

NEURONSKE MREŽE

1. MEĐUISPIT 2012/2013

ZADATAK 1

- Objasniti Hebbovo učenje (objasniti izraz prema kojem se mijenjaju težine i modifikacije tog izraza).
- Objasniti učenje pod nadzorom. Nacrtajte shemu.
- Ukratko objasniti učenje korekcijom pogreške (uključujući delta pravilo).

ZADATAK 2

Neka su ključevi asocijativne matrice:

$$a_1 = \begin{bmatrix} \sqrt{2}/2 \\ \sqrt{2}/2 \\ 0 \end{bmatrix} \quad a_2 = \begin{bmatrix} -\sqrt{2}/2 \\ \sqrt{2}/2 \\ 0 \end{bmatrix} \quad a_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

a neka su uzorci koje želimo zapamtiti:

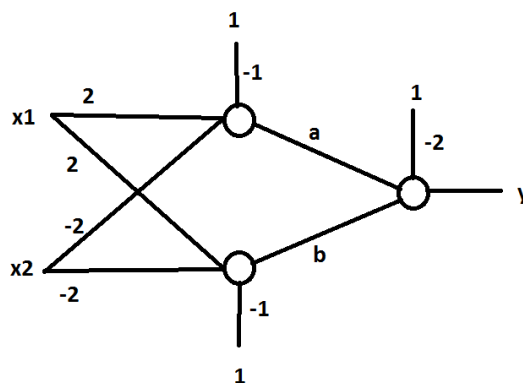
$$b_1 = \begin{bmatrix} 5 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad b_2 = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix} \quad b_3 = \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix}$$

Odgovorite na pitanja:

- koji će uzorci biti ispravno zapamćeni?
- koji je kapacitet asocijativne memorije?
- kako dijelimo asocijativne memorije i u koju skupinu spada memorija iz ovog zadatka?

ZADATAK 3

Na ulazu mreže sa slike x_1 i x_2 očekujemo binarne vrijednosti uz aditivni šum i do 30%.



- Za koje a i b mreža rješava XOR problem ukoliko na ulazu nema šuma?
- Nacrtajte granice odlučivanja za svaki neuron.
- Ukoliko na ulaznim vektorima ima šuma od 30%, rješava li mreža i dalje XOR problem? Zašto?

ZADATAK 4

U ovom zadatku promatraju se radijalne mreže.

- a) Objasnite problem interpolacije te kako vršimo interpolaciju radijalnom mrežom. Definirajte radijalnu funkciju.
- b) U točkama -0.5, 0 i 0.5 funkcija F iznosi: $F(-0.5)=1$, $F(0)=0$ i $F(0.5)=-1$. Korištenjem trokutaste radijalne bazne funkcije $\phi(r) = (1 - r)[u(r) - u(r - 1)]$ gdje je funkcija u step funkcija pronađite težine radijalne mreže koja na temelju zadane 3 točke radi interpolaciju u točkama **1, 0.25, -0.25, -1**.
- c) Nacrtajte dobivenu mrežu. Koliko najmanje neurona moramo imati u mreži za ispravnu interpolaciju danih vrijednosti?

ZADATAK 5

Nacrtajte potpuno povezanu mrežu bez povratnih veza s 2 neurona u ulaznom sloju, 4 neurona u skrivenom sloju te 3 neurona u izlaznom sloju. Uz pretpostavku da neuroni rade u linearnom režimu rada s pragom $\phi = 0$, pokažite da se ovakva mreža može svesti na jednoslojnu mrežu. Nacrtajte traženu mrežu.