Predgovor

Ova zbirka zadataka je pomoćni udžbenik za učenje programiranja na jeziku *Java*. Zadaci prate gradivo autorove knjige *Programski jezik Java sa rešenim zadacima*. Zbirka je namenjena za upotrebu u fakultetskoj nastavi ali može da se koristi i za samostalno produbljivanje znanja iz programiranja.

Rešenja svih zadataka su potpuna u smislu da priloženi programi mogu da se izvršavaju na računaru. Pored samih tekstova programa priloženo je samo malo objašnjenja, prvenstveno u obliku slika i formula. Očekuje se da će izvođač nastave dati dodatna usmena objašnjenja slušaocima. Uz malo više napora zadaci mogu da se shvate i samostalno. Uz svaki program dat je i primer izvršavanja da bi se olakšalo razumevanje rada programa.

Kroz zadatke, pored elemenata samog jezika, prikazani su osnovni principi objektno orijentisanog programiranja (sakrivanje podataka, ponovno korišćenje koda, nasleđivanje i polimorfizam), konkurentnog programiranja (rad s nitima) i izrade programa zasnovanih na grafičkoj korisničkoj površi (rad s prozorima). Prikazani su i najčešće korišćeni postupci u programiranju: pretraživanje i uređivanje nizova, obrada znakovnih podataka, rad s bitovima, rad s dinamičkim strukturama podataka (kao što su liste i stabla) i obrada datoteka. Posebna pažnja posvećena je i inženjerskim aspektima programiranja: preglednosti, razumljivosti i efikasnosti.

Jezik *Java* vrlo je složen. Nisu svi detalji neophodni svakome, a naročito ne početnicima. Odeljci u gorepomenutoj knjizi koji mogu da se preskoče u prvom čitanju, bilo zbog složenosti, bilo zbog manjeg značaja, obeleženi su sa △. Zadaci koji koriste elemente jezika *Java* iz tih odeljaka, kao i neki složeniji zadaci, u ovoj zbirci obeleženi su na isti način.

Izvorni tekstovi svih programa iz ove zbirke mogu da se preuzmu preko Interneta sa adrese `home.etf.rs/~kraus/knjige/`. Svoja zapažanja čitaoci mogu da upute elektronskom poštom na adresu `kraus@etf.rs`.

Beograd, septembar 2020.

Laslo Kraus

S a d r ž a j

Predgovor **3**

Sadržaj **4**

Preporučena literatura **8**

1 Operatori **9**

Zadatak 1.1 Ispisivanje teksta na standardnom izlazu 10
Zadatak 1.2 Izračunavanje zbira dva cela broja 11
Zadatak 1.3 Izračunavanje obima i površine kruga 12
Zadatak 1.4 Izračunavanje površine trougla 13
Zadatak 1.5 Pakovanje i raspakivanje vremena 14

2 Naredbe **15**

Zadatak 2.1 Nalaženje najmanjeg od tri broja 16
Zadatak 2.2 Uređivanje tri broja 17
Zadatak 2.3 Rešavanje sistema od dve linearne jednačine 18
Zadatak 2.4 Rešavanje kvadratne jednačine 19
Zadatak 2.5 Tabeliranje vrednosti izraza 20
Zadatak 2.6 Izračunavanje vrednosti složenijih izraza 21
Zadatak 2.7 Tabeliranje vrednosti složenijih izraza 23
Zadatak 2.8 Izračunavanje aritmetičke srednje vrednosti i standardne devijacije niza brojeva 24
Zadatak 2.9 Značaj redosleda sabiranja niza realnih brojeva 25
Zadatak 2.10 Određivanje datuma za naredni dan 26
Zadatak 2.11 Ispisivanje celih brojeva u binarnom brojevnom sistemu 27

3 Nizovi **29**

Zadatak 3.1 Tabeliranje vrednosti polinoma 30
Zadatak 3.2 Izračunavanje srednje vrednosti elemenata niza 31
Zadatak 3.3 Nalaženje vrednosti najmanjeg elementa u nizu 32
Zadatak 3.4 Obrtanje redosleda elemenata niza 33
Zadatak 3.5 Izračunavanje binomnih koeficijenata 34
Zadatak 3.6 Nalaženje fuzije dva uređena niza 35
Zadatak 3.7 Uređivanje niza 36
Zadatak 3.8 Umetanje niza u drugi niz 38
Zadatak 3.9 Međusobna zamena najmanjeg i najvećeg elementa matrice 39
Zadatak 3.10 Transponovanje pravougaone matrice 40

4 Klase **41**

Zadatak 4.1 Tačke u ravni 42
Zadatak 4.2 Kompleksni brojevi 43
Zadatak 4.3 Numerisani trouglovi 45
Zadatak 4.4 Stekovi ograničenih kapaciteta 47
Zadatak 4.5 Nizovi kompleksnih brojeva 50
Zadatak 4.6 Uređeni skupovi brojeva 52
Zadatak 4.7 Racionalni brojevi 54
Zadatak 4.8 Liste brojeva 56
Zadatak 4.9 Redovi brojeva neograničenih kapaciteta 62
Zadatak 4.10 Uređena stabla brojeva △ 64

5 Paketi **71**

Zadatak 5.1 Tačke i krugovi koji ne smeju da se preklapaju u ravni 72
Zadatak 5.2 Rečnik 75

6 Nasleđivanje **79**

Zadatak 6.1 Valjci i kante 80
Zadatak 6.2 Osobe, đaci i zaposleni 82
Zadatak 6.3 Knjige, tvrdo koričene i polovne i police 85
Zadatak 6.4 Vozila, teretna vozila i putnička vozila 88
Zadatak 6.5 Predmeti, sfere i kvadri 91
Zadatak 6.6 Geometrijske figure, krugovi, kvadrati i trouglovi u ravni 94
Zadatak 6.7 Tačke, linije, duži, izlomljene linije i poligoni u ravni 98
Zadatak 6.8 Radnici, prodavci, šefovi i firme 102

7 Interfejsi **105**

Zadatak 7.1 Vektori, brzine, pokretni objekti i tačke u prostoru 106
Zadatak 7.2 Uporedivi objekti, razne vrste uređivača objekata i celi brojevi 109

8 Ugnežđeni tipovi **117**

Zadatak 8.1 Električni potrošači, uređaji, grupe i izvori 118
Zadatak 8.2 Prosti i složeni otpornici; redne i paralelne veze otpornika 122
Zadatak 8.3 Grafički prikaz funkcija 126
Zadatak 8.4 Izrazi, konstante, promenljive, dodele vrednosti i aritmetičke operacije △ 130
Zadatak 8.5 Naredbe, proste naredbe, sekvence i ciklusi △ 135

9 Izuzeci **139**

Zadatak 9.1 Vektor realnih brojeva sa zadatim opsezima indeksa 140
Zadatak 9.2 Verižni razlomci 143
Zadatak 9.3 Matrice realnih brojeva △ 146
Zadatak 9.4 Police za predmete 152
Zadatak 9.5 Liste objekata i greške 158
Zadatak 9.6 Predmeti koji mogu da se kopiraju, tela, sfere, kvadri i sklopovi 162
Zadatak 9.7 Funkcije sa izračunavanjem određenog integrala 166
Zadatak 9.8 Funkcije za koje mogu da se stvaraju izvodi, monomi, eksponencijalne funkcije i zbirovi funkcija 170
Zadatak 9.9 Mašine, mašine za sfere, mašine za kvadre i radnici 174
Zadatak 9.10 Uporedive stvari, proizvodi, kvadri, sfere, skladišta, osobe, radnici, kupci 178
Zadatak 9.11 Vrednosne i merljive stvari, robe, artikli, paketi, kamioni 184

Zadatak 9.12 Časovnici, pokretni radnici, kupci, prodavci i radnje △ 188
Zadatak 9.13 Zbirke, iteratori, neuređeni i uređeni nizovi i liste △ 195

10 Generičke stvari 205

Zadatak 10.1 Generički stekovi 206
Zadatak 10.2 Generičke liste s iteratorima 208
Zadatak 10.3 Generička metoda za uređivanje uporedivih stvari 210
Zadatak 10.4 Generičke uređene liste na osnovu zadatog uređivača 212
Zadatak 10.5 Pomerljive stvari, tačke, generički nizovi i mnogouglovi 214
Zadatak 10.6 Generičke liste; datumi, osobe, ispiti, đaci i škole 218
Zadatak 10.7 Tereti, sanduci, burad, generički nizovi, vozila, lokomotive, vagoni i vozovi 223

11 Nabrajanja 229

Zadatak 11.1 Dani, meseci i kalendari △ 230

12 Niti 235

Zadatak 12.1 Vektori s konkurentnim izračunavanjem zbira i skalarnog proizvoda 236
Zadatak 12.2 Numerički podaci, celi brojevi i matrice numeričkih podataka 238
Zadatak 12.3 Skladišta, aktivni proizvođači, potrošači i izveštači 242
Zadatak 12.4 Uporedivi znakovi, aktivni časovnici, uređivači i nizovi znakova 247
Zadatak 12.5 Lutrija (klase: Generator, Tocak, Masina, Izvlacenje) △ 251
Zadatak 12.6 Fizičke veličine, aktivne promenljive veličine i aktivni merači △ 254

13 Grafička korisnička površ 259

Zadatak 13.1 Ispisivanje teksta u prozoru 260
Zadatak 13.2 Izračunavanje zbira dva broja 261
Zadatak 13.3 Izračunavanje rastojanja između dve tačke u prostoru 263
Zadatak 13.4 Jednostavan kalkulator za cele brojeve 265
Zadatak 13.5 Klasa za komunikaciju s grafičkom korisničkom površi i klasa kompleksnih brojeva s grafičkim prikazom 270
Zadatak 13.6 Uređivanje niza celih brojeva 275
Zadatak 13.7 Skladišta, aktivni proizvođači i potrošači 277
Zadatak 13.8 Aktivni časovnici 281
Zadatak 13.9 Simuliranje trke automobila (aktivna i grafička vozila i staze) △ 283
Zadatak 13.10 Crtanje Lisažuovih figura 289
Zadatak 13.11 Crtanje polinoma 291
Zadatak 13.12 Tačke, krive, spirale, cvetovi i grafika 294
Zadatak 13.13 Vatromet (klase: Vektor, Figura, Petarda, Krug, Zvezda, Top, Scena, Vatromet) △ 298
Zadatak 13.14 Štoperice, table i slagalice 304
Zadatak 13.15 Planinarenje (klase: Društvo, Vodič, Planinarenje) △ 307
Zadatak 13.16 Lutrija (klase: Točak, Mašina, Izvlačenje) △ 311
Zadatak 13.17 Simuliranje rada samoposluge (klase: Ulaz, Kupac, Red, Kasa, Samoposluga) △ 315
Zadatak 13.18 Parkiranje (klase: Automobil, Ulaz, Parking, GraParking, Parkiranje) △ 323
Zadatak 13.19 Igra XoX (klase: Tabla, Igrač, Čovek, Računar, Igra i Xox) 328
Zadatak 13.20 Apstraktne funkcije, polinomi, oscilacije, logaritmi i grafici funkcija 334
Zadatak 13.21 Popunjene figure, krugovi, pravougaonici, mnogouglovi, crteži i platna 340
Zadatak 13.22 Prikazivači, konzole, prozori, histogrami, skupovi prikazivača, razne vrste uređivača 347

14 Datoteke △ **359**

Zadatak 14.1 Klasa za čitanje podataka iz tekstualnog ulaznog toka, obrada sekvencijalne tekstualne datoteke △ 360

Zadatak 14.2 Obrada rečenica u tekstualnoj datoteci △ 362

Zadatak 14.3 Obrada sekvencijalne binarne datoteke △ 364

Zadatak 14.4 Klasa rečnika, snimanje objekata u datoteku △ 366

Preporučena literatura

[1] Laslo Kraus: **Programski jezik Java sa rešenim zadacima**, *Java SE 13*, treće izdanje, Akademska misao, Beograd, 2019.

[2] Herbert Schildt: **Java JDK9: Kompletan priručnik**, prevod desetog izdanja, Mikro knjiga, Beograd, 2019.

[3] Ken Arnold, James Gosling, David Holmes: **The Java™ Programming Language**, četvrto izdanje, Addison Wesley Professional, Boston, 2005.

[4] James Gosling, Bill Joy, Guy Steele, Gilad Bracha, Alex Buckley: **The Java® Language Specification**, *Java SE 14 Edition*, https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se14/jls14.pdf, 2020.

[5] **Java™ Platform, Standard Edition 14 API Specification**, https://docs.oracle.com/en/java/javase/14/docs/api/index.html, 2020.

[6] **The Java™ Tutorials**, https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/TOC.html, 2020.

[7] Martin Fowler: **UML ukratko – Kratak vodič kroz standardni jezik za modelovanje objekata**, *prevod trećeg izdanja*, Mikro knjiga, Beograd, *2004*.

1 Operatori

Zadatak 1.1 *Ispisivanje teksta na standardnom izlazu*

Napisati na jeziku *Java* program koji ispisuje tekst na standardnom izlazu računara.

Rešenje:

```
// Pozdrav1.java - Ispisivanje pozdrava.

class Pozdrav1 {
  public static void main(String[] varg) {
    System.out.println("Pozdrav svima!");
  }
}
```

Obrada programa:

1) iz komandnog reda:

```
% edit ImeDatot.java
% javac ImeDatot.java
% java ImeKalse
```

1. Unos izvornog teksta
2. Prevođenje u `ImeKlase.class`
3. Izvršavanje (voditi računa o malim i velikim slovima)

Ime datoteke izvornog teksta (`.java`) ne mora da bude jednako imenu klase. U datoteci može da bude i više klasa, ali najviše jedna javna klasa. Ime javne klase mora da bude jednako imenu datoteke.

Prevod svake klase se stavlja u zasebnu datoteku (`.class`) čije je ime jednako imenu klase, vodeći računa o malim i velikim slovima.

```
% edit Pozdrav1.java
% javac Pozdrav1.java
% java Pozdrav1
Pozdrav svima!
```

2) u programskom okruženju Eclipse:

