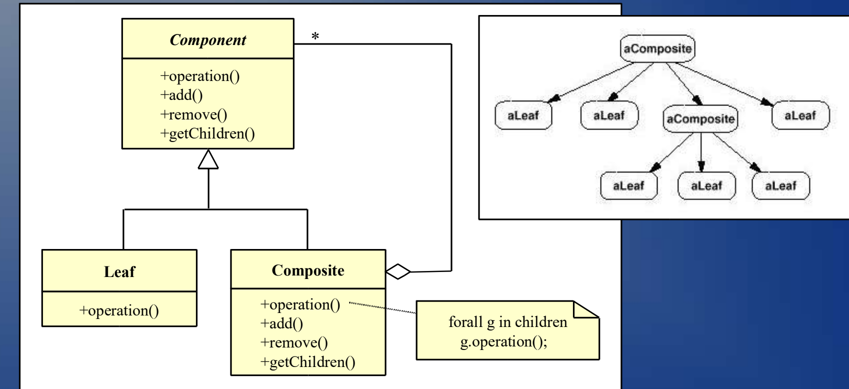
Exempel på användning av Decorator

```
public class TestSandwich {
   public static void main (String[] args){
      //lets create a baguette with cheese, ham and tomato
      Sandwich ourBaguette= new Baguette();
      ourBaguette = new Cheese(ourBaguette);
      ourBaguette = new Ham(ourBaguette);
      ourBaguette = new Tomato(ourBaguette);
      System.out.println(ourBaguette.getName() + " = " +
                             ourBaguette.getPrice() + " kronor");
      //lets create a panini with salami and tomato.
      Sandwich ourPanini = new Panini();
      ourPanini = new Salami(ourPanini);
      ourPanini = new Tomato(ourPanini);
      System.out.println(ourPanini.getName() + " = " +
                             ourPanini.getPrice() + " kronor");
   }
}
```

När programmet körs erhålls utskriften:
  Baguette + Cheese + Ham + Tomato = 24.0 kronor
  Panini + Salami + Tomato = 21.5 kronor

Designmönstret Composite

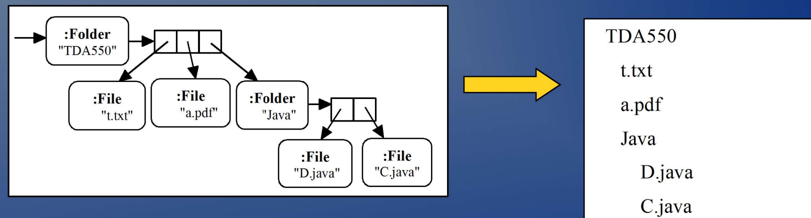
Designmönstret Composite används för att sätta samman objekt till trädstrukturer för att representera ”part-whole” hierarkier. Composite låter klienter hantera individuella objekt och grupper av kopplade objekt på ett likformigt sätt.



Designmönstret Composite

Exempel:

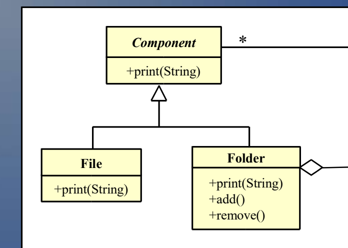
En folder kan innehålla filer och andra foldrar. Antag att vi i en applikation behöver en metod som när den anropas på en fil skriver filens namn och när den anropar på en folder skriver ut namnet på foldern samt innehållet i foldern och innehållet i alla underfoldrar:



TDA550
  t.txt
  a.pdf
  Java
    D.java
    C.java

Designmönstret Composite

Exempel:



Designmönstret Composite

```
public abstract class Component {
   private String name;
   public Component(String name) {
      this.name = name;
   }
   public String getName() {
      return name;
   }
   abstract void print(String str);
}
```

```
public class File extends Component {
   public File(String name) {
      super(name);
   }
   @Override
   public void print(String str) {
      System.out.println(str + getName());
   }
}
```

```
import java.util.*;
public class Folder extends Component {
   private List<Component> folder = new ArrayList<Component>();
   public Folder(String name) {
      super(name);
   }
   @Override
   public void print(String str) {
      System.out.println(str + getName());
      for(Component c : folder) {
         c.print("   " + str);
      }
   }
   public void add(Component c) {
      folder.add(c);
   }
   public void remove(Component c) {
      folder.remove(c);
   }
}
```


Designmönstret Composite

```
//Client Program
public class CompositePattern {
   public static void main(String[] args) {
      Folder folder1 = new Folder("Folder 1");
      Folder folder2 = new Folder("Folder 2");
      Folder folder3 = new Folder("Folder 3");
      File file1 = new File("file 1");
      File file2 = new File("file 2");
      File file3 = new File("file 3");
      File file4 = new File("file 4");
      folder1.add(file1);
      folder1.add(folder2);
      folder3.add(file2);
      folder2.add(folder3);
      folder2.add(file3);
      folder2.add(file4);
      folder1.print();
   }
}
```

Utskrift:

```
Folder 1
   file 1
   Folder 2
      Folder 3
         file 2
      file 3
      file 4
```


Designmönstret Observer

Designmönstret Observer är en teknik som tillåter ett objekt som ändrat sitt tillstånd att rapportera detta till andra berörda objekt så att de kan vidta lämpliga åtgärder.

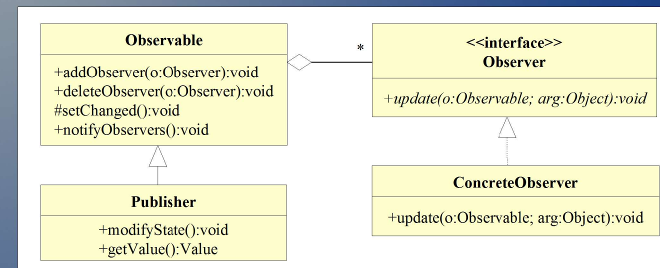
Designmönstret Observer

- definierar *en-till-många relation*
- minskar kopplingen mellan objekt

Java stöder designmönstret Observer genom:

- klassen Observable och interfacet Observer
- klassen PropertyChangeSupport och interfacet PropertyChangeListener

Designmönstret Observer



Det objekt som tillkännager att det ändrat sitt tillstånd är alltså observerbart (*observable*) och kallas ofta *publisher*. De objekt som underrättas om tillståndsförändringen kallas vanligtvis *observers* eller *subscribers*.

Ovanstående klassdiagram överensstämmer med interfacet Observer och klassen Observable i Java.

Designmönstret Observer

Klassen Observable i Java har bl.a följande metoder:

void addObserver(Observer o) — lägger till en ny observatör o.

void deleteObserver(Observer o) — tar bort observatören o.

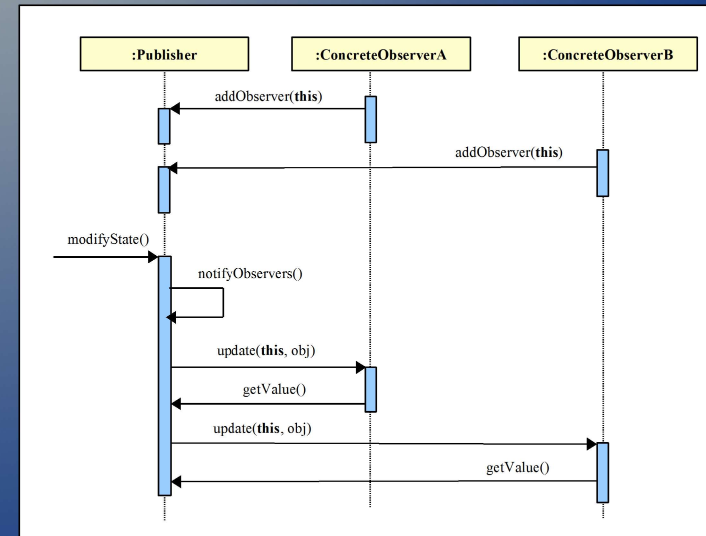
void notifyObservers() — meddelar alla observatörer att tillståndet har förändrats.

protected void setChanged() — markerar att tillståndet har ändrats. Måste anropas för att notifyObservers() verkligen kommer att meddela observatörerna.

Interfacet Observer i Java har metoden:

void update(Observable o, Object arg) — som anropas av setChanged när det observerbara objektet o har förändrats.

Designmönstret Observer



Exempel – Datorintrång

```
import java.util.Observable;
public class IntrusionDetector extends Observable {
   public void someOneTriesToBreakIn() {
      //Denna metod anropas när någon försöker hacka sig in
      // i datorn. Detta meddelas alla som är intresserade
      setChanged();
      notifyObservers();
   }
}
```

```
import java.util.Observer;
import java.util.Observable;
public class SysAdm implements Observer{
   private String name;
   private IntrusionDetector dectector;
   public SysAdm(String name,IntrusionDetector dectector) {
      this.name = name;
      this.dectector = dectector;
   }
   public void subscribe() {
      dectector.addObserver(this);
   }
   public void update(Observable server, Object err) {
      System.out.println( name + "  got the message!" );
   }
}
```


Exempel – Datorintrång

```
public class Main {
   public static void main( String[] argv ) {
      IntrusionDetector id = new IntrusionDetector();
      SysAdm kalle = new SysAdm( "Kalle", id );
      SysAdm sven = new SysAdm( "Sven", id );
      SysAdm rune = new SysAdm( "Rune", id );
      kalle.subscribe();
      rune.subscribe();
      // Nu låtsas vi att någon försöker ta sig in
      id.someOneTriesToBreakIn();
   }
}
```

Rune got the message!
Kalle got the message!

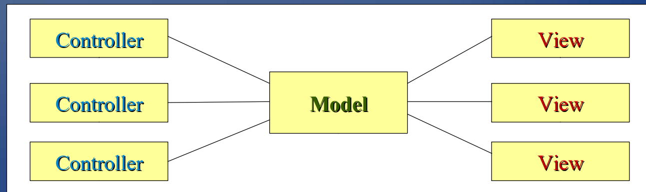
Designmönstret Model – View - Control

Designmönstret Model-View-Control (MVC) frikopplar (det grafiska) användargränssnittet från den underliggande modellen. MVC delar upp en applikation i tre olika typer av klasser:

Model: Den datamodell som används – en abstrakt representation av den information som bearbetas i programmet. Utgörs av de klasser som ansvarar för tillståndet i applikationen.

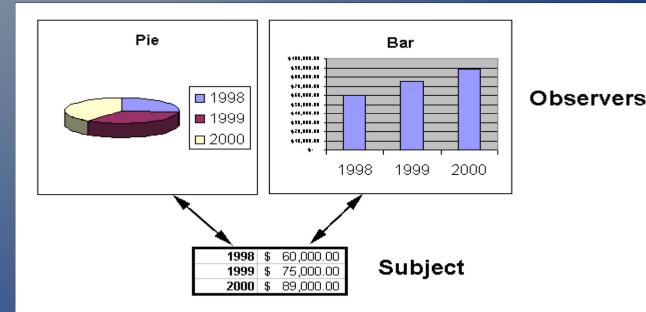
View: De klasser som ansvarar för att presentera modellen (som grafiska användargränssnitt).

Control: De klasser som handhar de händelser som påverkar modellens tillstånd.



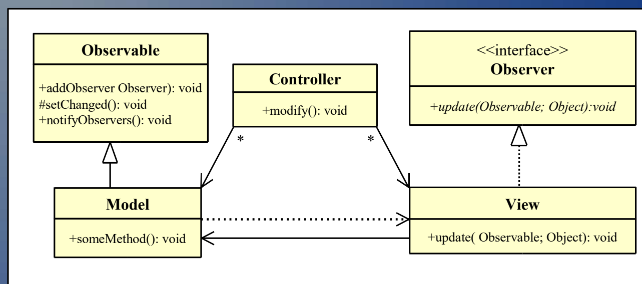
Model-View-Control

Genom att separera modellen och vyn kan förändringar göras i vyn och flera vyer skapas utan att behöva ändra koden i den underliggande modellen.



När tillståndet i modellen förändras skall vyerna uppdateras, vi har alltså designmönstret Observer, mellan modellen och vyn.

Model-View-Control



Flera andra varianter på MVC-mönstret är möjliga och finns beskrivna i litteraturen.

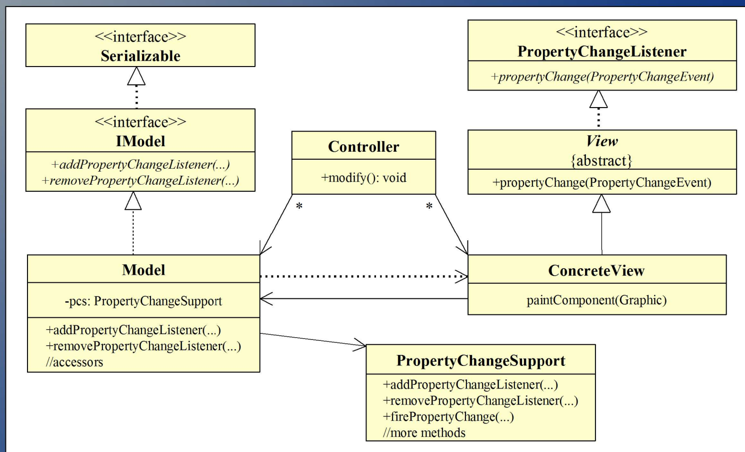
MVC och Java

När man implementerar MVC-modellen i Java rekommenderas (numera) att använda

- klassen PropertyChangeSupport och
- interfacet PropertyChangeListener

istället för Observable och Observer.

MVC och Java



I design ovan är inte Model en subklass till PropertyChangeSupport, utan istället har delegering används för att möjliggöra att Model skall kunna ärva från någon annan klass.

PropertyChangeSupport och PropertyChangeListener

I klassen PropertyChangeSupport finns bl.a följande metoder:

void addPropertyChangeListener(PropertyChangeListener li)
lägger till lyssnaren li

void removePropertyChangeListener(PropertyChangeListener li)
tar bort lyssnaren li

void firePropertyChange(String propertyName, Object oldValue, Object newValue)
meddelar alla lyssnare att något har hänt genom att generera en händelse av typen PropertyChangeEvent. oldValue och newValue måste vara olika för att händelsen verkligen skall genereras.

I interfacet PropertyChangeListener finns endast en metod specificerad:

void propertyChange(PropertyChangeEvent evt)
Denna metod anropas när en PropertyChangeEvent inträffar.

MVC – ett enkelt exempel

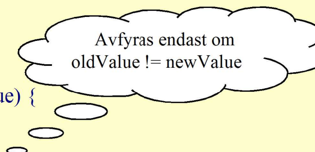
Vi visar hur MVC-mönstret kan användas genom att skriva ett mycket enkelt program som konverterar temperaturer angivna i Celsius till Kelvin respektive till Farenheit.

IModell:

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


Modell:

```
import java.beans.*;
public class Model implements IModel {
   private final PropertyChangeSupport pcs = new PropertyChangeSupport(this);
   private double degreeCelsius;
   public Model() {
      degreeCelsius = 0;
   }
   public void addPropertyChangeListener(PropertyChangeListener l) {
       pcs.addPropertyChangeListener(l);
   }
   public void removePropertyChangeListener(PropertyChangeListener l) {
      pcs.removePropertyChangeListener(l);
   }
   public double getValue() {
      return degreeCelsius;
   }
   public void setValue(double newValue) {
      double oldValue = degreeCelsius;
      degreeCelsius = newValue;
      pcs.firePropertyChange("value", oldValue, newValue);
   }
}
```



View:

```
import java.beans.*;
import javax.swing.*;
public abstract class View extends JPanel implements PropertyChangeListener {
   public View(Model m) {
      m.addPropertyChangeListener(this);
   }
   public abstract void propertyChange(PropertyChangeEvent e);
}
```


Konkreta vyer – KelvinView:

```
import java.awt.*;
import javax.swing.*;
import java.beans.*;
public class  KelvinView extends View {
   private JLabel k = new JLabel();
   public KelvinView(Model m) {
      super(m);
      setPreferredSize(new Dimension(100,100));
      k.setForeground(Color.BLUE);
      setBackground(Color.WHITE);
      add(new JLabel("Kelvin:     "));
      add(k);
   }
   public void propertyChange(PropertyChangeEvent e) {
      double toK  = ((Double)e.getNewValue())+273.15;
      k.setText(String.format("%.2f", toK));
   }
}
```


Konkreta vyer – FarhenheitView:

```
import java.awt.*;
import javax.swing.*;
import java.beans.*;
public class  FahrenheitView extends View {
   private JLabel f = new JLabel();
   public FahrenheitView(Model m) {
      super(m);
      setPreferredSize(new Dimension(100,100));
      f.setForeground(Color.BLUE);
      setBackground(Color.WHITE);
      add(new JLabel("Fahrenheit: "));
      add(f);
   }
   public void propertyChange(PropertyChangeEvent e) {
      double toF  =  ((Double)e.getNewValue())*9.0/5.0+32;
      f.setText(String.format("%.2f", toF));
   }
}
```


Controller:

```
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;
public class Controller extends JPanel implements ActionListener {
   private Model model;
   private JTextField f = new JTextField(5);
   public Controller(Model m) {
      model = m;
      add(f);
      f.addActionListener(this);
   }
   public void actionPerformed(ActionEvent e) {
      model.setValue(Double.parseDouble(f.getText()));
   }
}
```

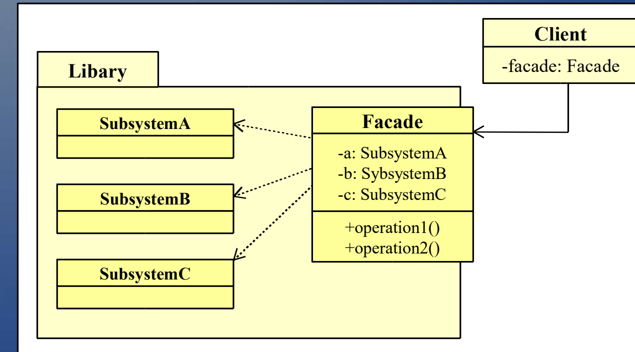
Hopkoppling av komponenterna:

```
import java.awt.*;
import javax.swing.*;
public class MVCDemo extends JFrame {
  public MVCDemo() {
    Model m = new Model();
    View kv = new KelvinView(m);
    View fv = new FahrenheitView(m);
    Controller c = new Controller(m);
    setLayout(new FlowLayout());
    add(c);
    add(kv);
    add(fv);
    pack();
    setVisible(true);
    setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
  }
  public static void main(String[] arg){
    MVCDemo demo = new MVCDemo();
  }
}
```


Designmönstret Façade

Designmönstret Façade används för att dölja komplexitet för användarna.

- lättare att använda fasaden än det ursprungliga systemet
- kan byta implementation av det som fasaden gömmer
- mindre beroenden



Designmönstret Façade

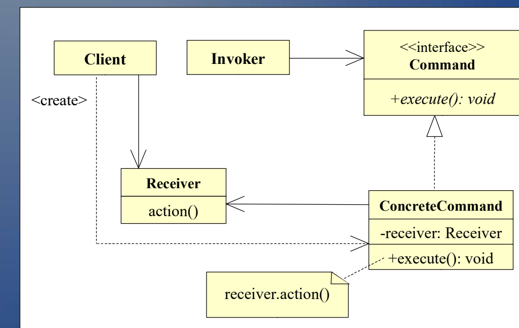
```
class SubsystemA {
  String A1() {
    return "Subsystem A, Method A1\n";
  }
  String A2() {
    return "Subsystem A, Method A2\n";
  }
}
class SubsystemB {
  String B1() {
    return "Subsystem B, Method B1\n";
  }
}

class SubsystemC {
  String C1() {
    return "Subsystem C, Method C1\n";
  }
}
```

```
public class Facade {
  private SubsystemA a = new SubsystemA();
  private SubsystemB b = new SubsystemB();
  private SubsystemC c = new SubsystemC();
  public void operation1() {
    System.out.println("Operation 1\n" +
                       + a.A1()
                       + a.A2()
                       + b.B1());
  }
  public void operation2() {
    System.out.println("Operation 2\n"
                       + b.B1()
                       + c.C1());
  }
}
```

```
public class Client {
  public static void main (String[] arg) {
    Facade facade = new Facade();
    facade.operation1();
    facade.operation2();
  }
}
```


Designmönstret Command

Designmönstret Command kapslar in kommandon som objekt och låter klienter få tillgång till olika uppsättningar med kommandon.



Designmönstret Command

```
//Command
public interface Order {
   void execute ( );
}
```

```
// Invoker.
public class Agent {
   public void placeOrder(Order order) {
      order.execute();
   }
}
```

```
// Receiver class.
public class StockTrade {
   public void buy() {
      System.out.println("You want to buy stocks");
   }
   public void sell() {
      System.out.println("You want to sell stocks ");
   }
}
```


Designmönstret Command

```
//ConcreteCommand class.
public class BuyStockOrder implements Order {
   private StockTrade stock;
   public BuyStockOrder(StockTrade stock) {
      this.stock = stock;
   }
   public void execute( ) {
      stock.buy( );
   }
}
```

```
//ConcreteCommand class.
public class SellStockOrder implements Order {
   private StockTrade stock;
   public SellStockOrder(StockTrade st) {
      this.stock = stock;
   }
   public void execute( ) {
      stock.sell( );
   }
}
```

```
// Client
public class Client {
   public static void main(String[] args) {
      StockTrade stock = new StockTrade();
      BuyStockOrder bso = new BuyStockOrder(stock);
      SellStockOrder sso = new SellStockOrder(stock);
      Agent agent = new Agent();
      agent.placeOrder(bso); // Buy Shares
      agent.placeOrder(sso); // Sell Shares
   }
}
```