

Napredni algoritmi i strukture podataka – međuispit

24. studenog 2020.

Ovaj ispit donosi ukupno **42 boda** (prag 10,5), 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. (9) Glovo dostavljač ima torbu kapaciteta 32 L. Trebate naručiti najnužnije stvari uz ograničenje da moraju stati u dostavljačevu torbu.

	WC papir	Knjiga	Aspirin	Povrće	Voće	Ekstravagantna odjeća	Dekica	Dodatno rublje
Volumen (L)	16	4	4	12	4	8	8	4
Subjektivno percepirana korisnost (više je bolje)	80	45	6	19	13	18	10	8

- a) (6) Koje ćete stvari odabrati s ciljem maksimizacije ukupne korisnosti? I kolika je njihova vrijednost? (*Napomena: mora postojati postupak koji izvodi rješenje*)
b) (3) Pretpostavite da želite maksimizirati broj stvari, a ne sumu korisnosti. Napišite pseudokod koji rješava taj problem.

2. (7) U inicijalno prazno B-stablo 4. reda ubacite redom sljedećih četrnaest elemenata:

16, 29, 18, 34, 26, 15, 45, 33, 6, 37, 49, 48, 40 i 6.

Napomena: U slučaju situacije arbitrarnog izbora, uvijek birajte lijevu opciju.

3. (7) Skicirajte promjene u početno praznom AVL stablu uslijed:

- a) (4) upisivanja redom sljedećih četrnaest brojeva:

16, 29, 18, 34, 26, 15, 45, 33, 6, 37, 49, 48, 40 i 6.

- b) (3) brisanja redom:

16, 45 i 37.

Napomena: U slučaju situacije arbitrarnog izbora, uvijek birajte lijevu opciju.

4. (9) Neuronska mreža $2 \times 3 \times 2$ na ulaz prima signale nula ili jedan. Mreža je potpuno povezana i unaprijedna te svaki neuron kao aktivacijsku funkciju ima sigmoid. **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.**

- a) (1) Nacrtajte ovu mrežu.
- b) (8) Nacrtajte tablicu ulaza i izlaza koja je jednaka **XOR** tablici istine za prvi izlaz, te **NAND** za drugi izlaz. Provedite jedan korak uvježbavanja mreže prema toj tablici koristeći koračnu metodu za ulaze (0, 1).

5. (10) Zadan je sljedeći optimizacijski problem #1:

$$\begin{aligned} \max \quad & 3x + 5y \\ & 2x - y \leq 12 \\ & x + 3y < 1 \\ & x \geq 1 \\ & y \geq 0 \end{aligned}$$

- a) (2; -1) Je li zadani problem #1 linearni program? (DA/NE)
- b) (2) Ako zadani problem #1 nije linearni program, napišite **minimalno prepravljen (*)** optimizacijski problem koji jest linearni program. Ako pak zadani problem #1 jest linearni program, samo ga prepisite kao odgovor na ovo pitanje.
- c) (6) Riješite linearni program iz b) grafičkom metodom.

(*) Napomena: veličina prepravljenosti se računa kao ukupan broj uklonjenih i dodanih znakova definiciji optimizacijskog problema + površine uklonjenih i dodanih regija izvedivom području