Objektno programiranje, Ispit SEPT1, Grupa 1

Matematički fakultet Školska godina 2017/2018

Napomena: Napraviti direktorijum /home/ispit/IdeaProjects. Pokrenuti *Intellij Idea* i za Project location postaviti /home/ispit/IdeaProjects direktorijum, a za Project name oop_Ime_Prezime_Indeks_Asistent (npr. oop_Pera_Peric_mi12082_NM). U napravljenom projektu, paket takođe nazvati isto tako.

Kod ne sme imati sintaksnih grešaka niti izbacivanje NullPointerException-a.

Vreme za rad: 2.5 sata

Inicijalini asistenata: Biljana - BS, Anja - AB, Božidar - BA, Nemanja - NM

U tekstu je dat opis klasa, njihovih atributa i metoda. **Dozvoljeno** je (i ohrabrujemo Vas) dodati nove atribute, klase, metode, enume, interfejse u slučaju da Vam olakšavaju implementaciju, i/ili smatrate da Vam poboljšavaju kvalitet koda i slično. Nekada će zahtevi u zadatku i zahtevati od Vas da dodate novi atribut ili slično.

Da bi se uspešno položio ispit potrebno je osvojiti barem 50% poena.

Klasifikacija je problem predvidanja kategoričke ciljne promenljive. Kategoričkim se smatraju promenljive koje uzimaju konačan broj vrednosti među kojima nema uređenja. Na primer, prepoznavanje jedne iz skupa poznatih osoba čije se lice nalazi na slici je problem klasifikacije. Prepoznavanje da li se novinski članak tiče ekonomije, sporta ili politike je takođe problem klasifikacije. [M. Nikolić, A. Zečević - Mašinsko Učenje]

Kompanija *MLA Corp.* je postavila problem određivanja pola ljudi na osnovu njihove visine i težine. Potrebno je razviti klasifikator koji će sa visokom preciznošću na osnovu podataka koje je kompanija priložila biti u stanju da reši postavljen problem.

- 1. Napraviti enum Pol koji može imati vrednosti ZENSKI (ženski pol) i MUSKI (muški pol). Napisati statički metod static Pol createFromString(String s) koji od stringa s konstruiše enum ZENSKI akoje prosleđen string "z", a inače konstruiše enum MUSKI.
- 2. Napraviti klasu Podatak koji opisuje visinu i težinu ljudi. Klasa poseduje atribute visina (int), tezina (int) i pol (Pol). Napraviti konstruktor koji prihvata sva tri atributa, napraviti get metode i String toString() metod koji vraća podatak u obliku visina tezina pol (videti primer ispod).

170 64 z

- 3. Napraviti klasu Rastojanje. Implementirati statički metod:
 - static double izracunajRastojanje(Podatak p1, Podatak p2)

koji izračunava euklidsko rastojanje između podataka p1 i p2.

$$d(p1, p2) = \sqrt{(p1.visina - p2.visina)^2 + (p1.tezina - p2.tezina)^2}$$

4. Napraviti apstraktnu klasu Klasifikator koja sadrži atribut podaci (List<Podatak>). Implementirati konstruktor klase koji prihvata listu podataka i postavlja atribut podaci na prosleđenu listu. Implementirati metod double greska(List<Pol> labele) koji računa udeo pogođenih polova (lista labele) u odnosu na ukupan broj podataka.

Na primer ako su pogođena 3 pola od 5, funkcija treba da vrati $\frac{3}{5}$ odnosno 0.6.

Klasa poseduje apstraktan metod List<Pol> klasifikuj().

5. Napraviti klasu NasumicniKlasifikator koja nasleđuje klasu Klasifikator. Potom implementirati metod List<Pol>klasifikuj() tako da sa jednakim verovatnoćama dodeljuje labele podacima (dakle za nepoznat podatak, sa verovatnoćom 0.5 dodeljuje pol muški i sa verovatnoćom 0.5 dodeljuje pol ženski). Koristiti klasu Random za generisanje pseudo-slučajnih brojeva.

NAPOMENA: Metod setSeed možete iskoristiti da postavite koren generatora (eng. seed) na 42 kako bi vam se rezultati poklopili sa test primerom sa slike 1.

- 6. Napraviti klasu KSusedaPar. Klasa sadrži atribute:
 - indeksUPodacima (int) indeks podatka u originalnim podacima
 - rastojanje (double) rastojanje podatka od fiksiranog podatka

Napraviti konstruktor koji prihvata vrednosti za oba atributa.

7. Napraviti klasu KSuseda koja nasleđuje klasu Klasifikator i implementira algoritam K NAJBLIŽIH SUSEDA (eng. *K nearest neighbours - KNN*). Klasa poseduje atribut brojSuseda (int) koji predstavlja broj suseda koji će biti razmatran pri određivanju pola za podatak.

Implementirati metod List<Pol> klasifikuj() tako da za podatke nadklase podaci određuje pol za svaki podatak, tako što pol dodeljuje na osnovu brojSuseda najbližih (koristiti klasu Rastojanje) suseda (podataka). Prethodno implementirana klasa KSusedaPar Vam može olakšati implementaciju metoda za klasifikaciju.

Na primer, neka su za podatak d = (160, 61) 3 najbliža suseda (162, 66, m) i (170, 69, z), (164, 62, z). Algoritam dodeljuje pol žensko na osnovu toga sto je više ženskih suseda od muških (2 naspram 1).

- 8. U klasi Podatak implementirati statički metod List<Podatak> ucitajPodatke() koji iz datoteke podaci.txt učitava podatke o visini, težini i polu ljudi i vraća ih u listi. Ukoliko ne uspe učitavanje datoteke, metod vraća null.
- 9. Napraviti klasu Main koja nasleđuje Application klasu biblioteke javafx i izgleda kao na slikama 1 i 2. Obezbediti da je unapred selektovano prvo radio dugme (Nasumični klasifikator) i da u svakom trenutku može biti selektovano tačno jedno radio dugme.

Na klik dugmeta Ucitaj podatke iz datoteke pokemoni.txt učitavaju se podaci koristeći statički metod ucitaj Podatke () iz klase Podatak i prikazuju se u TextArea elementu. Ukoliko ne uspe učitavanje, u TextArea element je potrebno ispisati poruku Neuspesno ucitavanje!.

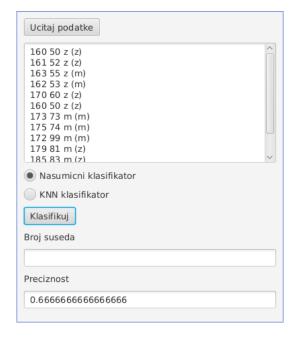
Na klik dugmeta Klasifikuj, u zavisnosti od odabranog radio dugmeta, vrši se klasifikacija podataka koristeći odabrani klasifikator, a nakon toga se izračunava greška (videti slike 1 i 2). U TextArea element pored zapisa podatka, potrebno je u zagradi dopisati pol koji je odredio klasifikator.

Ukoliko je korisnik odabrao KNN klasifikator, kao parametar za broj suseda mu postaviti vrednost koju je korisnik prosledio u TextField elementu ispod labele Broj suseda. Ukoliko je korisnik pokušao klasifikaciju bez unetog validnog broja za broj suseda, u TextField element upisati poruku Morate uneti broj suseda!.

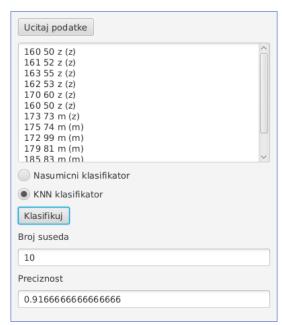
Dozvoljeno je proširiti klase dodatnim atributima i metodama kako biste realizovali prethodno navedene zahteve.

```
[podaci.txt]
visina, tezina, pol
```

```
160,50,z
161,52,z
163,55,z
162,53,z
170,60,z
160,50,z
173,73,m
175,74,m
172,99,m
179,81,m
185,83,m
192,93,m
```



Slika 1: Nasumični klasifikator



Slika 2: K najbližih suseda