

# Napredni algoritmi i strukture podataka - jesenski ispitni rok

11. rujna 2012.

Ovaj ispit donosi ukupno **70 bodova**, a vrijednosti pojedinih (pod)zadataka su u zagradi na početku teksta svakog (pod)zadatka. Boduju se isključivo rješenja napisana na dodatnim papirima, dakle oznake i rješenja na ovom obrascu ne vrijede. Pogrešni odgovori u nekim zadacima donose negativne bodove (drugi broj u zagradi, iza ;)!

1. (14) Skicirajte pretvorbe u početno praznom crveno-crnom (RB) stablu uslijed:

a) (7) dodavanja redom: 2, 8, 6, 3, 4 i 5

b) (7) brisanja redom: 3, 6 i 5.

*Uputa: Crni čvorovi neka na skici budu okrugli, a crveni kvadratični.*

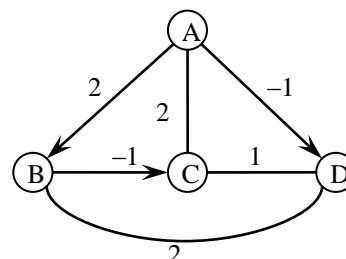
*Napomena: Ako pogrešno riješite zadatak a), ali potom točno riješite b) polazeći od pogrešnog stabla iz a), za b) ćete dobiti bodove prema procjeni ocjenjitelja. Dakle, ne odustajte!*

2. (15) WFI algoritmom odredite najkraće puteve između svih parova vrhova u grafu na slici.

a) (2) Po jednom rečenicom objasnite značenje elemenata matrice udaljenosti  $D$  i matrice puteva  $\Pi$ .

b) (10) Rad algoritma ilustrirajte (urednim) ispisom matrica  $D$  i  $\Pi$  u svakom koraku (znači, ispisujte sve  $D^{(k)}$  i  $\Pi^{(k)}$ ), a radi preglednosti i smanjenja mogućnosti zabune prilikom ocjenjivanja, elemente matrica koji se promijene iz koraka u korak uokvirite ili nekako drugačije istaknite.

c) (3) Na primjeru puta od A do E, kratko objasnite kako se konstruira (isčitava) najkraći put između dva vrha na temelju matrice puteva  $\Pi$ .



3. (17) Bijelo grožđe se može prodati za 5 kn/kg plus još 0,1 kn po stupnju slatkoće, a crno grožđe za 4 kn/kg plus 0,2 kn po stupnju slatkoće. U nekom vinogradu dozrijelo je 1800 kg bijelog i 1200 kg crnog grožđa, a svaka 4 dana postane slađe za jedan stupanj. Međutim, zbog drugih obaveza, vinogradar može brati grožđe samo u tri navrata: 21. rujna, 25. rujna i 29. rujna, s time da zbog pogoršanja vremenskih prilika 21. rujna može ubrati do 1400 kg, 25. rujna najviše 1200 kg, a 29. rujna najviše 800 kg.

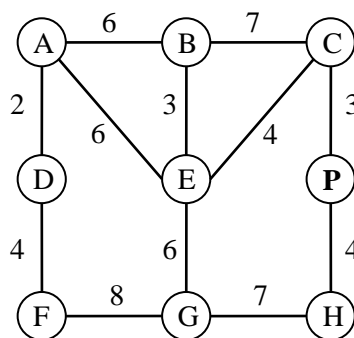
a) (15) Ako je 21. rujna slatkoća bijelog grožđa 17 stupnjeva, a crnog 18 stupnjeva, koji je najbolji plan berbe? Drugim riječima, kada, koliko i kojeg grožđa ubrati, a da prihod bude najveći.

b) (2; -1) Što u ovom primjeru znači pojava umjetne varijable u konačnom rješenju?

*Uputa: Dovoljna je jedna dobro sročena rečenica.*

*Napomena: Grafičko rješenje se ne priznaje, kao ni bilo koja druga neformalna metoda ili rješavanje napamet.*

4. (14) Bridovi u grafu na slici predstavljaju ulice, težine bridova duljine ulica, a vrhovi sjecišta ulica (raskrižja) u nekom naselju. Da bi svim stanovnicima donio pošiljke, poštara mora proći svim ulicama barem jednom. Simbol poštanskog ureda iz kojeg kreće i u koji se na kraju mora vratiti je vrh **P**. Vaš je zadatak predložiti najkraći mogući obilazak tog naselja.
- a) (4) Opišite slijed postupaka (algoritam) kojima namjeravate doći do rješenja.  
*Uputa: nešto slično pseudokodu, ali na puno višoj razini. Očekujemo najviše 2...4 koraka, slično kao što smo ih naveli na predavanjima.*
- b) (8) Provedite svoju zamisao u djelo i ispišite obilazak koji predlažete.  
*Uputa: zatrebaju li Vam neki poznati algoritmi za pronalaženje najkraćih puteva, provedite ih kako je Vama najzgodnije; ne morate ilustrirati njihov rad. Dakle, ako možete, provedite ih i napamet.*
- c) (2) Koliko je dugačak najkraći mogući obilazak? Ima li više jednako dugačkih (kratkih) obilazaka ili je jedan kraći od svih drugih?



5. (10) Linearni neuron (*Adaline*) s četiri ulaza treba uvježbati sljedećim parovima podataka:

ulaz 1	ulaz 2	ulaz 3	ulaz 4	izlaz
1	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	0	1	0	0

- a) (1) Skicirajte taj neuron.
- b) (2 ; -1) Je li rješenje jedinstveno ili ne? Drugim riječima, postoji li više skupova različitih optimalnih parametara ili je optimalan (bolji od svih drugih) samo jedan?
- c) (1 ; -0,5) Ako rješenja ima više, procijenite koliko.
- d) (6) Izračunajte optimalne parametre izravno, dakle ne primjenom iterativnog postupka.