

Predavanje 2.

OBJEKTNO-ORIJENTISANO PROGRAMIRANJE

2025/26.

Agenda

za danas

Definisanje klase

Objekti i reference

Metodi

Konstruktori i konstrukcija

Oblast važenja i životni vek

Definisanje klase

AGENDA

Definisanje klase

Objekti i reference

Metodi

Konstruktori i konstrukcija

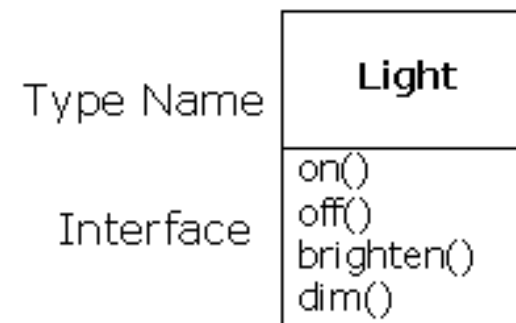
Oblast važenja i životni vek

Klasa

Predstavlja implementaciju tipa.

Klasa je tip, objekat primerak tipa.

- Klasom se opisuju objekti sa istim
 - karakteristikama (**podaci članovi**)
 - ponašanjem (**metode/funkcije članice**)
- **Podaci članovi (atributi)**
 - svaki objekat ima sopstvene vrednosti podataka članova
 - trenutne vrednosti podataka objekta čine trenutno **stanje objekta**
- **Funkcije članice (metodi)**
 - njima su definisana **ponašanja objekta**
 - poziv metoda jednog objekta – **slanje poruke**
 - obrada zahteva tj. **odgovaranje na poruku**



Definisanje klase

```
<modifikator> class <className> {
```

```
    <modifikator> <tip> <imepromenljive1>;
```

```
    <modifikator> <tip> <imepromenljive2>;
```

podaci članovi

```
    <modifikator> <povratni tip> <imemetoda1> (<tip> <arg1>,...) {
```

```
        ... //implementacija metoda 1
```

```
    }
```

```
    <modifikator> <povratni tip> <imemetoda2> (<tip> <arg1>,...) {
```

```
        ... //implementacija metoda 2
```

```
    }
```

```
    ...
```

```
} // kraj definicije klase
```

**funkcije članice
- metodi**

Zadatak

Definisati klasu **Robot** (bez modifikatora) na sledeći način

Robot – bez modifikatora	
rbr	– tipa integer, bez modifikatora
setrbr(int br)	– metod koji postavlja vrednost promenljive rbr
sayHello()	– metod koji ispisuje poruku <i>Hello, I am robot no. ____</i>

Definisati aplikaciju **UseRobot** (preciznije **public** klasu **UseRobot**) koja u svom main metodu:

- kreira objekat klase **Robot**,
- postavlja vrednost **rbr** na 1,
- šalje poruku kreiranom objektu da se javi (**sayHello**).

Objekti i reference

AGENDA

Definisanje klase

Objekti i reference

Metodi

Konstruktori i konstrukcija

Oblast važenja i životni vek

Reference i objekti

DEFINISANJE VARIJABLE PRIMITIVNOG TIPA

```
int i = 2;
```

2

i

Primitive variable name

lt - referenca na objekat.

KREIRANJE OBJEKTA I REFERENCNE VARIJABLE

```
Light lt = new Light();
```

adresa

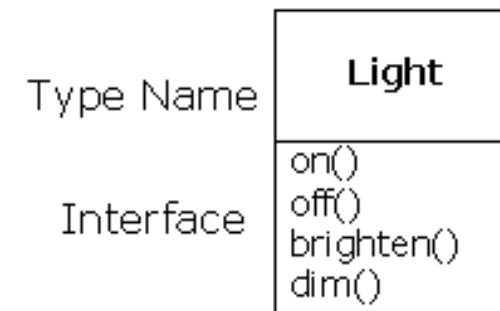
lt

Reference variable name

objekat

Reference i objekti

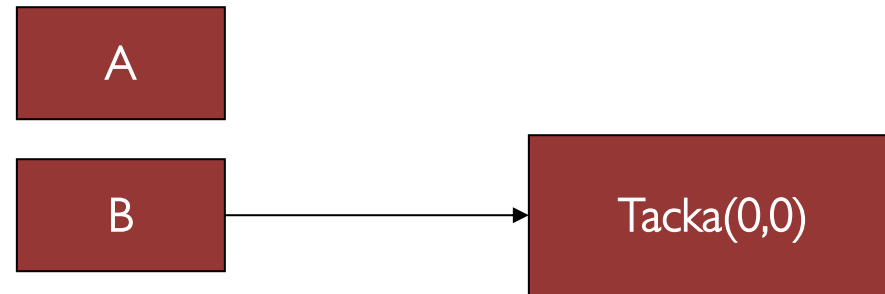
```
Light lt; // kreirana je samo referenca  
Light lt = new Light(); // kreiran je i objekat  
lt.on(); - slanje poruke objektu lt
```



Object variables - Reference

```
class Tacka{  
  
    double x;  
    double y;  
    public double getX()  
    {  
        return x;  
    }  
    public double getY()  
    { return y;  
    }  
}
```

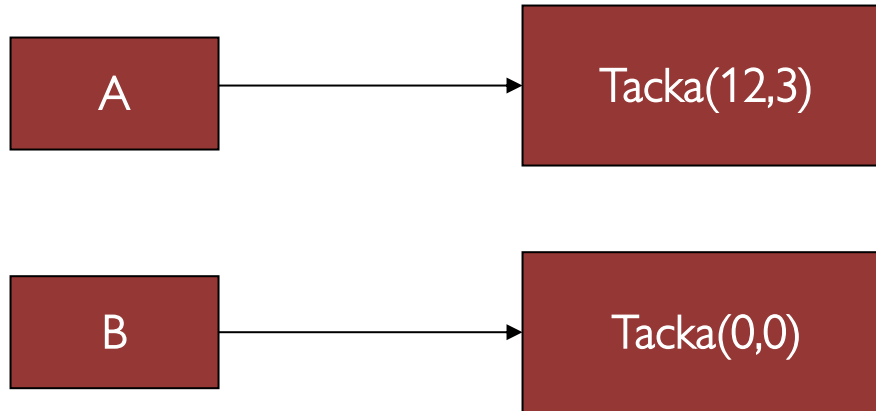
```
int x;          // x je varijabla primitivnog tipa  
Tacka A;        // A je referencna varijabla  
                (neinicijalizovana)  
Tacka B = new Tacka(); // B je referencna varijabla  
                    (inicijalizovana)
```



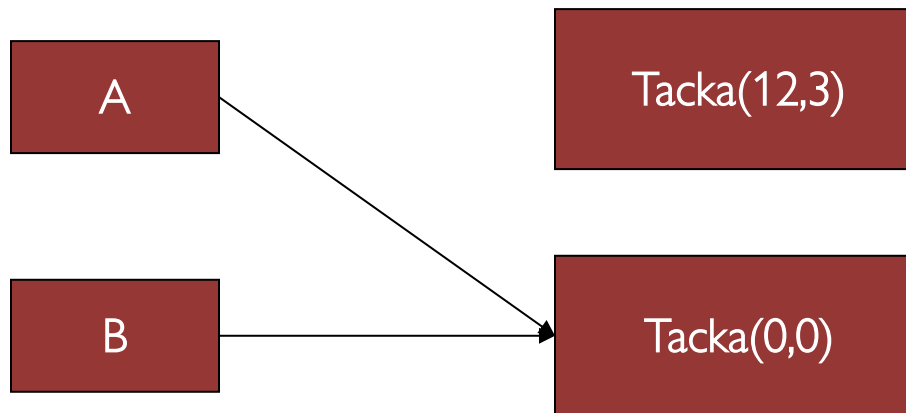
```
double z = A.getX(); // greska, objekat ne postoji  
double w = B.getX(); // OK
```

Object variables - Reference

```
A = new Tacka(); A.x = 12; A.y = 3;
```



`A = B;` - ne kreira se novi objekat
vec A postaje referenca na
vec postojeći objekat



Metodi

AGENDA

Definisanje klase

Objekti i reference

Metodi

Konstruktori i konstrukcija

Oblast važenja i životni vek

Metodi

- Povratni tip i ime metoda su obavezni, kao i ()

```
<modifikator> <povratni tip> <ime metoda> (<argumenti>) {  
    // Telo metoda.  
}
```

- Metodi se definišu **samo unutar tela neke klase**. Pozivi pogrešnih metoda za neki objekat se registruju pri kompajliranju.

```
int x = a.f(); // a je objekat odgovarajuće klase
```

- Vraćanje sa bilo koje tačke, ali sa odgovarajućim tipom.

```
float naturalLogBase() { return 2.718f; }
```

```
void nothing() { return; }
```

varijabilan skup argumenata (pogledati)

skup metoda - interface

Poseban tretman imaju static metodi.

Metodi

Inicijalizacija automatskih promenljivih je obavezna, tj. forsirana od strane kompajlera.

Automatska promenljiva – promenljiva deklarisanu unutar bloka, npr. tela funkcije, for petlje ..

skup metoda - interface

Poseban tretman imaju static metodi.

Overloading – preopterećivanje metoda

- U jednoj klasi (ili pri nasleđivanju) se može definisati više metoda sa istim imenom, ali **različitim potpisom**.
- Istoimeni metodi se moraju razlikovati po broju ili bar po tipu argumenata.
- Dozvoljeno je i da vraćaju različite tipove (ali pod uslovom da se razlikuju po argumentima).

Overloading – PRIMER

```
public class test {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        Broj b = new Broj();  
        b.uvecaj(1);                // ?  
        b.uvecaj(1.0);              // ?  
        b.uvecaj(1,1);              // ?  
        b.uvecaj(1.0, 2.0);         // ?  
  
    }  
  
}  
  
class Broj  
{  
    int vrednost = 10;  
    int uvecaj(int i) { return vrednost + i; }    // 1  
    double uvecaj(double i) { return vrednost + i; } // 2  
    double uvecaj(float i, float j) { return vrednost + i + j; } // 3  
}
```


Overloading – PRIMER

```
public class test {
    public static void main(String[] args) {
        Broj b = new Broj();
        b.uvecaj(1);           // 1
        b.uvecaj(1.0);         // 2
        b.uvecaj(1,1);         // 3
        b.uvecaj(1.0, 2.0);    /* Komplajer prijavljuje grešku. 1.0 je literal.
                               Podrazumevani tip je double. Ne postoji metod uvecaj
                               koji prima 2 argumenta tipa double. Postoji jedan koji
                               očekuje 2 float vrednosti. Double se ne može implicitno
                               konvertovati u float, što znači kape za Rajka nema. */
    }
}

class Broj
{
    int vrednost = 10;
    int uvecaj(int i) { return vrednost + i; }    // 1
    double uvecaj(double i) { return vrednost + i; } // 2
    double uvecaj(float i, float j) { return vrednost + i + j; } // 3
}
```

Konstruktori i konstrukcija

AGENDA

Definisanje klase

Objekti i reference

Metodi

Konstruktori i konstrukcija

Oblast važenja i životni vek

Konstruktori

- Konstruktor je specijalna vrsta metoda koji se koristi isključivo pri konstrukciji objekata.

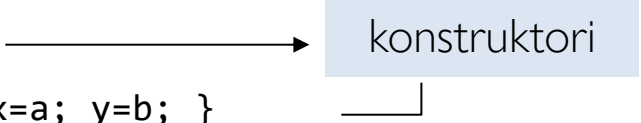
Tacka B = new Tacka(); ← Poziv konstruktora

- Karakteristike
 - ima isto ime kao i klasa
 - poziva se isključivo pri instanciranju objekata (dakle, operatorom new),
 - nema povratne vrednosti
- Klasa može imati više konstruktora (overloading)
- Konstruktor bez parametara je **default konstruktor** i on postoji kada klasa nema posebno implementiran (naveden) ni jedan konstruktor, u suprotnom neće postojati.

konstruktori

```
class Tacka{
    private double x;
    private double y;
    public Tacka() { x=0.0; y=0.0; }
    public Tacka(double a, double b) { x=a; y=b; }
    public double getX() { return x; }
    public double getY() { return y; }
}

public class Test {
    public static void main(String[] args){
        Tacka a = new Tacka();
        Tacka b = new Tacka(1,1);
        System.out.println("A(" + a.getX() + "," + a.getY() + ")\n");
        System.out.println("B(" + b.getX() + "," + b.getY() + ")\n");
    }
}
```



Oblast važenja i životni vek

AGENDA

Definisanje klase

Objekti i reference

Metodi

Konstruktori i konstrukcija

Oblast važenja i životni vek

OBLAST VAŽENJA promenljivih

- Oblast važenja (scope) podrazumeva vidljivost i životni vek 'imena' i Java je definiše slično C-u i C++-u

```
{
    int x = 12;
    /* samo je x dostupno */
    {
        int q = 96;
        /* x i q su dostupni */
    }
    /* samo x je dostupno a q 'ne postoji' */
}
```

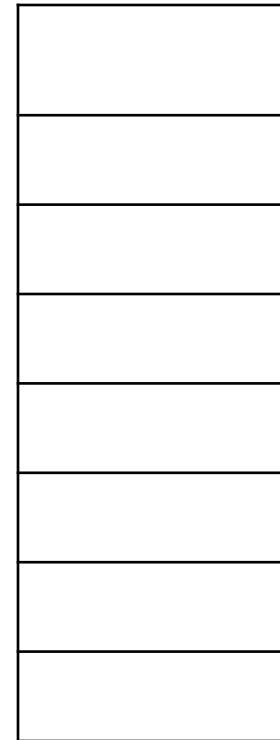
- Za razliku od C-a u Javi nije dozvoljeno sledeće

```
{
    int x = 12;
    {
        int x = 96; /* nepravilno */
    }
}
```

STACK (stek)

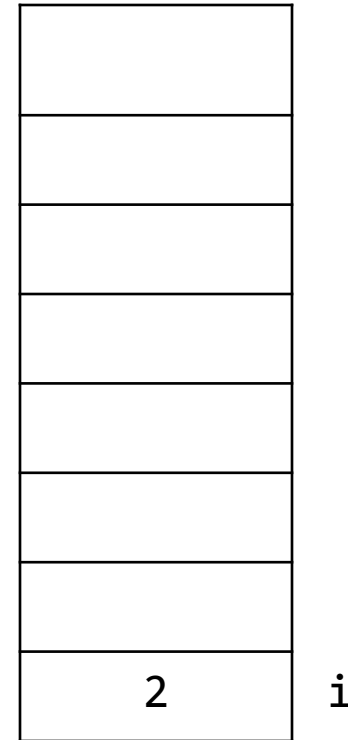
STACK (stek) deo memorije koji je rezervisan za čuvanje lokalnih promenljivih, parametara procedura, povratnih adresa itd.

```
main(...)  
{  
    int i = 2;  
    func(i);  
    . . .  
    return;  
}  
  
void func(int k)  
{  
    int t = k * k;  
    . . .  
    return;  
}
```



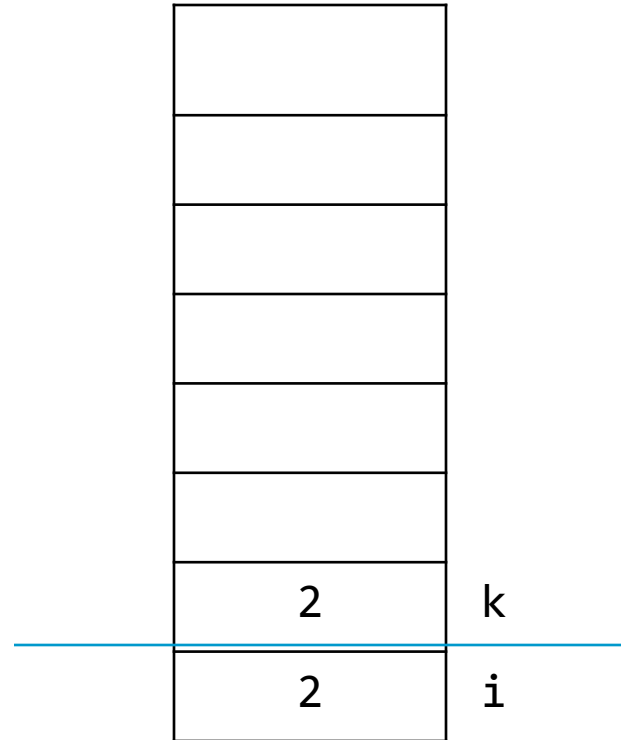
STACK

```
main(...)  
{  
    int i = 2;  
    func(i);  
    . . .  
    return;  
}  
  
void func(int k)  
{  
    int t = k * k;  
    . . .  
    return;  
}
```



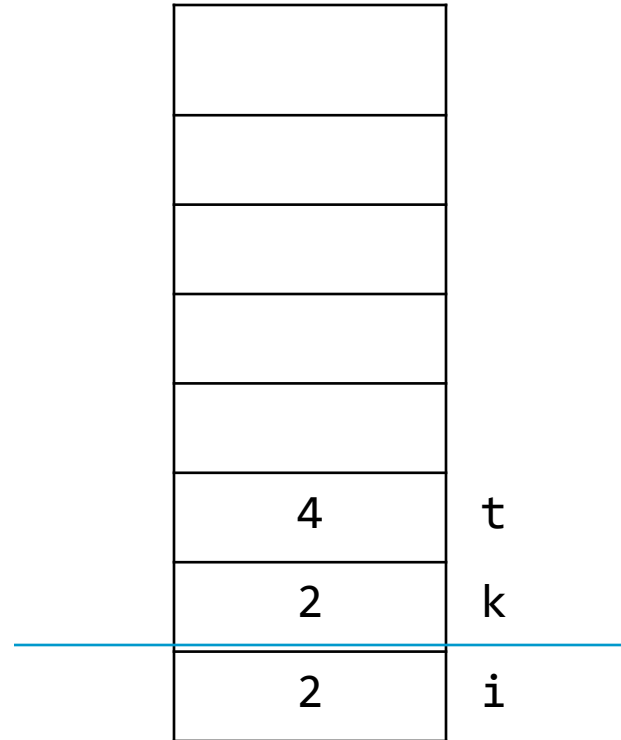
STACK

```
main(...)  
{  
    int i = 2;  
    func(i);  
    . . .  
    return;  
}  
  
void func(int k)  
{  
    int t = k * k;  
    . . .  
    return;  
}
```



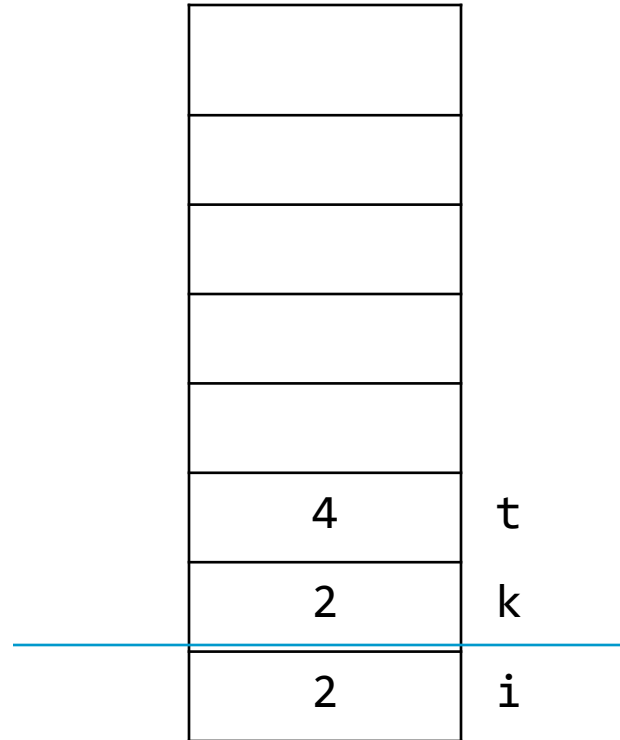
STACK

```
main(...)  
{  
    int i = 2;  
    func(i);  
    . . .  
    return;  
}  
  
void func(int k)  
{  
    int t = k * k;  
    . . .  
    return;  
}
```



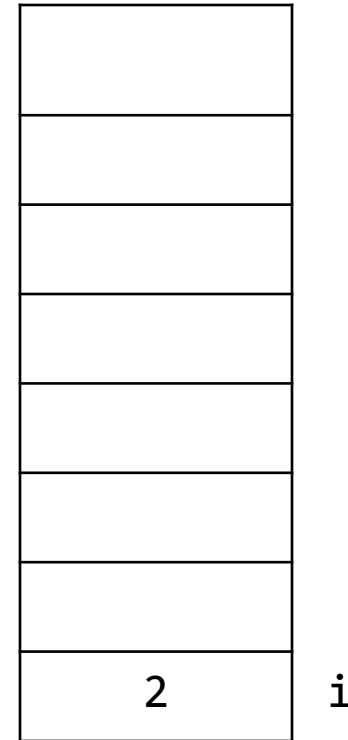
STACK

```
main(...)  
{  
    int i = 2;  
    func(i);  
    . . .  
    return;  
}  
  
void func(int k)  
{  
    int t = k * k;  
    . . .  
    return;  
}
```



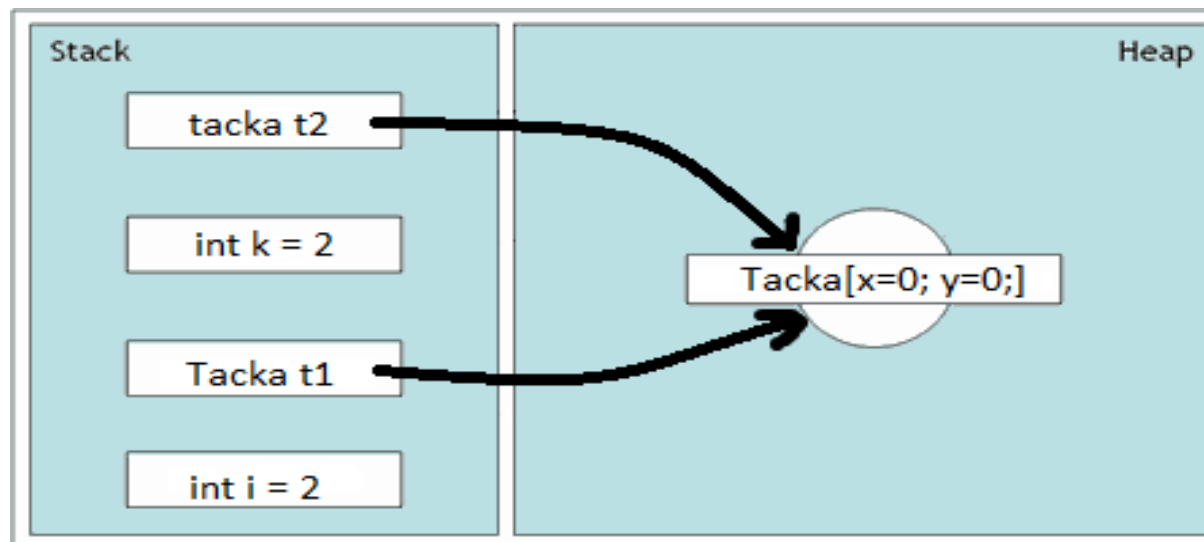
STACK

```
main(...)  
{  
    int i = 2;  
    func(i);  
    . . .  
    return;  
}  
  
void func(int k)  
{  
    int t = k * k;  
    . . .  
    return;  
}
```



HEAP

- **Stek nije zadužen za čuvanje objekata.** Na stek se pakuju samo reference.
- Objekti se čuvaju u delu memorije koji se naziva **HEAP (hrpa)**.
- Heap je deo memorije koji je **rezervisan za dinamički alocirane podatke** (malloc u C-u alocira na heap-u).
- Pristup dinamički kreiranim promenljivama se ostvaruje pomoću pokazivača (referenci). **Na jednu istu dinamičku promenljivu može pokazivati i više pokazivača.**



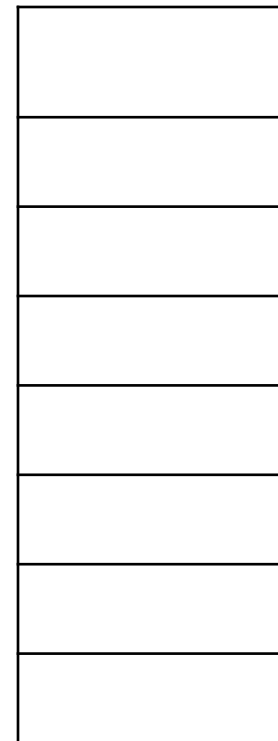
```
main(...)
{
    Tacka t1 = new Tacka();
    int i = 2;

    if(i > 1 )
    {
        int k = 2;
        Tacka t2 = t1;
    }

    return;
}
```

HEAP

STEK



```
main(...)
{
    Tacka t1 = new Tacka();
    int i = 2;

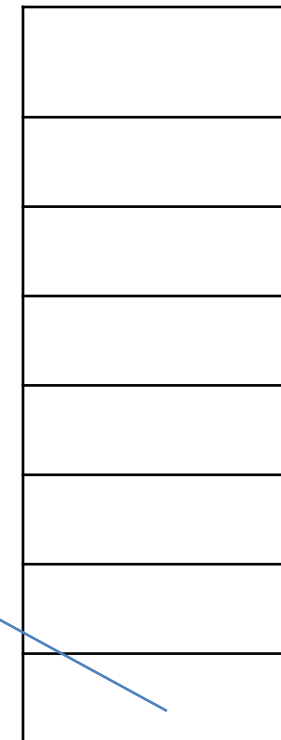
    if(i > 1 )
    {
        int k = 2;
        Tacka t2 = t1;
    }

    return;
}
```

Tacka
x = 0
y = 0

HEAP

STEK



t1

```

main(...)
{
    Tacka t1 = new Tacka();
    int i = 2;

    if(i > 1 )
    {
        int k = 2;
        Tacka t2 = t1;
    }

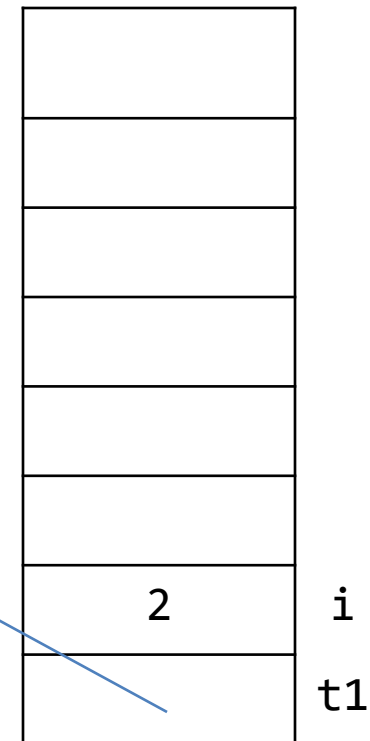
    return;
}

```

Tacka
x = 0
y = 0

HEAP

STEK




```

main(...)
{
    Tacka t1 = new Tacka();
    int i = 2;

    if(i > 1 )
    {
        int k = 2;
        Tacka t2 = t1;
    }

    return;
}

```

Tacka
x = 0
y = 0

HEAP

STEK

2	k
2	i
	t1

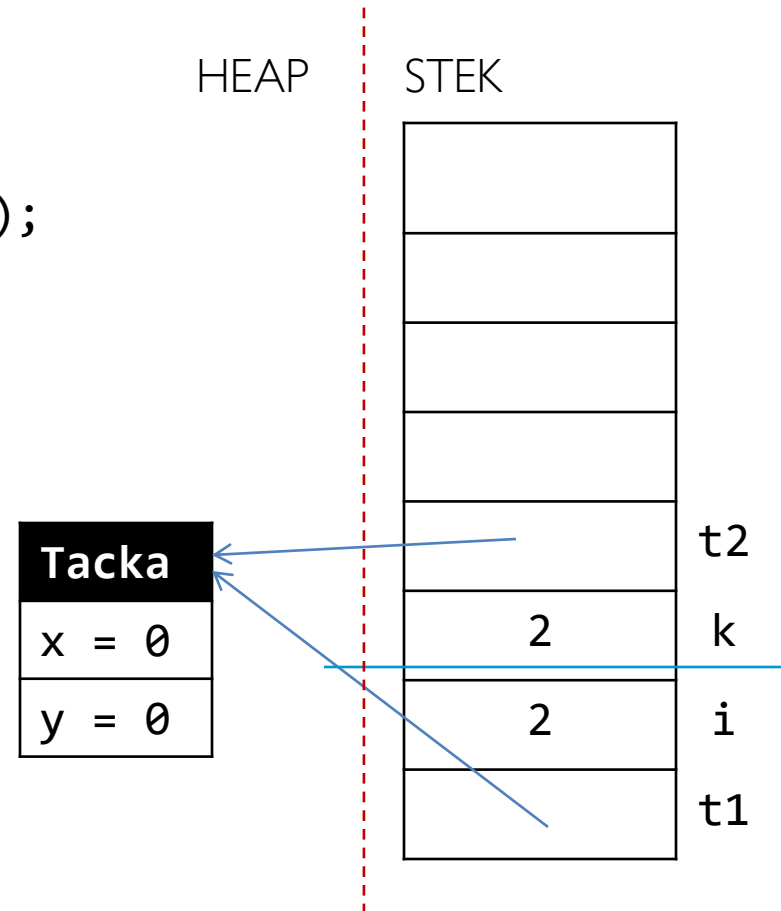
```

main(...)
{
    Tacka t1 = new Tacka();
    int i = 2;

    if(i > 1 )
    {
        int k = 2;
        Tacka t2 = t1;
    }

    return;
}

```



```

main(...)
{
    Tacka t1 = new Tacka();
    int i = 2;

    if(i > 1 )
    {
        int k = 2;
        Tacka t2 = t1;
    }

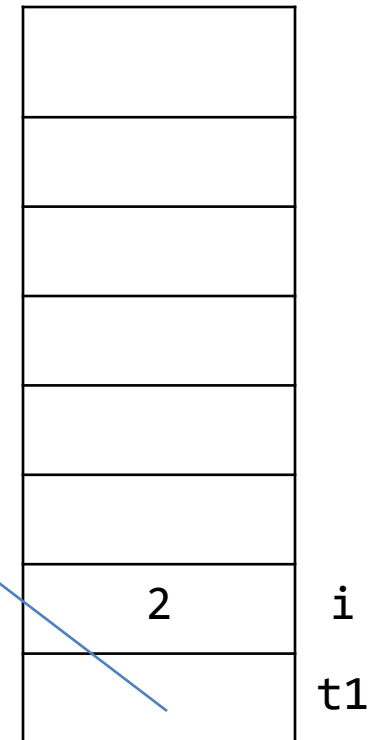
    return;
}

```

Tacka
x = 0
y = 0

HEAP

STEK



Oblast važenja referenci i životni vek objekata

- **Životni vek objekata nije isti životnom veku primitivnih tipova.** Nakon kreiranja objekat postoji i posle bloka u kom je definisan, jer je iz oblasti važenja 'izašla' samo referenca

```
{  
    Tacka s = new Tacka();  
}
```

- Kada prestane oblast važenja reference briše se samo referenca sa steka, ali ne i objekat. **Objekat ostaje u memoriji na heap-u.**

Garbage Collector

- JVM vodi računa o broju referenci na objekat, te stoga objekat ne sme biti obrisani iz memorije ukoliko je obrisana jedna referenca. Objekat sme biti obrisani samo kada više ne postoje reference na isti.
- Postoji posebna **nit koja vodi računa i uklanja objekte koji nisu referencirani** - **Garbage Collector**. Ona se izvršava kada to dozvoljava procesorsko vreme ili kada je neophodno osloboditi memoriju.