

# Podrška objektno orijentisanom programiranju u jezicima C++, Objective C, Java, C#, Ada i Ruby

Seminarski rad u okviru kursa  
Metodologija stručnog i naučnog rada  
Matematički fakultet

Katarina Popović, Dušan Pantelić, Dejan Bokić, Nikola Stojević  
kontakt email prvog, pantelic.dusan@protonmail.com, trećeg, četvrtog autora

1. april 2019

## Sažetak

U ovom tekstu je ukratko prikazana osnovna forma seminarskog rada. Obratite pažnju da je pored ove .pdf datoteke, u prilogu i odgovarajuća .tex datoteka, kao i .bib datoteka korišćena za generisanje literature. Na prvoj strani seminarskog rada su naslov, apstrakt i sadržaj, i to sve mora da stane na prvu stranu! Kako bi Vaš seminarski zadovoljio standarde i očekivanja, koristite uputstva i materijale sa predavanja na temu pisanja seminarskih radova. Ovo je samo šablon koji se odnosi na fizički izgled seminarskog rada (šablon koji *morate* da koristite!) kao i par tehničkih pomoćnih uputstava. Pročitajte tekst pažljivo jer on sadrži i važne informacije vezane za zahteve obima i karakteristika seminarskog rada.

## Sadržaj

<b>1</b>	<b>Uvod</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>C++</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Objective C</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Java</b>	<b>4</b>
4.1	Enkapsulacija . . . . .	4
4.2	Nasleđivanje . . . . .	4
4.3	Polimorfizam . . . . .	5
4.4	Apstrakcija . . . . .	5
<b>5</b>	<b>C#</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Ada</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Ruby</b>	<b>7</b>
7.1	Enkapsulacija . . . . .	7
7.2	Nasleđivanje . . . . .	7
7.3	Polimorfizam . . . . .	7
7.4	Apstrakcija . . . . .	7
<b>8</b>	<b>Osnovna uputstva</b>	<b>7</b>

<b>9</b>	<b>Engleski termini i citiranje</b>	<b>8</b>
<b>10</b>	<b>Slike i tabele</b>	<b>8</b>
<b>11</b>	<b>Kôd i paket listings</b>	<b>9</b>
<b>12</b>	<b>Prvi naslov</b>	<b>9</b>
12.1	Prvi podnaslov . . . . .	9
12.2	Drugi podnaslov . . . . .	9
12.3	... podnaslov . . . . .	9
<b>13</b>	<b>n-ti naslov</b>	<b>9</b>
13.1	... podnaslov . . . . .	10
13.2	... podnaslov . . . . .	10
<b>14</b>	<b>Zaključak</b>	<b>10</b>
	<b>Literatura</b>	<b>10</b>
<b>A</b>	<b>Dodatak</b>	<b>10</b>

# 1 Uvod

Kada budete predavali seminarski rad, imenujete datoteke tako da sadrže redni broj teme, temu seminarskog rada, kao i prezimena članova grupe. Precizna uputstva na temu imenovnja će biti data na formi za predaju seminarskog rada. Predaja seminarskih radova biće isključivo preko veb forme, a NE slanjem mejla. Link na formu će biti dat u okviru obaveštenja na strani kursa. Vodite računa da prilikom predavanja seminarskog rada predate samo one fajlove koji su neophodni za ponovno generisanje pdf datoteke. To znači da pomoćne fajlove, kao što su .log, .out, .blg, .toc, .aux i slično, **ne treba predavati**.

## 2 C++

Deo za C++.

## 3 Objective C

Deo za Objective C.

## 4 Java

Objekte klasa instanciramo pomoću metoda konstruktora (nema povratni tip i uvek se zove isto kao i klasa) sa odgovarajućim argumentima. Ako ne definišemo konstruktor, automatski se generiše podrazumevani konstruktor, koji je prazan i nema argumente. U slučaju da nema argumente, inicijalizuje objekat na podrazumevane vrednosti. Sledeći primer (1) predstavlja deklaraciju klase zaposleni, koja ima svoje atribute i metode (detaljnije 4.1).

```
1000 public class Employee {  
1001     private int salary;  
1002     #this je referenca na tekuci objekat  
1003     public Employee(int salary) { this.salary = salary;}  
1004     public int getSalary(){ return salary;}  
1005     public void setSalary(int newSalary) { salary = newSalary;}  
1006     public void display() {  
1007         System.out.println("Hello i'm employee!");  
1008     }  
1009     public static void main(String[] args) {  
1010         Employee Marko = new Driver(600,"Mercedes");  
1011         Marko.display();  
1012     }  
1013     class Driver extends Employee {  
1014         String truck = "FAP";  
1015         #super vrsi poziv konstruktora bazne klase  
1016         public Driver(int salary,String truck) {  
1017             super(salary); this.truck = truck;}  
1018         public void display() {  
1019             System.out.println("My truck is "+truck+"!");  
1020         }  
1021         public void display(String x) {  
1022             System.out.println("My truck is "+truck+x+"!");  
1023         }  
1024     }  
1025 }
```

Listing 1: Primer deklarisanja klase sa enkapsulacijom i nasleđivanjem

### 4.1 Enkapsulacija

Ograničavanje pristupa internim podacima klase postižemo navođenjem ključne reči **private** ispred deklaracije promenljive u klasi. Ovo znači da se podacima može pristupiti isključivo iz deklarisanе klase. Podacima neophodnim za funkcionalnost programa obezbeđuje se pristup čitanja i menjanja (eng. *getters and setters*)[1] preko javnih metoda. U primeru koda (1), vrednosti privatnog atributa plata možemo pristupiti metodom `getSalary()` ili menjati sa `setSalary(newSalary)`.

### 4.2 Nasleđivanje

Za označavanje koristimo ključnu reč **extends**. Podela po artiklu [2]:

- Po nivoima, kada klasu A nasleđuje klasa B, a nju nasleđuje klasa C.

- Hijerarhijsko nasleđivanje, gde klase B i C nasleđuju klasu A.
- Višestruko nasleđivanje(nasleđivanje više klasa) nije moguće, već se implementira preko interfejsa(detalnije 4.4).

U primeru koda (1), klasa vozač nasleđuje klasu zaposleni.

### 4.3 Polimorfizam

Višestruka upotrebljivost koda za različite vrste objekata.

Pripadnost metoda objektu se obavlja u vreme izvršavanja(eng. *run time execution*) i predstavlja koncept važnosti metoda(eng. *overriding*)[1]. U primeru koda 1, Marko.display(); pozvaće metod klase vozač.

Koncept prenatrpanosti metoda(eng. *overloading*)[1], određuje metode u vremenu kompajliranja(eng. *compile time*) na osnovu razlika u potpisu metode(različito ime metoda ili tipovi i broj parametara). U primeru koda [1], Marko.display(2); pozvaće metod display(int x) klase vozač.

### 4.4 Apstrakcija

Izdvajanje skupa metoda sa kojima spoljašnji korisnik komunicira, prema artiklu [2], vršimo pomoću apstraktnih klasa ili interfejsa.

Za apstraktne klase navodimo ključnu reč **abstract**(kod 2). Ne mogu se instancirati, ali može biti tip promenljive. Sadrže apstraktne metode(istom ključnom reči obeležavaju) koje treba da predefiniše neka podklasa.

```
1000 public abstract class Employee {
      public abstract void display(); ...
```

Listing 2: Apstraktna klasa

Interfejs predstavlja nacrt klase. Sadrži apstraktne, statične, podrazumevane metode(mogu se predefinisati u klasi) i statičke promenljive. Da implementiramo interfejs navodimo ključnu reč **implements**(kod 3) i zatim ime interfejsa(slično nasleđivanju). Prednost interfejsa[1] je da klasa može implementirati više interfejsa, dok može da nasleđuje samo jednu klasu.

```
1000 interface Employee {
      public void display(); #podrazumevano apstraktna
1002     default void work(){System.out.println("Working"); }
      class Driver implements Employee{
1004         public void display(){...}
```

Listing 3: Interfejs

## **5 C#**

Deo za C#.

## **6 Ada**

Deo za Ada.

## 7 Ruby

Osnovu objektno orijentisanog programiranja u programskom jeziku Ruby prikazaćemo primerom(4) kreiranja klase i kreiranjem instanci klase tj. objekata. Standardni metod klase je **initialize**, on se poziva automatski prilikom kreiranja objekta i ponaša se skoro identično kao konstruktori u drugim programskim jezicima.

```
1000 class Student
1001     @@total_num_of_students = 0
1002     def initialize(name)
1003         @name = name
1004         increase_num_of_students()
1005     end
1006     private
1007     def increase_num_of_students()
1008         @@total_num_of_students += 1
1009     end
1010 end
1012 stud1 = Student.new("John")
```

Listing 4: Primer deklarisanja klase u programskom jeziku Ruby.

### 7.1 Enkapsulacija

Kako u samom jeziku ne postoji mogućnost direktnog pristupa podacima unutar klase (podaci su privatni), njima možemo pristupiti jedino pomoću metoda klase. Svi metodi klase su javni, osim ako nije eksplicitno naznačeno drugačije. Postoje tri nivoa zaštite pristupa: javni (eng. *public*), zasticeni (eng. *protected*) i privatni (eng. *private*). Navođenjem jednog od tri prethodno navedena nivoa u liniji neposredno pre definicije metoda postićemo željeni efekat.

### 7.2 Nasleđivanje

### 7.3 Polimorfizam

### 7.4 Apstrakcija

## 8 Osnovna uputstva

Vaš seminarski rad mora da sadrži najmanje jednu **sliku**, najmanje jednu **tabelu** i najmanje **sedam referenci** u spisku literature. Najmanje jedna slika treba da bude originalna i da predstavlja neke podatke koje ste Vi osmislili da treba da prezentujete u svom radu. Isto važi i za najmanje jednu tabelu. Od referenci, neophodno je imati bar jednu **knjigu**, bar jedan **naučni članak** iz odgovarajućeg časopisa i bar jednu adekvatnu **veb adresu**.

**Dužina seminarskog rada treba da bude od 10 do 12 strana.** Svako prekoračenje ili potkoračenje biće kažnjeno sa odgovarajućim brojem poena. Eventualno, nakon strane 12, može se javiti samo tekst poglavlja **Dodatak** koji sadrži nekakav dodatni kôd, ali je svakako potrebno da rad može da se pročita i razume i bez čitanja tog dodatka.

Ко жели, може да пише рад ћирилицом. У том случају, неопходно је да су инсталирани одговарајући пакети: texlive-fonts-extra, texlive-latex-extra, texlive-lang-cyrillic, texlive-lang-other.

Nemojte koristiti stari način pisanja slova, tj ovo:

`\v{s}` i `\v{c}` i `\'c` ...

Koristite direktno naša slova:

š i č i ć ...

## 9 Engleski termini i citiranje

Na svakom mestu u tekstu naglasiti odakle tačno potiču informacije. Uz sve novouvedene termine u zagradi naglasiti od koje engleske reči termin potiče.

Naredni primeri ilustruju način uvođenja engleskih termina kao i citiranje. [1]

**Primer 9.1** *Problem zaustavljanja (eng. halting problem) je neodlučiv [?].*

**Primer 9.2** *Za prevođenje programa napisanih u programskom jeziku C može se koristiti GCC kompajler [?].*

**Primer 9.3** *Da bi se ispitivala ispravnost softvera, najpre je potrebno precizno definisati njegovo ponašanje [?].*

Reference koje se koriste u ovom tekstu zadate su u datoteci *seminarski.bib*. Prevođenje u pdf format u Linux okruženju može se uraditi na sledeći način:

```
pdflatex TemaImePrezime.tex
bibtex TemaImePrezime.aux
pdflatex TemaImePrezime.tex
pdflatex TemaImePrezime.tex
```

Prvo latexovanje je neophodno da bi se generisao *.aux* fajl. *bibtex* proizvodi odgovarajući *.bbl* fajl koji se koristi za generisanje literature. Potrebna su dva prolaza (dva puta *pdflatex*) da bi se reference ubacile u tekst (tj da ne bi ostali znakovi pitanja umesto referenci). Dodavanjem novih referenci potrebno je ponoviti ceo postupak.

Broj naslova i podnaslova je proizvoljan. Neophodni su samo Uvod i Zaključak. Na poglavlja unutar teksta referisati se po potrebi.

**Primer 9.4** *U odeljku 12 precizirani su osnovni pojmovi, dok su zaključci dati u odeljku 14.*

Još jednom da napomenem da nema razloga da pišete:

`\v{s}` i `\v{c}` i `\'c` ...

Možete koristiti srpska slova

š i č i ć ...

## 10 Slike i tabele

Slike i tabele treba da budu u svom okruženju, sa odgovarajućim naslovima, obeležene labelom da koje omogućava referenciranje.

**Primer 10.1** *Ovako se ubacuje slika. Obratiti pažnju da je dodato i `\usepackage{graphicx}`*

*Na svaku sliku neophodno je referisati se negde u tekstu. Na primer, na slici ?? prikazane su pande.*

**Primer 10.2** *I tabele treba da budu u svom okruženju, i na njih je neophodno referisati se u tekstu. Na primer, u tabeli 1 su prikazana različita poravnanja u tabelama.*



Tabela 1: Različita poravnanja u okviru iste tabele ne treba koristiti jer su nepregledna.

centralno poravnanje	levo poravnanje	desno poravnanje
a	b	c
d	e	f

## 11 Kôd i paket listings

Za ubacivanje koda koristite paket **listings**: [https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Source\\_Code\\_Listings](https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Source_Code_Listings)

**Primer 11.1** *Primer ubacivanja koda za programski jezik Python dat je kroz listing 5. Za neki drugi programski jezik, treba podesiti odgovarajući programski jezik u okviru defnisanja stila.*

```

1000 # This program adds up integers in the command line
import sys
1002 try:
    total = sum(int(arg) for arg in sys.argv[1:])
1004     print 'sum =', total
except ValueError:
1006     print 'Please supply integer arguments'

```

Listing 5: Primer ubacivanja koda u tekst

## 12 Prvi naslov

Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst.

### 12.1 Prvi podnaslov

Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst.

### 12.2 Drugi podnaslov

Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst.

### 12.3 ... podnaslov

Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst.

## 13 n-ti naslov

Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst.

### 13.1 ... podnaslov

Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst.

### 13.2 ... podnaslov

Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst. Ovde pišem tekst.

## 14 Zaključak

Ovde pišem zaključak. Ovde pišem zaključak. Ovde pišem zaključak. Ovde pišem zaključak. Ovde pišem zaključak. Ovde pišem zaključak. Ovde pišem zaključak. Ovde pišem zaključak. Ovde pišem zaključak. Ovde pišem zaključak.

## Literatura

- [1] Cay S Horstmann. *Core Java SE 9 for the Impatient*. Addison-Wesley Professional, 2017.
- [2] Aayushi Johari. Object Oriented Programming – Java OOPs Concepts With Examples, 2018. on-line at: <https://www.edureka.co/blog/object-oriented-programming/>.

## A Dodatak

Ovde pišem dodatne stvari, ukoliko za time ima potrebe. Ovde pišem dodatne stvari, ukoliko za time ima potrebe. Ovde pišem dodatne stvari, ukoliko za time ima potrebe. Ovde pišem dodatne stvari, ukoliko za time ima potrebe. Ovde pišem dodatne stvari, ukoliko za time ima potrebe.