UGNEŽDENI TIPOVI

2016/17

PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET, UNIVERZITET U KRAGUJEVCU

UGNEŽDENI TIPOVI

- Definicija tipa (klasa ili interfejs) može se ugnezditi unutar definicije drugog tipa.

```
class Spoljasnja_klasa {
  // variables and methods for the outer class
…
    class Ugnezdena_klasa {
      // variables and methods for the nested class
    …
    }
}
```

- Definicija tipa (klasa ili interfejs) može se ugnezditi u
  - telo metoda ili bilo kog bloka u kodu ({…})
  - definiciju neke klase ili interfejsa

UGNEŽDENI TIPOVI

UGNEŽDAVANJE U METOD ILI BLOK

PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET, UNIVERZITET U KRAGUJEVCU

UGNEŽDAVANJE U METOD ILI BLOK

```
class MyTopLevel{
   private String top = "From Top level class";
   public void createNestedInMethod() {
         class Prava {
                int i=1;
                public void getPrava(){System.out.println(i);}
         }
         Prava p=new Prava();
         { class NePrava{
                int j=1;
           }
           NePrava np=new NePrava();
         }
         NePrava np=new NePrava();
   }
}
```

ugneždeno u metod

ugneždeno u blok

LOKALNE KLASE

- Klasa definisana unutar proizvoljnog programskog bloka (metoda, konstruktora, inicijalizacionog bloka) se naziva **lokalnom klasom**.
- Lokalna klasa se definiše unutar proizvoljnog programskog bloka
  - unutar metoda,
  - unutar konstruktora ili
  - unutar inicijalizacionog bloka
- Lokalne klase nisu članovi okružujuće klase
- Lokalne klase su nepristupačne izvan bloka u kojem su definisane
- Instance lokalne klase su normalni objekti koji se mogu
  - prenositi kao argumenti ili
  - vraćati kao rezultati metoda
- Iz okružujućeg bloka, lokalna klasa ima pristup samo:
  - `final` lokalnim varijablama ili
  - `final` argumentima metoda
- Posebna vrstu lokalne klase čine **anonimne klase** koje se instanciraju na mestu na kom se daje njihova definicija, pa im se ne navodi ime.

LOKALNE KLASE - PRIMER

- U paketu `java.util` postoji interfejs:

```
public interface Iterator{
   boolean hasNext();
   Object next() throws
     NoSuchElementException;//...
}
```

Klasa `Iter` je lokalna klasa, klijenti metoda `obilazak()` nisu svesni tipa `Iter`.

- Može se pisati metod koji vraća Iterator:

```
public static Iterator obilazak(final Object[] objekti){
 class Iter implements Iterator{
   private int p = 0; //pozicija u nizu objekti
   public boolean hasNext() {return (p<objekti.length);}
   public Object next() throws NoSuchElementException {
      if (p>=objekti.length) throw new
   NoSuchElementException();
      return objekti[p++];
   }
 }
 return new Iter();
 }
```

ANONIMNE KLASE

- Ako ime lokalne klase nije potrebno može se deklarisati anonimna klasa.
- Anonimna klasa proširuje drugu klasu ili implementira neki interfejs.
- Anonimna klasa se definiše u izrazu kao deo naredbe za instanciranje

```
new ime_nadtipa(){
    // telo anonimne klase
}
```

nadklasa/interfejs koji anonimna klasa proširuje/implementira

nadklasa/interfejs koji anonimna klasa proširuje/implementira

- Iako proširuje/implementira, ne koriste se eksplicitno klauzule `extends` i `implements`

ANONIMNE KLASE

```
public static Iterator obilazak(final Object[] objekti){
    return new Iterator(){
        private int p = 0; //pozicija u nizu objekti
        public boolean hasNext(){
          return p<objekti.length;
        }
        public Object next() {
          return objekti[p++];
         }
        public void remove() { // TODO }
    };
}
```

ANONIMNE KLASE

- Anonimna klasa ne može imati konstruktor, jer konstruktor nosi ime klase koje ne postoji.
- Ako je potreban konstruktor superklase, iza imena apstraktne klase se dodaju argumenti.

Neka anonimna klasa proširuje klasu `Atribut` koja ima kostruktor koji prima argument tipa String, tada se anonimna klasa sa pozivom takvog konstruktora definiše ovako:

```
Atribut a = new Atribut("Ime"){


};
```

biće pozvan `super("Ime")`, odnosno konstruktor klase `Atribut` sa argumentom tipa `String`.

- Kada anonimna klasa implementira ineterfejs, onda se poziva samo konstruktor klase Object.
- Anomimne klase ne mogu pristupiti lokalnim varijablama i argumentima (osim final), ali **mogu pristupiti podacima okružujuće klase**.

UGNEŽDENI TIPOVI

UGNEŽDAVANJE U DEFINICIJU TIPA

PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET, UNIVERZITET U KRAGUJEVCU

UGNEŽDAVANJE U KLASU/INTERFEJS

- Tip koji sadrži ugneždeni tip u sebi, a sam nije ugnežden se naziva *top-level* tipom.
- Ugnežden tip treba definisati u slučaju kada on ima smisla samo u kontekstu obuhvatajućeg tipa
  - klasa **`TextCursor`** može biti ugneždena u klasu **`Text`**
- Ugneždena klasa može:
  - da bude izvedena iz proizvoljne klase,
  - da implementira proizvoljan interfejs,
  - da bude osnova za proširivanje
  - da se deklariše kao **`final`** ili kao **`abstract`**
- Ime ugneždenog tipa
  - dostupno je direktno u obuhvatajućem tipu,
  - izvan mu se pristupa kvalifikacijom:

```
<ObuhvatajuciTip>.<UgneždeniTip>
```

PRAVA PRISTUPA – UNUTAR OBUHVATAJUĆEG TIPA

Uzajamni odnos obuhvatajuće i ugneždene klase je prijateljski

- Kao član obuhvatajuće klase, ugneždena klasa ima pristup svim članovima obuhvatajuće klase, čak i ako su deklarisani kao privatni (ovo važi i u obrnutom smeru, obuhvatajuća može da pristupi članovima unutrašnje)

> Ova specijalna privilegija je potpuno konzistentna sa značenjem `private` - specifikatori pristupa ograničavaju pristup članovima za klase koje su izvan obuhvatajuće klase, a ugneždena klasa je unutar obuhvatajuće klase, pa treba da ima pristup svim njenim članovima

- Obuhvatajuća klasa takođe ima potpuni pristup članovima ugneždene klase

> Napomena: `static` ugnježđeni tipovi su specifični kao i u slučaju `static` podataka ili metoda.

- **Klasa koja proširuje ugneždenu klasu ne nasleđuje prava pristupa.**

PRAVA PRISTUPA – "SPOLJA", PRIMENA MODIFIKATORA PRISTUPA

- Za tipove ugneždene u klasu
  - mogući specifikatori su `public, protected, private`
  - i mogu se koristiti da ograniče pristup ugneždenim tipovima, kao i svim drugim članovima klase
- Tipovi ugneždeni u interfejse su uvek (podrazumevano) javni i statički.

UGNEŽDAVANJE U KLASU/INTERFEJS

`static` ugneždeni tip	nestatički ugnježdeni tip

`class Spoljasnja {`
`  // detalji spolj. klase`
`  static class Ugnezdena {`
`  // detalji ugnezdene klase`
`  }`
`}`
	`class Spoljasnja {`
	`  // detalji spolj. Klase`
	`  class Unutrasnja {`
	`  // detalji unutrasnje klase`
	`  }`
	`}`

ugneždena klasa deklarisana kao static se naziva statičkom ugneždenom klasom (`static nested class`)	Nestatička ugneždena klasa se naziva unutrašnjom klasom (`inner class`)
Statički ugneždeni tipovi služe kao mehanizam struktuiranja tipova. Objekti ugneždenih tipova su nezavisni od objekata obuhvatajuće klase.	Omogućavaju definisanje posebnog odnosa **zavisnosti** između njihovih objekata i objekata spoljašnje klase. Objekat unutrašnje klase je uvek u vezi sa jednim objektom spoljašnje klase Objekat spoljašnje klase može da bude u vezi sa više objekata unutrašnje klase

UGNEŽDAVANJE U KLASU/INTERFEJS

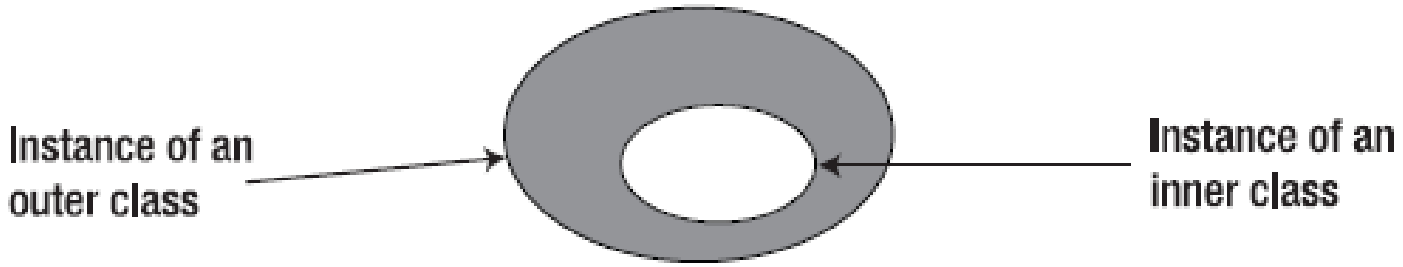
`static` ugneždeni tip	nestatički ugnježdeni tip
Statička ugneždena klasa ne može direktno (imenovanjem bez kvalifikacije) da pristupa nestatičkim poljima ili metodima obuhvatajuće klase (može preko reference na objekat) Klasa ugneždena u interfejs je podrazumevano statička Ugneždeni interfejs je podrazumevano statički	Unutrašnja klasa može direktno da pristupa nestatičkim članovima spoljašnje Unutrašnja klasa ne može da sadrži statičke članove (izuzev finalnih statičkih polja inicijalizovanih konstantnim izrazom)

`Spoljasnja.Unutrasnja su =`
`  Spoljasnja.new Unutrasnja();`
	`Spoljasnja s = new Spoljasnja();`
	`  // kreiranje objekta spoljasnje`
	`Spoljasnja.Unutrasnja su =`
	`  s.new Unutrasnja();`
	`  // kreiranje objekta unutrasnje spolja`
	`this.Unutrasnja su =`
	`  this.new Unutrasnja();`
	`  // kreiranje objekta u spoljsnjoj klasi`

RELACIJA OBJEKATA SPOLJAŠNJE I UNUTRAŠNJE KLASE

- Termin "unutrašnja" reflektuje relaciju između objekata ugneždene i obuhvatajuće klase - objekat unutrašnje klase može postojati samo u vezi sa objektom obuhvatajuće klase
  - za razliku od "ugneždene“ koja reflektuje sintaksnu relaciju između dve klase - kod jedne klase se pojavljuje unutar koda druge klase

- Definicija unutrašnje klase:
  - unutrašnja klasa je ugneždena klasa čiji objekat postoji “unutar” nekog objekta njene obuhvatajuće klase (ima implicitnu referencu na njega) i ima direktan pristup nestatičkim članovima obuhvatajuće klase



PRIMER

```
public class RacunUbanci {
   private long broj; private long stanje; private Akcija poslednjaAkcija;
   public class Akcija {
     private String akcija; private long iznos;
     Akcija (String akcija, long iznos) {
          this.akcija=akcija; this.iznos=iznos;}
     public String toString() {
          return broj + ": " + akcija + " " + iznos;}
   }

   public void uplata (long iznos){
     stanje+=iznos;
     poslednjaAkcija=new Akcija("uplata", iznos);}

   public void isplata(long iznos){
     stanje-=iznos;
     poslednjaAkcija=new Akcija("isplata", iznos);}

   public void prenos(RacunUbanci drugi, long iznos){
     drugi.isplata(iznos);
     uplata(iznos);
     poslednjaAkcija=this.new Akcija("prenosna",iznos);
     drugi.poslednjaAkcija=drugi.new Akcija("prenossa", iznos);}
}
```

UZAJAMNI PRISTUP

- Unutrašnja klasa može da pristupi bez kvalifikovanja članu spoljašnje
- Spoljašnja klasa može da pristupi članu unutrašnje samo preko kvalifikacije (imena objekta)
- Pri kreiranju objekta unutrašnje klase
  - uspostavlja se referenca prema objektu spoljašnje
  - referenca na spoljašnji objekat se ponaša kao sekundarni this i omogućava pristup članovima spoljašnje klase preko imena, bez kvalifkacije
    primer: navođenje `broj` u metodi `toString()`
    puna kvalifikacija bi bila: `RacunUbanci.this.broj`