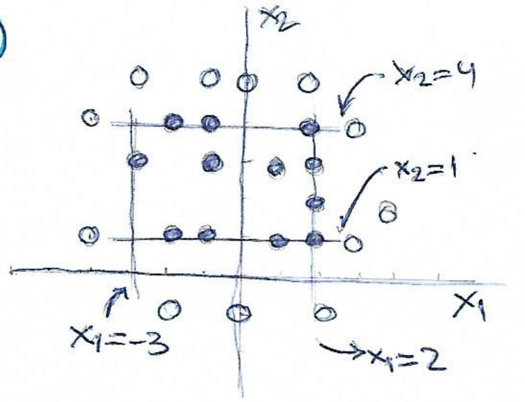
Φεβρ. 2016

Θ.1 α)



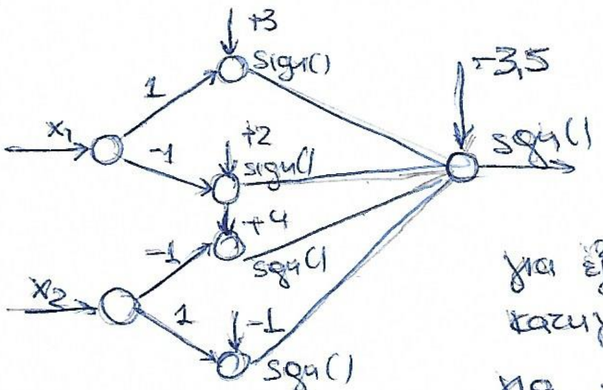
Για την κατηγορια 1

$$\text{AND}\begin{cases} x_1 \le 2 \\ x_1 \ge -3 \\ x_2 \le 4 \\ x_2 \ge 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{l} -x_1+0x_2+2 \\ x_1+0x_2+3 \\ 0x_1-x_2+4 \\ 0x_1+x_2-1 \end{array}$$

2D ⇒ 2 εισοδοι

2κατ ⇒ 1 εξοδος

$$\text{sign} = \begin{cases} 1 & , x \ge 0 \\ -1 & , x < 0 \end{cases}$$



για έξοδο 1 έχουμε κατηγορια 1 και για -1 κατηγορια 2

β) Εχουμε perceptron με ευθεία $a_1x + b_1y + \gamma_1 = 0$

Θέλουμε το perceptron Β' να έχει ευθεια της μορφής $a_2x + b_2y + \gamma_2 = 0$, $\gamma_2 = 1$

Για να ειναι η ίδια ευθεια πρεπει :

$\gamma_1 \neq 0$ και $a_2 = \frac{a_1}{\gamma_1}$ και $b_2 = \frac{b_1}{\gamma_1}$

Επομενως ~~και~~ αν υπαρχη κατωφλι στο πρωτο perceptron μπορούμε να επιτυχουμε τη δημιουργια ενος άλλου perceptron γ) i) $E = \frac{1}{2}(d-y)^2 = \frac{1}{2}e^2$ $\quad \varphi = \frac{1}{1+\exp(-\alpha u)}$

$\Delta w = \eta \cdot \delta \cdot y$

$$\delta(n) = \frac{\partial E(n)}{\partial y_j(n)} \cdot \frac{\partial y(n)}{\partial u(n)} = -\frac{\partial E(n)}{\partial y(n)} \cdot \varphi'(u(n)) =$$

$$= +(d-y) \cdot \varphi'(u(n)) \qquad \underline{\underline{\varphi'(u(n)) = (1-\varphi(u)) \cdot \varphi(u) \cdot a}}$$

$$= -(d-y) \cdot a \cdot \varphi(u) \cdot (1-\varphi(u)) \qquad \underline{\underline{y = f(u)}}$$

$$= -(d-y)\, a \cdot y \cdot (1-y)$$

ii) $E = -(d \log y + (1-d)\log(1-y))$

$$\delta = \frac{\partial E}{\partial y} \cdot \frac{\partial y}{\partial u} = -\frac{\partial E}{\partial y} \cdot \varphi'(u(n)) =$$

$$= -\left(-\frac{d}{y} - \frac{1-d}{1-y}(-1)\right) \cdot a\varphi(u)(1-\varphi(u))$$

$$= \left(\frac{d}{y} - \frac{1-d}{1-y}\right) a \cdot \varphi(u) \cdot (1-\varphi(u)) \qquad \underline{\underline{y = \varphi(u)}}$$

$$= \frac{d}{y} \cdot ay(1-y) - \frac{1-d}{1-y} \cdot ay(1-y) =$$

$$= -ady + ad - ay + ady$$

$$= a(d-y)$$

$\Rightarrow$ i) $\Delta w = +\eta \cdot (d-y) \cdot a \cdot y^2(1-y)$

ii) $\Delta w = \eta \cdot a\, y(d-y)$

Η γραμμική θα διευκολύνει στην 1η περίπτωση

ΑΘ3

$$A_1 = \frac{0}{x_1} + \frac{0.2}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \frac{0.2}{x_4}$$

$$A_3 = \frac{0}{x_1} + \frac{0}{x_2} + \frac{0.3}{x_3} + \frac{1}{x_4}$$

$$\Rightarrow A_1 \text{ OR } A_3 = \frac{0}{x_1} + \frac{0.2}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \frac{1}{x_4}$$

$$A_2 = \frac{0.7}{x_1} + \frac{0.9}{x_2} + \frac{0.2}{x_3} + \frac{0}{x_4}$$

$$B_1 = \frac{0.9}{y_1} + \frac{0.4}{y_2} + \frac{0.1}{y_3}$$

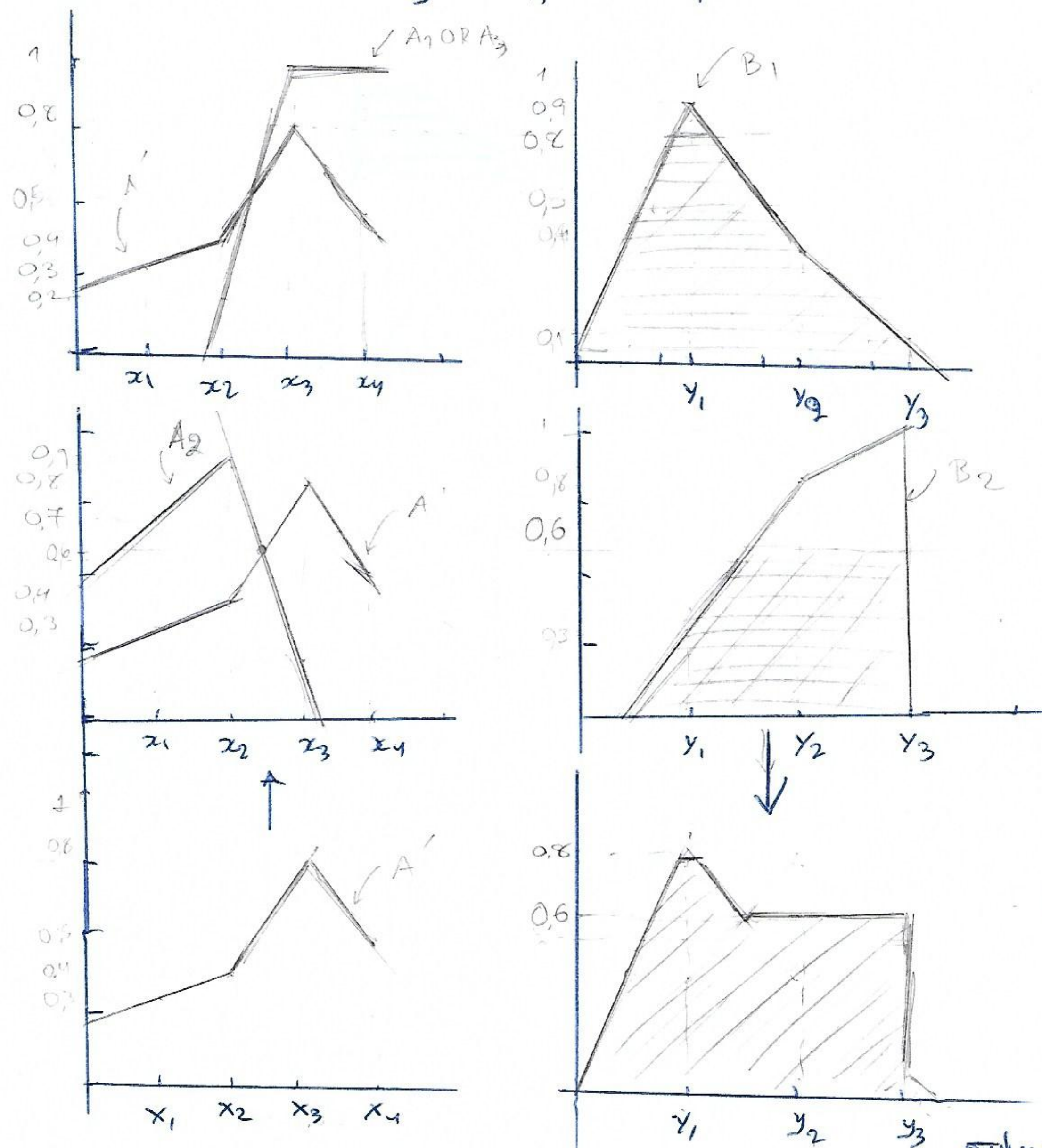
$$B_2 = \frac{0.3}{y_1} + \frac{0.8}{y_2} + \frac{1}{y_3}$$

$$A' = \frac{0.3}{x_1} + \frac{0.4}{x_2} + \frac{0.8}{x_3} + \frac{0.5}{x_4}$$

Κανόνες

Αν X είναι A_1 ή X είναι A_3 τότε Y είναι B_1

Αν X είναι A_2 τότε Y είναι B_2



$$B' = \frac{0,8}{y_1} + \frac{0,6}{y_2} + \frac{0,6}{y_3}$$

Συμπέρασμα