

Napredni algoritmi i strukture podataka – zimski ispitni rok

19. veljače 2019.

*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. (10) Sljedeći linearni program:

$$\max z = 3x_1 - 5x_2 - 3x_3$$

$$\text{uz } 8x_1 + 2x_2 \geq 1$$

$$-2x_1 + x_2 + x_3 \geq 1$$

$$x_1 \leq -3$$

$$x_2, x_3 \geq 0$$

- a) (4) Riješite grafički za $x_3=0$.
- b) (2) Pretvorite u kanonski oblik.
- c) (4) Riješite simpleks postupkom.

Napomena: Ukoliko je potrebno, rezultate zaokružujte na 3 decimalna mjesta.

2. (9) U memoriji se nalazi neuravnoteženo binarno stablo za pretraživanje, ovdje zadano ispisom elemenata po razinama:

15, 11, 30, 7, 20, 9, 17, 28, 8, 25

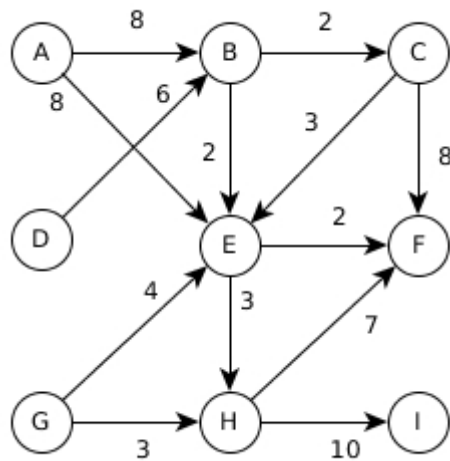
- a) (2) Nacrtajte to stablo
- b) (7) Bez kopiranja elemenata, uravnotežite postojeće stablo prikladnim algoritmom u savršeno uravnoteženo stablo.

Napomena: prikazujte vašu strukturu nakon svake značajnije promjene uslijed uravnotežavanja.

3. (11) Unaprijedno povezanu neuronsku mrežu s jednim skrivenim slojem koji sadrži 4 neurona želite uvježbati za izvođenje operacija logičko I i ILI nad dva binarna ulaza.

- a) (2) Složite tablicu podataka za uvježbavanje. Tablica neka bude sortirana po vrijednostima ulaza.
- b) (2) Skicirajte navedenu mrežu.
- c) (7) Obavite jedan korak koračnog uvježbavanja mreže u kojoj su **svi** parametri inicijalizirani **na jedan**.

4. (8) Na grafu na slici 1 je izmodeliran elektroenergetski sustav, gdje A,D,G predstavljaju proizvođače električne energije a F i I potrošače. Ostali čvorovi i bridovi predstavljaju elektrodistribucijski sustav. Pronađite najveći tok i jakost toka energije od proizvođača do potrošača.



Slika 1

5. (4,-2) Koja je složenost u **O** notaciji rješavanja problema 0-1 naprtnjače sa **N** stvari i kapaciteta **C** koristeći:
- (2,-1) Dinamičko programiranje?
 - (2,-1) Backtracking?

Naputak: Samo napišite složenost u O notaciji. Obrazloženje se ne uzima u obzir.

6. (8) Uz pomoć Bondy-Chvatalovog teorema pronađite Hamiltonov ciklus u neusmjerenom jednostavnom grafu G zadanom matricom susjedstva ispod. Početni odabrani Hamiltonov ciklus mora sadržavati barem jedan brid iz maksimalno proširenog grafa G'. (Ako Vas zanima primjena: obilazite košarkaška igrališta radi izrade statistike zauzeća terena, ali za neke parove terena ne smijete biti viđeni uzastopno radi animoziteta među teritorijalno nastrojenim domicilnim timovima).

Konačno rješenje neka bude ispis obilaska koji kreće iz vrha **a**.

	a	b	c	d	e	f
a	0	0	0	1	0	1
b		0	1	1	0	0
c			0	0	0	1
d				0	1	0
e					0	1
f						0

Napomena: morate ilustrirati slijed koraka koji jasno pokazuju razumijevanje algoritma.