

## 4. Četvrta laboratorijska vježba

### 4.1. Zbirke, generičko programiranje i lambda izrazi u Javi

Svrha laboratorijske vježbe je korištenje različitih zbirki za sortiranje podataka, generičkog programiranja u Javi radi postizanja veće razine proširivosti Java aplikacije, zajedno s korištenjem lambda izraza i uspoređivanjem količine programskog koda koji je potrebno napisati u slučaju s korištenjem ili bez korištenja lambda izraza.

### 4.2. Zadatak za pripremu

Nastaviti razvoj aplikacije iz treće laboratorijske vježbe i implementirati korištenje zbirki podataka, generičkog programiranja i lambda izraza. Potrebno je implementirati sljedeće korake:

1. Iskopirati projekt iz treće laboratorijske vježbe i kopiju preimenovati u naziv koji sadrži redni broj vježbe „4“.
2. Umjesto polja koje se koristi za pohranjivanje objekata klase „Racunalo“ u „main“ metodi klase „Glavna“, potrebno je koristiti objekt klase koja implementira sučelje „List“. Doraditi logiku programa na način da se kod ispisa podataka o računalima prolazi kroz cijelu listu bez obzira na to koliko ima podataka u njoj, a ne samo ograničen broj puta (kao kod polja u trećoj laboratorijskoj vježbi, uvijek samo dva puta).
3. Od korisnika zatražiti unos broja konfiguracija koji želi unijeti te prema tome kreirati zadani broj konfiguracija računala i spremiti ih u listu.
4. Kreirati paket „hr.java.vjezbe.sort“.
5. Usporedbu konfiguracije računala po pitanju usporedbe radne memorije i brzine procesora doraditi na način da se iz liste pronađe konfiguracija računala s najmanje radne memorije i njezin kapacitet memorije se poveća za dva puta. Slično i po pitanju brzine procesora, iz liste konfiguracije računala se mora pronaći konfiguracija s najsporijim procesorom i njegova brzina se mora povećati. U paketu „hr.java.vjezbe.sort“ kreirati implementacije sučelja „Comparator“ koja služe za tu svrhu te ih koristiti u „main“ metodi klase „Glavna“ za sortiranje elemenata iz liste. Navedeno sortiranje i ispisivanje podataka izdvojiti u zasebne metode „sortKonfiguracija“ i „ispisKonfiguracija“ koje primaju samo objekt liste, a sortiraju i ispisuju rezultate (ne vraćaju ništa iz same metode).

6. Implementirati metodu „sortIspisKonfiguracijaLambda“ koja ima istu funkcionalnost kao i metoda „sortIspisKonfiguracija“, samo što koristi lambda izraze. Nakon poziva metode „sortIspisKonfiguracija“ pozvati i metodu „sortIspisKonfiguracijaLambda“. Odrediti i ispisati ukupno trajanje procesa sortiranja u oba slučaja i ispisati ga na konzolu.
7. Klasu „Komponenta“ proširiti novim podatkom o cijeni koji mora biti tipa „BigDecimal“. Kod unosa podataka o komponentama od korisnika zatražiti unos cijene za svaku komponentu te je ispisati prilikom ispisa svih ostalih komponenti.
8. Kreirati generičku klasu „`public class Trgovina<T extends Komponenta>`“ koja sadrži listu komponenti i sljedeće metode: „dodajKomponentu“ koja dodaje novu komponentu u listu, „najjeftinijaKomponenta“ koja korištenjem lambda izraza dohvaća najjeftiniju komponentu i vraća je, te „najskupljaKomponenta“ koja korištenjem lambda izraza dohvaća najskuplju komponentu i vraća je. Unutar tijela klase „Trgovina“ dozvoljeno je koristiti samo parametar „T“, ne i klasu „Komponenta“.
9. Unutar klase „Glavna“ kreirati objekt klase „Trgovina“ i u njega dodati sve komponente koje je korisnik unio i na kraju ispisati sve podatke o najskupljijoj i najjeftinijoj komponenti.
10. U paketu „hr.java.vjezbe.entitet“ kreirati enumeraciju „SuceljeProcesora“ koja ima samo navedena sučelja procesora koja se koriste u programu. Iz klase „Procesor“ potrebno je obrisati konstante koje su definirane za tu svrhu i svugdje ih zamijeniti vrijednostima iz enumeracije „SuceljeProcesora“.

#### PRIMJER IZVOĐENJA PROGRAMA:

```
Koliko konfiguracija računala želite unijeti? Odgovor:
3
Unos podataka 1. računala:
Unesite proizvođača matične ploče računala: Asrock
Unesite tip matične ploče računala: Desktop board P4I65G
Unesite tip sučelja procesora (odaberite broj ispred željenog sučelja):
1) SOCKET_AM2
2) SOCKET_AM3
3) SOCKET_LGA_1151
4) SOCKET_G3
3
Unesite maksimalni broj memorijskih modula: 4
Unesite broj memorijskih modula koji želite ugraditi na matičnu ploču: 4
Unesite cijenu komponente: 589
Unesite proizvođača procesora računala: Intel
Unesite tip procesora računala: Celeron G1840
1) SOCKET_AM2
```

```
2) SOCKET_AM3
3) SOCKET_LGA_1151
4) SOCKET_G3
3
Unesite brzinu procesora računala (u GHz): 2,8
Unesite cijenu procesora računala: 399
Unesite proizvođača radne memorije računala: Corsair
Unesite tip radne memorije računala: DDR3 1600 MHz
Unesite kapacitet radne memorije računala (u GB): 4
Unesite cijenu radne memorije računala: 279
Unesite proizvođača tvrdog diska računala: Seagate
Unesite tip tvrdog diska računala: Barracuda
Unesite kapacitet tvrdog diska računala (u TB): 4
Unesite cijenu tvrdog diska računala: 1499
Unos podataka 2. računala:
Unesite proizvođača matične ploče računala: Asrock
Unesite tip matične ploče računala: Z97 KILLER
Unesite tip sučelja procesora (odaberite broj ispred željenog sučelja):
1) SOCKET_AM2
2) SOCKET_AM3
3) SOCKET_LGA_1151
4) SOCKET_G3
4
Unesite maksimalni broj memorijskih modula: 4
Unesite broj memorijskih modula koji želite ugraditi na matičnu ploču: 4
Unesite cijenu komponente: 1139
Unesite proizvođača procesora računala: Intel
Unesite tip procesora računala: i5-4690K
1) SOCKET_AM2
2) SOCKET_AM3
3) SOCKET_LGA_1151
4) SOCKET_G3
4
Unesite brzinu procesora računala (u GHz): 3,9
Unesite cijenu procesora računala: 2239
Unesite proizvođača radne memorije računala: Kingston
Unesite tip radne memorije računala: HyperX Savage DDR3 2400MHz
Unesite kapacitet radne memorije računala (u GB): 8
Unesite cijenu radne memorije računala: 589
Unesite proizvođača tvrdog diska računala: Western Digital
Unesite tip tvrdog diska računala: Caviar Green WD20EZR
Unesite kapacitet tvrdog diska računala (u TB): 2
Unesite cijenu tvrdog diska računala: 739
Unos podataka 3. računala:
Unesite proizvođača matične ploče računala: MSI
Unesite tip matične ploče računala: Z170 XPOWER Gaming Titanium Edition
Unesite tip sučelja procesora (odaberite broj ispred željenog sučelja):
1) SOCKET_AM2
2) SOCKET_AM3
3) SOCKET_LGA_1151
4) SOCKET_G3
3
Unesite maksimalni broj memorijskih modula: 4
Unesite broj memorijskih modula koji želite ugraditi na matičnu ploču: 4
Unesite cijenu komponente: 2509
Unesite proizvođača procesora računala: Intel
Unesite tip procesora računala: i7-6700K
1) SOCKET_AM2
2) SOCKET_AM3
3) SOCKET_LGA_1151
```

```
4) SOCKET_G3
3
Unesite brzinu procesora računala (u GHz): 4,0
Unesite cijenu procesora računala: 3339
Unesite proizvođača radne memorije računala: Kingston
Unesite tip radne memorije računala: HyperX Savage DDR3 2400MHz
Unesite kapacitet radne memorije računala (u GB): 16
Unesite cijenu radne memorije računala: 589
Unesite proizvođača tvrdog diska računala: Intel
Unesite tip tvrdog diska računala: SSD 730 Series
Unesite kapacitet tvrdog diska računala (u TB): 0,47
Unesite cijenu tvrdog diska računala: 2949
Unesena konfiguracije računala su sljedeće:
1. računalo:
Proizvođač matične ploče: Asrock
Tip matične ploče: Desktop board P4I65G
Proizvođač procesora: Intel
Tip procesora: Celeron G1840
Tip sučelja procesora: SOCKET_LGA_1151
Brzina procesora: 2.8 GHz
Proizvođač radne memorije: Corsair
Tip radne memorije: DDR3 1600 MHz
Kapacitet radne memorije: 0.00390625 TB
Proizvođač tvrdog diska: Seagate
Tip tvrdog diska: Barracuda
Kapacitet tvrdog diska: 4 TB
2. računalo:
Proizvođač matične ploče: Asrock
Tip matične ploče: Z97 KILLER
Proizvođač procesora: Intel
Tip procesora: i5-4690K
Tip sučelja procesora: SOCKET_G3
Brzina procesora: 3.9 GHz
Proizvođač radne memorije: Kingston
Tip radne memorije: HyperX Savage DDR3 2400MHz
Kapacitet radne memorije: 0.0078125 TB
Proizvođač tvrdog diska: Western Digital
Tip tvrdog diska: Caviar Green WD20EZRX
Kapacitet tvrdog diska: 2 TB
3. računalo:
Proizvođač matične ploče: MSI
Tip matične ploče: Z170 XPOWER Gaming Titanium Edition
Proizvođač procesora: Intel
Tip procesora: i7-6700K
Tip sučelja procesora: SOCKET_LGA_1151
Brzina procesora: 4.0 GHz
Proizvođač radne memorije: Kingston
Tip radne memorije: HyperX Savage DDR3 2400MHz
Kapacitet radne memorije: 0.015625 TB
Proizvođač tvrdog diska: Intel
Tip tvrdog diska: SSD 730 Series
Kapacitet tvrdog diska: 0.47 TB
Nakon prvih promjena (trajanje 2 ms), konfiguracije računala su sljedeće:
1. računalo:
Proizvođač matične ploče: Asrock
Tip matične ploče: Desktop board P4I65G
Proizvođač procesora: Intel
Tip procesora: Celeron G1840
Tip sučelja procesora: SOCKET_LGA_1151
Brzina procesora: 4.20 GHz
```

Proizvođač radne memorije: Corsair  
Tip radne memorije: DDR3 1600 MHz  
Kapacitet radne memorije: 0.0078125 TB  
Proizvođač tvrdog diska: Seagate  
Tip tvrdog diska: Barracuda  
Kapacitet tvrdog diska: 4 TB

2. računalo:  
Proizvođač matične ploče: Asrock  
Tip matične ploče: Z97 KILLER  
Proizvođač procesora: Intel  
Tip procesora: i5-4690K  
Tip sučelja procesora: SOCKET\_G3  
Brzina procesora: 3.9 GHz  
Proizvođač radne memorije: Kingston  
Tip radne memorije: HyperX Savage DDR3 2400MHz  
Kapacitet radne memorije: 0.0078125 TB  
Proizvođač tvrdog diska: Western Digital  
Tip tvrdog diska: Caviar Green WD20EZR  
Kapacitet tvrdog diska: 2 TB

3. računalo:  
Proizvođač matične ploče: MSI  
Tip matične ploče: Z170 XPOWER Gaming Titanium Edition  
Proizvođač procesora: Intel  
Tip procesora: i7-6700K  
Tip sučelja procesora: SOCKET\_LGA\_1151  
Brzina procesora: 4.0 GHz  
Proizvođač radne memorije: Kingston  
Tip radne memorije: HyperX Savage DDR3 2400MHz  
Kapacitet radne memorije: 0.015625 TB  
Proizvođač tvrdog diska: Intel  
Tip tvrdog diska: SSD 730 Series  
Kapacitet tvrdog diska: 0.47 TB

Nakon drugih promjena (trajanje 53 ms), konfiguracije računala su sljedeće:

1. računalo:  
Proizvođač matične ploče: Asrock  
Tip matične ploče: Z97 KILLER  
Proizvođač procesora: Intel  
Tip procesora: i5-4690K  
Tip sučelja procesora: SOCKET\_G3  
Brzina procesora: 5.85 GHz  
Proizvođač radne memorije: Kingston  
Tip radne memorije: HyperX Savage DDR3 2400MHz  
Kapacitet radne memorije: 0.0078125 TB  
Proizvođač tvrdog diska: Western Digital  
Tip tvrdog diska: Caviar Green WD20EZR  
Kapacitet tvrdog diska: 2 TB

2. računalo:  
Proizvođač matične ploče: MSI  
Tip matične ploče: Z170 XPOWER Gaming Titanium Edition  
Proizvođač procesora: Intel  
Tip procesora: i7-6700K  
Tip sučelja procesora: SOCKET\_LGA\_1151  
Brzina procesora: 4.0 GHz  
Proizvođač radne memorije: Kingston  
Tip radne memorije: HyperX Savage DDR3 2400MHz  
Kapacitet radne memorije: 0.015625 TB  
Proizvođač tvrdog diska: Intel  
Tip tvrdog diska: SSD 730 Series  
Kapacitet tvrdog diska: 0.47 TB

3. računalo:

```
Proizvođač matične ploče: Asrock
Tip matične ploče: Desktop board P4I65G
Proizvođač procesora: Intel
Tip procesora: Celeron G1840
Tip sučelja procesora: SOCKET_LGA_1151
Brzina procesora: 4.20 GHz
Proizvođač radne memorije: Corsair
Tip radne memorije: DDR3 1600 MHz
Kapacitet radne memorije: 0.015625 TB
Proizvođač tvrdog diska: Seagate
Tip tvrdog diska: Barracuda
Kapacitet tvrdog diska: 4 TB
Najjeftinija komponenta:
Cijena komponente: 279
Naziv proizvođača komponente: Corsair
Tip radne memorije: DDR3 1600 MHz
Kapacitet radne memorije: 16 GB
Najskuplja komponenta:
Cijena komponente: 3339
Naziv proizvođača komponente: Intel
Tip procesora: i7-6700K
Tip sučelja procesora: SOCKET_LGA_1151
Brzina procesora: 4.0 GHz
```

#### NAPOMENA:

Programske dijelove koji se ponavljaju nastojati prebaciti u metode.

#### MOGUĆNOSTI UNAPREĐENJA ZADATKA:

1. Korištenjem zbirke tipa Set implementirati logiku koja će osiguravati da korisnik nije unio komponente koje imaju jednake sve karakteristike. Usporedbu po pojedinim komponentama implementirati korištenjem metode „equals“. Ako korisnik unese komponentu koju je već unio, potrebno je ispisati poruku o pogrešci i od njega zatražiti unos nove komponente. Metodu „equals“ moguće je generirati korištenjem opcije „Source->Generate hashCode() and equals()...“.
2. Uvesti novu enumeraciju koja će sadržavati vrijednosti koje definiraju različite vrste komponenata. Korištenjem zbirke tipa Map implementirati logiku koja će za ključ imati vrijednost iz te enumeracije, a vrijednost mora biti lista koja sadržava sve objekte koji predstavljaju vrste objekata tih komponenti. U aplikaciji implementirati logiku koja će nakon dodavanja novih komponenata dodavati te objekte i u mapu. Na kraju programa za svaku skupinu komponenti pronaći najskuplju i najjeftiniju komponentu te ispisati podatke o tim komponentama.