

Napredni algoritmi i strukture podataka – zimski ispitni rok

10. veljače 2020.

*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. (12) Riješite sljedeći linearni program:

$$\min z = 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 8x_4$$

$$\text{uz } 8x_1 + 2x_2 - x_4 \geq 1$$

$$-2x_1 + x_2 + x_3 = 1$$

$$x_1 \leq 3$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

Napomena: Ukoliko je potrebno, rezultate zaokružujte na 3 decimalna mjesta.

2. (9) U inicijalno prazno AVL stablo:

- a) (5) Dodajte redom sljedeće elemente:

1, 19, 25, 23, 22, 24, 15, 20, 21, 18, 17

- b) (4) Uklonite redom sljedeće elemente:

1, 17, 15

Napomena: prikazujte vašu strukturu nakon svake značajnije promjene uslijed uravnotežavanja.

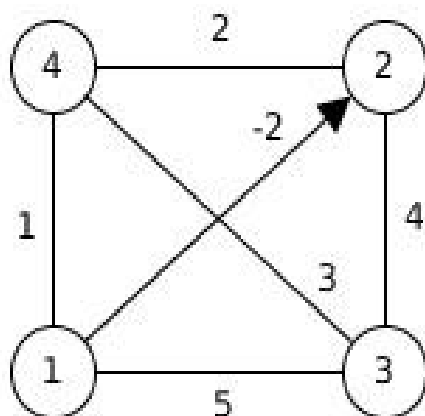
3. (10) Unaprijedno povezanu neuronsku mrežu želite uvježbati za izvođenje operacija logičko NAND i NOR nad dva binarna ulaza. Arhitektura mreže jest 2x4x2 gdje su aktivacijske funkcije skrivenog sloja Adaline, a izlaznog sloja sigmoidi.

- a) (2) Složite tablicu podataka za uvježbavanje. Tablica neka bude sortirana po vrijednostima ulaza.

- b) (1) Skicirajte navedenu mrežu (naznačite aktivacijske funkcije!).

- c) (7) Obavite jedan korak koračnog uvježbavanja mreže u kojoj su **svi** parametri inicijalizirani **na jedan**.

4. (8) Poštar na motociklu proizvođača Tomos kreće iz čvora 1 (grafa na Slici 1) u dostavu pošiljki po svim ulicama. Težine označavaju napor. Nakon obilaska se mora vratiti u čvor 1. Pronađite obilazak najmanjeg napora. Također, napišite napornost takvog obilaska.



Slika 1

5. (11) Lopov je provalio u dućan s proizvodima 1, 2, 3 od kojih 1 i 2 ima u neograničenim količinama, a proizvoda 3 ima 4 komada. S druge strane, lopov ima naprtnjaču volumena 11. Dotični je, poznajući vrijednosti i zauzeća, brzo formuirao svoj problem kao sljedeći:

$$\max z = 1.5x_1 + 5x_2 + 4x_3$$

$$\text{uz } x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 11$$

$$x_3 \leq 4$$

$$x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{N}_0$$

Pronađite najbolji „ulov”, tj. najvrjedniji sadržaj naprtnjače.

Napomena: morate ilustrirati slijed koraka koji jasno pokazuju razumijevanje algoritma. Iscrpna pretraga vrijedi 0 bodova. Izvođenje algoritma mora dokazati da je pronađeno rješenje optimalno.