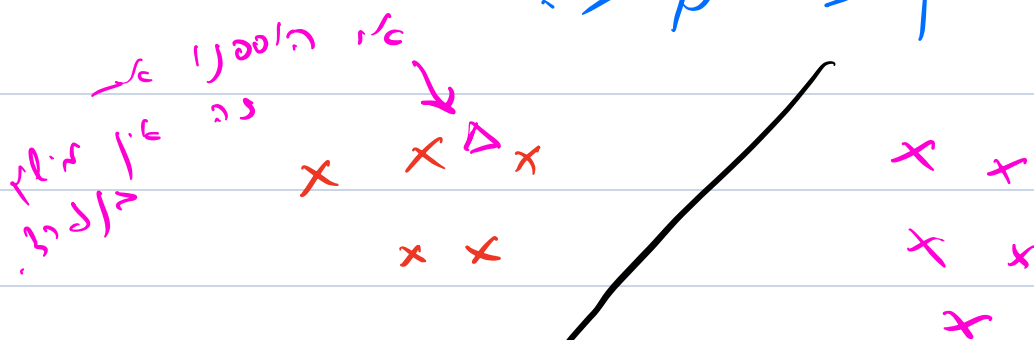


הרצאה 4:

ראינו עד עכשיו שני מודלי של למידה מפוצלת
ש"ל בסיסית / אינר / KNN
המאפיין הבא נוסח אגד המודל (וישנים באיפה)

מאפיינים פוסטריור

נלמד מהיילי סטודנט, כלומר תפיסה (יש בה
ציון של האקדמיה ולכן זה תפיסה אלו מביעה צבא
אגד המודל הפוסטרי של נאיוול'
אני נלמד את המאפיין "אין איך", אשר הוא אומר
מקום כדי ריבוי מציאות (באמצעות) לזמן בזמן פאנל
אני נלמד רק א סילול בין איך ונחשב הפיכה
אם קיימת בין קבוצה מקלט
איפה:



היש
הסב מפיץ
בן העולמות

שימו לב:
מקום אלו הן המפידים והם
לא אגד ויש מקום אלו
מפידים.

במרחב $\mathbb{R}^2$ המרחב $\mathbb{R}^3$ הוא מרחב
 וב $\mathbb{R}^d$ קנה המידה הוא d .

יחידת המידה היא d .

המרחב $\mathbb{R}^d$ הוא מרחב d -ממדי. המרחב $\mathbb{R}^d$ הוא מרחב d -ממדי. המרחב $\mathbb{R}^d$ הוא מרחב d -ממדי.

מרחב

המרחב $\mathbb{R}^d$ הוא מרחב d -ממדי. המרחב $\mathbb{R}^d$ הוא מרחב d -ממדי. המרחב $\mathbb{R}^d$ הוא מרחב d -ממדי.

מרחב

המרחב $\mathbb{R}^d$ הוא מרחב d -ממדי. המרחב $\mathbb{R}^d$ הוא מרחב d -ממדי. המרחב $\mathbb{R}^d$ הוא מרחב d -ממדי.

$x = (1, 0, 5, 7, 9)$ המרחב $\mathbb{R}^d$

המרחב $\mathbb{R}^d$ הוא מרחב d -ממדי.

$f(x) \in \{0, 1\}$

המרחב $\mathbb{R}^d$ הוא מרחב d -ממדי. המרחב $\mathbb{R}^d$ הוא מרחב d -ממדי. המרחב $\mathbb{R}^d$ הוא מרחב d -ממדי.

הם עתה מיוצגים על ידי x_i
 באלמנטים ω_i לכן יהיו מילוי.

ביחסים הם קצתם פונקציה ממשלתית S :
 ... מה... ממשלת פונקציה

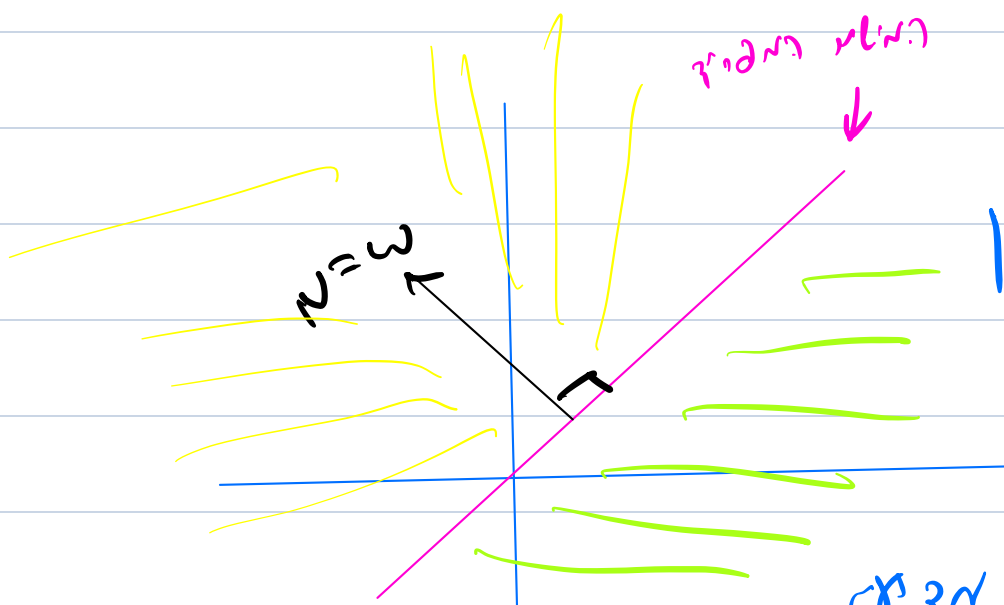
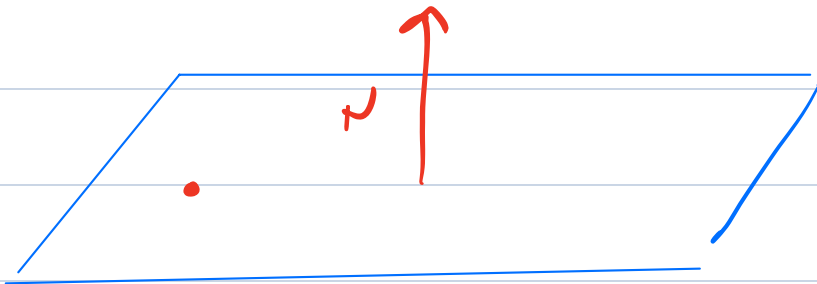
$$\langle x_i, \omega \rangle \in \mathbb{R}$$

המשפט!

יחס ממשלת

$$\langle x, \omega \rangle = 0$$

מה זה אומר? ממשלת ω כמעט
 הוא הנושא מילוי.



$$\langle x, \omega \rangle = 0$$

מה יאמר שיהיה ω

המילוי הממשלתי

הצד הימני הוא יהיה סילוח ממשלת 1 (נניח 1)
 והצד הימני הוא יהיה סילוח ממשלת 2 (נניח 0.5)

הם נקראים

$$\pi : \vec{x}_i \cdot \vec{w} > 0$$

אם $\vec{x}_i \cdot \vec{w} > 0$ אז $\vec{x}_i$ נמצא בצד אחד

$$\pi : \vec{x}_i \cdot \vec{w} \leq 0$$

אם $\vec{x}_i \cdot \vec{w} \leq 0$ אז $\vec{x}_i$ נמצא בצד השני

יש פונקציה $f: \mathbb{R}^d \rightarrow \mathbb{R} \rightarrow \{0, 1\}$ שנקראת פונקציית סימן.

הפונקציה

$$S = \{(x_i, y_i)\}_{i=1}^n \rightarrow \text{אנחנו רוצים למצוא } \vec{w} \text{ כזה ש-}$$

$$y_i \in \{0, 1\} \quad x_i \in \mathbb{R}^d$$

$$(x_i, y_i) \in \mathbb{R}^{d+1}$$

2) למצוא $\vec{w}$ כזה ש- $y_i \vec{w} \cdot \vec{x}_i > 0$ לכל i .
אם $y_i = 0$ אז $\vec{w} \cdot \vec{x}_i > 0$.
אם $y_i = 1$ אז $\vec{w} \cdot \vec{x}_i < 0$.

3) למצוא $\vec{w}$ כזה ש- $y_i \vec{w} \cdot \vec{x}_i > 1$ לכל i .
הפרש זהו הפרש המינימלי.

4) למצוא $\vec{w}$ כזה ש- $y_i \vec{w} \cdot \vec{x}_i > 1$ לכל i , ו- $\|\vec{w}\| = 1$.

$$y_i = \hat{y}_i$$

הפרש זהו הפרש המינימלי

5) למצוא $\vec{w}$ כזה ש- $y_i \vec{w} \cdot \vec{x}_i > 1$ לכל i , ו- $\|\vec{w}\| = 1$.
II. למצוא $\vec{w}$ כזה ש- $y_i \vec{w} \cdot \vec{x}_i > 1$ לכל i , ו- $\|\vec{w}\| = 1$.

הפונקציה $f_w(x)$ היא פונקציה ליניארית (Linear) $f_w(x) = w \cdot x$

III. נתון $x_i \in \mathbb{R}^d$ ו- $y_i \in \{-1, 1\}$ d הוא מספר המימדיות

$$f_w(x) = \text{Sgn}(w \cdot x) = \text{Sgn}\left(\sum_{j=1}^d w_j \cdot x_j\right)$$

פונקציית סיגנל (red arrow pointing to Sgn)

סכום (black arrow pointing to the sum)

w הוא וקטור המשקל

$$\text{Sgn}(x) = \begin{cases} +1 & x > 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases}$$

אם $x > 0$ אז $\text{Sgn}(x) = +1$ ואם $x < 0$ אז $\text{Sgn}(x) = -1$ (pink arrow pointing to the cases)

הבעיה היא כי יש לנו
 $\#$ דוגמאות (x_i, y_i) $\#$ n דוגמאות

$$w_0 = 0$$

$$S = \{(x_i, y_i)\}$$

for $i = 1:n$

predict $\hat{y}_i = f_{w_{i-1}}(x_i) = \text{Sgn}(w_{i-1} \cdot x_i)$

if $(\hat{y}_i \neq y_i)$

update w : $w_i = w_{i-1} + y_i \cdot x_i$

en d

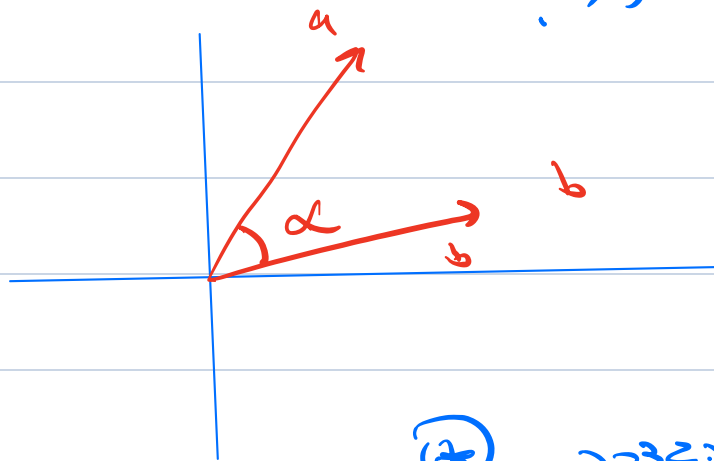
end

ש"ס זה הנוקשה השלילי - בחינת חסד
 מה שניתן $\Leftrightarrow$ זה הדיבור של אלהים / הסיכולים
 על תורה זה החילוק המכריע!

תרי ט"ז - חתונה לנאמני

סמלית הספחה י' זו שמאל 1/2/1/2

$$\textcircled{*} \langle a, b \rangle = \|a\| \cdot \|b\| \cos \alpha$$



7) קי"ח ז'ל ה'תשנ"ב

90° ≈ 150° ≈

$$\vec{a} \cdot \vec{b} \geq 0$$

90° ~ 180° 180° ~ 270°

$$\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$$

אשר יצאנו אליו

לפי הנתון, $\gamma = (-)$ אז נבחר $\gamma = 1$.

לפי

$$x_1 = (2, 0, 2, 0), \quad w_0 = (4, -1, 1, 3)$$

$$\pi : x_1 \cdot w_0 = 8 + 0 + 2 + 0 = 10 > 0$$

$$\hat{y}_1 = +1 \iff +1 \text{ זיווג}$$

מכאן נבחר $\gamma = 1$ (הערך של w הוא 10)

$\gamma_1 = 1$! (כפי שראינו) w_1 נבחר

$$w_1 = w_0 + \gamma_1 \cdot x_1$$

$$\stackrel{\text{הכנסו את הפייל המקורי}}{=} (4, -1, 1, -3) + (-1) \cdot (2, 0, 2, 0)$$

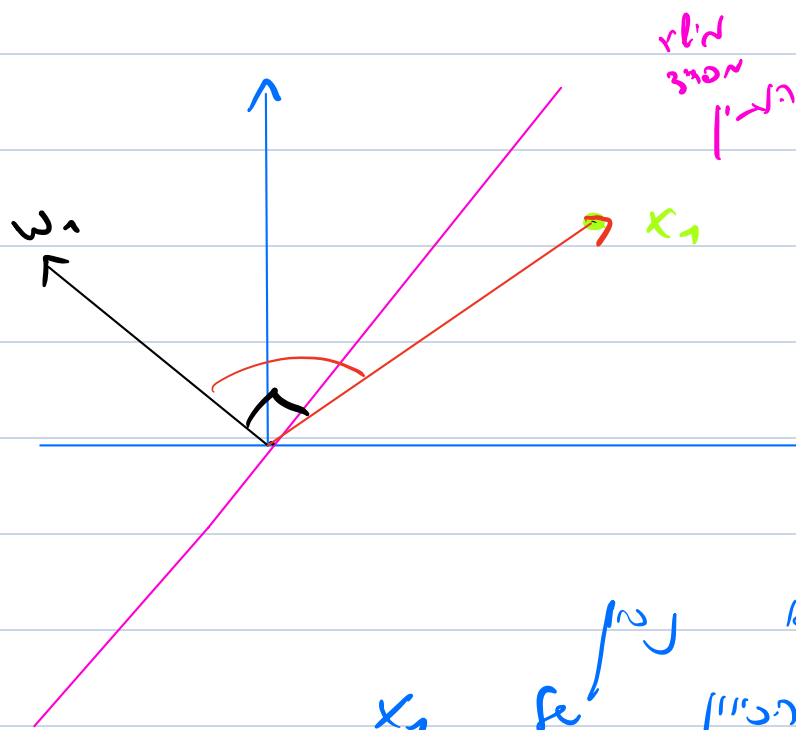
שם $\downarrow$ $\text{הערך של } \gamma_1$

$$= (4, -1, 1, -3) + (-2, 0, 2, 0)$$

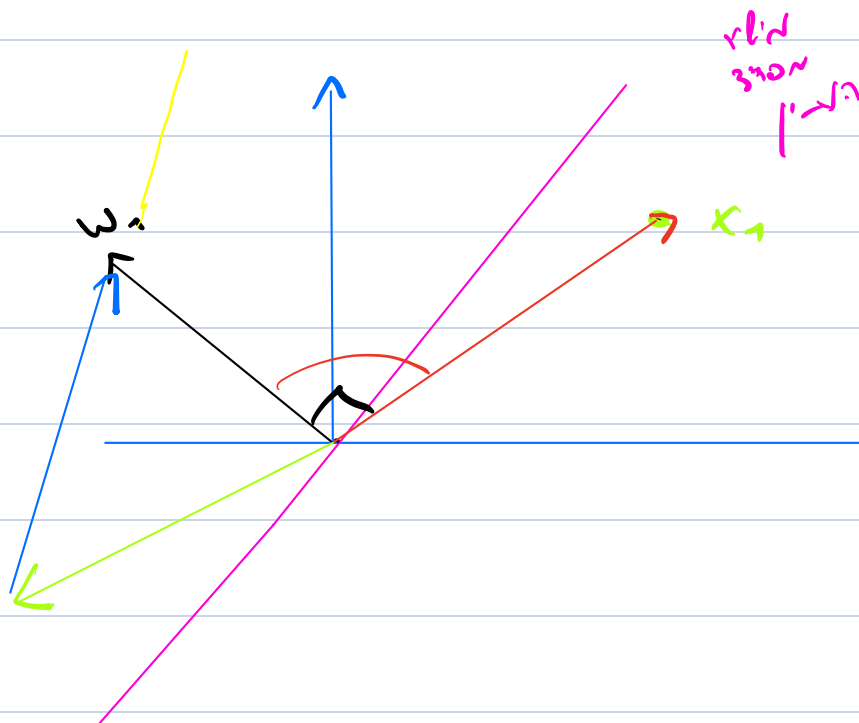
$$= (2, -1, 1, -3)$$

זהו הפייל המקורי.

אם נבחר $\gamma = -1$ אז נבחר $\gamma = 1$ (הערך של w הוא 10)



הצגת נקודה
 הצגת נקודה
 x_1 ו- w_1



הצגת נקודה
 $w_2 = w_1 + x_2$

תוצאה

הצגת נקודה, הצגת נקודה, הצגת נקודה
 ...

לכונן: הריא באמת ששית שאל - יל הדין ממש
 ממש! למה? כי וישי - ויל הדין של
 מילת הפירה

למה הדין הדין וישי ויל הדין ליל הדין

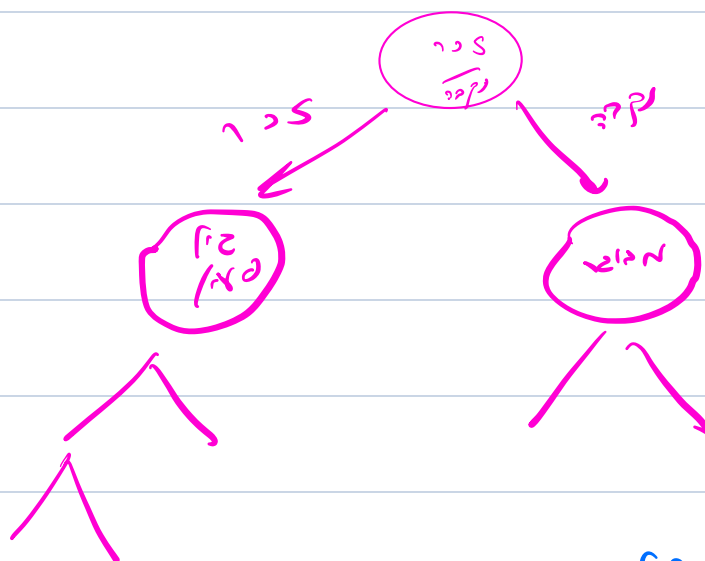
כאן דין של הדין ליל הדין וישי ויל הדין.

מסכת: שאל ששית ששית ויל הדין ויל הדין
 ויל הדין ליל הדין ויל הדין.

ליל הדין

הדין ליל הדין של הדין ליל הדין
 הדין ליל הדין ליל הדין ליל הדין
 ליל הדין ליל הדין ליל הדין

ליל



ליל הדין ליל הדין

ליל הדין ליל הדין ליל הדין

על משימה:

נתן מ משימה מה צד אדם ליצר.

הנהגה של משימה ביומיו.

אולי משימה מה צד (הצדדים) בול.

הוא יתן משימה מהצדדים / לויט וצד על מילוי.

בין משימה בול כל הפינאנסים האסטרטגיים.

על המלכה הוא משימה משימה, צד משימה.

קדמה של צדדים, נכסה ליצר על המלכה.

משימה מה צד משימה - אולי משימה (משימה) משימה.

מן המלכה (המלכה של משימה בול).

משימה בול משימה בול משימה משימה משימה.

משימה משימה משימה משימה משימה משימה.

(הצד)

משימה משימה משימה משימה משימה משימה.

משימה משימה משימה משימה משימה משימה.

הקדמה משימה משימה משימה משימה משימה.

משימה משימה משימה משימה משימה משימה.

משימה משימה $\sum_{k=0}^n \binom{n}{k} = 2^n$ מה משימה משימה

משימה משימה משימה משימה משימה משימה.

משימה משימה משימה $O(2^n)$ משימה משימה משימה.

יש לנו ציוד ציודי של המכונה
 במחשבי במידת העל ציודי לכל המכונה הפי
 מוכנה שם על כוח המכונה הפי מוכנה על
 קומה המכונה.
 כיטונק, יפול...

קטל שם נכנסין / נכנסין אל סדר המכונה
 סדר המכונה.

כוח נכנסין כוחי אכיל על כוח 2 אכילוסין!
 אכילוסין אכילוסין אכילוסין על כוח אכילוסין
 אכילוסין אכילוסין אכילוסין אכילוסין אכילוסין

תשובה:

$$H(x) = - \sum P_i \log P_i$$

כוח אכילוסין אכילוסין אכילוסין אכילוסין
 Information Gain

תשובה:

אכילוסין אכילוסין A. אכילוסין אכילוסין
 Information Gain אכילוסין A אכילוסין
 אכילוסין A אכילוסין

$$Gain(S, A) = H(S) - \sum_{v \in Value(A)} \frac{|S_v|}{|S|} \cdot H(S_v)$$

כוח Value(A) אכילוסין אכילוסין אכילוסין

אם S היא קבוצה סדורה אז $S \cup \{a\}$ היא קבוצה סדורה!

משנה א' ע"פ ר' יוחנן.

✓ זה מוצק - היקטנה הצפונה בתאית

ה'תשס"ח ח' אלול ה'תשס"ח ח' אלול ה'תשס"ח ח' אלול

ר"ה ש"ס תתקפ"ח

נמצא שגודל הקבוצה $\{x \in \mathbb{R}^n : x_1 = 0\}$ הוא $n-1$.

Day	Outlook	Temperature	Humidity	Wind	Play Tennis
1	Sunny				
2	Sunny				
3	Overcast				
4	Rain				
5	Rain				
6	Rain				
7	Overcast				
8	Sunny				
9	Sunny				
10	Rain				
11	Sunny				
12	Overcast				
13	Overcast				
14	Rain				