

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
PROGRAMŲ SISTEMŲ KATEDRA

Dirbtinis neuronas

Ataskaita

Atliko:

4 kurso 2 grupės studentas:

Audrius Kumpis

Darbo vadovas: dr. Olga Kurasova

Vilnius – 2022

Turinys

1. Užduties tikslas.....	2
2. Strategija	3

1. Užduoties tikslas

Šios užduoties tikslas buvo išanalizuoti dirbtinį neuroną ir jo veikimo principus. Naudojantis pateiktais testiniais duomenimis atrasti neurono svorius, su kuriais būtų tinkamai suklasifikuoti duomenys iš 1 lentelės. Programos kodas – viešoje [Github repozitorijoje](#). Programa realizuota Java kalba.

1 lentelė. Duomenys klasifikavimui

Duomenys		Klasė
x_1	x_2	t
-0,3	0,6	0
0,3	-0,6	0
1,2	-1,2	1
1,2	1,2	1

2. Strategija

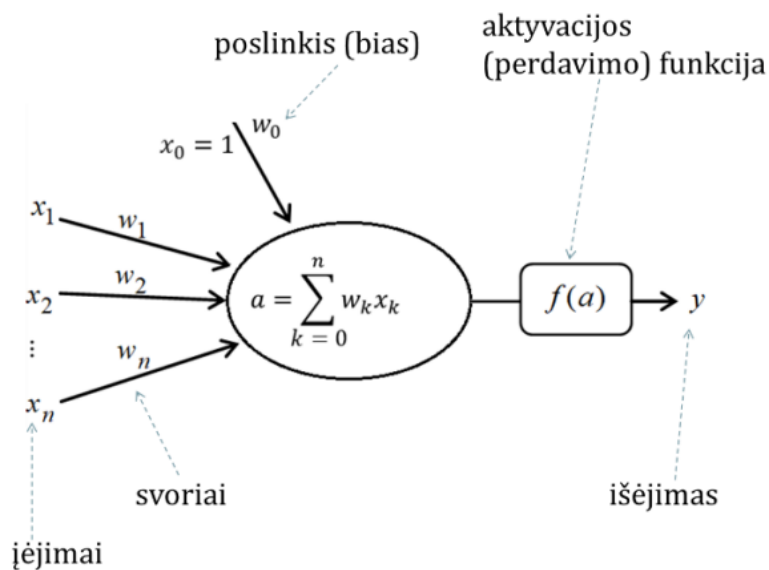
Kad būtų atrasta tinkama svorių (w_0, w_1, w_2) kombinacija, buvo pasirinkta tokia strategija. Naudojant slenkstinę aktyvacijos funkciją, visa ši problema yra tiesiog nelygybių sistemos išsprendimas. Šią sistemą gauname pritaikę sumavimo funkciją iš 2 lentelės. Nelygybių sistema įgauna šitokį pavidalą:

$$\begin{cases} w_0 - 0,3w_1 + 0,6w_2 < 0 \\ w_0 + 0,3w_1 - 0,6w_2 < 0 \\ w_0 + 1,2w_1 - 1,2w_2 \geq 0 \\ w_0 + 1,2w_1 + 1,2w_2 \geq 0 \end{cases}$$

Laikoma, jog $x_0 = 1$.

Programiškai, ši problema buvo išspręsta visų tinkamų reikšmių perrinkimu. Intervale $[-10; 10]$ atsitiktinai sugeneruojant sveiką skaičių kiekvienam iš svorių, ir tada jį didinant pastoviu nedideliu kiekiu. Šiuo atveju – po 0,0001. Tada belieka įsistatyti reikšmes į sumavimo formulę, pritaikyti duotą aktyvacijos funkciją ir iteruoti tol, kol programa atras sprendinį.

2 lentelė. Dirbtinio neurono modelis

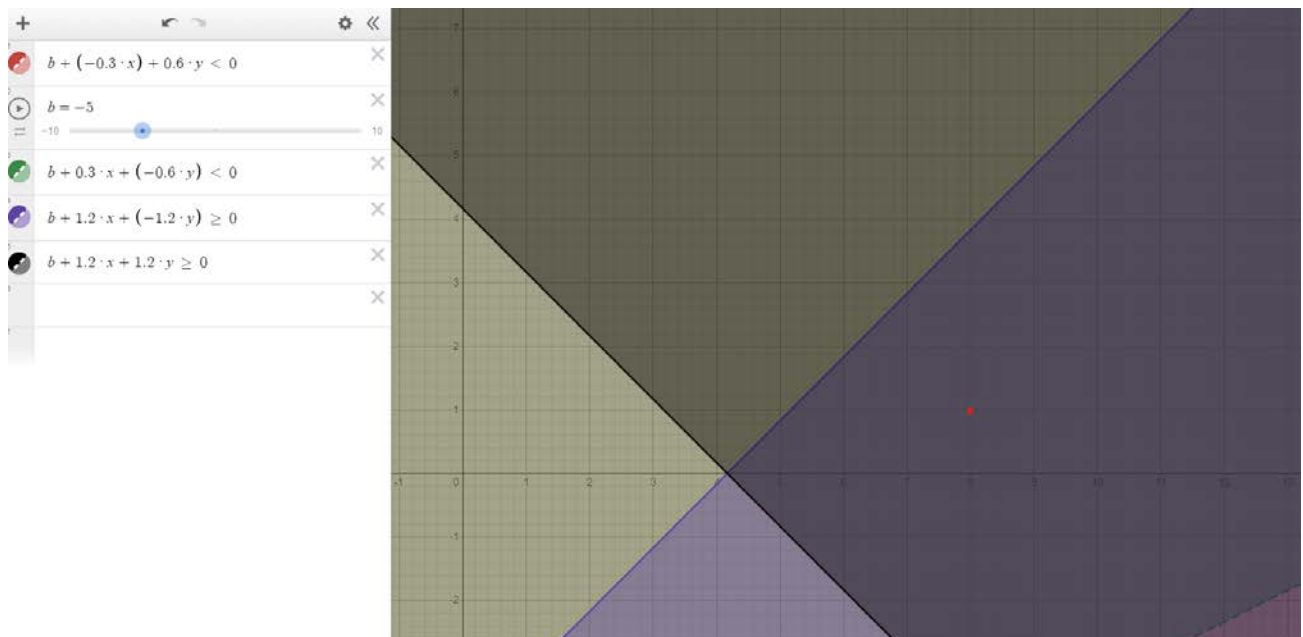


Naudojant slenkstinę aktyvacijos funkciją, gauti šiokie (w_0, w_1, w_2) sprendiniai:

- -3,6029; 8,397; 5,394
- -8,117; 9,883; -3,117
- -6,0; 9,001; 4,0

Nuorodą į grafinį sistemos sprendimą: <https://www.desmos.com/calculator/r0v1winsmh>

Pažiūrėjus į grafiką, galime parinkti reikšmes iš tos plokštumos, kur susikerta visos lygtys, pavyzdžiui, $x_1 = 8; x_2 = 1, w_0 = b = -5$



1 pav. nelygybių sistemos grafinis sprendimas

Patikriname, ar sprendiniai teisingi:

$$\begin{cases} -5 - 0,3 \cdot 8 + 0,6 \cdot 1 = -6,8; -6,8 < 0 \\ -5 + 0,3 \cdot 8 - 0,6 \cdot 1 = -3,2; -3,2 < 0 \\ -5 + 1,2 \cdot 8 - 1,2 \cdot 1 = 3,4; 3,4 \geq 0 \\ -5 + 1,2 \cdot 8 + 1,2 \cdot 1 = 5,8; 5,8 \geq 0 \end{cases}$$

Parinktos reikšmės yra sistemos sprendiniai.

Sprendžiant sistemą grafiniu būdu, galima pastebėti, jog kai poslinkis (b) yra didesnis už 0, tada sistema sprendinių neturi. Kuo mažesnė poslinkio reikšmė, tuo didesnė sprendinių aibė.

Naudojant sigmoidinę aktyvacijos funkciją, gauti šioke (w_0, w_1, w_2) sprendiniai:

- -7,058; 6,961; -1,057
- -4,588; 5,412; -1,588
- -1,999; 7,002; 1,0