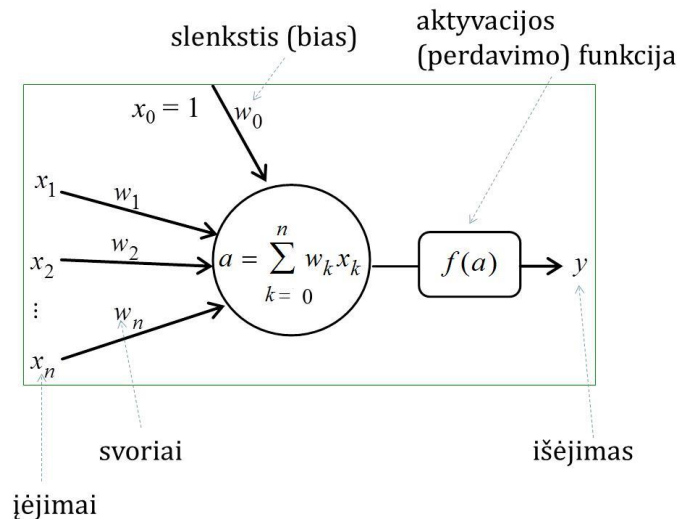


I užduotis (Dirbtinis neuronas)

Užduoties tikslas – išanalizuoti dirbtinio neurono modelį ir jo veikimo principus.

Užduoties punktai:

1. Sukurkite dirbtinio neurono modelį. Į neuroną turi būti paduodamos įėjimų (*input*) reikšmės, nurodoma aktyvacijos funkcija (turi būti realizuota slenkstinė ir sigmoidinė). Neuronas turi paskaičiuoti išėjimo reikšmę (*output*). (*Programavimo kalbą pasirinkite patys*).



2. Parašykite programą, kurioje keisdami svorių (w_1, w_2) ir slenksčio (w_0) reikšmes, naudodami **slenkstinę** aktyvacijos funkciją, nustatykite tokias svorių ir slenksčio reikšmes, kad gautųsi lentelėje (lentelė yra pateikta žemiau) pateikto klasifikatoriaus rezultatas. Pastaba: turi būti gautos tokios trys reikšmės (w_0, w_1, w_2), kad „tikėtų“ visoms keturioms eilutėms. Slenkstis w_0 gali būti interpretuojamas, kaip vienas iš svorių.

x_1	x_2	Norima reikšmė t (klasė)
-0,2	0,5	0
0,2	-0,5	0
0,8	-0,8	1
0,8	0,8	1

3. Keisdami svorių (w_1, w_2) ir slenksčio (w_0) reikšmes, naudodami **sigmoidinę** aktyvacijos funkciją, nustatykite tokias svorių ir slenksčio reikšmes, kad gautųsi lentelėje pateikto klasifikatoriaus rezultatas. Pastaba: turi būti gautos tokios trys reikšmės (w_0, w_1, w_2), kad „tikėtų“ visoms keturioms eilutėms. Slenkstis w_0 gali būti interpretuojamas, kaip vienas iš svorių. Kadangi sigmoidinės funkcijos reikšmės yra intervale $(0, 1)$, tai iš anksto nustatykite sąlygas, kada bus klasė = 0, kada klasė = 1.
4. Užrašykite, kokią nelygybių sistemą reikia spręsti, norint teisingai parinkti svorių ir slenksčio reikšmes, kai aktyvacijos funkcija yra **slenkstinė**. Išspręskite šią sistemą grafiniu būdu (papildomai galima pateikti ir analitinio sprendimo rezultatus).

Patarimas: Norint supaprastinti sistemos sprendimą, galima vieną kintamąjį pasirinkti kaip konstantą. Sistemą galima spręsti grafiniu būdu, pasitelkti kokią nors kompiuterinę matematinę sistemą, pavyzdžiui Matlab/Octave arba <https://www.wolframalpha.com/>

Nelygybių sistemos sprendimo grafinių būdu *pavyzdys*, naudojant Matlab/Octave (atkreipkite dėmesį, kad tai tik pavyzdys, jūsų užduočiai turi būti atlikti pakeitimai):

```
x=1;  
% Sudaromas tinklėlis  
[y,z]=meshgrid(-2:0.1:2,-2:0.1:2);  
% Užrašomos nelygybės  
ineq1=x-0.4*y+0.6*z<0;  
ineq2=2.1*x-0.2*y-0.5*z>0;  
ineq3=x+0.2*y-0.1*z<=0;  
% spalvų paletė (3-oje pozicijoje juoda spalva, nurodo, kad  
% 3-jų nelygybių sprendiniai sutampa)  
mymap = [1 1 1; 1 1 1; 0 0 0];  
colormap(mymap);  
colors = zeros(size(y))+ineq1+ineq2+ineq3;  
% nupaišomas nelygybių sprendinių plotas  
scatter(y(:),z(:),3,colors(:),'filled')
```

Užduoties ataskaitoje:

1. Aprašyti užduoties tikslą.
2. Pateikti nurodytą lentelę (klasifikavimo duomenis ir klasę).
3. Pateikti programos kodą.
4. Pateikti svorių ir slenksčio reikšmes, kad gautųsi nurodytas klasifikatorius, naudojant slenkstinę ir sigmoidinę aktyvacijos funkcijas. Papildomai nurodyti, kada sigmoidinės funkcijos atveju bus laikoma, kad klasė = 0, kada kad klasė = 1.
5. Pateikti nelygybių sistemą, kurią reikia spręsti, norint teisingai parinkti svorių ir slenksčio reikšmes, kai aktyvacijos funkcija yra slenkstinė (būtina laikytis matematinių žymėjimų rašymo tvarkos). Pateikti šios sistemos sprendimą grafiniu būdu (papildomai galima pateikti ir analitinio sprendimo rezultatus). Pateikite komentarus apie nelygybių sprendinius.

P.S. Ataskaitoje turi būti aprašytas kiekvienas atliekamas veiksmas, pateikti žymėjimų aprašymai ir kita, jūsų manymu, svarbi informacija.