<u>Napredni algoritmi i strukture podataka – završni ispit</u>

28. siječnja 2014.

Ovaj ispit donosi ukupno **50 *bodova*** (*prag* 15), *a vrijednosti pojedinih* (*pod*)*zadataka su u zagradi na početku teksta svakog* (*pod*)*zadatka. Pogrešni odgovori u nekim zadatcima 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. (5; –1) Koje od sljedećih tvrdnji o strukturi Trie **nisu** istinite (možda i više njih)?
   a) Broj razina u strukturi jednak je broju znakova u najdužoj pohranjenoj riječi (razine se broje od jedan).
   b) Broj razina u strukturi manji je od broja znakova u najdužoj pohranjenoj riječi ako je sljedeća riječ po broju znakova puno kraća od najdulje.
   c) U strukturi Trie postoje 2 vrste čvorova.
   d) Unutarnji čvorovi u strukturi Trie ne sadrže podatke, nego samo ključeve.
   e) Građa strukture Trie ne ovisi o redoslijedu upisa podataka.

   Napomena: u ovom zadatku se može steći najviše 5 bodova, ali i dobiti do 5 negativnih bodova. Vi navodite tvrdnje koje smatrate neistinitima, a prilikom bodovanja će se pretpostaviti da ste nenavedene smatrali istinitima. Bodovanje će se provesti kao binarna usporedba dvaju „vektora“ s po 5 elemenata. Svaka podudarnost će donijeti 1 bod, a nepodudarnost –1 bod. Jedini način da se ovaj zadatak boduje s nula (0) bodova jest da uopće ništa ne napišete.

2. (4; –0.5) Navedite četiri (4) od pet definicijskih pravila crveno-crnih stabala.

   Napomena: naznačeni negativni bodovi se dodjeljuju za svaki netočan odgovor.

3. (8) Napišite pseudo kod Kruskalovog algoritma za pronalazak najkraćeg razapinjućeg stabla.

   Naputak: očekuje se pseudo kod na visokoj razini; svega nekoliko točno navedenih koraka.

4. (10) Riješiti sljedeći problem:

$$
\begin{array}{ll}
\text{max} & 7x1 + 3x2 + 9x3 + 2x4 \\
\text{uz uvjete} & x1 + x2 \le 1 \\
 & x3 + x4 \le 1 \\
 & -x1 - x3 \le -1 \\
 & -x2 - x4 \le -1 \\
 & x1, x2, x3, x4 \ge 0
\end{array}
$$

5. (12) Warshall-Floyd-Ingermanovim algoritmom odredite najkraće puteve među svim parovima vrhova u grafu zadanom matricom udaljenosti (u redcima su polazišta, a stupcima odredišta).

   a) (7) Ovoliko bodova (7) donosi točna provedba algoritma (točne matrice) i zato je važno pregledno ispisati matrice $D^{(i)}$ i $\Pi^{(i)}$ u svakom koraku algoritma.

   b) (5) Objasnite (kratko!) određivanje (rekonstrukciju) najkraćeg puta između vrhova A i D.

	A	B	C	D	E
A		3	9		-3
B				7	1
C					
D	2		-3		
E				8	

6. (11) Bridovi u grafu na slici predstavljaju ulice, težine bridova predstavljaju duljine ulica, a vrhovi sjecišta ulica u nekom naselju. Da bi svim stanovnicima donio pošiljke, poštar mora proći svim ulicama, a simbol poštanskog ureda iz kojeg kreće i u koji se na kraju mora vratiti je vrh D. Vaš zadatak je predložiti poštaru najkraći mogući obilazak tog naselja kojim će valjano obaviti svoj posao i odgovoriti mu na navedene nedoumice.

   a) (4) Opišite slijed postupaka kojim namjeravate doći do rješenja.
   Naputak: nešto slično pseudo kodu, ali na puno višoj razini. Očekujemo najviše 2..4 koraka, slično kao što smo ih naveli na predavanjima.

   b) (4) Provedite svoju zamisao u djelo i ispišite obilazak koji predlažete.
   Naputak: zatrebaju li Vam neki dodatni algoritmi, npr. za pronalaženje najkraćih puteva, provedite ih kako je Vama najzgodnije; ne morate ilustrirati njihov rad. Dakle, ako možete, provedite ih i napamet.

   c) (1; –0,5) Koliko je dugačak najkraći mogući obilazak?

   d) (2; –1) Sve ulice u najkraćem obilasku čine skup ulica, a kako jedna te ista ulica u njemu može biti i više puta, skup ulica može imati više istih elemenata. Obilaske razlikujemo po različitim skupovima ulica (dakle, nije važan redoslijed obilaska ulica, nego samo koje se ulice obilaze i koliko puta). Koliko ima različitih, jednako dugačkih najkraćih mogućih obilazaka?