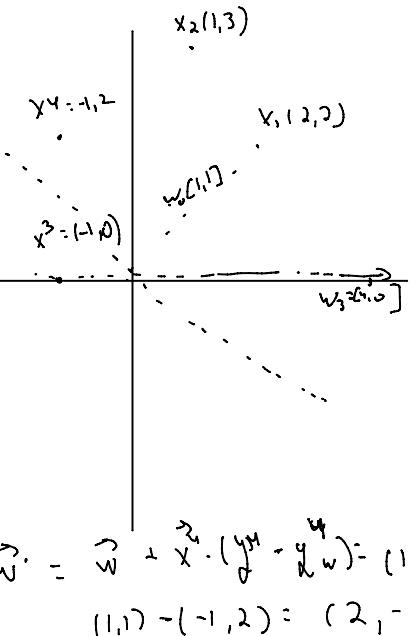


עבור הפרסטורי הבינארי (ללא סוף): נתונות הדוגמאות הבאות וסיווגן:

$$\begin{aligned} y^1 &= 1, x^1 = (2, 2) \\ y^2 &= 1, x^2 = (1, 3) \\ y^3 &= 0, x^3 = (-1, 0) \\ y^4 &= 0, x^4 = (-1, 2) \end{aligned}$$



$w^0: [1, 1] \rightarrow \{0, 1\}$  נסיבת מילויים יפה  
רדיום גורם מילויים יפה

$$\begin{aligned} \checkmark x_1: (2, 2) \rightarrow y_w^1 &= H(\vec{w} \cdot \vec{x}_1) = 1 + (2 \cdot 1 - 2 \cdot 1) = 1 \\ \checkmark x_2: (1, 3) \rightarrow y_w^2 &= H(\vec{w} \cdot \vec{x}_2) = 1 + (1 \cdot 1 - 3 \cdot 1) = 1 \\ \checkmark x_3: (-1, 0) \rightarrow y_w^3 &= H(\vec{w} \cdot \vec{x}_3) = 1 + (-1 \cdot 1 + 0 \cdot 1) = 0 \\ \checkmark x_4: (-1, 2) \rightarrow y_w^4 &= H(\vec{w} \cdot \vec{x}_4) = 1 + (-1 \cdot 1 - 2 \cdot 1) = 1 \end{aligned}$$

$$\vec{w} = \vec{w}^1 + \vec{x}_1(y_w^1 - y_{w^1}) = (1, 1) + (-1, 2) \cdot (0 - 1) = (1, 1) - (-1, 2) = (2, -1)$$

נסיבת מילויים יפה

$$\begin{aligned} \checkmark x_1: (2, 2) \rightarrow y_{w_1}^1 &= H(\vec{w}_1 \cdot \vec{x}_1) = 1 + (2 \cdot 2 - 2 \cdot 1) = 1 \\ \times x_2: (1, 3) \rightarrow y_{w_1}^2 &= H(\vec{w}_1 \cdot \vec{x}_2) = 1 + (1 \cdot 2 - 3 \cdot 1) = 0 \end{aligned}$$

נסיבת מילויים יפה

$$\vec{w}_1 = \vec{w}_1 + \vec{x}_3(y_{w_1}^1 - y_{w_1}^2) = (2, -1) + (1, 3) \cdot (1 - 0) = (2, -1) + (1, 3) = (3, 2)$$

נסיבת מילויים יפה

$$\begin{aligned} \checkmark x_1: (2, 2) \rightarrow y_{w_2}^1 &= H(\vec{w}_2 \cdot \vec{x}_1) = 1 + (2 \cdot 3 - 2 \cdot 2) = 1 \\ \checkmark x_2: (1, 3) \rightarrow y_{w_2}^2 &= H(\vec{w}_2 \cdot \vec{x}_2) = 1 + (1 \cdot 3 - 3 \cdot 2) = 1 \\ \checkmark x_3: (-1, 0) \rightarrow y_{w_2}^3 &= H(\vec{w}_2 \cdot \vec{x}_3) = 1 + (-1 \cdot 3 + 0 \cdot 2) = 0 \\ \times x_4: (-1, 2) \rightarrow y_{w_2}^4 &= H(\vec{w}_2 \cdot \vec{x}_4) = 1 + (-1 \cdot 3 - 2 \cdot 2) = 1 \end{aligned}$$

נסיבת מילויים יפה

$$\vec{w}_2 = \vec{w}_2 + \vec{x}_4(y_{w_2}^1 - y_{w_2}^4) = (3, 2) + (-1, 2) \cdot (0 - 1) = (3, 2) - (-1, 2) = (4, 0)$$

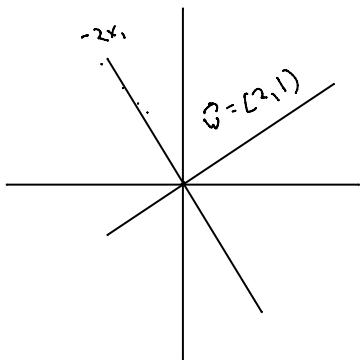
נסיבת מילויים יפה

$$\begin{aligned} \checkmark x_1: (2, 2) \rightarrow y_{w_3}^1 &= H(\vec{w}_3 \cdot \vec{x}_1) = 1 + (4 \cdot 2 - 0 \cdot 2) = 1 \\ \checkmark x_2: (1, 3) \rightarrow y_{w_3}^2 &= H(\vec{w}_3 \cdot \vec{x}_2) = 1 + (4 \cdot 1 - 0 \cdot 3) = 1 \\ \checkmark x_3: (-1, 0) \rightarrow y_{w_3}^3 &= H(\vec{w}_3 \cdot \vec{x}_3) = 1 + (-1 \cdot 4 + 0 \cdot 0) = 0 \\ \checkmark x_4: (-1, 2) \rightarrow y_{w_3}^4 &= H(\vec{w}_3 \cdot \vec{x}_4) = 1 + (-1 \cdot 4 - 0 \cdot 2) = 0 \end{aligned}$$

$w = \boxed{(4, 0)}$  נסיבת מילויים יפה

נתון פרספטרון בינהי עם סג'  $y = H(w_1x_1 + w_2x_2 - T)$ . מצאו ערכי  $w$  ו-  $T$  עבור הכללים הבאים וחשבו:

$$2x_1 + x_2 > 0 \text{ אם } y = 1 .$$



$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 0 \\ 2x_1 + x_2 > 0 \end{cases} \quad (1)$$

אנו צריכים למצוא  $x_1, x_2$  כך ש  $2x_1 + x_2 = 0$  ו-  $2x_1 + x_2 > 0$

לפנינו שתי נקודות על המשלים של ישר  $2x_1 + x_2 = 0$  (הנקודות  $(0,0)$  ו-  $(-1,2)$ )

כדי שנמצא נקודה על המשלים של ישר  $2x_1 + x_2 > 0$  מושגנו מכך  $x_1 = 1$  ו-  $x_2 = 2$ .

$$w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2 = 0 \Rightarrow w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot (-2x_1) = 0 \Rightarrow w_1 = 2w_2 \Rightarrow \vec{w} = (2,1)$$

$$x_1 < 3x_2 + 4 \text{ אם } y = 1 .$$

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - 4 < 0 \\ x_1 - 3x_2 > 0 \end{cases}$$

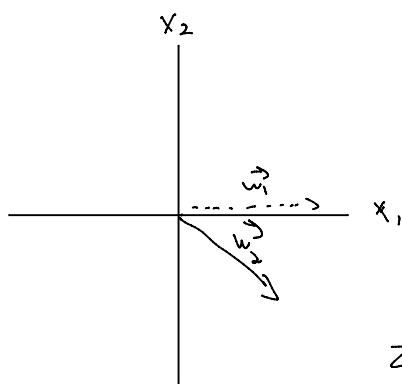
אנו צריכים למצוא  $x_1, x_2$  כך ש  $x_1 - 3x_2 - 4 = 0$  ו-  $x_1 - 3x_2 > 0$

$$\vec{w} = (1,3) \supset \text{המשלים של } x_1 - 3x_2 = 0 \text{ הוא } x_1 = \frac{x_2}{3} - \frac{4}{3}$$

$$H(w_1x_1 + w_2x_2 - T) \Rightarrow H(-x_1 + 3x_2 - 4) > 0 \quad : \text{הו } T \neq 0 \text{ ו- } \vec{w} \neq 0 ,$$

$$-x_1 + 3x_2 - 4 > 0 \Rightarrow -x_1 + 3x_2 - 4 > 0 \Rightarrow H(-x_1 + 3x_2 - 4) > 0 \Rightarrow 2 \neq 0 \quad : \text{הו } T \neq 0$$

בנו רשת של פרספטורונים שתממש את הפקציה הבאה:  $y = 1$  אם  $0 < x_2 < x_1$ , ( $x_0 = 0$  אחרת). ציירו את מרכיב הדוגמאות קודם. השתדל לבנות את הרשת היעילה ביותר שניתן לבניות, ככלומר, עם כמה שפחות תאים/נוירונים (רמאן: בשכבה הראשונה שאיננה הקלט לא אמרום להיות יותר מאשר 2).



בנוסף לדוגמה קודם, נשים לב כי  $x_1 < 0 \Rightarrow z_1 = 0$  ו-  $x_2 < 0 \Rightarrow z_2 = 0$ .  
 $(w_1 // x_1) \wedge (w_2 // x_2) \Rightarrow z_1 = 0 \wedge z_2 = 0 \Rightarrow y = 0$   
 $(w_1 // x_1) \wedge (\neg(w_2 // x_2)) \Rightarrow z_1 = 0 \wedge z_2 = 1 \Rightarrow y = 1$

$$z_1 = H(w_1 x_1 + w_2 x_2) \Rightarrow z_1 = 0$$

$x_1 < 0 \Rightarrow 0$

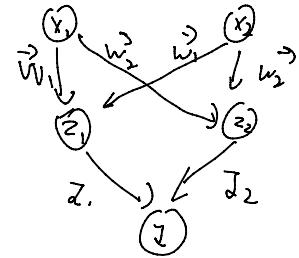
$$z_2 = H(w_2 x_1 + w_1 x_2) \Rightarrow z_2 = 1$$

$x_2 < 0 \Rightarrow 0$

$$y = H(z_1 J_1 + z_2 J_2) : \text{פונקציית sigmoid} \quad J = (1, -1)$$

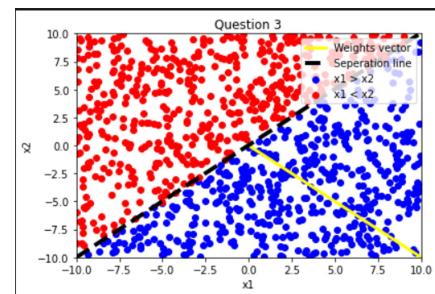
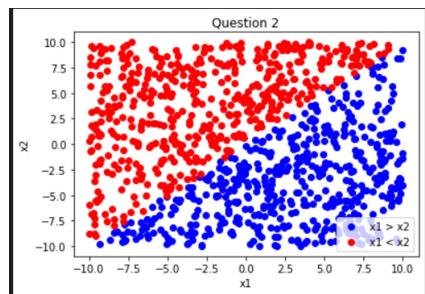
$$\Downarrow$$

$$y = 1 \Leftrightarrow z_1 = 0 \text{ ו- } z_2 = 1$$



## Graphs

Monday, October 25, 2021 5:21 PM



ר'ען פ'ר'ויל כ'ר'ב נ'ר'ב נ'ר'ב נ'ר'ב נ'ר'ב  
נ'ר'ב נ'ר'ב נ'ר'ב נ'ר'ב נ'ר'ב נ'ר'ב נ'ר'ב

