

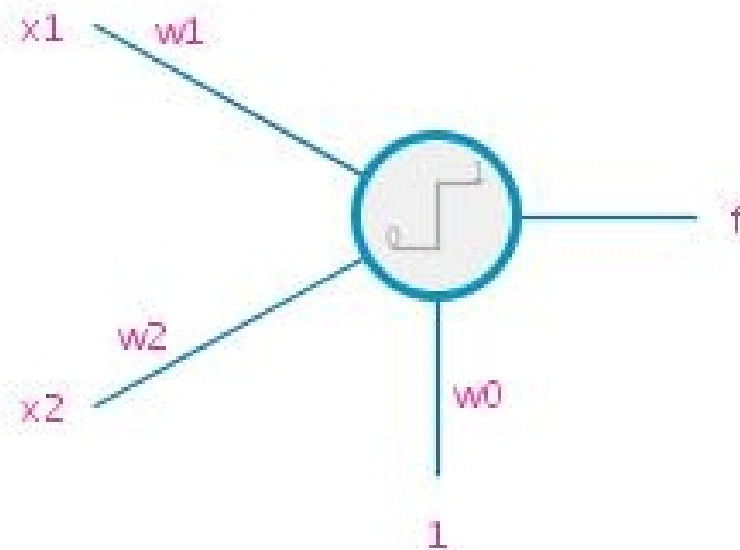
Sniman je rad nekog sustava. Izlaz tog sustava y ovisan je o ulaznim varijablama x_1 i x_2 . Prikupljeni su sljedeći podaci:

x_1	x_2	y
1.0	-2.4	0
0.0	-3.8	0
0.0	1.79	1
1.0	2.4	1
0.2	-3.2	0
0.8	2.31	1
0.2	1.6	1
0.8	-2.69	0

Može li se ovaj sustav modelirati TLU perceptronom kod kojeg x_1 i x_2 direktno dovodimo kao ulaze, ako je poznato da je njegov izlaz ograničen na vrijednosti $\{0,1\}$ (vidi tablicu). Pretpostavite da prikupljeni podaci dobro predstavljaju ponašanje sustava.

- ☐ Nema dovoljno informacija
- ☒ Može
- ☐ Ne može

Prikazan je perceptron:



Izračunati minimalnu vrijednost težine w_1 tako da izlaz perceptrona bude 1 ako su ulazi:

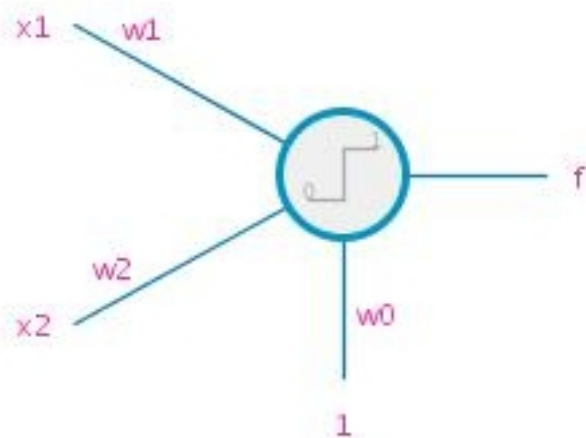
$$x_1 = 0.5$$

$$x_2 = 1.3$$

Težine iznose:

$$w_0 = 2.7$$

$$w_2 = -0.3$$



Na ulaz perceptrona sa slike dovode se podaci:

x1	x2	c
-0.5	-4.4	0
3.8	-0.7	1
0.3	0.9	0
1.8	-0.7	1

Početne vrijednosti težinskih faktora su:

$$w2 = 1.1$$

$$w1 = -0.2$$

$$w0 = -2.9$$

Stopa učenja iznosi 0.2.

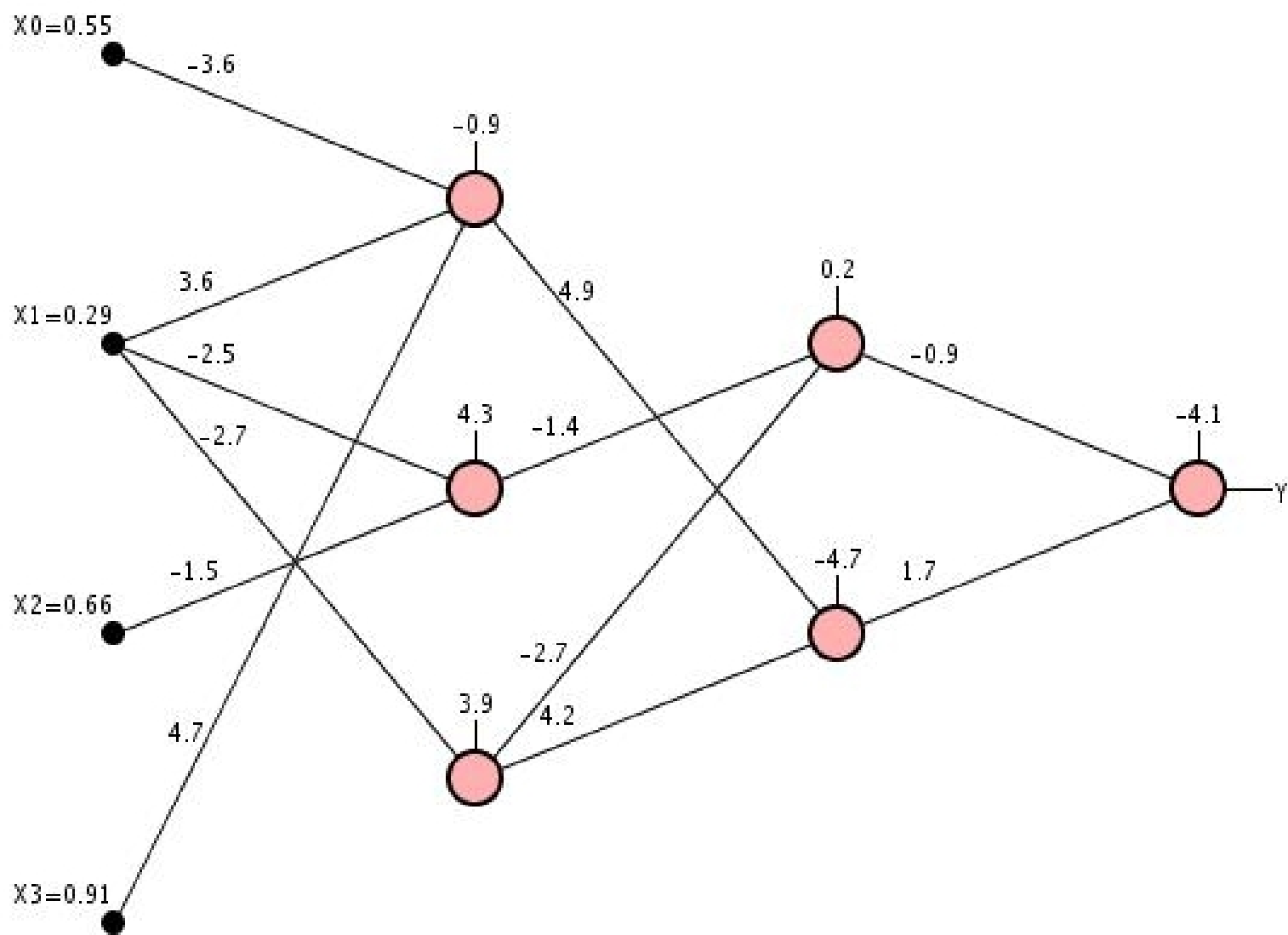
Koristeći postupak učenja pravilom perceptrona izračunajte vrijednost težinskih faktora nakon jednog prolaska kroz skup za učenje.

$$w0 = \text{input_field}$$

$$w1 = \text{input_field}$$

$$w2 = \text{input_field}$$

Izračunaj izlaz Y neuronske mreže na slici:



Funkcija prijenosa je sigmoida.

- 0.6388
- 0.959
- 0.2493
- 0.5871

Genetskim algoritmom rješava se neki optimizacijski problem koji ovisi o 3 varijable. Svaka varijabla može poprimiti vrijednost iz intervala $[-127, 178]$. Ako se pretraživanje mora obaviti uz rezoluciju (preciznost) od 0.05, koliko će bitova sveukupno biti minimalno potrebno za kromosom?

Neki optimizacijski problem rješava se genetskim algoritmom.
U nekom koraku odabrana su dva kromosoma:

k1 = 000100

k2 = 100110

Kao operator križanja koristi se križanje s jednom točkom prekida, iza 3. bita. Potom se pod utjecajem mutacije mijenjaju 3. i 5. bit. Odredite koja 2 nova rješenja nastaju.

r1

r2

Važno: bitovi se broje s lijeva nadesno počevši od 1.

Minimum funkcije

$$f(x, y, z) = (x - 1)^2 + (y - 2)^2 + (z - 2)^2 + 1 \cdot x \cdot y$$

traži se genetskim algoritmom ostvarenim u obliku troturnirske selekcije. Svaka varijabla je pri tome ostvarena s 2 bita, te se pretražuje cjelobrojno područje: x iz intervala $[-1, 2]$, y iz intervala $[-2, 1]$, z iz intervala $[-1, 2]$. U kromosomu najprije dolaze bitovi od x , pa od y , pa od z .

U jednom koraku odabrana su 3 kromosoma:

$k1 = 000000$

$k2 = 000100$

$k3 = 010000$

Kao funkcija dobrote koristi se izravno funkcija $-f$. Označimo s $ff1$ dobrotu rješenja $k1$, s $ff2$ dobrotu rješenja $k2$, s $ff3$ dobrotu rješenja $k3$, te s N broj kromosoma koji će biti zamijenjen. Kao operator križanja koristi se uniformno križanje pri čemu se slučajno generira uzorak bitova 011000. Označimo s $d1$ i $d2$ dva djeteta koja nastanu, te s $fd1$ i $fd2$ njihovu dobrotu, uz pretpostavku da mutacija nije djelovala. Konačno, označimo s M broj djeteta koje će ući u populaciju, uz pretpostavku da se uzima bolje dijete.

Odredite sve navedeno:

$ff1$

$ff2$

$ff3$

N

$d1$

$d2$

$fd1$

$fd2$

M