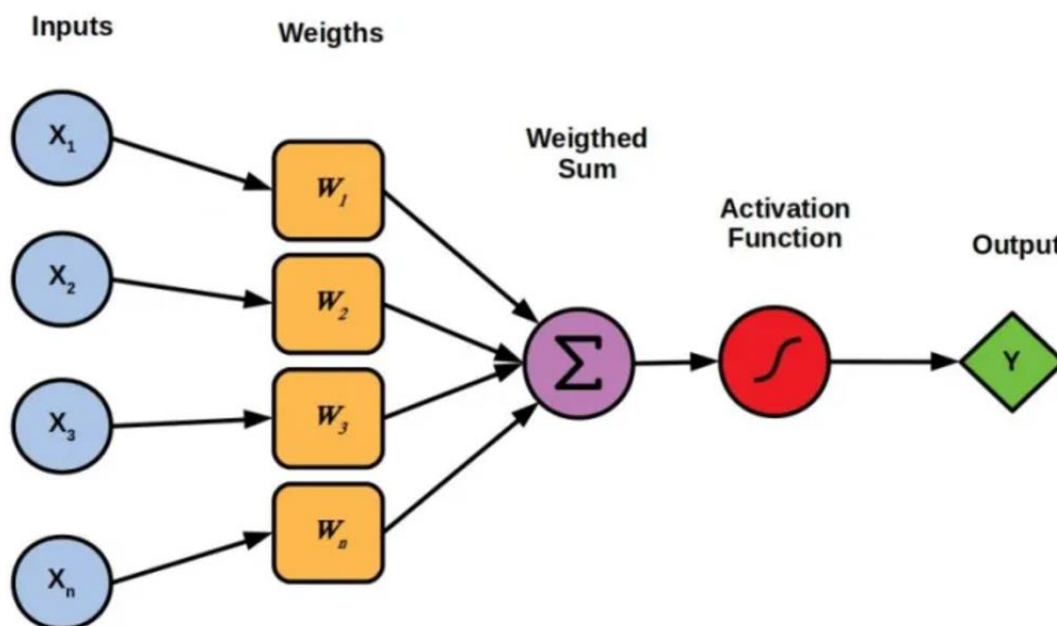


## Deep Learning – homework 1

- התרגיל יבוצע בזוגות. את התוצרים יעלה רק אחד מבני הזוג בציון שמות + ת.ז. של שותפי ההגשה.
- תוצרי התרגיל הינם קוד בפייטון + מסמך PDF / WORD
- תוצרי הפרויקט יועלו ל MOODLE
- ניתן להשתמש במודלי AI לצורך הפתרון וכתובת הקוד. ניתן להיעזר בסטודנטים אחרים. אין להעתיק

1. נתון ה PERCEPTRON הבא:

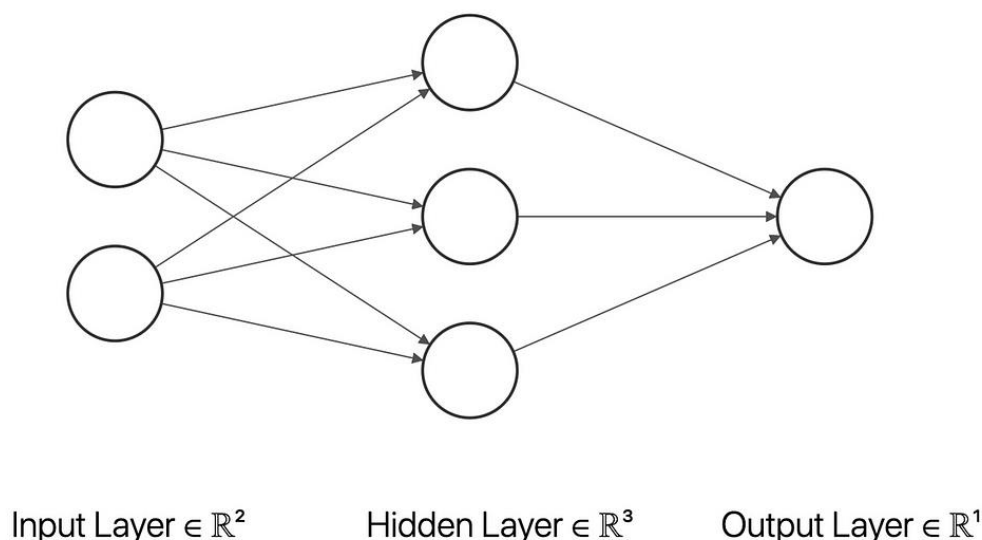
תארת



- כתוב ביטוי מתמטי המתאר את הפלט ( $Y$ ) כפונקציה של 4 הקלטים וארבעת המשקלים  $w_i$ . השתמש בפונקציית אקטיבציה סיגמואיד
- גזור את הביטוי שכתבת בסעיף א' ביחס לכל אחד מהמשקלים  $w_i$ .
- הנח שכל אחד מהמשתנים  $x_i$  נמצא בטווח  $[0.0, 1.0]$ , וגם כל אחד מהמשקלים  $w_i$  נמצא באותו הטווח. בחר את אחד מארבעת הקלטים כמשתנה חופשי ועבור כל אחד משלושת הקלטים האחרים בחר ערך ראנדומלי בתוך הטווח. בחר ערך ראנדומלי עבור כל אחד מהמשקלים. שרטט את  $Y$  כפונקציה של השתנות הקלט.
- עבור הערכים שבחרת בסעיף ג' – שרטט את הנגזרת של  $Y$  כפונקציה של השתנות הקלט שבחרת.
- חזור על סעיפים ג וד – אלא שהפעם בחר ערכים ראנדומאליים עבור כל אחד מהקלטים. בחר משקל אחד שיהיה משתנה חופשי. עבור 3 המשקלים הנותרים בחר ערכים ראנדומאליים. שרטט את ערך הפונקציה  $Y$  לפי השתנות המשקל שנבחר להיות משתנה חופשי. שרטט את ערך הנגזרת כפונק' של אותו המשתנה.
- שנה את פונקציית האקטיבציה להיות  $TANH$  וחזור על סעיפים א-ה עבור פונקצייה זו.

ז. השווה את התוצאות שקיבלת עבור הפונקציה סיגמואיד לאלו שהתקבלו עבור TANH

2.) נתונה הרשת הבאה:



הנח שפונקציית האקטיבציה היא סיגמואיד.

- א. כתוב ביטוי מלא של הפלט כפונקציה של שני הקלטות ושל כל אחת מתשע הקשתות (המשקלים).
- ב. בחר קשת אחת המחברת את ה hidden layer לפלט – וגזור את הפונקציה בסעיף א' ביחס אליה
- ג. בחר קשת אחת המחברת את הקלט ל hidden layer וגזור את הפונקציה בסעיף א – ביחס אליה.
- ד. קבע את הערכים של הקלטות ושל הקשתות למספרים ראנדומליים בטווח  $[0.0, 1.0]$ . השאר את הערך של הקשת שגזרת את הביטוי בג' – ביחס אליה – בתור ערך חופשי ושרטט את הנגזרת כפונקציה של ערך זה.

3.) השתמש בתוכנית PYTHON שראינו בכיתה: MYFIRSTDEEPLARNINGPROGRAM.PY ובצע את הסעיפים הבאים:

- א. בפונקציה train שנה את מספר ה epochs לערכים הבאים: 10, 100, 1000, 10000. הצג את התוצאות הסופיות של כל אחת מההרצות. הסבר.
- ב. בפונקציה train שנה את ה learning rate לערכים הבאים: 0.5, 0.1, 0.05, 0.01, 0.005, 0.001. הצג את התוצאות הסופיות של כל אחת מההרצות. הסבר.
- ג. בשורה 41 – יש משתנה bias. הצג גרף של השינוי שלו לאורך הרצת התכנית והסבר מה תפקידו.