

Laslo Kraus

REŠENI ZADACI

IZ

PROGRAMSKOG JEZIKA

Java

(Java SE 14)

**AKADEMSKA MISAO
Beograd, 2020**

Laslo Kraus

REŠENI ZADACI IZ PROGRAMSKOG JEZIKA JAVA
Peto prerađeno izdanje

Recenzenti

Dr Igor Tartalja
Dr Đorđe Đurđević

Izdavač

AKADEMSKA MISAO
Bulevar kralja Aleksandra 73, Beograd

Lektor

Anđelka Kovačević

Dizajn naslovne strane

Zorica Marković, akademski slikar

Štampa

Centar za štampu, Beograd

Tiraž

300 primeraka

ISBN ; 9: /86-7466-: 67-2

NAPOMENA: Fotokopiranje ili umnožavanje na bilo koji način ili ponovno objavljivanje ove knjige - u celini ili u delovima - nije dozvoljeno bez prethodne izričite saglasnosti i pismenog odobrenja izdavača.

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 fakultet-skoj nastavi ali može da se koristi i za samostalno produblјivanje 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 Δ . 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 Ź 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 Δ | 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 Nasledivanje..... | 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 Uppoređivi objekti, razne vrste uređivača objekata i celi brojevi..... | 109 |
| 8 Ugnježđeni tipovi..... | 117 |
| Zadatak 8.1 Električni potrošači, uređaji, grupe i izvori..... | 118 |
| Zadatak 8.2 Prosti i složenii 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 Δ | 130 |
| Zadatak 8.5 Naredbe, proste naredbe, sekvence i ciklusi Δ | 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 Δ | 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 Uppoređive 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 Δ | 188 |
| Zadatak 9.13 | Zbirke, iteratori, neuređeni i uređeni nizovi i liste Δ | 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 Δ | 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) Δ | 251 |
| Zadatak 12.6 | Fizičke veličine, aktivne promenljive veličine i aktivni merači Δ | 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) Δ | 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) Δ | 298 |
| Zadatak 13.14 | Štoperice, table i slagalice | 304 |
| Zadatak 13.15 | Planinarenje (klase: Društvo, Vodič, Planinarenje) Δ | 307 |
| Zadatak 13.16 | Lutrija (klase: Točak, Mašina, Izvlačenje) Δ | 311 |
| Zadatak 13.17 | Simuliranje rada samoposluge (klase: Ulaz, Kupac, Red, Kasa, Samoposluga) Δ | 315 |
| Zadatak 13.18 | Parkiranje (klase: Automobil, Ulaz, Parking, GraParking, Parkiranje) Δ | 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 Δ..... | 359 |
| Zadatak 14.1 Klasa za čitanje podataka iz tekstualnog ulaznog toka, obrada sekvencijalne tekstualne datoteke Δ..... | 360 |
| Zadatak 14.2 Obrada rečenica u tekstualnoj datoteci Δ..... | 362 |
| Zadatak 14.3 Obrada sekvencijalne binarne datoteke Δ..... | 364 |
| Zadatak 14.4 Klasa rečnika, snimanje objekata u datoteku Δ..... | 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:

```
// Pozdravl.java - Ispisivanje pozdrava.

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

Obrada programa:

1) iz komandnog reda:

| | |
|-------------------------------------|--|
| % edit <i>ImeDatot.java</i> | 1. Unos izvornog teksta |
| % javac <i>ImeDatot.java</i> | 2. Prevođenje u <i>ImeKlase.class</i> |
| % java <i>ImeKalse</i> | 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 Pozdravl.java
% javac Pozdravl.java
% java Pozdravl
Pozdrav svima!
```

2) u programskom okruženju Eclipse:

