

Napredni algoritmi i strukture podataka – zimski ispitni rok

12. veljače 2015.

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. (4; -2) Za preskočne liste vrijedi:
 - a) složenost pretraživanja preskočne liste uvijek je $O(\log_2 n)$
 - b) složenost pretraživanja preskočne liste je u rasponu $O(\log_2 n) \dots O(n)$
 - c) složenost pretraživanja preskočne liste je u rasponu $O(n) \dots O(n^2)$
 - d) složenost pretraživanja preskočne liste je u rasponu $O(1) \dots O(n)$
 - e) nijedno od prethodno navedenoga
2. (12) Zadana je potpuno povezana, unaprijedna (*feedforward*) troslojna neuronska mreža strukture $2 \times 4 \times 2$. Aktivacijska funkcija svih neurona u mreži je opći sigmoid.
 - a) (2) Skicirati tu mrežu.
 - b) (8) 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
2	0	-1	1
7	1	3	-3
-1	-4	5	-5
6	4	6	-2

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 naznačite što ta veličina predstavlja.

- 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 zabune prilikom ocjenjivanja.

3. (12) Lopov planira pljačku izložaka u muzeju i ima informacije o vrijednim predmetima. Zbog načina na koji namjerava izvesti pljačku mora imati posebnu vreću u kojoj će nositi ukradene stvari. Ima vreću kapaciteta 10, a za 500 HRK joj može povećati kapacitet za 3, dakle na 13. Više od toga ne može nositi pa daljnje povećanje kapaciteta ne dolazi u obzir. Postavlja se pitanje što mu je isplativije, obaviti pljačku samo s vrećom kakvu ima ili s vrećom povećanog kapaciteta?

	svitak	rukavice	nož	Cipele	štit	mač
Vrijednost [HRK]	100	200	1000	400	800	400
volumen	1	2	7	4	5	8

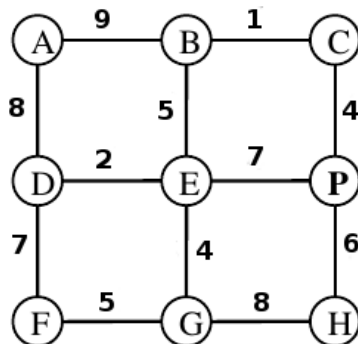
4. (12) Graf je zadan matricom udaljenosti (slova u tablici su oznake vrhova).

Savjet: zbog podzadataka c) i d) razmislite o polaznom stanju (inicijalizaciji) pomoćnih struktura!

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

- (5) Warshall-Floyd-Ingermanovim algoritmom odredite najkraće puteve među svim parovima vrhova (svi-svi). Važno je pregledno prikazati tijek algoritma.
- (3) Objasnite (kratko!) određivanje (rekonstrukciju) najkraćeg puta između vrhova A i D.
- (2; -1) Je li graf *strogo povezan* (tj. jesu li svi vrhovi dvosmjerno povezani)? Objasnite (kratko!) kako ste došli do zaključka.
- (2; -1) Postoje li ciklusi u grafu? Objasnite (kratko!) kako ste došli do zaključka.

5. (10) Bridovi u grafu na slici predstavljaju ulice, brojevi duljine ulica, a vrhovi sjecišta ulica u nekom naselju. Da bi svim stanovnicima donio pošiljke, poštara mora proći svim ulicama, a simbol poštanskog ureda iz kojeg kreće i u koji se na kraju mora vratiti je vrh P. Vaš je zadatak predložiti najkraći mogući obilazak tog naselja.



- (2) Opišite slijed postupaka kojim namjeravate doći do rješenja.
Uputa: nešto slično pseudokodu, ali na puno višoj razini. Očekujemo najviše 2...4 koraka, slično kao što smo ih naveli na predavanjima.
- (7) Provedite svoju zamisao u djelo i ispišite obilazak koji predlažete.
Uputa: zatrebaju li Vam neki poznati algoritmi za pronalaženje najkraćih puteva, provedite ih kako je Vama najzgodnije; ne morate ilustrirati njihov rad. Dakle, ako možete, provedite ih i napamet.
- (1) Koliko je dugačak najkraći mogući obilazak? Ima li više jednako dugačkih obilazaka ili je jedan kraći od svih drugih?