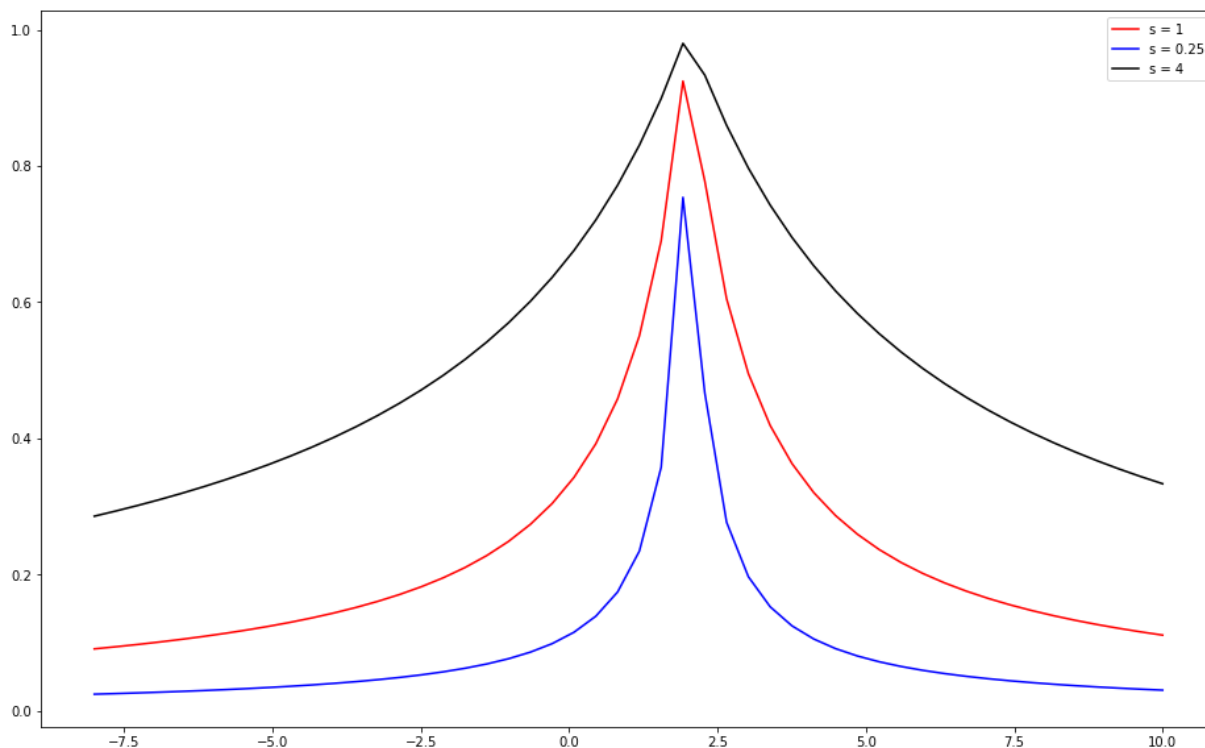


# Izvještaj za 7. domaću zadaću

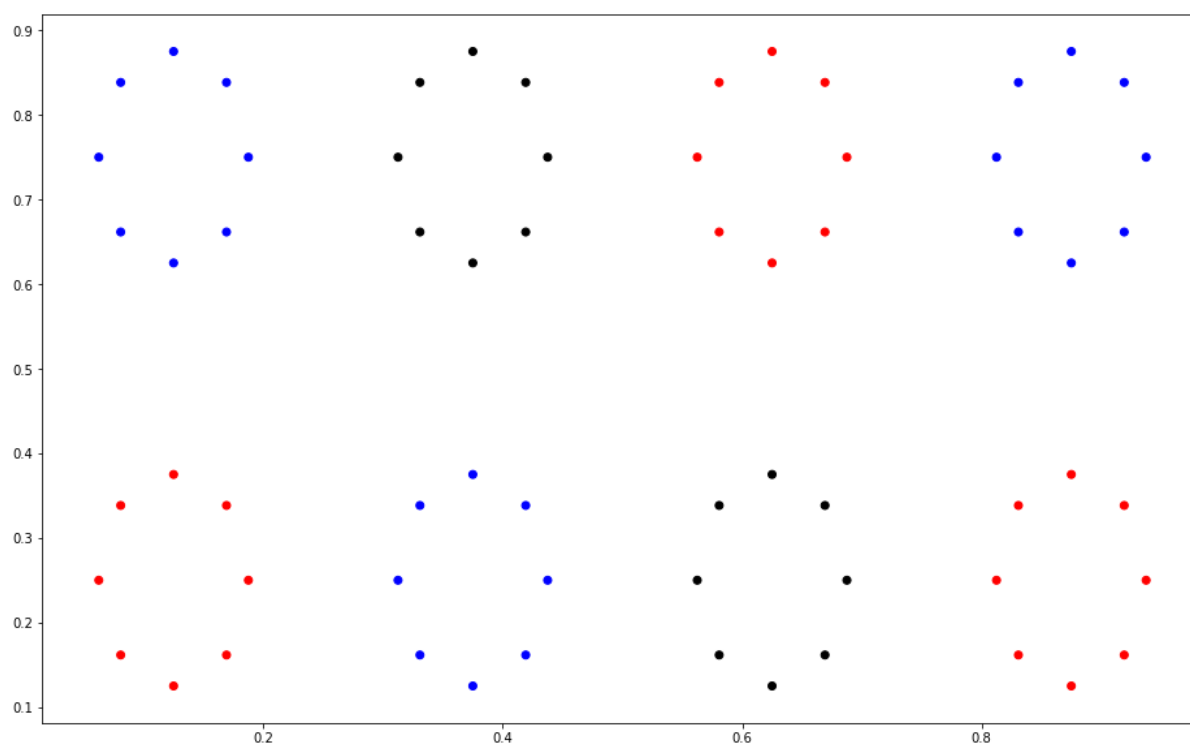
## Zadatak 1



Na slici je vidljivo da se s povećanjem vrijednosti parametra  $s$ , graf funkcije širi te također se i podiže u smjeru y-osi.

Izlaz neurona koji će imati dva ulaza, parametri  $s_1$  i  $s_2$  će regulirati širinu od središta  $w_1$  ili  $w_2$  za svaki ulaz posebno,  $s_1$  će regulirati za x-os, udaljenost od središta  $w_1$ , a  $s_2$  će regulirati za y-os, udaljenost od središta  $w_2$ .

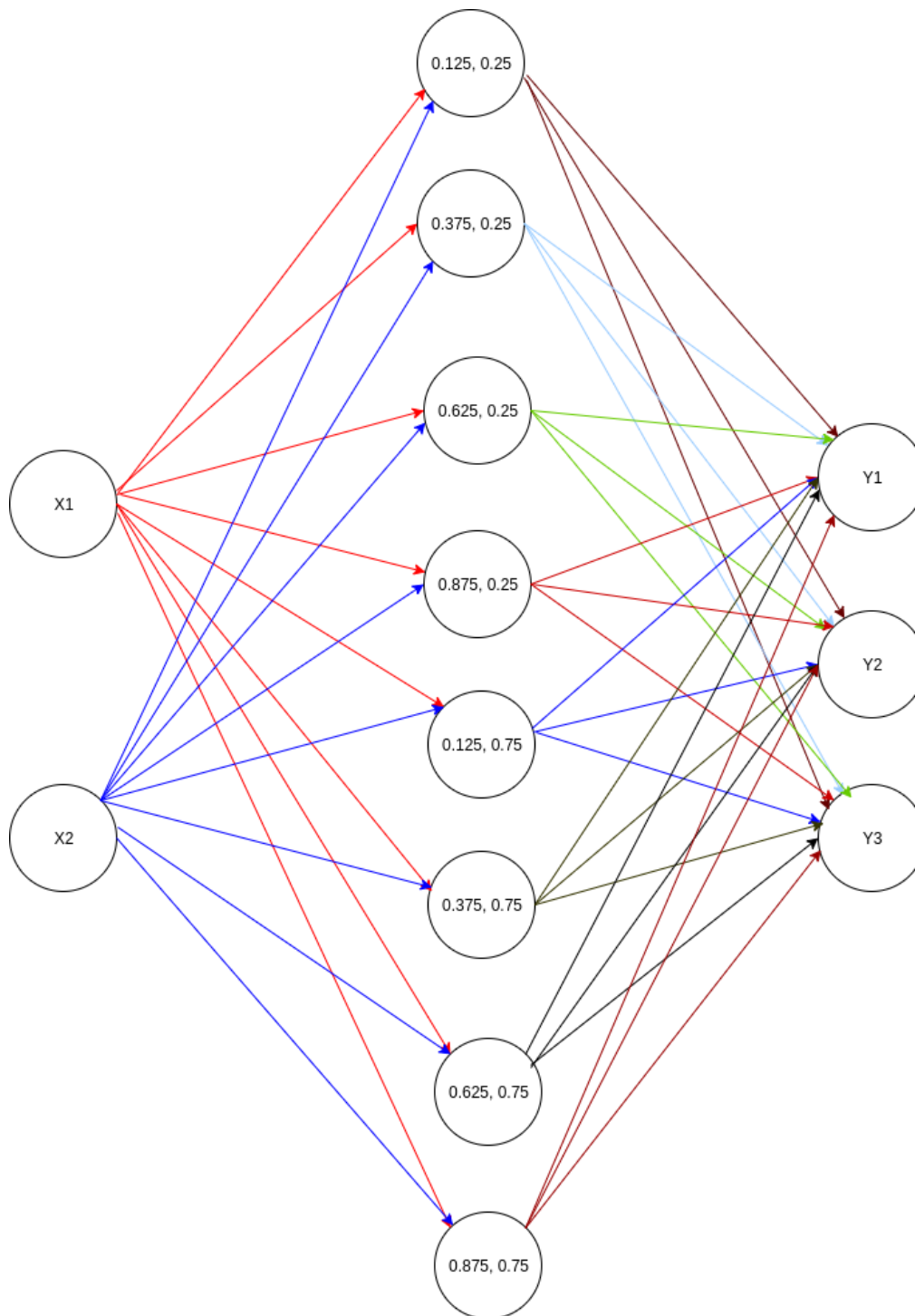
## Zadatak 2



Uzorci su podijeljeni u clusterne koji imaju oblik elipse čija je y komponenta malo više izdužena u odnosu na njemu x komponentu. Postoje 3 razreda koja nisu međusobno linearno odvojiva od čega 2 razreda imaju 3 clustera uzoraka, dok jedan razred ima samo 2 clustera uzoraka.

Slika je napravljena pomoću pythona i matplotlib modula, program se nalazi u Jupyter bilježnici priloženoj uz izvještaj.

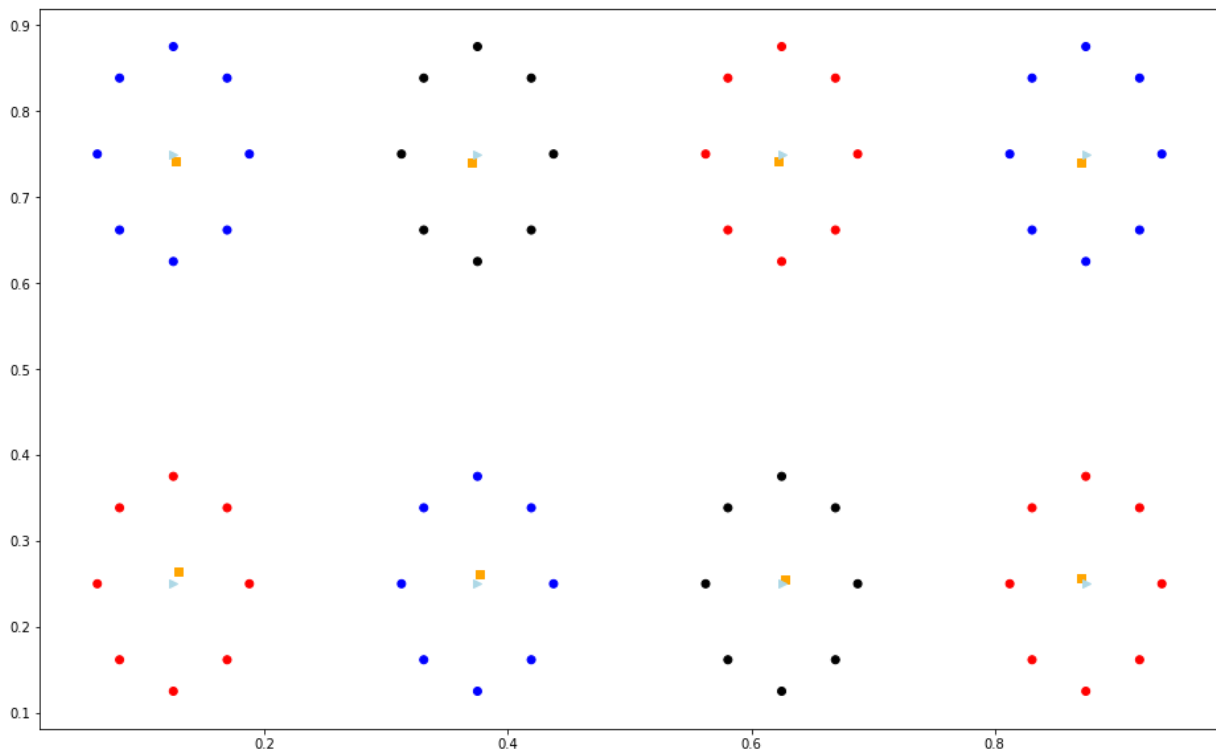
### Zadatak 3



Kada bi se ručno postavljali parametri  $w$ , onda bi oni imali vrijednosti kao što je prikazano na slici, a razlog tomu je što su to središta clustera uzoraka koja su prikazana na prijašnjoj slici. Parametri  $s$  bi se postavljali tako da se ovisno o  $x$  i  $y$  komponenti obuhvate najudaljeniji uzorci pojedinog clustera. Parametri za težinu koji idu iz skrivenog sloja bi bili postavljeni tako da ako izlazni neuron pripada istom razredu kao što je cluster onda bi imao pozitivnu vrijednost, a za ostale bi imao negativnu.

## Zadatak 4

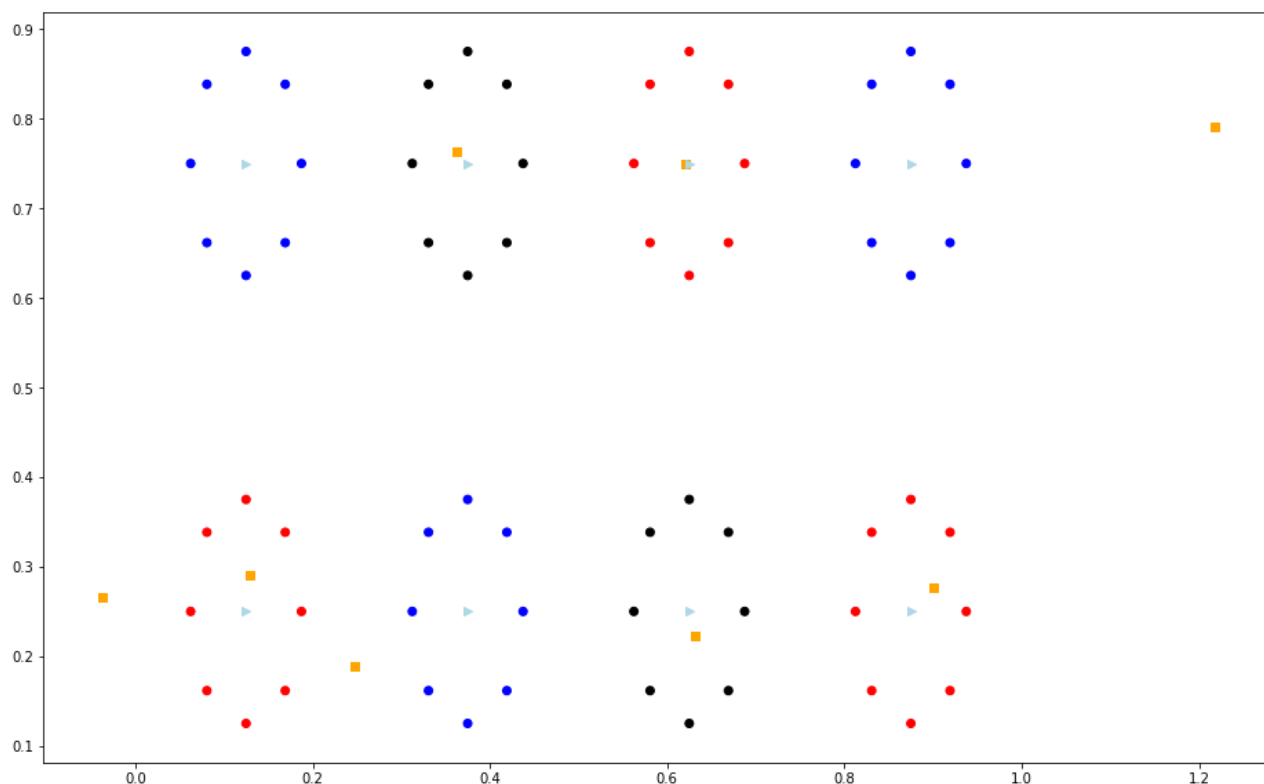
```
Neuron 1
w1 = 0.627681567187722 w2 = 0.255660413832771
s1 = 0.0767993793232525 s2 = 0.173646098106778
Neuron 2
w1 = 0.12143226745308 w2 = 0.261390724226626
s1 = 0.12143226745308 s2 = 0.25210819976093
Neuron 3
w1 = 0.871270339278789 w2 = 0.257176761986731
s1 = -0.272041511917755 s2 = 0.374793069085809
Neuron 4
w1 = 0.12877080396782 w2 = 0.264337363311741
s1 = -0.139030512607129 s2 = 0.218809698962644
Neuron 5
w1 = 0.369882171248559 w2 = 0.740799708354061
s1 = -0.102555336015798 s2 = -0.252388163087948
Neuron 6
w1 = 0.871073409592147 w2 = 0.739839103585397
s1 = -0.121687901983229 s2 = 0.156392714298249
Neuron 7
w1 = 0.621816328935366 w2 = 0.741080687609512
s1 = 0.0788578943432068 s2 = -0.183495111859197
Neuron 8
w1 = 0.126343871885593 w2 = 0.741553554145874
s1 = 0.0723054362117555 s2 = -0.170669865125462
```



Vrijednosti parametara  $s_i$  koje je naučio genetski algoritam su očekivano različite za x i y komponentu istog neurona s tim da je y komponenta kod svakog neurona veća po apsolutnoj vrijednosti od x komponente, a razlog je činjenica da su clusteri izduženiji po y-osi nego što su po x-osi pa je potrebna veća s vrijednost da se obuhvate svi uzorci.

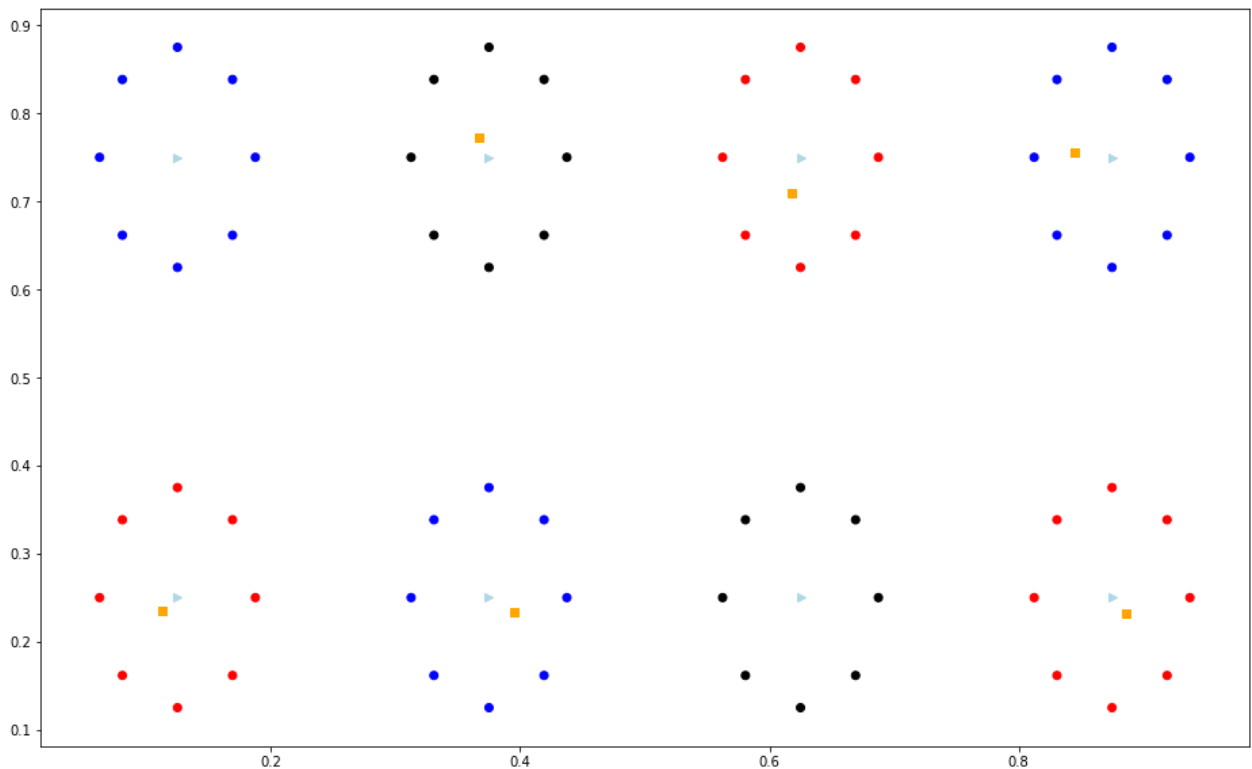
Vrijednosti težina za neuron tipa 2 imaju pravilnost u smislu da su težine pozitivne za one razrede koje je neuron naučio klasificirati dok je za ostale vrijednost težina negativna.

## Zadatak 5



Postupak učenja je trajao kraće u usporedbi s arhitekturom 2x8x3 zato što nije bilo potrebno jako precizno naučiti parametre  $w$  i  $s$  što je moguće vidjeti iz slike. Razlog zašto to nije potrebno je u tome što neuroni drugog skrivenog sloja dodatno ispravljaju neurone tipa 1 sa svojim težinama.

## Zadatak 6



Arhitektura 2x6x4x3 je uspješno klasificirala sve uzorke. U odnosu na arhitekturu 2x8x4x3 izgubili smo značaj prvog skrivenog sloja budući da sada pokušavamo klasificirati 8 clustera pomoću samo 6 centroida, ali uspješno se klasificira zbog neurona drugog skrivenog sloja zato što ispravljaju pogreške prvog sloja.