

Napredni algoritmi i strukture podataka - ljetni ispitni rok

3. srpnja 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: 8, 2, 6, 7, 11, 13 i 12

b) (7) brisanja redom: 8, 2 i 7.

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

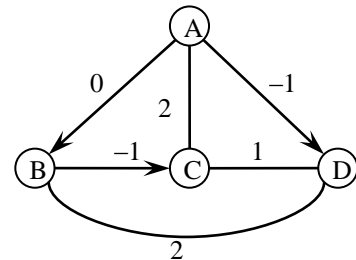
Napomena: Ako pogrešno riješite zadatak a), ali potom točno riješite b) polazeći od pogrešnog stabla iz a), za b) ćete dobiti bodove prema procjeni ocjenjitelja. Dakle, ne odustajte!

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 Π .

b) (10) Rad algoritma ilustrirajte (urednim) ispisom matrica D i Π 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.

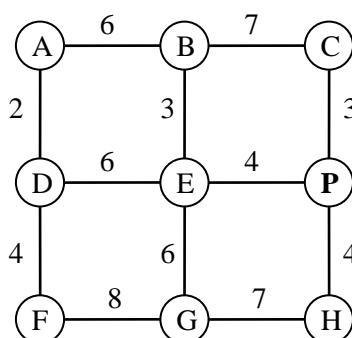
c) (3) Na primjeru puta od A do E, kratko objasnite kako se konstruira (isčitava) najkraći put između dva vrha na temelju matrice puteva Π .



3. (15) Tvrtka proizvodi dva proizvoda (A i B). Proizvod A se prodaje po 12 kn/kg, a proizvod B po 9 kn/kg. Proizvodnja proizvoda A traje 2 h/kg, dok proizvodnja proizvoda B traje 1,2 h/kg, pri čemu stroj na kojem se odvija proizvodnja mjesečno može raditi najviše 100 sati. Stanje na tržištu je takvo da se može prodati najviše 80 kg obaju proizvoda (ukupno), od čega najmanje 20 kg proizvoda A. Vaša je zadaća napraviti proizvodni plan koji će osigurati najveću zaradu, dakle trebate odlučiti koliko kojeg proizvoda proizvoditi!

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

ulaz 1	ulaz 2	ulaz 3	ulaz 4	izlaz
1	0	0	0	1
0	0	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) (2 ; -1) Ako rješenja ima više, procijenite koliko.
- d) (7) Izračunajte optimalne parametre izravno, dakle ne primjenom iterativnog postupka.