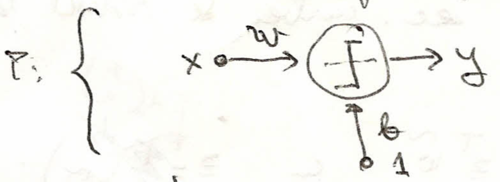
Subiecte la restanta de I.A. (sept 2005)

1 of. I. Fie mulţimea de antrenare $T=\{(-4,-1), (-2,-1), (-1,+1), (+1,+1)\}$ (perechile sunt de forma (x, d) cu $d \in \{-1, 1\}$ etichetele claselor C_1 şi C_2). Se consideră perceptronul P:



1 a) Poate perceptronul P, cu regula de învăţare a lui Rosenblatt, să separe, fără erori, mulţimea de antrenare T? Justificaţi răspunsul.

2 b) Scrieţi ecuaţia curbei de separare implementată de P. La ce se reduce această curbă?

1 c) 1) Scrieţi funcţia $J(w, b)$ a criteriului perceptronului P.

1 2) Scrieţi mulţimea $\mathcal{H}=\{(w,b)\in\mathbb{R}^2 \mid$ perceptronul P separă fără eroare mulţimea $T\}$.

1 3) Reprezentaţi grafic, în planul wOb, mulţimea $\mathcal{H}$.

3 d) Arătaţi că regula α-LMS, varianta „off-line", se obţine aplicând metoda gradientului funcţiei $J(\underline{w})=\frac{1}{2}\sum_i \frac{(d_i-y_i)^2}{\|\underline{x}_i\|^2}$.

T: 10

Timp de lucru 1:30 h

Barem

1 of

1 a) Da, căci mulțimea este liniar separabilă, iar perceptronul Rosenblatt poate separa fără eroare astfel de mulțimi.

1 — b) Ec. curbei este $wx+b=0$, $w\neq 0$. (o familie de drepte).

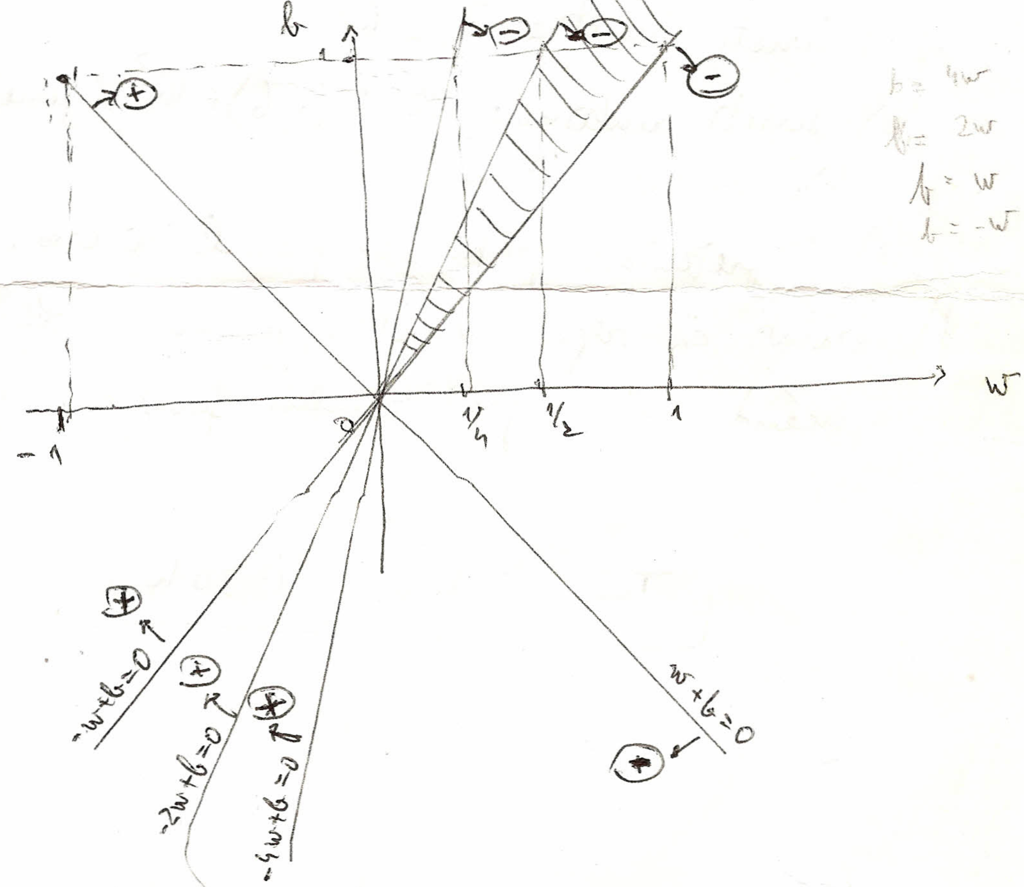
1 - - - Pt. un (w_0, b_0) fixat, $w_0 \neq 0$, ec. curbei se reduce la dreapta $x = -\frac{b_0}{w_0}$.

1 - - c) 1) $$J(w,b) = -\sum_{\underline{z}\in Z(\tilde{\underline{w}})} \underline{z}^T \tilde{\underline{w}}$$ cu $\underline{z} = d\binom{x}{1}$; $\tilde{\underline{w}} = \binom{w}{b}$

$Z(\tilde{\underline{w}}) \equiv$ mulțimea ptelor misclasate de dreapta (w,b), adică pt. care $\underline{z}^T\tilde{\underline{w}} \le 0$.

1 - - - 2) $$\mathcal{H} = \{(w,b)\in\mathbb{R}^2 \,/\, -4w+b<0,\ -2w+b<0,\ -w+b>0,\ w+b>0\}$$

1 — 3)



1 — d) metoda gradientului $\underline{w}^{(k+1)} = \underline{w}^{(k)} - \rho\nabla J(\underline{w})$

1 - - - $\nabla J(\underline{w}) = \frac{1}{2}\sum_i \frac{2}{\|\underline{x}_i\|^2}(-1)(d_i - y_i)\underline{x}_i$ cu $y_i = \underline{x}_i^T\underline{w}$

1 - - - Regula α-LMS (Widrow-Hoff) $\underline{w}^{(k+1)} = \underline{w}^{(k)} + \rho\sum_i (d_i - y_i)\frac{\underline{x}_i}{\|\underline{x}_i\|^2}$ var. „off-line"

T: 10