



לא לשכוח להפעיל הקלטה!

✓ מבנה של ניורון ביולוגי

✓ ההקבלה לרשתות עצביות במחשב:

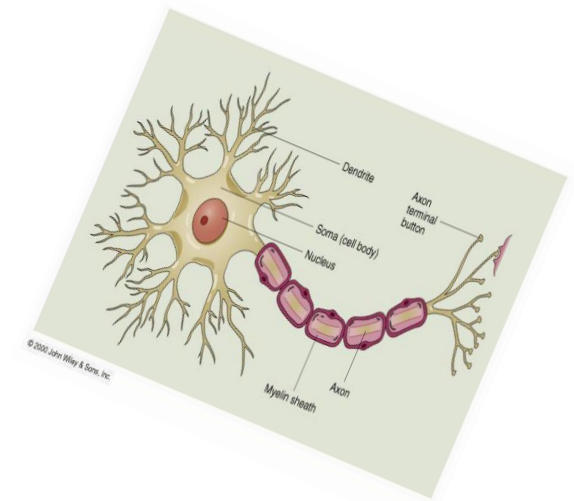
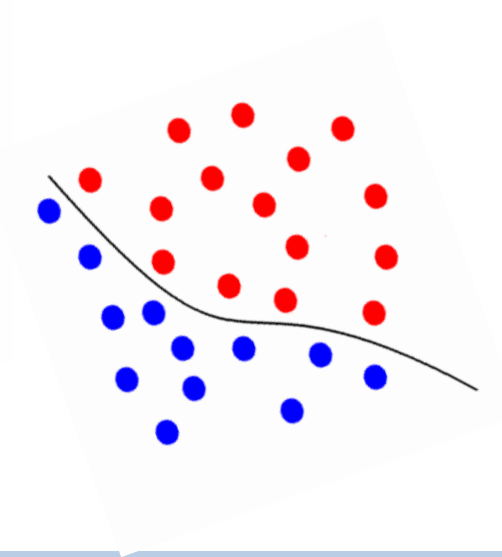
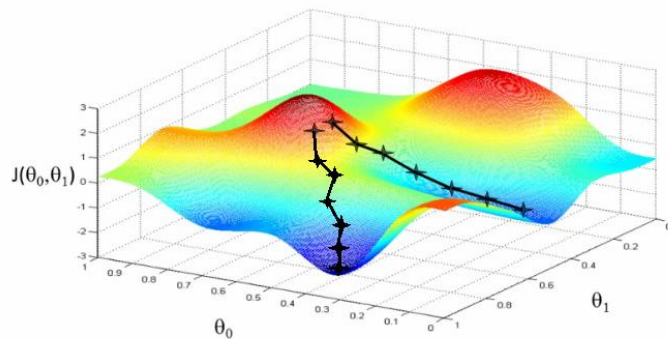
□ משקלות

□ ערך סף

□ פונקציית מעבר

□ פרספטרון - perceptron

# נוירונים ביולוגיים ונוירונים מלאכותיים



# AI - הגדרות

## בינה מלאכותית

מצב שבו מנסים לדמות את יכולות  
החשיבה האנושית באמצעים  
טכנולוגיים

## למידת מכונה

טכניקות שמאפשרות למחשבים  
להבין את הנתונים מתוך המידע  
ולספק את הבינה המלאכותית.

## רשתות ניורונים

טכניקה שמחקה את  
מנגנון הלמידה שקיים  
המוח האנושי

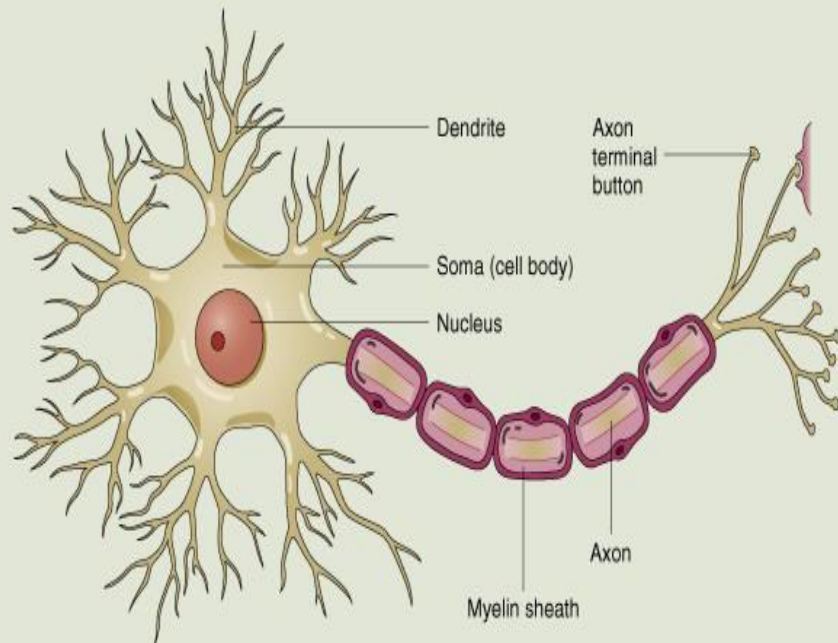
מבנה הניורון:

סומה - גוף התא - יחידה חישובית

דנדרייט - מקבל קלט input

האקסון - מוסר פלט output

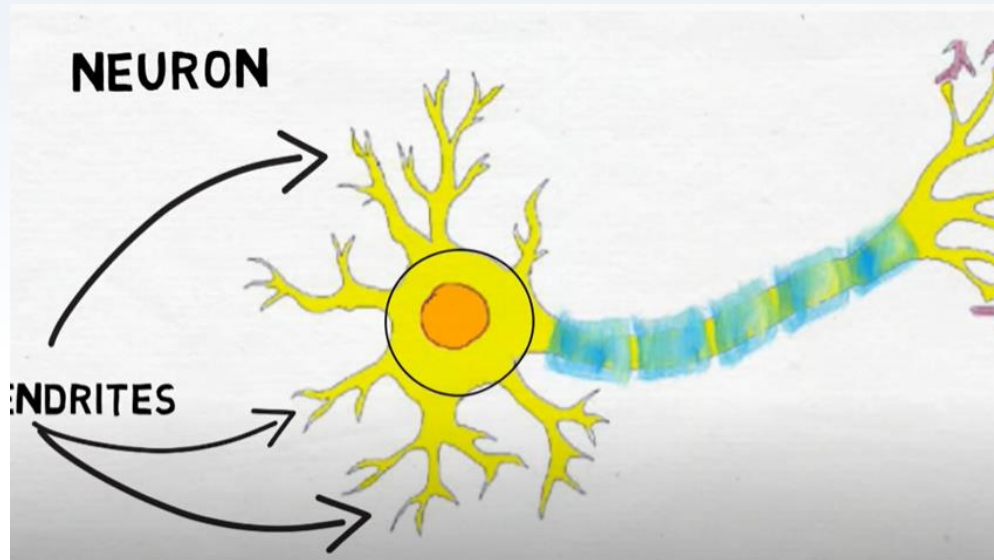
# הניורון



התקשורת בין האקסון של  
ניורון אחד לדנדרייט של  
ניורון שני מתבצעת ע"י  
פולסים חשמליים

מעל"ה - מדע חישובי פיזיקה

# נצפה בסרטון



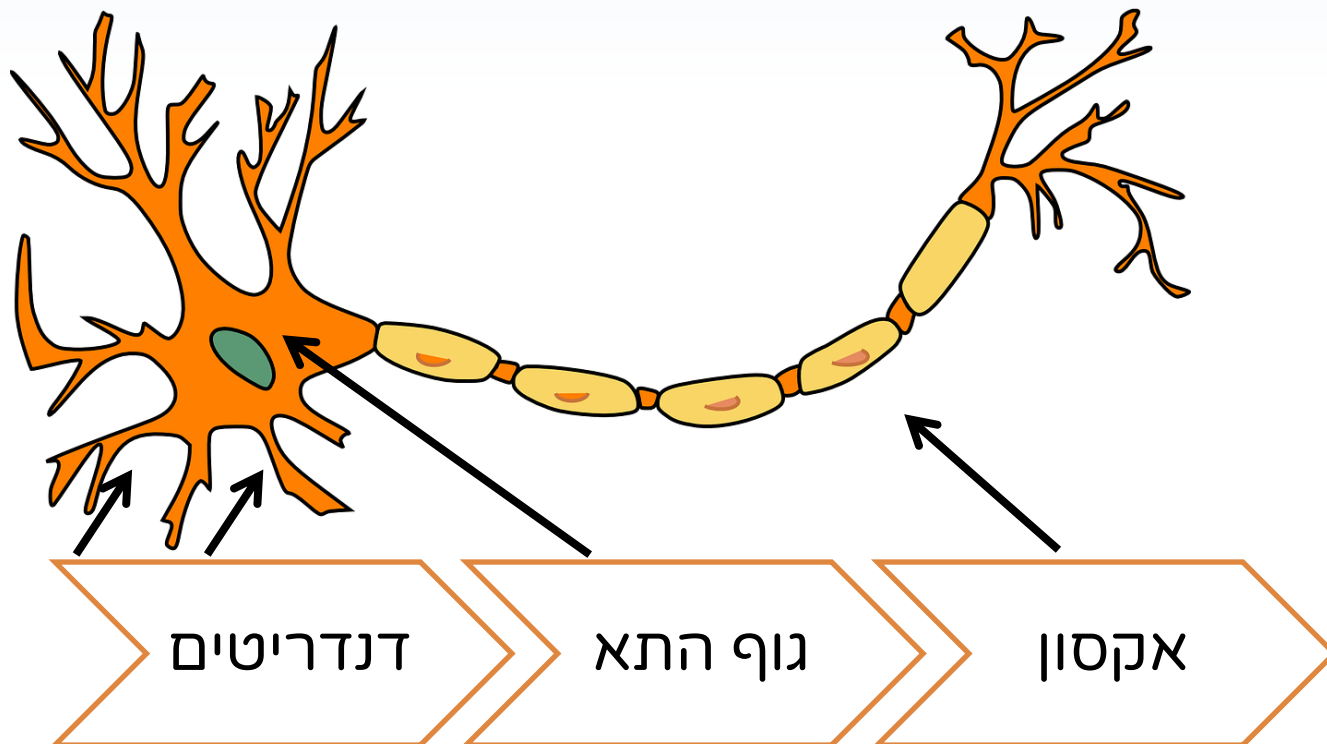
<https://www.youtube.com/watch?v=6qS83wD29PY>

# מבנה הנוירון (תא עצב)

המידע עובר לאורך הנוירונים בצורת אות חשמלי.

האות החשמלי הוא גל של שינויים חשמליים הנע לאורך הנוירון ונקרא

דחף עצבי.



# איך נוירונים מתקשרים?

<https://youtu.be/hGDvvUNU-cw>



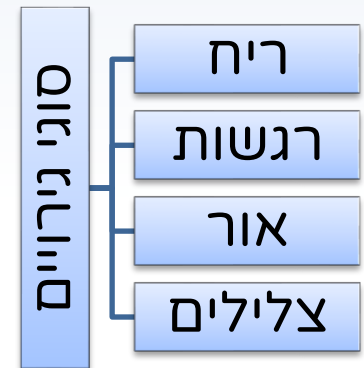


# האותות בתאי העצב

בתאי עצב יש שני מצבים עיקריים: מצב פעולה ומצב מנוחה.

– מצב מנוחה: במצב זה תא העצב לא מאותת, כלומר הוא שומר על איזון אם זה בהרכבו הכימי או במצבו החשמלי.

– מצב פעולה: נגרם גירוי לתא עצב שגורם לערעורו וכך התא מגיב בסדרת אותות מהירים.

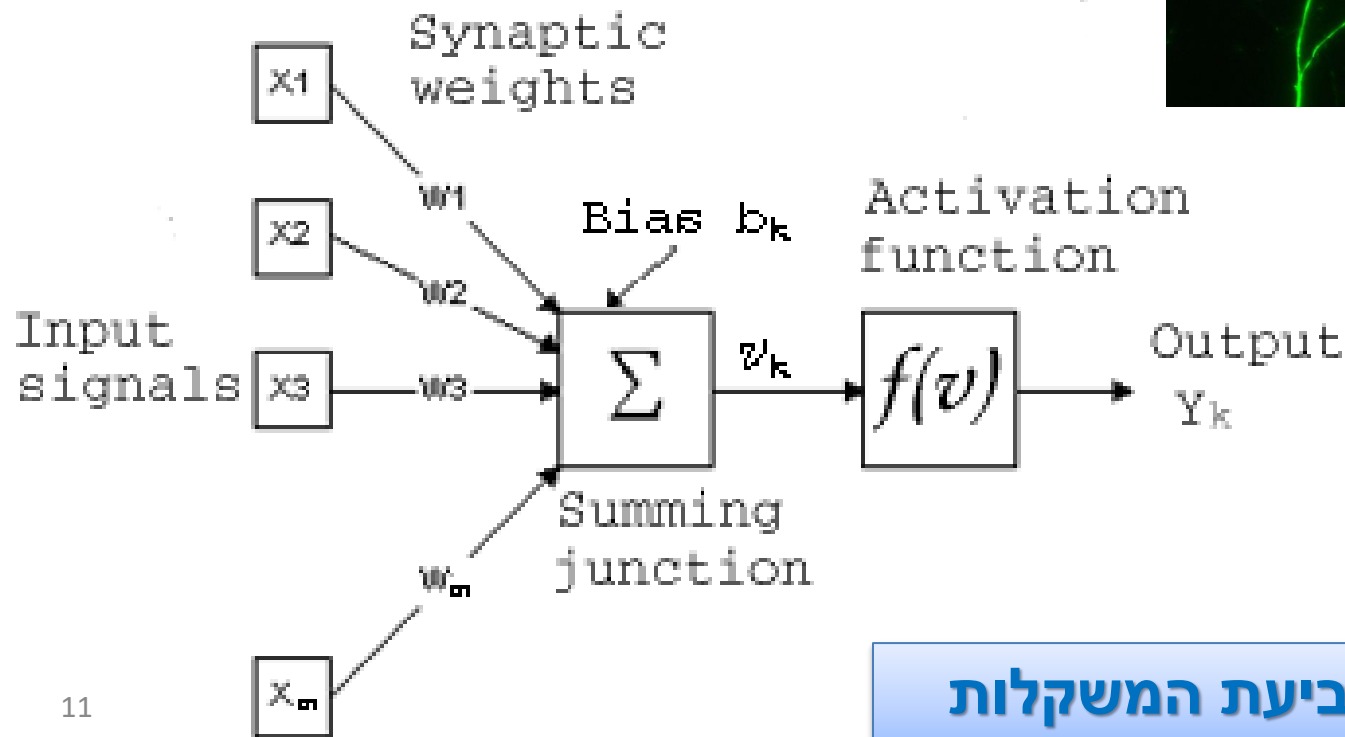
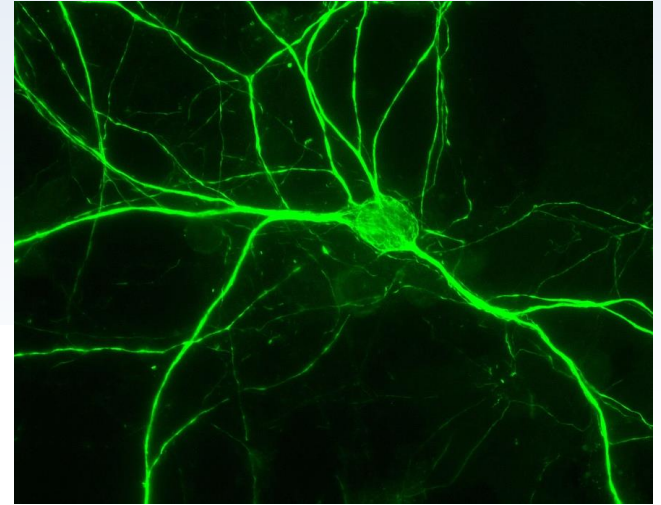


# נצפה בסרטון



<https://youtu.be/6Ra3il45vnE>

# ההקבלה לרשתות עצביות במחשב



תהליך הלמידה: קביעת המשקלות

# סוגי מכונות לומדות SUPERVISED LEARNING

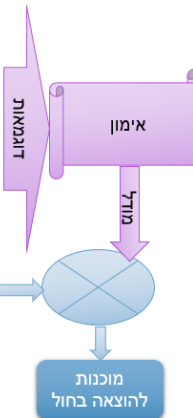
## Supervised Learning

### Regression

מוכנות להוצאה על חופשה בחו"ל

אברהם	מקרר	3000	8:00	20000
אברהם	מסטיק	5	9:45	20000
שרה	חנייה	40	10:02	10000
שרה	חשבון חשמל	3000	15:33	10000
שרה	ספה	3000	9:01	10000
יצחק	מכולת	25	18:45	0
יצחק	שעון יד	300	23:23	0
יצחק	מקרר	3000	8:00	0
רבקה	טלוויזיה	6600	17:02	3000
רבקה	מזון לחתולים	30	02:30	3000

יעקב	קפה ומאפה	50	06:30	?
------	-----------	----	-------	---

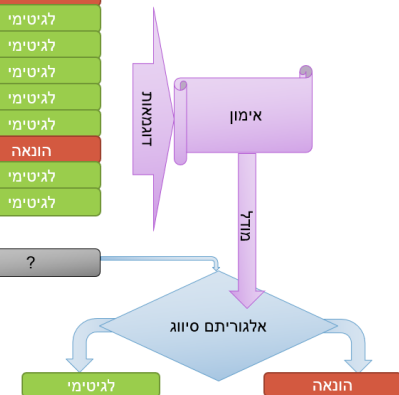


Linear regression

### classification

אברהם	מקרר	3000	8:00	לגיטימי
אברהם	מסטיק	5	9:45	הונאה
שרה	חנייה	40	10:02	לגיטימי
שרה	חשבון חשמל	3000	15:33	לגיטימי
שרה	ספה	3000	9:01	לגיטימי
יצחק	מכולת	25	18:45	לגיטימי
יצחק	שעון יד	300	23:23	לגיטימי
יצחק	מקרר	3000	8:00	הונאה
רבקה	טלוויזיה	6600	17:02	לגיטימי
רבקה	מזון לחתולים	30	02:30	לגיטימי

יעקב	קפה ומאפה	50	06:30	?
------	-----------	----	-------	---



KNN

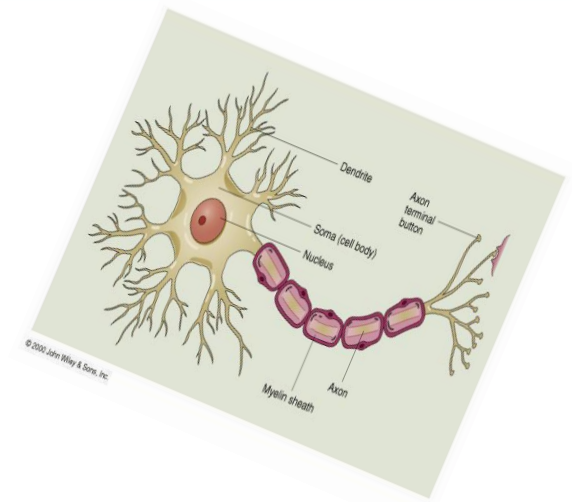
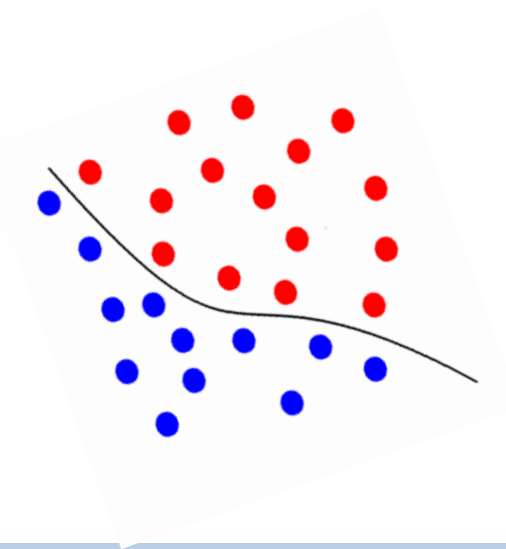
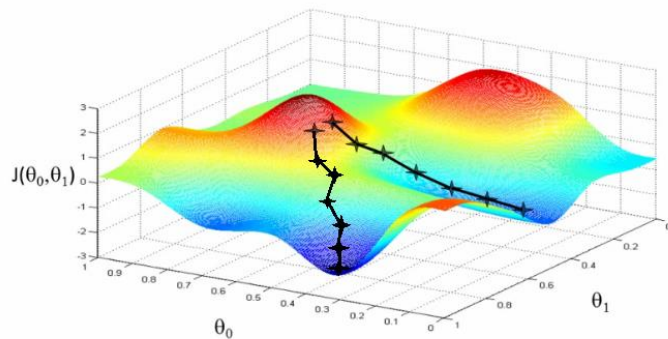
פרספטרון

SVM

Deep Learning

Neural Networks

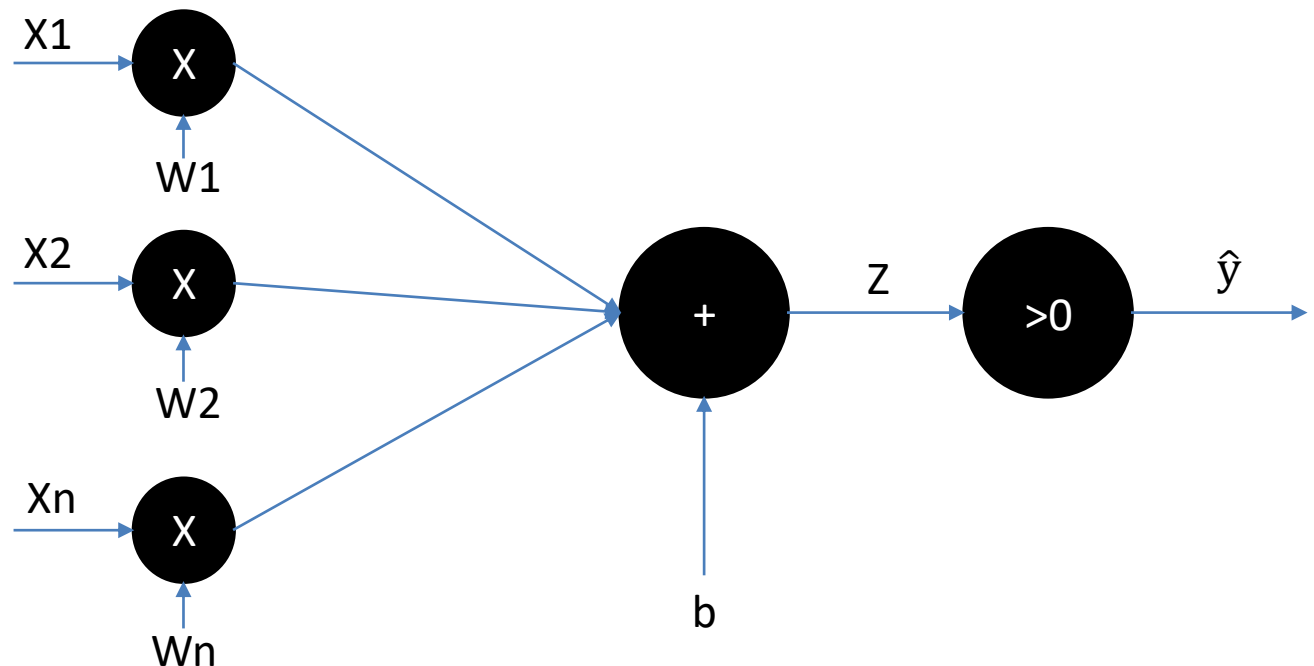
# פרספטרון



# החלטה על ידי פרספטרון

$$z = w_1 * x_1 + w_2 * x_2 + \dots + w_n * x_n + b$$

$$\hat{y} = \begin{cases} 1 & \text{if } z > 0, \\ 0 & \text{if } z \leq 0 \end{cases}$$



# אלגוריתם הלמידה של הפרספטרון

Initialize  $w, b$  to 0,  $lr$  to 0.01

For each iteration :

For each sample  $x$ :

$$w = w - lr * (\hat{y} - y) * x$$

$$b = b - lr * (\hat{y} - y)$$

if  $y$  is 1 but  $\hat{y}$  is 0:

$$w = w + lr * x$$

$$b = b + lr * 1$$

if  $y$  is 0 but  $\hat{y}$  is 1:

$$w = w - lr * x$$

$$b = b - lr * 1$$

# נצפה בסרטון

<https://www.youtube.com/watch?v=KcmIQ3zWYro>



# למידה בנוירון יחיד - AND

- נגדיר את מטריצת הקלטים  $X$  בה כל דוגמא היא עמודה:

$x =$			
0	0	1	1
0	1	0	1

תרגיל להגשה

- נגדיר את וקטור הפלטים הנכונים (targets)  $t$ :

$t =$

0 0 0 1

- מה יהיו המימדים של  $W$ ?
- כיצד נחשב את הפלטים של הנוירון על כל הדוגמאות?