

Napredni algoritmi i strukture podataka – završni ispit

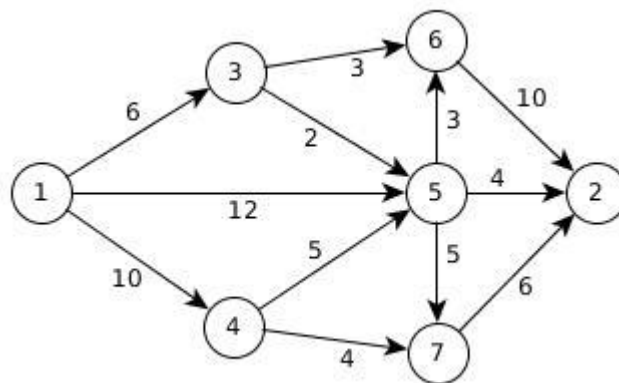
27. siječnja 2020.

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 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) Riješite sljedeći linearni problem:

$$\begin{aligned} \max \quad & x_1 - 3x_2 + 6x_3 \\ & x_1 \leq 5 \\ & -x_2 + 3x_3 \leq 3 \\ & 5x_1 - x_3 \geq 8 \\ & x_2 \leq 5 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

2. (8) Tvrtka „Noodles” želi preko svoje cjevovodne infrastrukture (na slici) slati što je moguće više nafte iz Al Shaheen polja (čvor A) do rafinerije u Mesaieedu (čvor H). Kapaciteti pojedinih cjevovodnih pravaca (po sekundi) su poznati i naznačeni na skici.
- (a) (4) Odredite najveći protok nafte kroz cjevovodnu infrastrukturu u sekundi.
- (b) (4) Napišite (crtež nije dovoljan!) minimalni presjek. Dovoljan je samo jedan, ako ih ima više.



3. (11) U početno prazno B-stablo 4. reda upišite sljedeće elemente (ima ih 15):

28, 97, 13, 46, 14, 39, 75, 12, 83, 71, 95, 22, 54, 5, 49.

- (a) (6) Skicirajte to stablo.
- (b) (5) Uklonite redom elemente 28, 14 i 39.

Napomena: U a) dijelu zadatka, promjene stabla potrebno je crtati tek nakon dodanog devetog elementa (broja 83).

4. (7) WFI algoritmom pronađite udaljenosti među svim čvorovima u grafu zadanom u 6. zadatku s uklonjenim vrhovima A, D i G.
5. (7) 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'.

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

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

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

6. (8) Mile iz Hrvatskih cesta mora proći neimenovanom gradskom četvrti i iscertati linije prometnih traka na svim ulicama. Pronađite mu obilazak (i njegovu duljinu!) koji bi mu osigurao najmanji napor. Mile kreće od raskrižja u čvoru F na slici 1.

