

Napredni algoritmi i strukture podataka – ljetni ispitni rok

5. srpnja 2013.

Ovaj ispit donosi ukupno **50 bodova** (prag 35), a vrijednosti pojedinih (pod)zadataka su u zagradi na početku teksta svakog (pod)zadatka. Pogrešni odgovori u nekim zadacima donose negativne bodove (drugi broj u zagradi, iza ;)!. Boduju se isključivo rješenja napisana na dodatnim papirima, dakle oznake i rješenja na ovom obrascu se ne uzimaju u obzir.

1. (8) Binarno stablo za pretraživanje izgrađeno je upisivanjem sljedećeg niza brojeva:
12, 37, 13, 29, 9, 24, 27, ~~24~~, 11, ~~12~~, ~~13~~, 38, 19 i 25.
Skicirajte uravnotežavanje tog stabla DSW algoritmom.

2. (12) Zadan je linearni problem:

$$\begin{aligned} \max \quad & x + 2y \\ -12x + y &\leq 4 \\ -5x + y &\leq 5 \\ -3x + y &\leq 6 \\ -10x + 7y &\leq 53 \\ -2x + 3y &\leq 30 \\ x, y &\geq 0 \end{aligned}$$

Odgovorite na sljedeća pitanja:

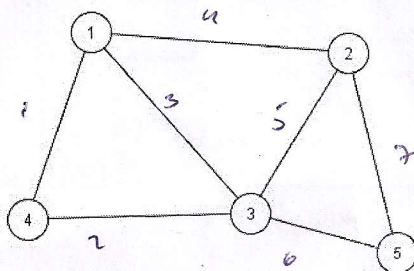
- a) (8) Koje je optimalno rješenje zadanog problema?
b) (4) U kojem koraku (iteraciji) će standardni simpleks algoritam u ovom konkretnom slučaju postići uvjete za prekid ako se krene iz očitog (kanonskog) početnog bazičnog rješenja?

Napomena: pri rješavanju ovog zadatka nema ograničenja na metodu rješavanja; važno je jedino da su odgovori točni i jasno obrazloženi. Iteracije brojite od jedan, dakle početno bazično rješenje je prva iteracija.

Savjet: prije nego išta počnete pisati, dobro proučite zadani problem.

3. (6) Izrazite graf na slici u obliku:
a) (2) matrice susjedstva (*adjacency matrix*)
b) (2) matrice povezanosti (*incidence matrix*)
c) (2) liste susjedstva (*adjacency list*) u obliku tablice

Napomena: u svim prikazima poredajte vrhove uzlazno po rednim brojevima.



4. (12) Raspoložete kapitalom od 10 miliona HRK koji možete uložiti (u svotama zaokruženim na 1 milion HRK) u 3 tvrtke (A, B i C), a na temelju prethodnih analiza znate koliku dobit možete očekivati u pojedinim tvrtkama s obzirom na uložena sredstva. Očekivana dobit u ovisnosti o ulogu navedena je u tablici (sve vrijednosti su u milionima HRK).

| ulog | dobit u tvrtki A | dobit u tvrtki B | dobit u tvrtki C |
|------|------------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.28 | 0.25 | 0.15 |
| 2 | 0.45 | 0.41 | 0.25 |
| 3 | 0.65 | 0.55 | 0.4 |
| 4 | 0.78 | 0.65 | 0.5 |
| 5 | 0.9 | 0.75 | 0.62 |
| 6 | 1.02 | 0.8 | 0.73 |
| 7 | 1.13 | 0.85 | 0.82 |
| 8 | 1.23 | 0.88 | 0.9 |
| 9 | 1.32 | 0.9 | 0.96 |
| 10 | 1.38 | 0.9 | 1 |

Odredite razdiobu ulaganja kojom ćete ostvariti najveću moguću dobit.

5. (12) Izrađuje se plan evakuacije iz FER-ove dvorane D1 s ciljem određivanja maksimalnog dozvoljenog broja ljudi u toj dvorani (ne uzevši u obzir ostale prostorije). Na slici je tlocrt dijela FER-a s označenim prolazima na mogućim evakuacijskim putevima unutar zgrade i izlazima iz nje. Za svaki prolaz i izlaz naznačen je mogući smjer kretanja i propusnost (broj ljudi u minuti). Dogovoreno je da najveći dozvoljeni broj ljudi u dvorani bude jednak najvećem broju ljudi koji mogu napustiti zgradu u jednoj minuti, odnosno ukupnoj propusnosti svih evakuacijskih puteva zajedno. Vrijeme kretanja po hodnicima se zanemaruje. Odredite maksimalni kapacitet dvorane D1 (najveći dozvoljeni broj ljudi u njoj).

