

Napredni algoritmi i strukture podataka - zimski ispitni rok

6. veljače 2012.

Ovaj ispit donosi ukupno **70 bodova**, 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. (2; -1) Koja od sljedećih tvrdnji **jest** istinita?
 - a) Struktura *Trie* je napredna vrsta uravnoteženih binarnih stabala.
 - b) „Visina“ (dubina) strukture *Trie* ne ovisi o redoslijedu upisa podataka.
 - c) „Visina“ (dubina) strukture *Trie* je jednaka $\log_2(n)$, gdje je n broj upisanih podataka.
 - d) Brisanje podataka iz *Trie* je kompliciranije nego brisanje iz binarnog stabla.
2. (16) Potpuno povezana, unaprijedna (*feedforward*) troslojna neuronska mreža strukture 2x3x2 je dio sustava iz kojeg na ulaze mreže dolaze isključivo signali nula ili jedan, približno jednako učestalo. Aktivacijska funkcija svih neurona u mreži je opći sigmoid.

a) (2) Skicirati tu mrežu.

b) (9) Provesti prvi korak uvježbavanja te mreže (jednom osvježiti sve parametare) ako se podatci za uvježbavanje uzimaju redom iz sljedeće tablice:

ulaz 1	ulaz 2	izlaz 1	izlaz 2
0	0	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	1	1	1

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) Objasniti nastavak postupka, tj. kako bi započeo sljedeći korak uvježbavanja mreže.
Uputa: dovoljna je i samo jedna dobro sročena rečenica. Naravno, svako detaljnije objašnjenje je dobrodošlo i smanjit će mogućnost pogrešnog tumačenja odgovora.
- d) (3) Koje bi bile početne vrijednosti parametara mreže kada bismo ih određivali po načelu preporučenom u okviru predmeta NASP?
Uputa: Obrazložiti u par riječi. Dovoljne su i natuknice uz pojedine oznake. Naravno, svako detaljnije objašnjenje je dobrodošlo i smanjit će mogućnost pogrešnog tumačenja odgovora.

3. (16) Upisati niz 10, 5, 13, 7, 6, 2, 16, 8, 14, 1 u polazno prazno crveno-crno stablo, a potom izbrisati redom 1, 2 i 5.

Uputa: Stablo treba skicirati nakon svake promjene, držeći se dogovora da su crni čvorovi kružni, a crveni kvadratični. Dovoljno je skicirati samo dijelove koji se mijenjaju, ali na kraju svakako treba nacrtati cijelo stablo.

4. (20) Vlada priprema državni proračun za sljedeću godinu i mora ostvariti uštedu od barem 7 milijardi kuna u javnoj potrošnji. Analiza na koju se oslanja pokazuje da će negativni učinci ušteda u pojedinim djelatnostima biti kako je navedeno u tablici, gdje su u prvom stupcu uštede, a u ostalim stupcima negativni učinci do kojih određene uštede u pojedinim djelatnostima dovode. Prazna polja u tablici znače nemogućnost uštede naznačenog iznosa u pojedinoj djelatnosti, odnosno kazuju da ta djelatnost više ne bi bila funkcionalna kad bi joj se uskratilo toliko sredstava. Drugim riječima, može se smatrati da su neupisani negativni učinci jednaki ∞ .

ušteda [mlrd.kn.]	negativni učinci po djelatnostima			
	javna uprava	mirovinski sustav	zdravstvo	obrazovanje
1	1	1	3	1
2	2	4	5	1
3	3		9	2
4	5		12	6
5	7			9
6	8			

Predložite raspodjelu ušteda kojom će se ostvariti zacrtani cilj, izazivajući pritom najmanji ukupni negativni učinak.

Napomena: Ovaj se problem može riješiti i napamet, ali takvo rješenje neće donositi bodove. Priznavat će se isključivo rješenje dobiveno nekom formalnom metodom.

5. (16) Primjenom Dijkstrinog algoritma u grafu na slici naći najkraće puteve iz vrha **B** u sve ostale.

Uputa: Dijkstrin algoritam je jedini čiji rad treba ilustrirati; pomoćne algoritme možete provesti i napamet. Za prikaz rada Dijkstrinog algoritma predlažemo tablicu kakva se koristila na predavanjima. To nije obavezno, ali svaki drugi prikaz mora biti barem jednako ilustrativan.

