

① U inicijalno prazno crveno-crno stablo

a) Unesite redom sljedeće elemente

5, 16, 11, 19, 3, 10, 2, 6, 14, 12

b) Obrišite redom sljedeće elemente

19, 12

② Zadana je potpuno povezana, unaprijetena (feedforward) troslajna neuronska mreža strukture $2 \times 5 \times 2$. Aktivacijska funkcija svih neurona u mreži je opći sigmoid.

a) Skicirajte tu mrežu

b) Provedite prvi korak uvježbavanja te mreže (jednom osužeti sve parametre) algoritmom koraknog uvježbavanja (on-line learning) ako se podaci za uvježbavanje uzimaju redom iz sljedeće tablice

U1A1	U1A2	I2LA1	I2LA2
-5	8	1.5	6.5
7	1	4	-3
-1	-4	-2.5	-1.5
6	4	5	-1

Početne vrijednosti svih parametara mreže postavite na jedan, a zatražiti li vam još neke veličine, pridijelite im vrijednost po vlastitom nahođenju, samo jasno navedite svoj izbor i kratko naznačite što ta veličina predstavlja.

c) objasni nastavak postupka, tj. kako bi započeo sljedeći korak uvježbavanja mreže

③ Usmjereni graf je zadan matricom udaljenosti (slova u tablici su oznake vrhova)

		ODREDIŠTE					
		A	B	C	D	E	F
CILJ	A		13	12			
	B				9		9
	C					12	
	D		3	9			18
	E				6		5
	F						

a) Pronađite maksimalni tok između A i F

b) Modelirajte zadani problem maksimalnog toka kao linearni program

4. Na raspolaganju imate 2000 EUR-a i trebate odlučiti kako ih alocirati na opcije dane u tablici ispod da biste osigurali najveću korisnost. Opcije su raspoređene u grupe i unutar svake grupe se smije odabrati maksimalno jedna opcija za alociranje sredstava. Također, nealocirani novac ima dodijeljenu korisnost pa očito ne mora a priori nužno biti slučaj da je u optimalnom rješenju potrošen sav novac.

KORISNOST ALOKACIJA NA "OPCIJA, #GRUPA" (ILI NOVAC)							
ALOKACIJA (EUR)	A, #1	B, #2	C, #2	D, #3	E, #3	F, #4	NOVAC
0	0	0	0	0	0	0	0
200	2	0	0	1	0	0	2
400	4	0	0	2	0	0	4
600	4	7	0	3	0	0	6
800	4	7	0	4	9	10	7
1000	4	7	0	5	9	10	8
1200	4	12	0	6	9	10	8
1400	4	12	14	7	9	10	8
1600	4	12	14	8	9	10	8
1800	4	12	14	13	9	10	8
2000	4	12	14	16	9	10	8

5. Pronađite minimalno razapinjuće stablo Kruskalovim algoritmom na neusmjerenom grafu zadanom sljedećom matricom udaljenosti (slova u tablici su oznake vrhova, dane samo vrijednosti u gornjoj trokutastoj matrici, kako je matrica simetrična).

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		6	10			3	6	
B						2		
C				7			1	
D					3		5	4
E								4
F							1	
G								9
H								