Fakulteta za
informacijske študije
Faculty of information studies

Načrtovalski vzorci v programiranju

Seminar pri predmetu Uvod v programiranje

Avtor seminarja

Gregor Grajzar

- Začel programiranje kot hobi
- Prva zaposlitev kot programer 2002
- 2004 obdelava pravnih dokumentov lusinfo (C#, C++ in drugo)
- 2008 del mednarodne razvojne ekipe 24ur, Kmetija in vrsto drugih portalov v lasti CME Media
- Od leta 2009 delam samostojno.
- Trenutno tudi študent na FIŠ-u

Agenda

- Kratek uvod
- Zgodovina
- Pogled čez plot oz. kje vse najdemo vzorce
- Izrazoslovje
- Še nekaj o objektih
  - Interface in abstraktni razredi
  - Zelo kratek uvod v UML

Pregled in razdelitev tipičnih vzorcev

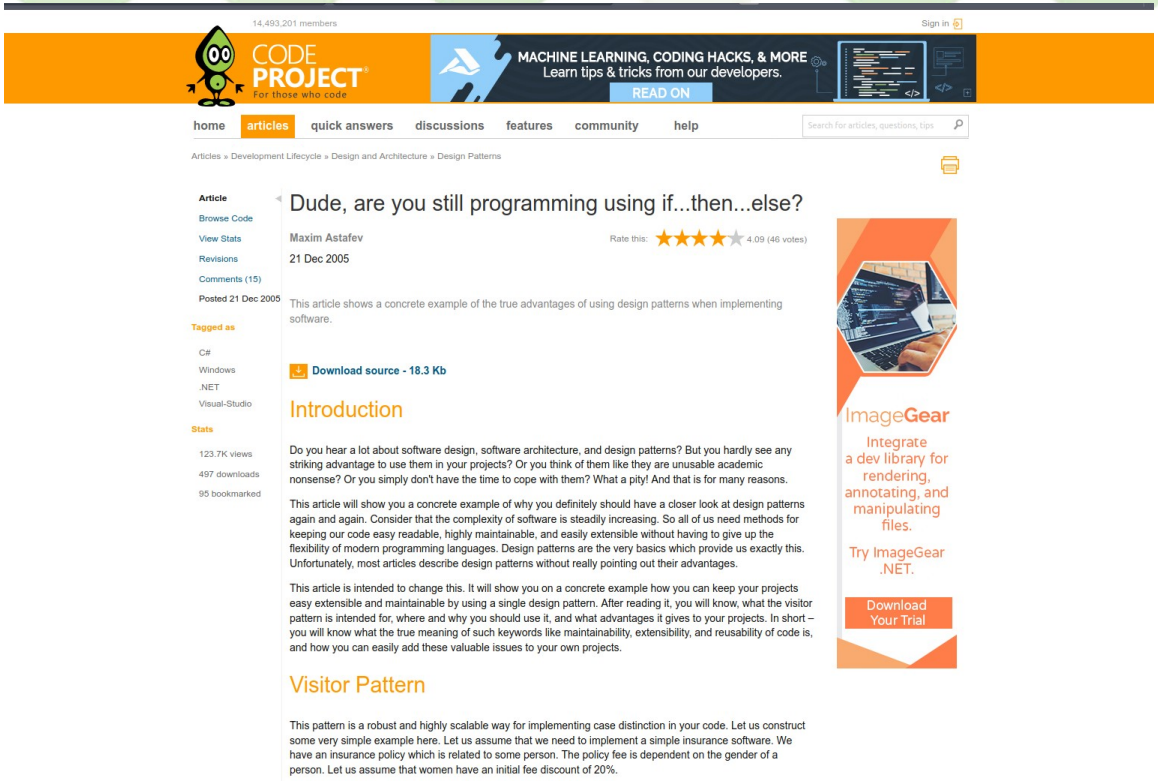
- 12 uporabnih vzorcev z uporabo v znanih primerih
- Zaključek
- Kritike pristopa
- Vprašanja

Opomba

- Programska koda je v nekaterih primerih poenostavljena z namenom jasnosti
- Na prosojnicah je predstavljen le bistven del kode ali strukture
- Poenostavljeni so tudi UML diagrami objektne strukture
- Predstavljeni vzorci so le ena od možnih implementacij te rešitve
- Uporabljeni izrazi v nekaterih primerih niso prevedeni, pogosto uporabljam angleške izraze ob slovenskem prevodu (kar olajša brskanje za tematiko)
- Namen teh prosojnic je predstavitev problematike na čim bolj poenostavljen in jasen način

Moja inspiracja

Dude, are you still programming using if...then...else?



14,493,201 members Sign in

CODE PROJECT For those who code

MACHINE LEARNING, CODING HACKS, & MORE
Learn tips & tricks from our developers.
READ ON

home articles quick answers discussions features community help

Articles » Development Lifecycle » Design and Architecture » Design Patterns

Article
Browse Code
View Stats
Revisions
Comments (15)
Posted 21 Dec 2005

Tagged as
C#
Windows
.NET
Visual-Studio

Stats
123.7K views
497 downloads
95 bookmarked

Dude, are you still programming using if...then...else?

Maxim Astafev
21 Dec 2005

Rate this: 4.09 (46 votes)

This article shows a concrete example of the true advantages of using design patterns when implementing software.

Download source - 18.3 Kb

Introduction

Do you hear a lot about software design, software architecture, and design patterns? But you hardly see any striking advantage to use them in your projects? Or you think of them like they are unusable academic nonsense? Or you simply don't have the time to cope with them? What a pity! And that is for many reasons.

This article will show you a concrete example of why you definitely should have a closer look at design patterns again and again. Consider that the complexity of software is steadily increasing. So all of us need methods for keeping our code easy readable, highly maintainable, and easily extensible without having to give up the flexibility of modern programming languages. Design patterns are the very basics which provide us exactly this. Unfortunately, most articles describe design patterns without really pointing out their advantages.

This article is intended to change this. It will show you on a concrete example how you can keep your projects easy extensible and maintainable by using a single design pattern. After reading it, you will know, what the visitor pattern is intended for, where and why you should use it, and what advantages it gives to your projects. In short – you will know what the true meaning of such keywords like maintainability, extensibility, and reusability of code is, and how you can easily add these valuable issues to your own projects.

Visitor Pattern

This pattern is a robust and highly scalable way for implementing case distinction in your code. Let us construct some very simple example here. Let us assume that we need to implement a simple insurance software. We have an insurance policy which is related to some person. The policy fee is dependent on the gender of a person. Let us assume that women have an initial fee discount of 20%.

Kako pa drugače, če ne
if … then … else?

Zakaj objektno programiranje in alternativa

Temeljni principi OOP:

- Enkapsulacija (izolacija)
- Abstrakcija
- Dedovanje
- Polimorfizem
- Modularnost
- Odvisnost
- ...

Proceduralno programiranje z uporabo Tabel (array):

```
$rsi_array = array(
        "name" =>$name,
        "date"   =>$date,
        "value" =>$val,
         "type"  =>gettype ($val));
```

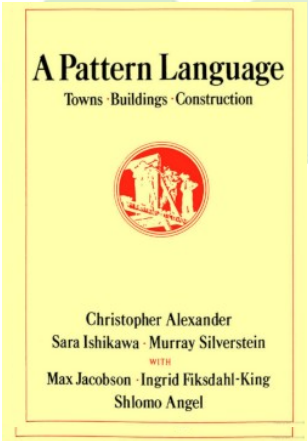
…. in objektno programiranje
se tu šele začne.

Kratek pogled v preteklost

Inspiracija in začetki objektnih vzorcev

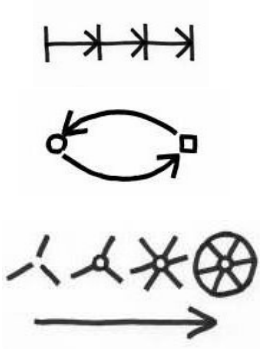
Arhitekt Christopher Alexander napiše dve revolucionarni knjigi, ki opisujeta vzorce v arhitekturi in urbanizmu:

- Pattern Language: Towns, Buildings, Construction (1977)
- The Timeless Way of Building (1979)

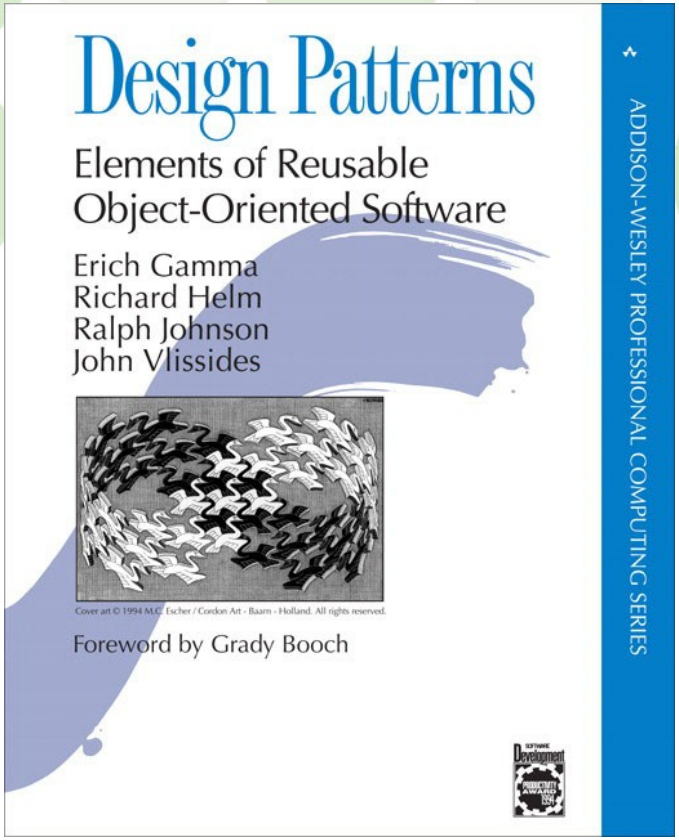


Ward Cunningham in Kent Beck napišeta članek:

Using Pattern Language for Object-Oriented Programs (1987)



Gang of Four Design Patterns



Ali popularno GOF iz leta 1994 je temeljno delo programiranja z objektnimi vzorci in je eno najbolj vplivnih ter citiranih del v svetu računalništva.

Primeri kode: Smalltalk, C++

Urednik knjige profesor Douglas C. Schmidt predava tudi na POSA seminarjih Coursere

Kratek pogled čez plot

Vzorce najdemo danes v praktično vseh jezikih, ki podpirajo objektno programiranje:

C++, C#, Objective C,
Java, JavaScript,
PHP, Python, Swift....

Pri sicer proceduralnem programskem jeziku C so vzorci prav tako izvedljivi:
https://github.com/huawenyu/Design-Patterns-in-C

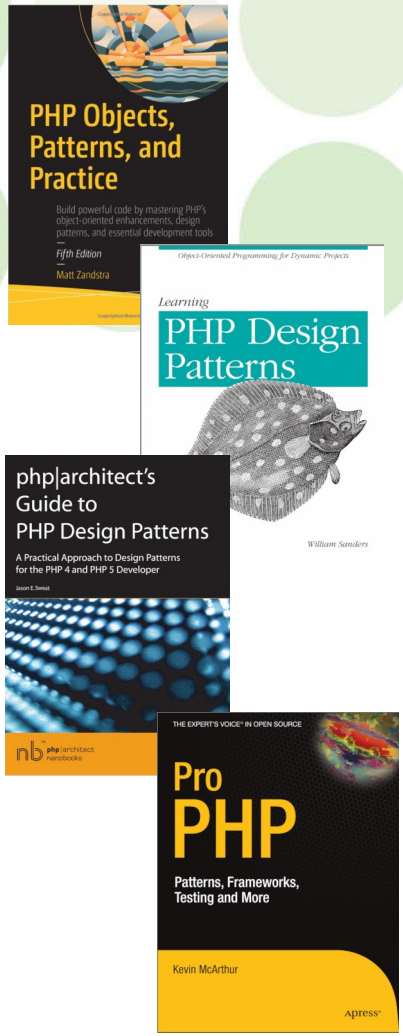
Knjiga: »Object-oriented Programming in ANSI-C«

Vzorci pri JavaScript-u

Vzorci so temeljni princip razvoja kode v ozadju trenutno najbolj popularnih JS ogrodij (frameworks):

- Vue.js, Angular.js, React.js, Node.js
- Meteor.js , Backbone.js, Redux.js,Express, GreenSock, D3js,

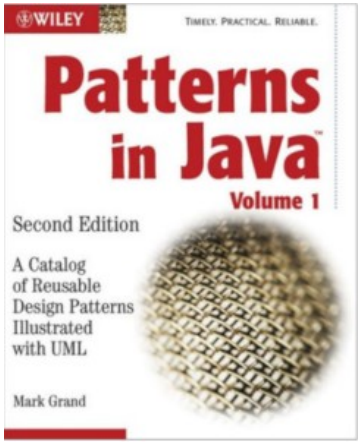
Vzorci pri PHP-ju

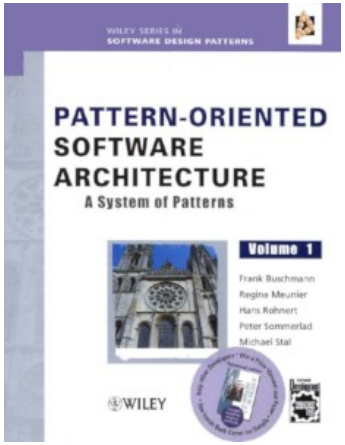


- Veliko PHP projektov (WordPress, Drupal, Joomla...) je nastala v pred PHP5 eri in so do nedavnega upoštevali podporo kode »za nazaj« (večna dilema pri posodobitvah) ter še vedno vsebujejo ogromno kode s proceduralnim pristopom. Vendar:
- PHP5 (2004) bistveno posodobljen objektni model po sodobnih standardih
- PHP7 (2014) do 3x hitrejši od Python-a

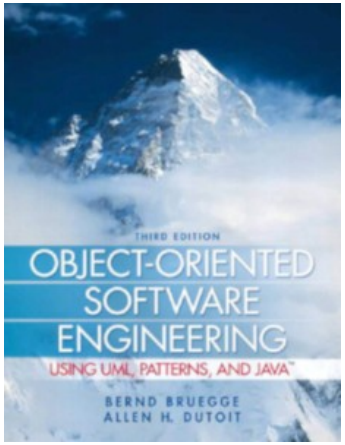
Desno: 1.315 vrstic »posodobljene« verzija proceduralne kode neke precej obiskane slov. strani

Java

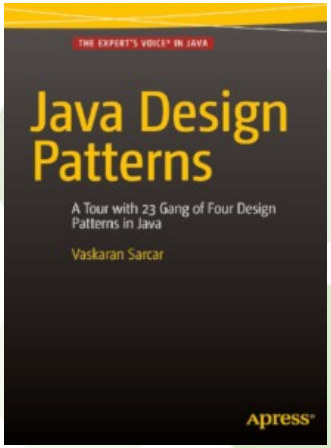

WILEY
TIMELY. PRACTICAL. RELIABLE.
Patterns in Java
Volume 1
Second Edition
A Catalog of Reusable Design Patterns Illustrated with UML
Mark Grand

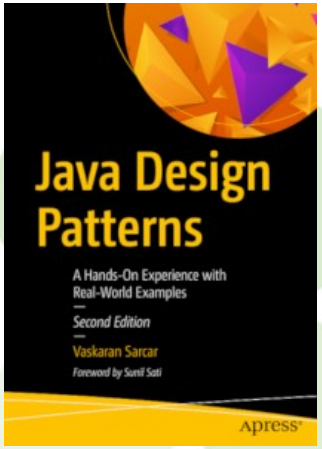

WILEY SERIES IN SOFTWARE DESIGN PATTERNS
PATTERN-ORIENTED SOFTWARE ARCHITECTURE
A System of Patterns
Volume 1
Frank Buschmann
Regine Meunier
Hans Rohnert
Peter Sommerlad
Michael Stal
WILEY

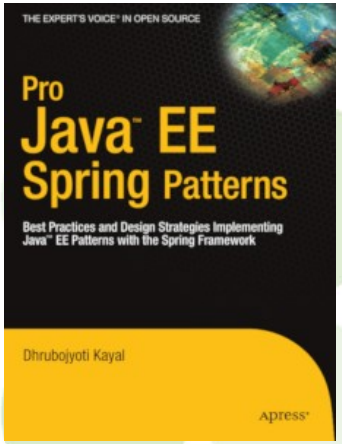

WILEY SERIES IN SOFTWARE DESIGN PATTERNS
PATTERN-ORIENTED SOFTWARE ARCHITECTURE
On Patterns and Pattern Languages
Volume 5
Frank Buschmann
Kevlin Henney
Douglas C. Schmidt


THIRD EDITION
OBJECT-ORIENTED SOFTWARE ENGINEERING
USING UML, PATTERNS, AND JAVA
BERND BRUEGGE
ALLEN H. DUTOIT


Software Architecture Design Patterns in Java
Partha Kuchana


THE EXPERT'S VOICE® IN JAVA
Java Design Patterns
A Tour with 23 Gang of Four Design Patterns in Java
Vaskaran Sarcar
Apress


Java Design Patterns
A Hands-On Experience with Real-World Examples
Second Edition
Vaskaran Sarcar
Foreword by Sunil Sati
Apress


THE EXPERT'S VOICE® IN OPEN SOURCE
Pro Java EE Spring Patterns
Best Practices and Design Strategies Implementing Java EE Patterns with the Spring Framework
Dhrubojyoti Kayal
Apress

Kratek vpogled v načrtovalske vzorce

In pregled 12 uporabnih vzorcev

V industriji so ji iznašli v trenutku, ko je bilo objektno programiranje über-hot.

Izrazi, ki jih srečamo

In jih uporabljajo v slovenski literaturi

- Načrtovalski vzorci (Design patterns)
- Vzorci načrtovanja objektnih rešitev
- Vzorci oblikovanja (Design Patterns)
- Vzorci oblikovanja programske opreme

Lahko bi rekli tudi: vzorci objektnih struktur, vzorci konstruiranja objektov programiranja, objektni vzorci (object patterns).

Izrazi v angleškem svetu

Pattern Orientated Software Architecture (POSA)

Na kratko: Design patterns

Vmesnik (interface)

Vmesnik (interface) je predpis metod objekta, ki sam sicer ne vsebuje kode. Gre za popolnoma abstrakten objekt brez vsakršne kode.

```
// primer objekta interface, ki predpisuje neko poljubno funkcijo

public interface IAvtoUpgrade{

        public void nekaSuperFunkcija(String poljubniParametri);

}

// v razredu Avto določimo uporabo funkcije

class Avto implements  IavtoUpgrade, IseEnVmesnik{
        public void nekaSuperFunkcija(String poljubniParametri) {
                ..
        }
        ....
```

Abstraktni razred

Nedokončan razred, ki vsebuje določene lastnosti in funkcije. Del teh funkcij je nedokončanih in se deklarira na enak način, kot z vmesnikom (interface) a so lahko deli kode že implementirani.

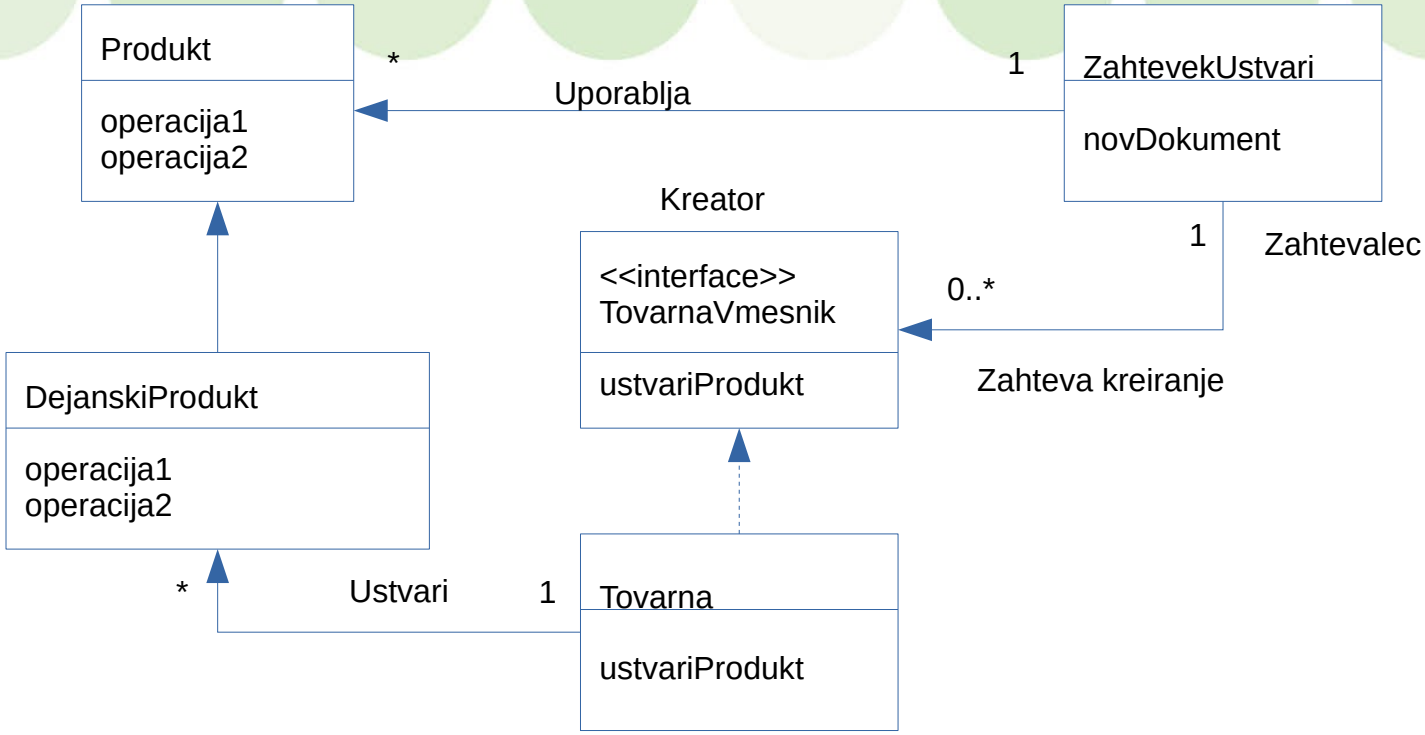
```
// v razredu Avto določimo uporabo funkcije

public abstract class OgrodjeAvta {
    public void nekaPredvidenaFunkcija(String poljubniParametri);
    // ostal del razreda je izdelan


class Avto extends  OgrodjeAvta{
  -   public void nekaPredvidenaFunkcija(String poljubniParametri) {
        // implementacija te funkcije

    }
    ....
```

Uporaba abstraktnih razredov in vmesnikov

```
class Avto extends OgrodjeAvta implements    IAvtoUpgrade, IPotnik, IPregledovanec {
    public void nekaPredvidenaFunkcija(String poljubniParametri) {
        // implementacija te funkcije


    }
    public void  nekaSuperFunkcija(String poljubniParametri) {
        ..
    }
    ....
```

UML - Unified Modeling Language

Poenostavljen grafični princip za prikaz skupine objektov ter relacij med njimi.

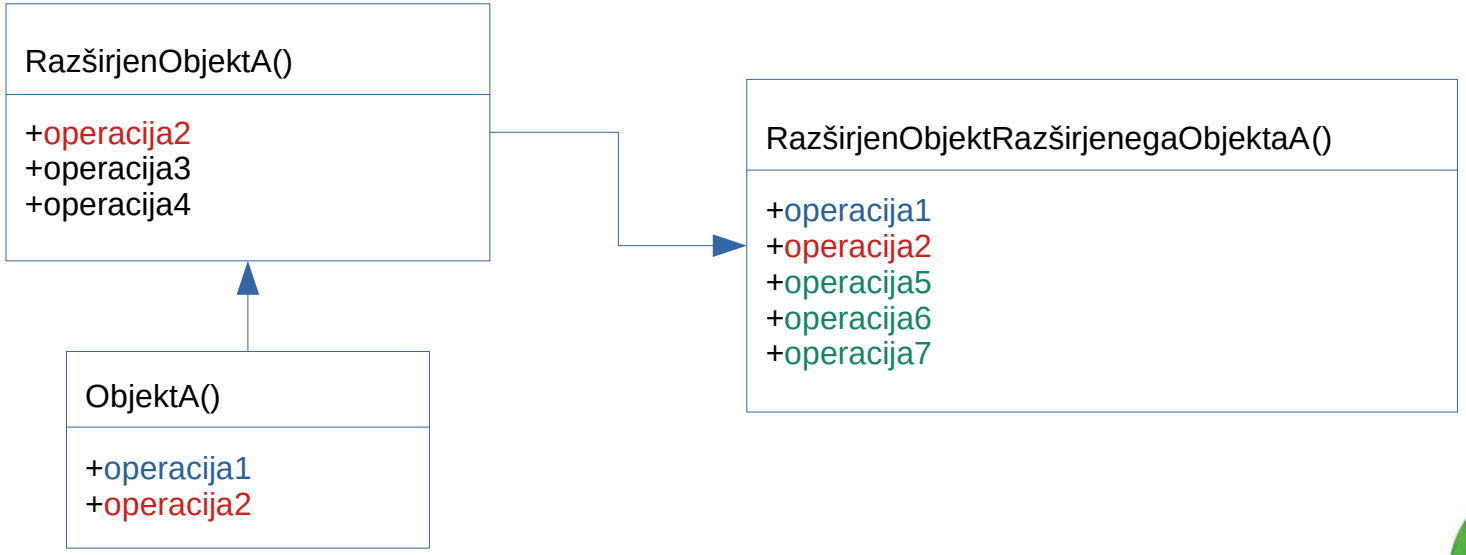


* V nekaterih primerih v nadaljevanju so tudi UML diagrami nekoliko poenostavljeni

Izzivi dedovanja razredov v večjih projektih

Poenostavljen primer dedovanja razredov, ko pripeljemo rešitev do »strela v koleno«

Kar je bistveno: se vedno znova soočamo s podobnimi problemi, ki smo jih v preteklosti že rešili.



Pristop z načrtovalskimi vzorci

Nabor preizkušenih rešitev za znane programerske izzive.

Lahko bistveno pospešijo razvojni cikel:

- Razbijejo problem na posamezne podprobleme -> večja abstrakcija kode.
- Ločitev poslovne logike (businees logic) od prezentacijske ter podatkov
- Omogočajo hitrejše prilagajanje spremembam.
- Dinamično spreminjanje objektov med delovanjem
- Boljši nadzor nad deli kode (modularnost)
- Večja varnost

Kaj vzorci niso

- Algoritem
- Implementacija
- Niso omejeni na OOP
- Enaki vsakič, ko jih vidimo

Osnovna delitev vzorcev po funkcionalnosti

Osnovni tipi pogramerskih izzivov, ki jih rešujejo vzorci:

- Kreacijski (ustvarjalni) vzorci (creational patterns)
- Razdelitveni (partitional patterns)
- Strukturni (structural patterns)
- Značajski (behavioral patterns)
- Vzporedenjski (concurrency patterns)
- Prezentacijski (npr.MVC)
- Bazni (Database)
- Podjetniški in taki za poslovno logiko (business logic patterns)

Kreacijski (ustvarjalni) vzorci

Creational patterns

Rešujejo problematiko kreiranja objektov, kadar je njihovo kreiranje pogojeno z odločitvami.

- **Singleton** (2+)
- **Factory Method** (3+)
- **Abstract Factory**
- **Builder**
- **Prototype** (JavaScript)
- Object Pool

Strukturni vzorci

Structural patterns

Opisujejo preizkušene načine medsebojne organiziranosti različnih objektov.

- **Adapter**
- **Iterator**
- **Bridge**
- **Facade** (7)
- **Decorator** (6+)

- Virtual Proxy
- Cache Management

Značajski vzorci

Behavioral patterns

Organizirajo, nadzorujejo in kombinirajo vedenje objektnih struktur. Implemetirajo značilne vzorce komunikacije med objekti.

- **Command**
- Chain of Responsibility
- **Interpreter**
- Command
- **Mediator**
- **Observer** (8+)
- **Strategy** (10)
- **Template Method** (12+)
- **Visitor** (9)
- State

Vzporednostni vzorci

Concurrency patterns

Rešujejo znane probleme večnitnega programiranja kot so komunikacija med procesi, sinhroniziranje...

- **Single Threaded Execution**
- **Lock Object**
- Guarded Suspension
- Balking
- **Scheduler**
- Read/Write Lock
- Double Buffer
- Asynchronous Processing (AsyncTask)
- Looper
- Hammer framework

* ti vzorci niso vključeni v teh prosojnicah, ker rešujejo povsem drugačno problematiko programiranja vzporednih sistemov, a postajajo vse bolj aktualni že zaradi prihoda večjedernih procesorjev v vsako prenosno napravo.

Razdelitveni vzorci

Partitional Patterns

- **Composite** (4+)
- **Filter** (5+)
- Read-only

Rešujejo izive delitve problemov na manjše enote (deli in vladaj).

Še nekaj temeljnih in pomembnih vzorcev:

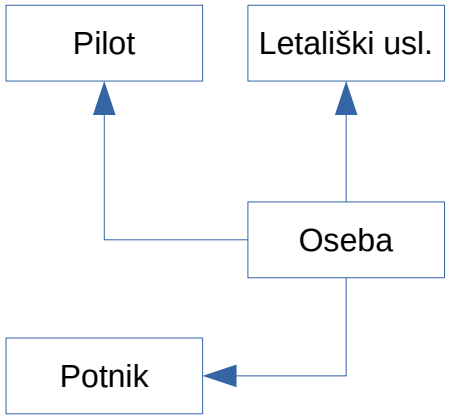
- **Delegation** (1+)
- Interface
- **Abstract Superclass**

- Immutable
- Marker Interface
- Proxy
- MVC

1.Delegation (prenašalec ali delegat)

Izziv:

Rešuje težave klasičnega dedovanja, ko postane dedovanje neobvladljivo zaradi količine razredov, ki imajo nekatere podobne lastnosti a so po funkcionalnosti precej drugačne.

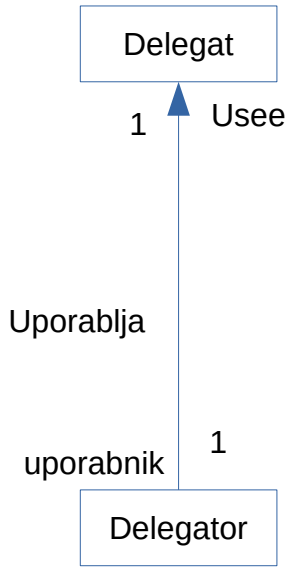


Primer potnikov na letalu, ki imajo povsem različne kompetence a potujejo na istem letu kot ostale osebe-potniki.

1.Delegation (prenašalec ali delegat)

rešitev z vzorcem:

Delagator razširi lastnosti objekta s tem, da ima lastnosti osnovnega objekta z instanco osnovnega objekrata (delegat) in klicem teh lastnosti.



Primer potnikov na letalu, ki imajo povsem različne kompetence a potujejo na istem letu kot ostale osebe-potniki.

Delegiranje je sicer manj strukturirano kot dedovanje...

1.Delegation (prenašalec ali delegat)

primer kode 1.del:

```
public class Avto{

        private IAvtoUpgrade lastnosti = new AvtoKlasik();
        public void posodobiLastnost(IAvtoUpgrade novaLastnost) {
                this.lastnosti = novaLastnost;
         }
        public void nekaLastnost() {
                this.lastnosti.nekaLastnost();
        }
        ....

 public interface IAvtoUpgrade{

         public void nekaLastnost();

}
```

1.Delegation (prenašalec ali delegat)

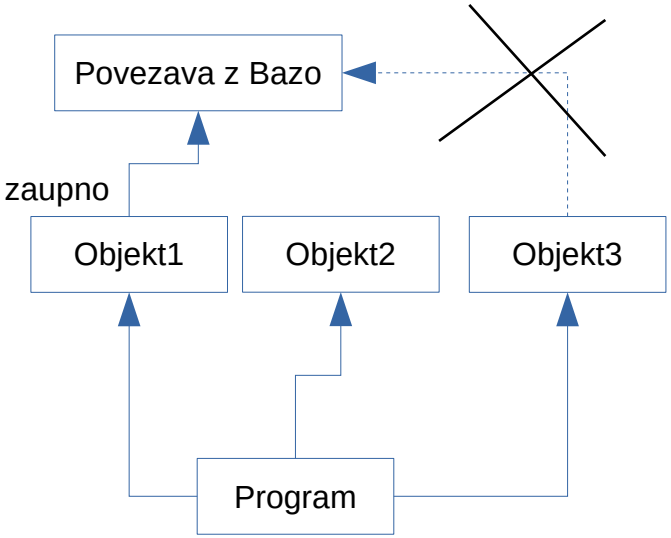
primer kode 2.del:

```
class AvtoKlasik implements IAvtoUpgrade{
        public void nekaLastnost(){
                System.out.println("Funkcije klasičnega paketa");
        }...
class SportPaket implements IAvtoUpgrade{{
        public void nekaLastnost(){
                System.out.println("Funkcije Športnega paketa");
        }...
// uporaba
public static void main(String[] args) throws IOException {
        Avto clio = new Avto();
        clio.nekaLastnost();
        // nadgradimo avto za nabavo športnega paketa
        IAvtoUpgrade sportniPaket = new SportniPaket();
        clio.posodobiLastnost(sportniPaket);
        clio.nekaLastnost();
```

2.Singleton (edinstveni)

Izziv:

V **Objektu1** uporabljamo znotraj privatne procedure povezavo z bazo, da lahko z njo izvedemo neko poizvedbo (query). Povezavo bi želeli uporabljati tudi v **Objektu3** in je ne želimo vzpostavljati ponovno (časovno zahtevna operacija).



Hkrati je povezava varnostno kritična operacija in je ne želimo izpostavljati globalno (recimo Objektu2).

Idealno bi bilo, če bi lahko uporabili isto instanco povezave (že vzpostavljene).

2.Singleton (edinstveni)

rešitev z vzorcem:

Singleton izkorišča javno statično proceduro znotraj katere kreira edinstveno instanco objekta, ki je ob klicu vedno ista.

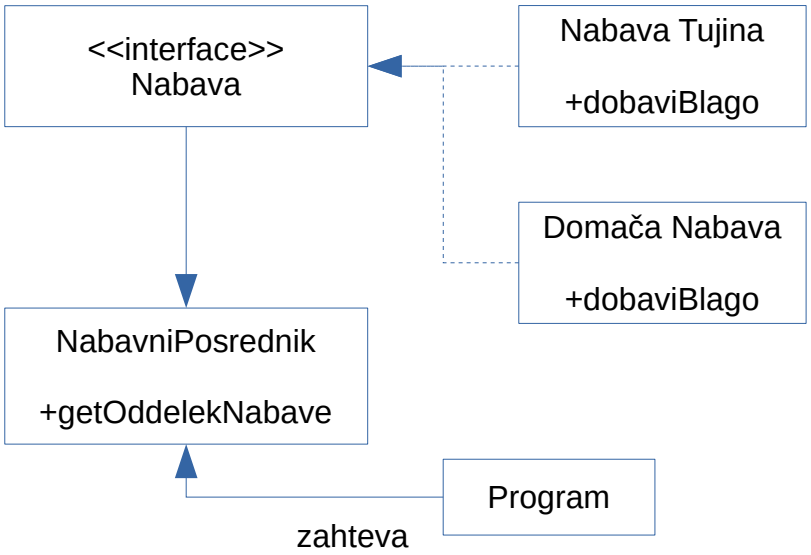
```
class SamostojenObjekt{

        private mojaInstanca = SamostojenObjekt();


        public static  SamostojenObjekt getInstance(){

                if(this.mojaInstanca == null){

                        this.mojaInstanca = new SamostojenObjekt();

                }

                return this.mojaInstanca;

        }
```

3.Factory method (tovarna)

Izziv:

Potrebujemo objekt, ki dinamičo kreira različne objekte glede na vhodne parametre.

Primer je povezava do baze, ki se glede na parameter type poveže enkrat na eno od baz: MySQL, Oracle, Postgre, MongoDB...



Sama povezava je enostavna a so funkcionalnosti baz toliko različne, da potrebujemo različne načine za dostop do podatkov v nadaljevanju....

3.Factory method (tovarna)

primer kode 1.del:

```
public interface Nabava {
        public void dobaviBlago();
}


public class DomacaNabava implements  Nabava {

    @Override
    public void dobaviBlago() {
       /// funkcije domače dobave
    }
}


public class NabavaTujina implements  Nabava {

    @Override
    public void dobaviBlago() {
       /// funkcije dobave iz tujine
    }
}
```

3.Factory method (tovarna)

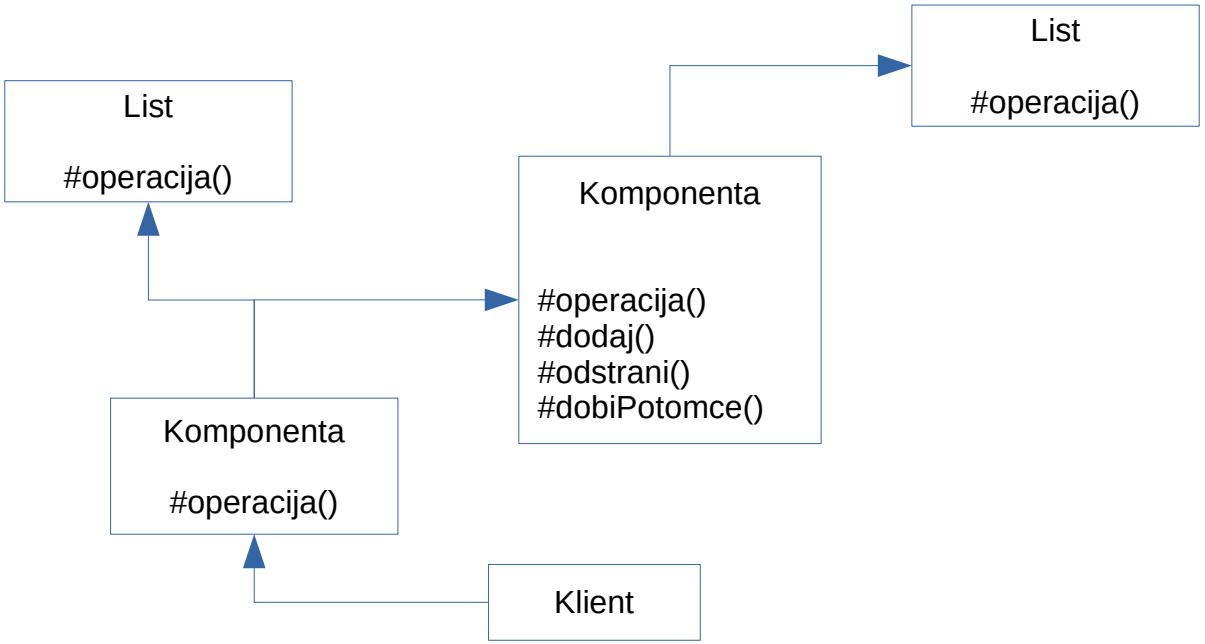
primer kode 2.del:

```
class NabavniPosrednik {
	// tovarniška metoda
	public Nabava getOddelekNabave(String tip) {

		if(tip.equals("uvoz")) {
			return new NabavaTujina();
		} else {
			return new DomacaNabava();
		}

	}

	public static void main(String[] args) {

		NabavniPosrednik poisciOddelek = new NabavniPosrednik();
		// kupujemo domač izdelek
		Nabava izdelek1 = poisciOddelek.getOddelekNabave("domace");
		izdelek1.dobaviBlago();

		// kupujemo izdelek iz tujine
		Nabava izdelek2 = poisciOddelek.getOddelekNabave("uvoz");
		izdelek2.dobaviBlago();
	}
}
```

4.Composite Design pattern (mešanica)

Izziv:

Vzorec omogoča podobno obravnavo objektov, grupe objektov in njihovih delov, na podoben način. Omogoča postavitev objektov v drevesno strukturo. Recimo, če želimo izdelati hierarhično strukturo oddelkov v podjetju, ki zahteva drevesno predstavitev.



4.Composite Design pattern

primer kode:

```
class CompanyDirectory implements Employee {

    private List<Employee> employeeList = new ArrayList<Employee>();

    ....
    public void addEmployee(Employee emp)    {
        employeeList.add(emp);
    }

    public void removeEmployee(Employee emp)    {
        employeeList.remove(emp);
    }
}

class Manager implements Employee{
...
}

class Developer implements Employee{
...
}
```

5.Filter Pattern

Izziv + prvi del kode:

Filter omogoča enostavno filtriranje seznamov (List) glede na različne kriterije.

```
// predpišemo metodo filtra
interface Kriterij {
  public List<Usluzbenec> ustrezaKriteriju(List<Usluzbenec> oseba);
}

// ustvarimo ustrezen filter
class KriterijMoski implements Kriterij {
  @Override
  public List<Usluzbenec> ustrezaKriteriju(List<Usluzbenec> osebe) {

    List<Usluzbenec> moskeOsebe = new ArrayList<Usluzbenec>();
    for (Usluzbenec oseba : osebe) {
      if (oseba.getSpol().equalsIgnoreCase("Moski")) {
        moskeOsebe.add(oseba);
      }
    }
    return moskeOsebe;
  }
}
```

Opomba:
Uporaba je primerna za seznam nepremičnin (seminar), naš primer predstavlja filtriranje seznama bivših in sedanjih uslužbencev glede na status in spol.

5.Filter Pattern
drugi del kode:

```
class Usluzbenec {
  private String ime;
  private String spol;
  private String upokojenStatus;

  public Usluzbenec(String ime, String spol, String r) {
    this.ime = ime;
    this.spol = spol;
    this.upokojenStatus = r;
  }
        // …..
}

class DodajKriterij implements Kriterij {

  private Kriterij kriterij;
  private Kriterij drugKriterij;

  public DodajKriterij(Kriterij enKriterij, Kriterij  drugKriterij) {
    this.kriterij = enKriterij;
    this.drugKriterij = drugKriterij;
  }
  @Override
  public List<Usluzbenec> ustrezaKriteriju(List<Usluzbenec> osebe) {
    List<Usluzbenec> prviKriterijOsebe = kriterij.ustrezaKriteriju(osebe);
    return drugKriterij.ustrezaKriteriju(prviKriterijOsebe);
  }
}
```

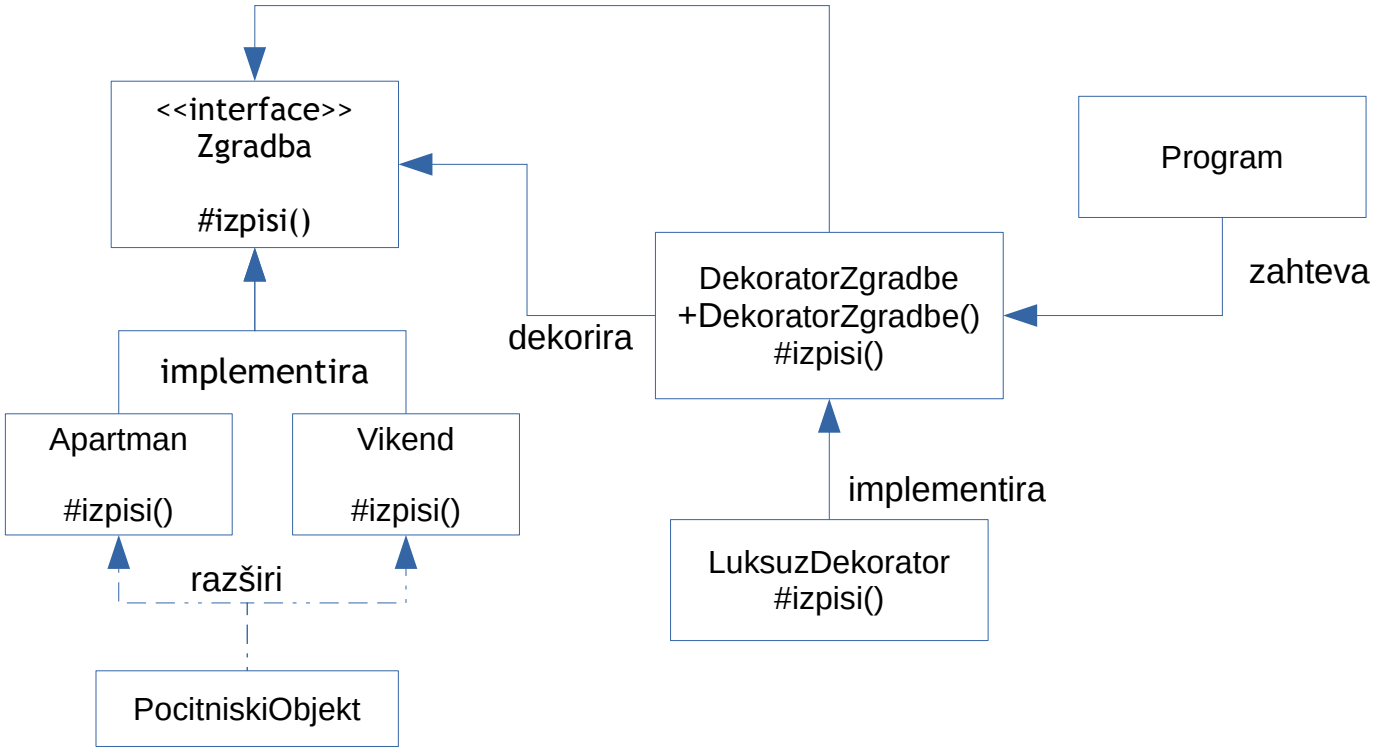
5.Filter Pattern
uporaba kode:

```
public static void main(String[] args) {
   List<Usluzbenec> osebe = new ArrayList<Usluzbenec>();

   osebe.add(new Usluzbenec("Tone", "Moski", "DA"));
   osebe.add(new Usluzbenec("Janez", "Moski", "NE"));
   osebe.add(new Usluzbenec("Ana", "Zenska", "NE"));
   osebe.add(new Usluzbenec("Kristina", "Zenska", "DA"));
   osebe.add(new Usluzbenec("Marko", "Moski", "NE"));
   osebe.add(new Usluzbenec("Brane", "Moski", "DA"));

   Kriterij moski = new KriterijMoski();
   Kriterij zenske = new KriterijZenske();
   Kriterij upokojenci = new KriterijUpokojenec();
   Kriterij upokojeniMoski = new DodajKriterij( upokojenci, moski);
   Kriterij upokojenAliZenska= new AliKriterij( upokojenci, zenske);

   System.out.println("Moški: ");
   izpisiOsebe(moski.ustrezaKriteriju(osebe));
   System.out.println("Ženske: ");
   izpisiOsebe(zenske.ustrezaKriteriju(osebe));
   System.out.println("Upokojeni moški: ");
   izpisiOsebe( upokojeniMoski.ustrezaKriteriju(osebe));
}

public static void izpisiOsebe(List<Usluzbenec> osebe) {
  for (Usluzbenec oseba : osebe) {
    System.out.println(oseba);
  }
}
```

6.Decorator

Izziv in UML rešitve:

Decorator je oblika vzorca , ki »okrasi« objekt z novimi lastnostmi, ki jih dodajamo dinamično. Na primer: počitniški objekt, ki je lahko apartma ali vikend, a ga dekoriramo z lastnostmi luksuzne vile.



6. Decorator
rešitev:

```
public interface Zgradba {
   void izpisi();
}

public class Apartman extends PocitiniskiObjekt  implements Zgradba {
   @Override
   public void izpisi() {
      System.out.println("Zgradba: Apartman");
   }
}

public abstract class DekoratorZgradbe implements Zgradba {
   protected Zgradba dekoriranaZgradba;

   public DekoratorZgradbe(Zgradba dekoriranaZgradba){
      this.dekoriranaZgradba = dekoriranaZgradba;
   }

   public void izpisi(){
      dekoriranaZgradba.izpisi();
   }
}
```

6.Decorator
rešitev in uporaba:

```
public class  LuksuzDecorator extends DekoratorZgradbe {

   public LuksuzDecorator(Zgradba dekoriranaZgradba) {
      super(dekoriranaZgradba);
   }

   @Override
   public void izpisi() {
      dekoriranaZgradba.izpisi();
      setVilla(dekoriranaZgradba);
   }

   private void setVilla(Zgradba dekoriranaZgradba){
      System.out.println("Objekt je: Villa");
   }
}


/// uporaba
Zgradba appartma1= new Apartman();
Zgradba vikend1 = new Vikend();
Zgradba luksuznaVila = new  LuksuzDecorator(new Vikend());
appartma1.izpisi();
```

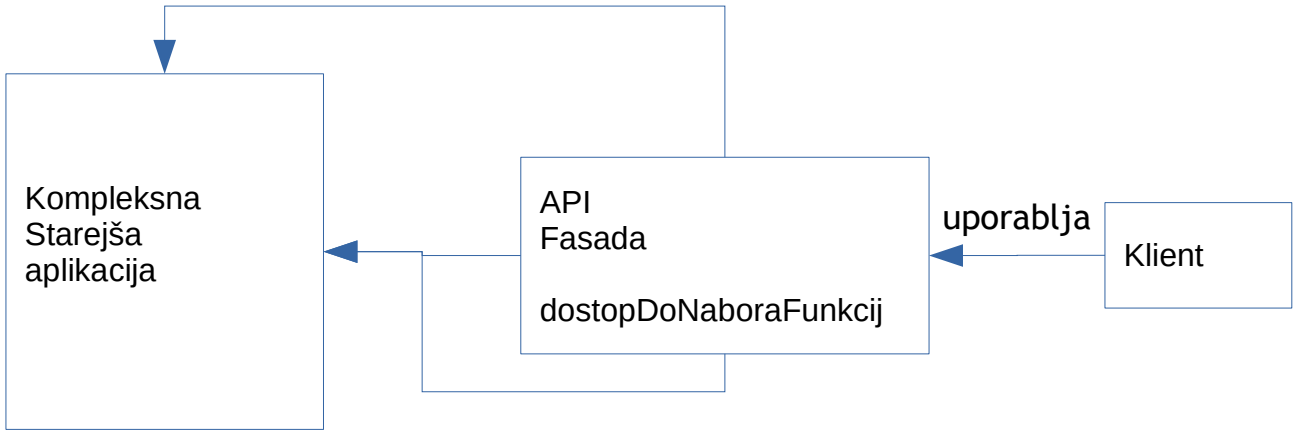
7.Facade (fasada)

Izziv:

Vzorec »fasada« odpre posamezne metode objekta izza njega nov vmesnik (enkapsulira).

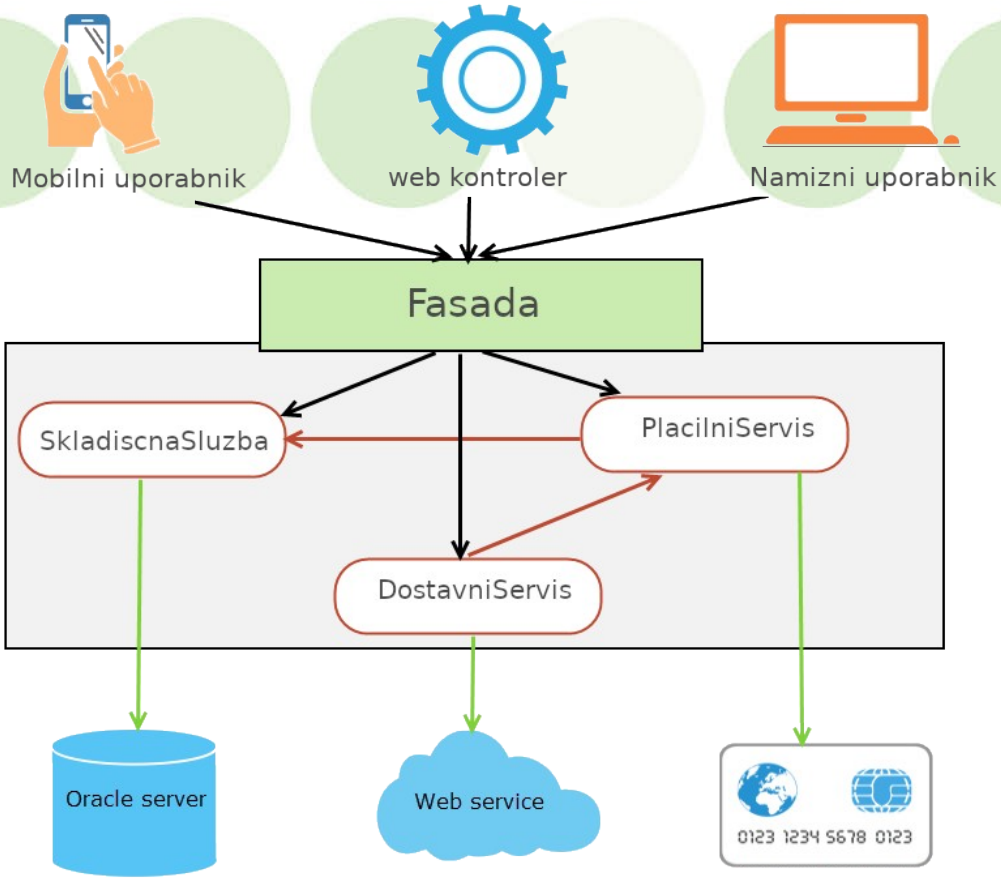
Uporablja se lahko za:

- izdelavo univerzalnega API-ja za dostop do kompleksnejših sistemov
- izdelavo varnostnega ovoja s podobno funkcijo, kot jo izvaja vse popularnejši Web Application Firewall



7.Facade (fasada)

Rešitev:

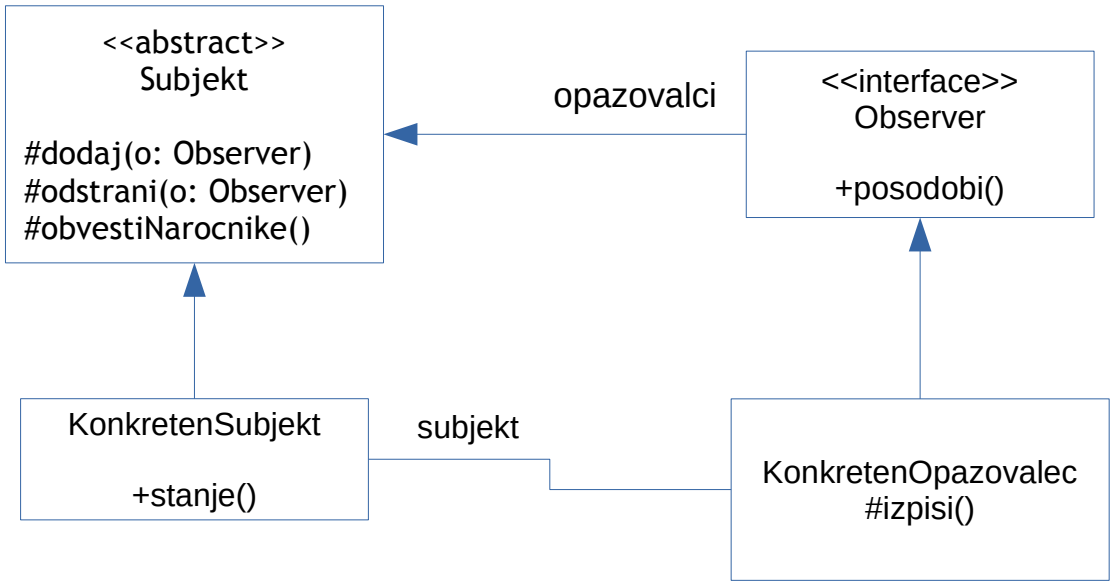


8.Observer pattern (opazovalec)

Izziv:

Zelo poznan in široko uporaben ter dobro dokumentiran značajski vzorec. Vzorec vzpostavlja komunikacijo med dvema objektoma: opazovalec in opazovanec. Opazovanec obvešča opazovalce o dogodku ali spremenjenem stanju.

Opazovalce dinamično dodajamo in odstranjujemo z opazovanca.



8.Observer pattern (opazovalec)

Implementacija kode:

```
public interface Observer{
    public void posodobi(Sporocilo m);
}

public interface Subjekt {
    public void dodaj(Observer o);
    public void odstrani(Observer o);
    public void obvestiNarocnike(Sporocilo m);
}

public class Sporocilo {
    final String vsebinaSporocila;

    public Sporocilo (String m) {
        this.vsebinaSporocila = m;
    }

    public String getVsebinaSporocila() {
        return this.vsebinaSporocila;
    }
}
```

8.Observer pattern (opazovalec)

Implementacija kode 2:

```
public class NarocnikEna implements Observer {
    @Override
    public void posodobi(Sporocilo m) {
        System.out.println("NarocnikEna :: " + m.getVsebinaSporocila());
    }
}

public class Obvescevalec implements Subjekt {

    private List<Observer> observers = new ArrayList<>();
    @Override
    public void dodaj(Observer o) {
        observers.add(o);
    }

    @Override
    public void odstrani(Observer o) {
        observers.remove(o);
    }

    @Override
    public void obvestiNarocnike(Sporocilo m) {
        for(Observer o: observers) {
            o.posodobi(m);
        }
    }
}
```

8.Observer pattern (opazovalec)

Uporaba:

```
NarocnikEna n1 = new NarocnikEna();
NarocnikDva n2 = new NarocnikDva();
NarocnikTri n3 = new NarocnikTri();

//MessagePublisher
Obvescevalec p = new Obvescevalec();

p.dodaj(n1);
p.dodaj(n2);

  //n1 in n2 bosta prejela posodobitev
p.obvestiNarocnike(new Sporocilo("Prvo sporočilo"));

System.out.println("Odstranim naročnika Ena in dodam Tri");
p.odstrani(n1);
p.dodaj(n3);

  //n2 in n3 bosta prejela posodobitev
p.obvestiNarocnike(new Sporocilo("Drugo sporočilo"));
```

9. Visitor pattern (obiskovalec)

Izziv:

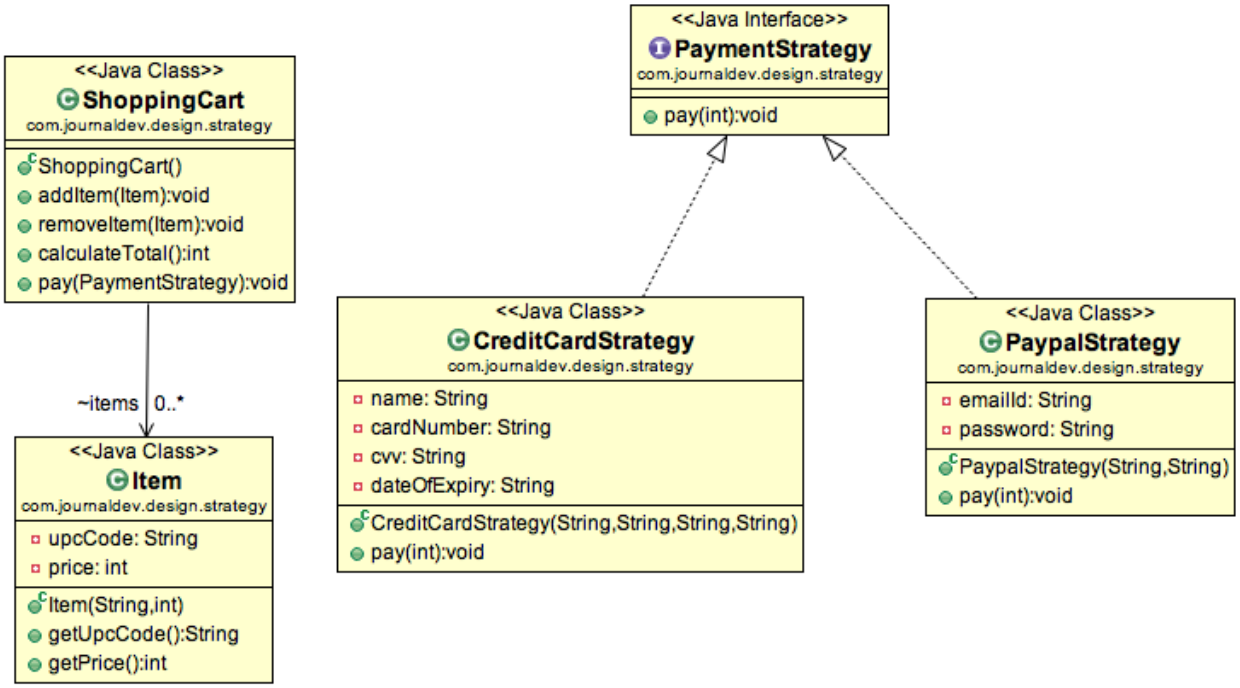
Če Observer obvešča druge objekte o svojih spremembah pa je visitor objekt, ki ga objektu dinamično pripnemo (ga obišče) ter ga s tem nadgradimo z novo funkcionalnostjo.

10.Strategy pattern (strategija)

Izziv:

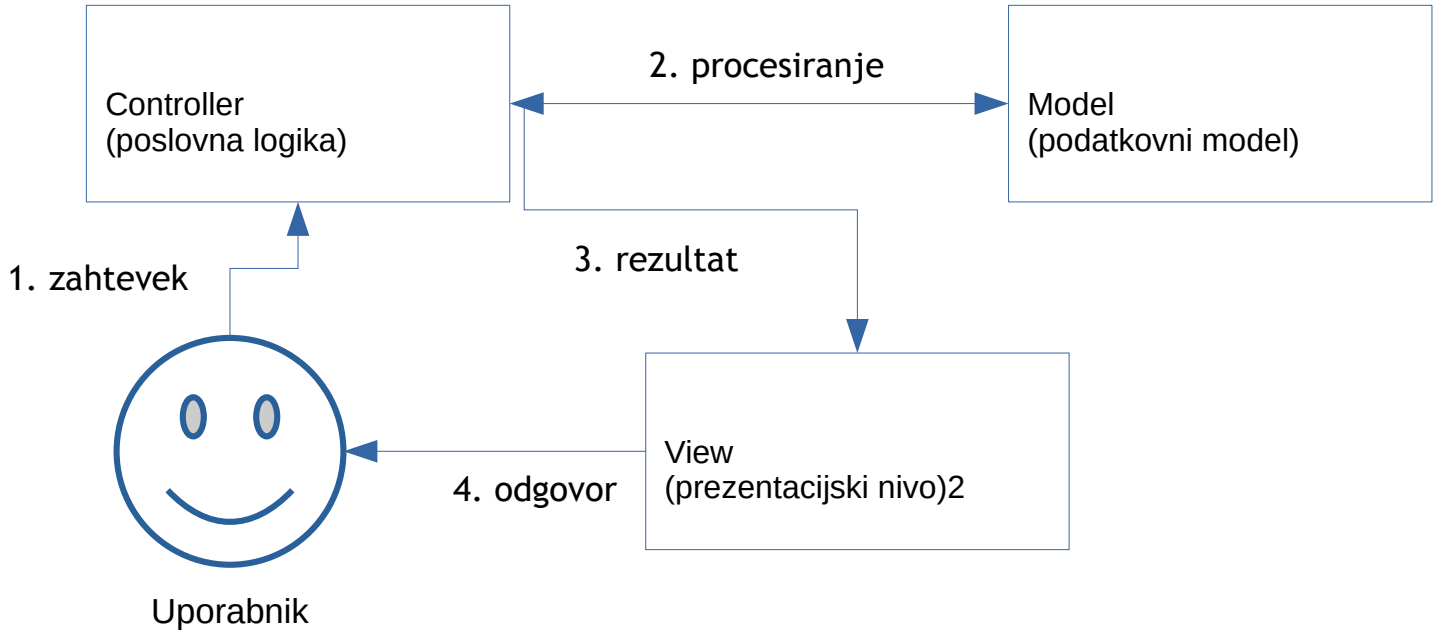
Še en značilen značajski vzorec je »strateški vzorec«, ki omogoča implementacijo različnih strategij glede na vhodne parametre.

Spodaj je kratek UML primer strategije plačilnega mehanizma:



11.MVC pattern

Splošno poznan je tudi MVC model (Model View Controler), ki omogoča ločitev prezentacijskega nivoja (template za prikaz -> view), podatkovnega modela (model) in poslovne logike, ki jo v tem modelu prevzema Controller.



12. Template Method 1. del

Kadar imamo standarden sistem postopkov, jih lahko zapakiramo...

```
public class TemplateGof {

    public static abstract class AbstractResourceManipulatorTemplate {
        protected Resource resource;

        private void openResource() {
            resource = new Resource();
        }

        protected abstract void doSomethingWithResource();

        private void closeResource() {
            resource.dispose();
            resource = null;
        }

        public void execute() {
            openResource();
            try {
                doSomethingWithResource();
            } finally {
                closeResource();
            }
        }
    }
```

12.Template Method 2.del

```
    public static class ResourceUser extends AbstractResourceManipulatorTemplate {
        @Override
        protected void doSomethingWithResource() {
            resource.useResource();
        }
    }

    public static class ResourceEmployer extends AbstractResourceManipulatorTemplate {
        @Override
        protected void doSomethingWithResource() {
            resource.employResource();
        }
    }

    public static void main( String[] args ) {
        new ResourceUser().execute();
        new ResourceEmployer().execute();
    }
}
```

Povzetek

1.Načrtovalski vzorci nam pri programiranju omogočajo večjo abstrakcijo kode in delitev posameznih logičnih sklopov (**modularnost**).

2. Ko imamo vzorec enkrat zasnovan, je dodajanje funkcionalnosti relativno preprosto (dinamičnost in nadgradljivost).

3. Dinamično spreminjanje objektov med delovanjem

4.Omogočajo večjo separacijo občutljivih delov kode, kar pomeni večjo varnost.

5. Hitrejše razvojne cikle

Sama izvedba vzorcev zahteva večjo **izkušenost** programerjev.

Kritike

Čeprav najdemo danes vzorce v mnogoterih aplikacijah, frameworkih in so v splošnem precej uporabni, ima ta pristop tudi precej kritike... Če navedem samo nekaj razlogov:

- Paternitis – pretirana uporaba vzorcev vodi v posebno vrsto obsedenosti in preobilja (redundency)
- Neberljivost – nepoznavalcem je koda zaradi visoke stopnje abstrakcije precej neberljiva
- Podobnost posameznih vzorcev – znanih vzorcev je danes že ogromno in se mnogokrat razlikujejo le v niansah
- Oblikovanje vzorcev ti sicer daje idejo a ne vedno tudi rešitve.
- Zaradi hitrih sprememb v industriji, zahteva razvoj hitrejše rešitve
- Drago vzdrževanje zaradi prve alineje
- Brisanje starih rešitev s kompleksnimi novimi ni lahka in poceni rešitev

...

*Designing a software is basically an **art**. And there is no definition or criteria for best art.*

Ena od izjav kritikov iz knjige: Java Design Patterns

Vprašanja?

Hvala lepa!

Vsem želim uspešno programiranje
ter odlično zaključeno izpitno obdobje.