

Napredni algoritmi i strukture podataka – ljetni ispitni rok

30. lipnja 2014.

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; –1) Ispis elemenata po razinama, počevši od korijena, u nekom crveno-crnom stablu je:

M, D, V, C, I, T, Ž, A, G, S, U, Z, O

Napišite (abecednim redom) čvorove koji su crveni.

Savjet: skicirajte stablo.

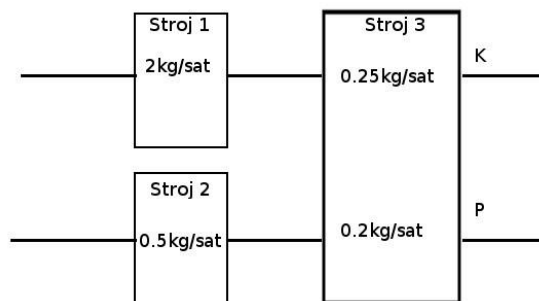
Napomena: negativan bod se dobiva za svaki pogrešno obojani čvor.

2. (10) Tvrtka ima 5 zaposlenika i 4 poslovne zadaće koje bi trebalo obaviti što prije, a svaka zahtijeva odgovarajuća znanja i u punu predanost jedne osobe (dakle osoba koja radi na jednom poslu više ne može pomoći na drugom, iako bi možda znala). Kratkoća dogovorenih rokova ne dozvoljava obavljanje poslova jedan po jedan, nego se moraju raditi istodobno pa će svaki zaposlenik moći obaviti najviše jedan posao. Tablica pokazuje koji bi zaposlenici (O_i znači osoba i) mogli obaviti pojedine poslove (P_j znači posao j), a Vaš je zadatak rasporediti poslove po zaposlenicima tako da se obavi najveći mogući broj poslova.

	P_1	P_2	P_3	P_4
O_1	+	+		+
O_2		+		
O_3		+	+	
O_4			+	
O_5		+		

3. (7)
- a) (2; –1) Koji se problem prilikom detekcije ciklusa u usmjerenim grafovima može pojaviti, a nema ga prilikom obilaska neusmjerenih grafova? Kratko obrazložiti (skicirati).
- b) (5) Napišite pseudokod funkcije za detekciju ciklusa u usmjerenom grafu.

4. (12) Šećerana proizvodi šećer u kristalu (označimo ga kao proizvod K) i šećer u prahu (označimo ga kao proizvod P). Proizvodnja se odvija u dvije faze na tri stroja u procesu na skici, dakle prva dva stroja (različito) usitnjavaju šećer, a potom se obje vrste šećera pakiraju na trećem stroju. Za svaki stroj je poznato koliku masu šećera može obraditi tijekom jednog sata (taj podatak je također na skici), poznata je cijena jednog sata rada i poznato je koliko najdulje svaki stroj može raditi tijekom jednog dana (podatci u tablici).



	stroj 1	stroj 2	stroj 3
cijena rada [kn/sat]	2	2.5	1
dnevno ograničenje rada [sat/dan]	10	20	8

Prodajna cijena šećera u kristalu (K) je 7 kn/kg, šećera u prahu (P) 12 kn/kg i tržište se može smatrati nezasićenim, a Vaš je zadatak preporučiti dnevni plan proizvodnje (koliko kojeg šećera proizvesti) kojim će se ostvariti najveća dobit (dobit = prihod – rashod (tj. trošak proizvodnje)).

5. (11) Potpuno povezana, unaprijedna (*feedforward*) troslojna neuronska mreža ima strukturu $2 \times 3 \times 2$, pri čemu je aktivacijska funkcija neurona u skrivenom sloju opći sigmoid, dok su izlazni neuroni linearni (*Adaline*).

- a) (1) Skicirajte tu mrežu.
b) (6) Provedite prvi korak uvježbavanja te mreže (jednom osvježiti sve parametare) algoritmom koračnog uvježbavanja (*on-line learning*) ako se podatci za uvježbavanje uzimaju redom iz sljedeće tablice:

ulaz 1	ulaz 2	izlaz 1	izlaz 2
0	3	7	-2
-3	-6	2	-6
-9	4	-4	1
5	-3	4	-9

Početne vrijednosti svih parametara mreže postavite na nula, a zatrebaju li Vam još neke veličine, pridijelite im vrijednosti po vlastitom nahođenju, samo jasno navedite svoj izbor i kratko objasnite ulogu te veličine.

- c) (2) Objasnite nastavak postupka, tj. kako bi započeo sljedeći korak uvježbavanja mreže.
Naputak: dovoljna je i samo jedna dobro sročena rečenica. Naravno, svako detaljnije objašnjenje je dobrodošlo i smanjit će mogućnost zabune prilikom ocjenjivanja.
d) (2) Pod pretpostavkom da su ulazi u mrežu nezavisni i da su u tablici sve moguće ulazne kombinacije, kako biste postavili (odredili) početne vrijednosti parametara mreže?
Naputak: obrazložiti u par riječi. Dovoljne su i samo natuknice uz račun. Naravno, svako detaljnije objašnjenje je dobrodošlo i smanjit će mogućnost zabune prilikom ocjenjivanja.