Paketi, moduli i kontrola pristupa

Programski jezici II

Struktura Java datoteke sa izvornim kodom

- svaka definicija klase koja se koristi u programu trebala bi se nalaziti u zasebnoj datoteci
- moguće je da se u jednoj datoteci nađe više definicija različitih klasa
- naziv datoteke treba da bude identičan nazivu klase, s tim što datoteka treba da ima ekstenziju .java

Struktura Java datoteke sa izvornim kodom

```
package org.unibl.etf.test;                          // 1

import java.util.*;                                  // 2
import java.text.DecimalFormat;                      // 3

public class FirstClass {                            // 4

}

interface FirstInterface{                            // 5

}

class SecondClass {                                  // 6

}

interface SecondInterface{                           // 7

}

enum Months { JANUARY, FEBRUARY, MARCH }             // 8
```

Struktura Java datoteke sa izvornim kodom

- elementi Java datoteke sa izvornim kodom:
  - deklaracija paketa – ako se klasa nalazi u odgovarajućem paketu, to mora biti specificirano korištenjem ključne riječi **package** iza koje se navodi naziv paketa – ovaj element Java datoteka sa izvornim kodom nije obavezan
  - deklaracija uvoza (**import**) – prije deklaracije tipova u izvornom kodu neophodno ih je uvesti (import-ovati) – ovaj element Java datoteka sa izvornim kodom nije obavezan, a ako postoji može postojati jedna ili više deklaracija uvoza – potrebno je razlikovati dvije vrste deklaracija uvoza (statički i nestatički)
  - deklaracija tipova – klasa, interfejsa i enumeracija – ovaj element Java datoteka sa izvornim kodom je obavezan i može postojati jedna ili više deklaracija tipova

Struktura Java datoteke sa izvornim kodom

- bitno pravilo – klasa koja ima public vidljivost mora biti definisana u datoteci sa nazivom koji je identičan nazivu klase i ekstenzijom .java
  - ovo pravilo određuje da izvorna datoteka ne može sadržavati više od jedne public klase, tj. ako se u jednoj izvornoj datoteci nalaze definicije više klasa, onda samo jedna može biti public i izvorna datoteka će imati naziv koji odgovara nazivu public klase (sa ekstenzijom .java)
  - svaka definicija klase iz iste izvorne datoteke kompajlira se u zasebnu datoteku sa .class ekstenzijom
- bitno – sav izvorni kod je enkapsuliran u klasama ili interfejsima, osim deklaracije paketa i deklaracija uvoza.

Paketi

- paketi su mehanizam za enkapsulaciju pomoću kojeg se grupišu klase, interfejsi, enumeracije i podpaketi, tj. paketi su mehanizam za hijerarhijsko organizovanje programa u module
- postoji više razloga za korištenje paketa – najznačajniji su:
  - jednostavno utvrđivanje da su određeni tipovi (koji se nalaze u paketu) povezani
  - lakše pronalaženje tipova koji obezbjeđuju određene funkcionalnosti
  - izbjegavanje konflikta kod naziva tipova (paket kreira novi prostor imena – eng. namespace)
  - obezbjeđivanje kontrole pristupa

Deklaracija paketa

- korištenjem ključne riječi **package** iza koje se navodi naziv paketa, u datoteci sa izvornim kodom, Java klasa ili klase (interfejs, interfejsi, enumeracije) se smješta(ju) u odgovarajući paket
- može postojati samo jedna deklaracija paketa u datoteci sa izvornim kodom, tj. jedna klasa se ne može nalaziti u više paketa
- za klase kod kojih u datoteci sa izvornim kodom ne postoji deklaracija paketa kaže se da se nalaze u korijenskom (eng. root) ili implicitnom paketu – ovaj paket nema posebno ime

Uvoz paketa

- korištenjem ključne riječi import iza koje se navodi naziv paketa ili klase, u datoteci sa izvornim kodom, omogućava se korištenje uvezene klase ili svih klasa iz specificiranog paketa
- korištenje tipova (klasa i interfejsa) moguće je i bez uvoza, ali se u tom slučaju navodi puno kvalifikovano ime tipa
- uvoz značajno pojednostavljuje pisanje koda i čini ga čitljivijim
- deklaracija uvoza u datoteci sa izvornim kodom se mora nalaziti iza deklaracije paketa
- postoje dva oblika deklaracije uvoza: uvoz jednog tipa i uvoz na zahtjev
  - uvoz jednog tipa omogućava korištenje datog tipa, bez navođenja punog kvalifikovanog imena
  - uvoz na zahtjev omogućava korištenje bilo kojeg tipa iz specificiranog paketa, bez navođenja punog kvalifikovanog imena

Uvoz paketa

- deklaracijom uvoza ne uvoze se podpaketi, rekurzivno
- sve datoteke sa izvornim kodom implicitno uvoze java.lang paket
  - na primjer, moguće je koristiti klasu String bez navođenja punog kvalifikovanog imena klase, iako paket java.lang ili klasa java.lang.String nisu eksplicitno uvezene
  - Object – osnovna klasa, korijenska u hijerarhiji Java klasa
  - Class – instance ove klase predstavljaju klase u run time-u
  - Okružujuće klase – Integer, Long,...
  - StringBuffer, Math, ClassLoader, Process, Runtime, SecurityManager, System, Thread,...
- kod uvoza tipova sa istim imenom (iz različitih paketa) javlja se problem neodređenosti imena

```
import java.awt.Rectangle;
import org.unibl.etf.gui.Rectangle;
```

  - jedini način referenciranja određenog tipa jeste navođenjem njegovog punog kvalifikovanog imena

Statički uvoz

- slično uvozu tipova, moguće je uvesti i statičke članove kompleksnih tipova
- ovaj mehanizam se naziva statički uvoz (statički import)
- statički uvoz omogućava korištenje uvezenih kratkih naziva statičkih članova, bez navođenja njihovog punog kvalifikovanog imena
- postoje dva oblika deklaracije statičkog uvoza:
  - statički uvoz jednog člana

```
import static <puno kvalifikovano ime tipa>.<naziv statičkog
člana>; // 1
import static <puno kvalifikovano ime tipa>.*; // 2
```

  - statički uvoz na zahtjev

Statički uvoz

```
package org.unibl.etf.test;

import static java.lang.Math.random;      // 1
import static java.lang.Math.*;           // 2

public class StaticImport {
    public static void main(String[] args) {
        double r = random();              // 3
        double pi = PI;                   // 4
    }
}
```

Statički uvoz

- identifikatori klase mogu maskirati statičke članove koji se uvoze
  - primjer – uvezena statička metoda random iz klase java.lang.Math maskirana je metodom random klase StaticImport

```
import static java.lang.Math.random;          // 1
import static java.lang.Math.*;

public class StaticImport {
    public static void main(String[] args) {
        double r = random();                  // 2
        double r2 = java.lang.Math.random();  // 3
        System.out.println(r);                // 4
    }
    public static double random(){            // 5
        return 1.2;
    }
}
```

- konflikt imena se može javiti i u slučaju kada se putem dva ili više statička uvoza uveze statička metoda koja ima isti potpis ili statički atribut istog imena – i u ovim slučajevima jedini način pristupa određenoj statičkoj metodi ili statičkom atributu jeste navođenjem njenog/njegovog punog kvalifikovanog imena

Paketi

- organizacija – kao direktorijumi i datoteke


```
package org.unibl.etf.myapp.net;

public class Communication {

}
```

```
package org.unibl.etf.myapp.db.dao;

public class PersonDao {

}
```

- prevođenje:

```
javac org\unibl\etf\myapp\net\Communication.java
javac org\unibl\etf\myapp\db\dao\PersonDao.java
```

- pokretanje:

```
java MyFirstJavaApp                          // 1
java org.unibl.etf.myapp.MyFirstJavaApp      // 2
```

Paketi

- kreiranje paketa

```
package imePaketa;
...
public class MojaKlasa { ... }
```

- korišćenje paketa

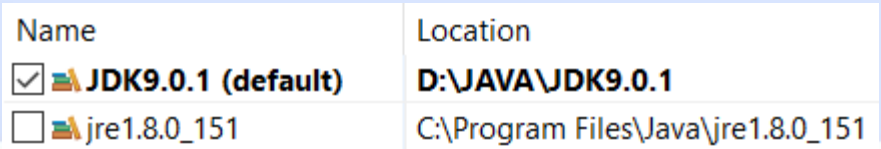
```
import imePaketa.MojaKlasa;
import imePaketa.*;

...
MojaKlasa m = new MojaKlasa();

imePaketa.MojaKlasa m = new
imePaketa.MojaKlasa();
```

CLASSPATH

- CLASSPATH *environment* varijabla predstavlja spisak foldera i JAR arhiva na fajl sistemu gdje JVM traži klase i druge resursne datoteke
- JVM će klase i druge resursne datoteke tražiti u standardnim Java bibliotekama i na putanjama navedenim u CLASSPATH varijabli
- ako vrijednost CLASSPATH varijable nije podešena tekući direktorijum se smatra podrazumijevanom vrijednošću CLASSPATH varijable

```
CLASSPATH=.; D:\JAVA\jdk1.8_161\jre\lib\rt.jar;
```

- u slučaju da je vrijednost CLASSPATH varijable podešena, potrebno je eksplicitno navesti tekući direktorijum (znak „.“) kako bi JVM klase i druge resursne datoteke tražila i u tekućem direktorijumu
- kao alternativa, može se koristiti -classpath opcija (ili -cp) kao argument JDK komandnim alatima
- CLASSPATH varijabla vidljiva za sve aplikacije na datoj platformi



Paketi

- problem davanja imena paketima – problem 2 nezavisna programera koji koriste isto ime paketa i ime klase
- konvencija davanja imena
  - reverzna imena domena kao prefiks imena paketa
  - net.etfbl.myapp i org.unibl.etfbl.myapp za aplikaciju koja je pisana na ETF-u

Naziv domena	Prefiks imena paketa	
etf.unibl.org	org.unibl.etf	// 1
etf-bl.net	net.etf_bl	// 2
student.etfbl.int	int_.etfbl.student	// 3
paket.7abc.info	info._7abc.paket	// 4

JAR

- JAR (*Java ARchive*) arhive su arhive sa klasičnim ZIP formatom i podrazumijevanom ekstenzijom .jar
- sve klase iz standardnih Java biblioteka, prilikom instalacije JDK paketa, smještene su u %JAVA_HOME%\jre\lib\rt.jar, gdje je %JAVA_HOME% putanja na kojoj se nalazi korijenski direktorijum unutar kojeg je instaliran JDK ili JRE paket
- JAR arhive se kreiraju korištenjem JAR alata koji dolazi u okviru JDK paketa
- tipična JAR arhiva sadrži .class datoteke i sve druge resurse koji su neophodni za funkcionisanje aplikacije (npr., slike i audio datoteke), kao i manifest datoteku
- Manifest datoteka se automatski kreira i uključuje u arhivu
  - može sadržavati korisne informacije, poput informacije u kojoj klasi se nalazi osnovna, main metoda

```
jar cvf archive.jar Test1.class Test2.class
```

```
jar cvmf archive.jar mf.txt Test1.class Test2.class      // 1
jar cvfe archive.jar Test1 Test1.class Test2.class       // 2
```

```
java -jar archive.jar
```

Sistemske osobine

- Java izvršno okruženje ima informacije o nazivu operativnog sistema, verziji JDK-a, JRE-a, i različitim informacijama zavisnim od platforme, poput oznake za kraj linije
- ove informacije se čuvaju kao kolekcija osobina vezana za platformu na kojoj je Java izvršno okruženje instalirano
- svaka osobina je definisana parom ime-vrijednost.
  - primjer – naziv operativnog sistema čuva se u osobini sa imenom „os.name“

```
import java.util.Properties;

public class SystemProperties {
    public static void main(String[] args) {
        String propertiesArray[] = {"os.name","java.version"};
        Properties properties = System.getProperties();
        for (String key : propertiesArray) {
            String value = properties.getProperty(key);
            System.out.println(key + " = " + value);
        }
    }
}
```

- osobine se čuvaju u heš tabeli, a može im se pristupiti putem java.util.Properties klase, koja je klasa nasljednica java.util.Hashtable klase

Sistemske osobine

- java.version
- java.vendor
- java.vendor.url
- java.home
- java.vm.specification.version
- java.vm.specification.vendor
- java.vm.specification.name
- java.vm.version
- java.vm.vendor
- java.vm.name
- java.specification.version
- java.specification.vendor
- java.specification.name
- java.class.version
- java.class.path
- java.library.path
- java.io.tmpdir
- java.compiler
- java.ext.dirs
- os.name
- os.arch
- os.version
- file.separator
- path.separator
- line.separator
- user.name
- user.home
- user.dir

Pravila vidljivosti

- Java obezbjeđuje eksplicitne modifikatore pristupa radi kontrole pristupa članovima klase od strane eksternih klijenata
  - klasni opseg vidljivosti
  - opseg vidljivosti bloka

Klasni opseg vidljivosti

- klasni opseg vidljivosti određuje kako se pristupa članovima klase (uključujući i one koji su nasljeđeni) unutar same klase

```
class Base {
    int varInBase;
    static int staticVarInBase;
    void instanceMethodInBase() {}
    static void staticMethodInBase() {}
}
class Sub extends Base {
    int var;
    static int staticVar;
    void instanceMethod() {}
    static void staticMethod() {}
}
```

Klasni opseg vidljivosti

Član klase	Nestatički kontekst unutar klase Sub	Statički kontekst unutar klase Sub
Promjenljiva instance	var this.var varInBase this.varInBase super.varInBase	
Metoda instance	instanceMethod() this.instanceMethod() instanceMethodInBase() this.instanceMethodInBase() super.instanceMethodInBase()	
Statička promjenljiva	staticVar this. staticVar Sub.staticVar staticVarInBase this.staticVarInBase super.staticVarInBase Sub.staticVarInBase Base.staticVarInBase	staticVar Sub.staticVar staticVarInBase Sub.staticVarInBase Base.staticVarInBase
Statička metoda	staticMethod() this.staticMethod() Sub.staticMethod() staticMethodInBase() this.staticMethodInBase() super.staticMethodInBase() Sub.staticMethodInBase() Base.staticMethodInBase ()	staticMethod() Sub.staticMethod() staticMethodInBase() Sub.staticMethodInBase() Base.staticMethodInBase ()

Klasni opseg vidljivosti

- iz statičkog konteksta može se pristupiti samo statičkim članovima
- kako se statički kod ne izvršava u kontekstu objekta, tako i reference this i super nisu dostupne iz statičkog konteksta
- iz nestatičkog konteksta su uvijek dostupni i statički članovi
  - može se primijetiti da je pristup statičkim članovima preko imena klase identičan iz same klase i eksterne klase

Opseg vidljivosti bloka

- dijelovi programskog koda su organizovani u blokove korištenjem vitičastih zagrada „{“ i “}”
- blokovi mogu biti ugnježdeni
- deklaracija lokalne promjenljive može se pojaviti bilo gdje unutar bloka
- opseg vidljivosti definisan je vitičastim zagradama, tj. promjenljive postoje od deklarisanja do izlaska iz bloka
- lokalne promjenljive metode obuhvataju formalne parametre metode, kao i promjenljive koje su deklarisane unutar tijela metode
  - lokalne promjenljive u tijelu metode se kreiraju iznova, pri svakom pozivu metode

Opseg vidljivosti bloka

```
public class Visibility {
    private int globalVar;                          // vidljiva do 3

    public void method(int parameter) {             // vidljiva do 2
        int var1;                                   // vidljiva do 2
        if (globalVar > 0) {
            int var3;                               // vidljiva do 1
        }                                           // 1
        int var2;                                   // vidljiva do 2
    }                                               // 2
}                                                   // 3
```

- bitno je napomenuti da objekti nemaju isti opseg vidljivosti kao primitivni tipovi i reference
  - objekat će postojati na heap-u sve dok ne bude uklonjen od strane garbage collector-a

Modifikatori pristupa za deklaraciju top-level tipova

- modifikator pristupa public može se koristiti za deklaraciju top-level tipova (klasa, interfejsa i enumeracija) u paketima, kako bi one mogle biti dostupne kako iz svog paketa, tako i iz drugih

Modifikator pristupa	Top-level tip
Public	Dostupan iz svih paketa
Podrazumijevani (paketski)	Dostupan samo iz svog paketa

- ako se ne koristi modifikator pristupa public deklarisani tip će biti dostupan samo unutar svog paketa – paketski ili podrazumijevani pristup

Modifikatori pristupa za deklaraciju top-level tipova

```
package org.unibl.etf.myapp;

public class PublicClass {
    public static void print(){
        PackageClass pk = new PackageClass();
        System.out.println("Metoda print iz objekta klase
PublicClass...");
        pk.print();
    }
    public static void main(String[] args) {
        print();
    }
}

class PackageClass {
    void print(){
        System.out.println("Metoda print iz objekta klase
PackageClass...");
    }
}
```

Ostali modifikatori za top-level i ugnježđene tipove

- modifikatori: abstract i final
- modifikator abstract se koristi u deklaraciji klase kako bi označio da klasa ne može biti instancirana, tj. kako bi označio da je klasa apstraktna

```
abstract class Instrument {
    abstract void play();
}
class Violin extends Instrument {
    void play() { }
}
class Guitar extends Instrument {
    void play() { }
}
class Clarinet extends Instrument {
    void play() { }
}
```

```
public class Instruments {
    public static void main(String[] args) {
        //Instrument instrument = new Instrument();// 1
        Clarinet clarinet = new Clarinet();     // 2
        Instrument guitar = new Guitar();       // 3
        Instrument violin = new Violin();       // 4
    }
}
```

- u opštem slučaju, apstraktne klase su klase koje predstavljaju opštu apstrakciju, čije instanciranje ne bi imalo praktičnu primjenu, dok bi njena specijalizacija mogla imati praktičnu primjenu

Ostali modifikatori za top-level i ugnježđene tipove

- svaka klasa može biti deklarisana kao apstraktna klasa, ali klase koje imaju jednu ili više apstraktnih metoda (metode deklarisane ključnom rječju abstract i koje nemaju tijelo) moraju biti deklarisane kao apstraktne klase
- kako nisu u potpunosti implementirane, ne mogu biti ni instancirane
- ovakve klase se mogu koristiti kako bi specificirale određeno ponašanje, ali se klasama nasljednicama ostavlja da obezbijede odgovarajuću implementaciju
- klase nasljednice, da bi mogle biti instancirane, moraju obezbijediti implementaciju svih apstraktnih metoda nasljeđenih iz apstraktne klase – u suprotnom, i klase nasljednice moraju biti deklarisane kao apstraktne
- interfejsi specificiraju samo apstraktne metode, bez implementacije bilo koje metode – interfejsi su po svojoj prirodi implicitno apstraktni i ne mogu biti instancirani
- interfejs je moguće deklarisati kao apstraktan, korištenjem ključne riječi abstract, ali je to nepotrebno i predstavlja redundansu, dok enum tipovi ne mogu biti deklarisani kao apstraktni

Ostali modifikatori za top-level i ugnježdene tipove

- modifikator final se koristi u deklaraciji klase kako bi označio da klasa ne može biti nasljeđena, tj. kako bi označio da ne mogu postojati klase nasljednice date klase
- iz ovog razloga metode deklarisane u ovakvoj klasi ne mogu biti redefinisane, tj. ponašanje klase ne može biti promijenjeno njenim nasljeđivanjem
- samo klase koje su u potpunosti definisane, tj. kod kojih su sve metode implementirane, mogu biti deklarisane kao final klase - prema tome, klasa ne može u isto vrijeme biti deklarisana i kao abstract i kao final
- klase deklarisane kao final i interfejsi se mogu posmatrati kao potpune suprotnosti u pogledu implementacije
  - sve metode interfejsa moraju biti implementirane od strane klase koja implementira dati interfejs, dok metode u klasi deklarisanoj kao final ne mogu biti redefinisane
  - apstraktna klasa predstavlja kompromis između interfejsa i klasa deklarisanih kao final klase

Modifikatori pristupa članova

- navođenjem modifikatora pristupa članova, klasa kontroliše koji od njih su dostupni drugim klasama (klijentima)
- ovi modifikatori omogućavaju klasi da definiše ugovor putem kojeg klijenti znaju koje servise klasa pruža
- modifikatori pristupa članova su: public, protected, private i nespecificirani (prijateljski, friendly) pristup
- modifikatori pristupa članova klase imaju značenje samo ako je klasa ili klasa nasljednica dostupna klijentima (drugim klasama)
  - ako klasa nije deklarisana kao public klasa, onda public modifikator pristupa članova date klase nema nikakvo značenje za klase iz drugih paketa
- jedan član klase može imati samo jedan modifikator pristupa

Modifikatori pristupa članova

- modifikator public – označava da je član klase vidljiv za sve klase u bilo kojem paketu programa – ovo važi i za članove instance i za statičke članove
- modifikator protected – označava da je član klase vidljiv samo za klase u istom paketu i za sve klase nasljednice u bilo kojem paketu – sve ostale klase ne mogu pristupiti protected članovima
- modifikator private – označava da je član klase vidljiv samo unutar svoje klase – ovo važi i za klase nasljednice, bez obzira da li se one nalaze u istom ili drugom paketu
  - preporuka je da se pomoćne metode deklarišu kao privatne
- paketski ili prijateljski (friendly) pristup – ako modifikator pristupa člana nije specificiran – podrazumijevani modifikator označava da je član klase vidljiv samo od strane klasa u istom paketu
  - podrazumijevani modifikator je restriktivniji od protected modifikatora

Ostali modifikatori članova

- ostali modifikatori članova klase:
  - static
  - final
  - abstract
  - synchronized
  - native
  - transient
  - volatile

Ostali modifikatori članova

- modifikator static – statički članovi pripadaju klasi u kojoj su deklarisani i nisu dio niti jedne instance klase – deklaracija statičkih članova vrši se pomoću modifikatora static
- modifikator final – promjenljiva u čijoj deklaraciji se nalazi modifikator final je konstanta
  - njena vrijednost ne može biti promijenjena nakon inicijalizacije, tj. vrijednost promjenljive primitivnog tipa ne može biti promijenjena, kao ni vrijednost reference (final reference uvijek referenciraju isti objekat)
  - ključna riječ final ne može uticati na to da stanje objekta koji referencira final referenca ne bude izmijenjeno

Ostali modifikatori članova

- promjenljive koje su static i final se najčešće koriste za definisanje konstanti
- promjenljive definisane unutar interfejsa su implicitno final promjenljive
- final promjenljiva ne mora biti inicijalizovana pri deklaraciji, ali mora biti inicijalizovana prije nego što bude korištena – onda inicijalizacija mora biti izvršena u svakom konstruktoru (ako ih je više) ili u inicijalizacionom bloku
- final promjenljive obezbjeđuju da vrijednost ne može biti promijenjena, dok final metode obezbjeđuju da ponašanje ne može biti promijenjeno
- Vrijednost final promjenljive ne mora biti poznata u vrijeme kompajliranja programa

Modifikator abstract

- modifikator abstract može biti korišten pri deklaraciji metoda, ali ne i pri deklaraciji promjenljivih
- metode koje u svojoj deklaraciji imaju ključnu riječ abstract nazivaju se apstraktnim metodama
- apstraktna metoda nema implementaciju, tj. tijelo metode nije definisano
- modifikator pristupa apstraktne metode ne može biti private, jer u tom slučaju ne bi bilo moguće da klasa koja nasljeđuje apstraktnu klasu redefiniše apstraktnu metodu i obezbijedi njenu implementaciju
- samo metode instance mogu biti deklarisane kao apstraktne – kako statička metoda ne može biti redefinisana, nije dozvoljeno ni njeno deklarisanje kao apstraktne metode
- final metoda ne može biti apstraktna, jer ne može biti nekompletna
- metode specificirane u interfejsu su implicitno apstraktne metode, tako da modifikator abstract nije potrebno ni navoditi u deklaraciji metode interfejsa

Modifikator synchronized

- modifikator synchronized može biti korišten pri deklaraciji metoda, ne i promjenljivih
- metode koje u svojoj deklaraciji imaju ključnu riječ synchronized nazivaju se sinhronizovanim metodama

Modifikator native

- native metode su metode čija implementacija nije definisana u Java programskom jeziku, već u nekom drugom programskom jeziku (npr., C, C++, ...)
- ovakva metoda se može deklarisati kao član Java klase, i to pomoću ključne riječi native

```
public class NativeMetode {
	static {
		System.loadLibrary("NativeBiblioteka");
	}
	public native void metoda() throws Exception;
}
```

- Iako native metoda može specificirati i izuzetke u throws klauzuli, kompajler ih ne može provjeriti, jer metoda nije implementirana u Javi

Modifikator transient

- modifikator transient može biti korišten pri deklaraciji promjenljivih, ne i metoda
- promjenljive koje u svojoj deklaraciji imaju ključnu riječ transient nazivaju se tranzientnim promjenljivim
- ove promjenljive se koriste kada je potrebno sačuvati stanje objekta koristeći serijalizaciju

Modifikator volatile

- modifikator volatile može biti korišten pri deklaraciji promjenljivih, ne i metoda
- ovaj modifikator se koristi kada je potrebno upozoriti kompajler da ne vrši optimizacije nad poljem koje je deklarisano kao volatile, a koje bi mogle dovesti do nepredvidivih rezultata kada se polju pristupa od strane više niti