Subiecte la examenul I.A (gr. 4112, mai 2007)

mai 2008

20p

I

2p a) Specificați două reguli de învățare robuste. Justificați răspunsul.

2p b) Se consideră perceptronul P cu funcția de transfer binară și cu intrări vectori cu valori ternare (adică $\underline{x} \in \{-1, 0, 1\}^d$). Se notează cu $T(d)$ numărul total de funcții implementabile de P antrenat pe mulțimi de învățare exhaustive. Să se calculeze o margine superioară a lui $T(d)$. Comparați acest număr cu numărul total de astfel de funcții.

IV. Problema

5p c) Fie rețeaua generată de instrucțiunile

```
net = newp([-2 2; -2 +2], 2);
net.IW{1,1} = [-1 1; 3 4];
net.b{1} = [-2, 3];
```

2p c.1) Desenați rețeaua care se creează;

1p c.2) Alegeți un vector de intrare și calculați ieșirea care se obține

2p c.3) Particularizați regula Rosenblatt cu rata de învățare 0,5 și strategia de învățare pas cu pas la rețeaua de perceptroni de mai sus.

20p

TIMP LUCRU 1:30 h

(2p) a) Regula lui Mays care ~~realizează~~ nu permite „apropierea de zero”
Regula lui Butz care evită „oscilațiile” în jurul lui w^*.

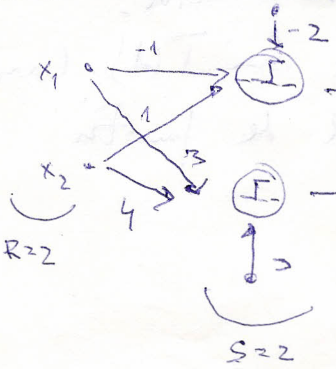
2p b) Pt. un d fixat dar altfel oarecare, $n = card(\{-1,0,1\}^d) = 3^d$

1 --- Conform rezultatului din curs, o mașină pt $T(d)$ este

1 --- $D(3^d, d) = 2\sum_{i=0}^{d} C^i_{3^d-1}$

1 --- Numărul total de funcții $:\{-1,0,1\}^d \to \{-1,1\}$ este $2^n = 2^{3^d}$

2p c1)



net.IW{1,1} $\in M_{S\times R}$

net.b{1} $\in M_{S\times 1}$

1p c2) $p = \begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix}$

$y_1(\underline{p}) = -p_1 + p_2 - 2$; $y_2(\underline{p}) = 3p_1 + 4p_2 + 3$

$\Rightarrow y(\underline{p}) = (0, 1)$

2p c3) Notăm $\underline{w} = \begin{pmatrix} w_{11} & w_{12}\\ w_{21} & w_{22}\end{pmatrix}$; $\underline{b} = \begin{pmatrix} w_{10}\\ w_{20}\end{pmatrix}$

și $S = \left\{\left(\begin{pmatrix}p_{1,i}\\p_{2,i}\end{pmatrix}, \begin{pmatrix}t_{1,i}\\t_{2,i}\end{pmatrix}\right)\right\}_{i=1}^{n}$ atunci

$$\begin{cases} \underline{w}^{(0)}, \underline{b} \text{ arbitrar} \\ \underline{w}^{(k+1)} = \underline{w}^{(k)} + \frac{1}{2}\begin{pmatrix}t_{1,i} - y_{1,i}\\ t_{2,i} - y_{2,i}\end{pmatrix} p_i^T \\ \underline{b}^{(k+1)} = \underline{b}^{(k)} + \frac{1}{2}\begin{pmatrix}t_{1,i} - y_{1,i}\\ t_{2,i} - y_{2,i}\end{pmatrix}\end{cases}$$

și $y_{1,i} \equiv y_1(\underline{p}_i)$
$y_{2,i} \equiv y_2(\underline{p}_i)$