

## 2. Druga laboratorijska vježba

### 2.1. Tema vježbe

Svrha laboratorijske vježbe je korištenje objektno-orijentiranih principa kao što su nasljeđivanje, korištenje sučelja i polimorfizam.

### 2.2. Zadatak za pripremu

Proširiti rješenje prve laboratorijske vježbe na način kako je opisano u sljedećim koracima:

1. Kopirati projekt koji sadrži rješenje i preimenovati ga na način da sadrži redni broj vježbe „2“, npr. „Horvat-2“. Kopiranje obaviti na način da se odabere projekt, nakon desnog klika miša odabrati opciju „Copy“ te nakon toga „Paste“. Na dijalogu koji se pojavljuje potrebno je odabrati novo ime projekta.
2. Unutar paketa „**hr.java.vjezbe.entitet**“ kreirati novu apstraktnu klasu „**Osoba**“ koja će sadržavati dvije privatne varijable: „**ime**“ i „**prezime**“ koje će biti tipa **String**. U klasi „**Osoba**“ potrebno je kreirati konstruktor koji prima vrijednosti za ime i prezime te ih pohranjuje u interne privatne varijable. Osim toga je potrebno generirati i „getter“ i „setter“ metode.
3. Doraditi klase „**Profesor**“ i „**Student**“ unutar paketa „**hr.java.vjezbe.entitet**“ na način da nasljeđuju klasu „**Osoba**“ i koriste sve metode koje se unutar te klase nalaze. Unutar konstruktora klase „**Profesor**“ i „**Student**“ potrebno je dodati (ako još ne postoji) poziv konstruktora nadklase i prilikom tog poziva proslijediti parametre „**ime**“ i „**prezime**“.
4. Unutar paketa „**hr.java.vjezbe.entitet**“ kreirati apstraktnu klasu „**ObrazovnaUstanova**“ koja sadrži naziv ustanove (tipa „**String**“), polje predmeta, profesora, studenata i ispita. Konstruktor klase mora primiti sva četiri polja i spremati ih u privatne varijable. Također je potrebno generirati „getter“ i „setter“ metode za naziv obrazovne ustanove i svako od polja. Klasa „**ObrazovnaUstanova**“ mora također sadržavati i jednu apstraktnu metodu „**odrediNajuspjesnijegStudentaNaGodini**“ koja prima cjelobrojni broj koji označava godinu te vraća objekt klase „**Student**“.
5. Unutar paketa „**hr.java.vjezbe.entitet**“ kreirati sučelje „**Visokoskolska**“ koja sadrži četiri metode. Prva metoda bez implementacije mora se zvati „**izracunajKonacnuOcjenuStudijaZaStudenta**“ koja prima polje objekata klase „**Ispit**“ za studenta, cjelobrojnu vrijednost koja označava ocjenu pismenog dijela završnog rada za studenta te još jednu cjelobrojnu vrijednost koja označava ocjenu obrane završnog rada, a vraća objekt „**BigDecimal**“ koji sadrži vrijednost ocjene studija za studenta. Druga metoda „**odrediProsjekOcjenaNaIspitima**“ mora imati modifikator „**default**“, primiti polje objekata klase „**Ispit**“, a vraćati objekt klase „**BigDecimal**“ koji će poprimati prosječnu ocjenu na ispitima koji su položeni (s pozitivnom ocjenom). Treća metoda „**filtrirajPolozeneIspite**“ mora imati modifikator „**private**“, primiti polje objekata klase „**Ispit**“, a također vraćati polje objekata klase „**Ispit**“, ali samo onih koji su ocijenjeni pozitivnom ocjenom. Četvrta metoda „**filtrirajIspitePoStudentu**“ mora biti označena modifikatorom „**default**“, primiti

polje objekata klase „Ispit“ i jedan objekt klase „Student“, a vraćati polje objekata klase „Ispit“ koje sadrži samo one objekte klase „Ispit“ kojima je pristupio zadani student.

6. Unutar paketa klase „hr.java.vjezbe.entitet“ kreirati klasu „VeleucilisteJave“ koji nasljeđuje klasu „ObrazovnaUstanova“ i implementira sučelje „Visokoskolska“. Konstruktor klase „VeleucilisteJave“ mora primiti sve ulazne parametre koje prima i konstruktor klase „ObrazovnaUstanova“ te ih proslijediti tom konstruktoru. Također je potrebno implementirati metodu „izracunajKonacnuOcjenuStudijaZaStudenta“ koja izračunava konačnu ocjenu prema izrazu:  $\text{konačna ocjena} = (2 * \text{prosjeck ocjena studenta} + \text{ocjena završnog rada} + \text{ocjena obrane završnog rada}) / 4$ . Na kraju je još potrebno implementirati metodu „odrediNajuspjesnijegStudentaNaGodini“ korištenjem „default“ metoda iz sučelja „Visokoskolska“: „filtrirajIspitePoStudentu“ i „odrediProsjeckOcjenaNaIspitima“ na način da se student odabere student s najboljim prosjekom. Ako više studenata ima isti najveći prosjeck, onda je potrebno vratiti objekt klase „Student“ koji je posljednji po redu unutar polja koje sadrži objekte klase „Student“.
7. Unutar paketa „hr.java.vjezbe.entitet“ kreirati sučelje „Diplomski“ koje nasljeđuje sučelje „Visokoskolska“ i sadrži metodu bez implementacije „odrediStudentaZaRektorovuNagradu“ koja ne prima nijedan parametar, a vraća objekt klase „Student“.
8. Unutar paketa klase „hr.java.vjezbe.entitet“ kreirati klasu „FakultetRacunarstva“ koji nasljeđuje klasu „ObrazovnaUstanova“ i implementira sučelje „Diplomski“. Kreirati konstruktor koji prima sve parametre kao i konstruktor klase „ObrazovnaUstanova“ i prosljeđuje ih konstruktoru nadklase. Metodu „izracunajKonacnuOcjenuStudijaZaStudenta“ implementirati na način da se koristi izraz  $\text{konačna ocjena} = (3 * \text{prosjeck ocjena studenta} + \text{ocjena diplomskog rada} + \text{ocjena obrane diplomskog rada}) / 5$ . Kod te implementacije je umjesto „završni rad“ potrebno koristiti termin „diplomski rad“ što se tiče imenovanja ulaznih parametara metode. Metoda „odrediNajuspjesnijegStudentaNaGodini“ mora vratiti studenta koji ima najviše ispita ocijenjenih ocjenom „izvrstan“. Ako takvih studenata ima više, onda prednost mora imati onaj student s manjim indeksom unutar polja koje sadrži objekte klase „Student“. Metodu „odrediStudentaZaRektorovuNagradu“ implementirati na način da se odredi student s najvišim prosjekom. Ako takvih studenata ima više, onda je potrebno koristiti odabrati najmlađeg studenta među njima.
9. Klasu „Glavna“ unutar paketa „hr.java.vjezbe.entitet“ proširiti na način da se na se nakon unosa profesora, predmeta, studenata i ispita unutar „main“ metode obrazovne ustanove prema kojem korisnik odabire da li želi unositi podatke za veleučilište Jave ili fakultet računarstva i prema tome kreirati objekt odgovarajuće klase i dodati ga u jedno zajedničko polje za sve obrazovne ustanove (nije dozvoljeno korištenje više od jednog polja za spremanje obrazovnih ustanova). Za svaku obrazovnu ustanovu je potrebno unijeti po dva profesora, dva predmeta, dva studenta

- i dva ispita roka. Objekte klase „Student“ koji su pristupili ispitima iz određenih predmeta treba dodati u polje studenata za taj određeni predmet.
10. Implementirati „Builder pattern“ za klasu „Profesor“ te umjesto konstruktora za klasu „Profesor“ unutar „main“ metode koristiti „Builder pattern“.
  11. U paket „hr.java.vjezbe.entitet“ dodati zapis (engl. *record*) pod nazivom „Dvorana“ te ga dodati kao novi objekt unutar klase „Ispit“. Taj zapis mora sadržavati podatak „naziv“ koji označava naziv dvorane te „zgrada“ koja označava zgradu. Kod unosa podataka za ispite je potrebno unijeti podatke o zgradi gdje se održava ispit.
  12. U paket „hr.java.vjezbe.entitet“ dodati zapečaćeno sučelje (engl. *sealed interface*) koje će se zvati „Online“ i predstavlja ispit koji se održava online. To sučelje mora moći implementirati samo klasa „Ispit“ i mora sadržavati metodu koja prima naziv softvera koji će se koristiti na online ispitu. Proizvoljno dodati način korištenja tog zapečaćenog sučelja u aplikaciju.
  13. Za svakog studenta unijeti ocjenu završnog rada i ocjenu obrane završnog rada te ispisati konačnu ocjenu studija. Odabrati najboljeg studenta u 2022. godini i odrediti studenta za rektorovu nagradu u slučaju diplomskog studija. Primjer izvođenja aplikacije i ispisa izračunatih podataka nalazi se u nastavku:

```
Unesite broj obrazovnih ustanova: 2
Unesite podatke za 1. obrazovnu ustanovu:
Unesite 1. profesora:
Unesite šifru profesora: P1234
Unesite ime profesora: Petar
Unesite prezime profesora: Kovačević
Unesite titulu profesora: viši predavač
Unesite 2. profesora:
Unesite šifru profesora: P4454
Unesite ime profesora: Ivan
Unesite prezime profesora: Babić
Unesite titulu profesora: profesor visoke škole
Unesite 1. predmet:
Unesite šifru predmeta: PR443
Unesite naziv predmeta: Programiranje u jeziku Java
Unesite broj ECTS bodova za predmet 'Programiranje u jeziku Java': 6
Odaberite profesora:
1. Petar Kovačević
2. Ivan Babić
Odabir >> 1
Unesite broj studenata za predmetu 'Programiranje u jeziku Java': 2
Unesite 2. predmet:
Unesite šifru predmeta: PR667
Unesite naziv predmeta: Web aplikacije u Javi
Unesite broj ECTS bodova za predmet 'Web aplikacije u Javi': 7
Odaberite profesora:
1. Petar Kovačević
2. Ivan Babić
Odabir >> 2
Unesite broj studenata za predmetu 'Web aplikacije u Javi': 2
Unesite 1. studenta:
Unesite ime studenta: Marko
Unesite prezime studenta: Curić
Unesite datum rođenja studenta Curić Marko u formatu (dd.MM.yyyy.): 12.12.1999.
```

```
Unesite JMBAG studenta Curić Marko: 024680654
Unesite 2. studenta:
Unesite ime studenta: Ivana
Unesite prezime studenta: Belić
Unesite datum rođenja studenta Belić Ivana u formatu (dd.MM.yyyy.): 11.11.1998.
Unesite JMBAG studenta Belić Ivana: 0036389977
Unesite 1. ispitni rok:
Odaberite predmet:
1. Programiranje u jeziku Java
2. Web aplikacije u Javi
Odabir >> 1
Unesite naziv dvorane: Velika dvorana
Unesite zgradu dvorane: Velika zgrada
Odaberite studenta:
1. Marko Curić
2. Ivana Belić
Odabir >> 1
Unesite ocjenu na ispitu (1-5): 4
Unesite datum i vrijeme ispita u formatu (dd.MM.yyyy.THH:mm): 11.10.2022.T18:00
Unesite 2. ispitni rok:
Odaberite predmet:
1. Programiranje u jeziku Java
2. Web aplikacije u Javi
Odabir >> 2
Unesite naziv dvorane: Velika dvorana
Unesite zgradu dvorane: Velika zgrada
Odaberite studenta:
1. Marko Curić
2. Ivana Belić
Odabir >> 2
Unesite ocjenu na ispitu (1-5): 5
Unesite datum i vrijeme ispita u formatu (dd.MM.yyyy.THH:mm): 12.10.2022.T17:30
Student Ivana Belić je dobio ocjenu 'izvrstan' na predmetu Web aplikacije u Javi
Odaberite obrazovnu ustanovu za navedene podatke koju želite unijeti (1 -
Veleučilište Jave, 2 - Fakultet računarstva): 2
Unesite naziv obrazovne ustanove: Fakultet elektrotehnike i računarstva
Unesite ocjenu završnog rada za studenta: Marko Curić: 4
Unesite ocjenu obrane završnog rada za studenta: Marko Curić: 4
Konačna ocjena studija studenta Marko Curić je 4
Unesite ocjenu završnog rada za studenta: Ivana Belić: 5
Unesite ocjenu obrane završnog rada za studenta: Ivana Belić: 5
Konačna ocjena studija studenta Ivana Belić je 5
Najbolji student 2022. godine je Ivana Belić JMBAG: 0036389977
Student koji je osvojio rektorovu nagradu je: Ivana Belić JMBAG: 0036389977
Unesite podatke za 2. obrazovnu ustanovu:
Unesite 1. profesora:
Unesite šifru profesora: P987
Unesite ime profesora: Darko
Unesite prezime profesora: Milić
Unesite titulu profesora: predavač
Unesite 2. profesora:
Unesite šifru profesora: P661
Unesite ime profesora: Danica
Unesite prezime profesora: Despot
Unesite titulu profesora: predavač
Unesite 1. predmet:
Unesite šifru predmeta: SP710
Unesite naziv predmeta: Programiranje
```

```
Unesite broj ECTS bodova za predmet 'Programiranje': 5
Odaberite profesora:
1. Darko Milić
2. Danica Despot
Odabir >> 1
Unesite broj studenata za predmetu 'Programiranje': 2
Unesite 2. predmet:
Unesite šifru predmeta: SP9000
Unesite naziv predmeta: Objektno orijentirano programiranje
Unesite broj ECTS bodova za predmet 'Objektno orijentirano programiranje': 5
Odaberite profesora:
1. Darko Milić
2. Danica Despot
Odabir >> 2
Unesite broj studenata za predmetu 'Objektno orijentirano programiranje': 2
Unesite 1. studenta:
Unesite ime studenta: Emil
Unesite prezime studenta: Franković
Unesite datum rođenja studenta Franković Emil u formatu (dd.MM.yyyy.): 12.01.1998.
Unesite JMBAG studenta Franković Emil: 9876374891
Unesite 2. studenta:
Unesite ime studenta: Danka
Unesite prezime studenta: Županović
Unesite datum rođenja studenta Županović Danka u formatu (dd.MM.yyyy.):
14.02.1999.
Unesite JMBAG studenta Županović Danka: 8367819234135
Unesite 1. ispitni rok:
Odaberite predmet:
1. Programiranje
2. Objektno orijentirano programiranje
Odabir >> 1
Unesite naziv dvorane: Velika dvorana
Unesite zgradu dvorane: Velika zgrada
Odaberite studenta:
1. Emil Franković
2. Danka Županović
Odabir >> 1
Unesite ocjenu na ispitu (1-5): 5
Unesite datum i vrijeme ispita u formatu (dd.MM.yyyy.THH:mm): 12.10.2022.T19:00
Unesite 2. ispitni rok:
Odaberite predmet:
1. Programiranje
2. Objektno orijentirano programiranje
Odabir >> 2
Unesite naziv dvorane: Velika dvorana
Unesite zgradu dvorane: Velika zgrada
Odaberite studenta:
1. Emil Franković
2. Danka Županović
Odabir >> 2
Unesite ocjenu na ispitu (1-5): 4
Unesite datum i vrijeme ispita u formatu (dd.MM.yyyy.THH:mm): 13.10.2022.T19:30
Student Emil Franković je dobio ocjenu 'izvrstan' na predmetu Programiranje
Odaberite obrazovnu ustanovu za navedene podatke koju želite unijeti (1 -
Veleučilište Jave, 2 - Fakultet računarstva): 1
Unesite naziv obrazovne ustanove: Tehničko veleučilište
Unesite ocjenu završnog rada za studenta: Emil Franković: 5
Unesite ocjenu obrane završnog rada za studenta: Emil Franković: 5
```

Konačna ocjena studija studenta Emil Franković je 5  
Unesite ocjenu završnog rada za studenta: Danka Županović: 4  
Unesite ocjenu obrane završnog rada za studenta: Danka Županović: 4  
Konačna ocjena studija studenta Danka Županović je 4  
Najbolji student 2022. godine je Emil Franković JMBAG: 9876374891

## NAPOMENE

1. Osim implementacija vježbe prema uputama, dozvoljeno je uvoditi i promjene ako su opravdane i ne narušavaju koncepte objektno-orijentiranog programiranja.
2. Nakon naredbi za unos numeričkih podataka (Integer) izvršiti metodu „nextLine“ nad objektom klase Scanner koji se koristi. Proučiti odgovore na sljedećem linku: <http://stackoverflow.com/questions/13102045/skipping-nextline-after-using-next-nextint-or-other-nextfoo-methods>.
3. Za pretvorbu objekta tipa „String“ i objekt tipa „LocalDateTime“ koristiti upute na sljedećem linku: <http://stackoverflow.com/questions/22463062/how-to-parse-format-dates-with-localdatetime-java-8>.
4. Za povećavanje polja nakon što je inicijalno definiran kapacitet polja moguće je obaviti korištenjem statičke metode „Arrays.copyOf“.