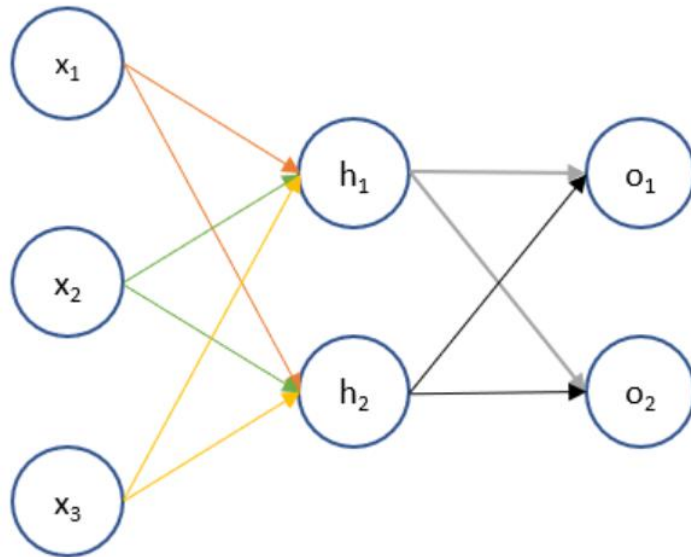


מבוא לבינה מלאכותית – תרגיל 3:

1. חישוב ידני של backpropagation:
נתונה רשת הנורונים הבאה:



עם bias (הוסיפו נירון שיזין את השכבות h ו- o),
פונקציית אקטיבציה של סיגמואיד: $\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$
ופונקציית שגיאה ריבועית: $E = \frac{1}{2}((t_1 - o_1)^2 + (t_2 - o_2)^2)$ (התיוג האמיתי לקלט מסומן ב- (t_1, t_2)).
התחילו עם המשקלים הבאים:

$$\begin{aligned} w_1 &= w_{x_1 \rightarrow h_1} = 0.1, w_2 = w_{x_1 \rightarrow h_2} = 0.2, \\ w_3 &= w_{x_2 \rightarrow h_1} = 0.3, w_4 = w_{x_2 \rightarrow h_2} = 0.4, \\ w_5 &= 0.5, w_6 = 0.6, b_1 = 0.5, \\ w_7 &= w_{h_1 \rightarrow o_1} = 0.7, w_8 = 0.8, w_9 = 0.9, w_{10} = 0.1 \\ b_2 &= 0.5 \end{aligned}$$

נתונה נקודה $\vec{x} = (1, 4, 5)$, $\vec{t} = (0.1, 0.05)$

עדכנו את המודל ע"י מעבר פעם אחת של הנקודה על הרשת (השתמשו ב- gradient descent עם קצב למידה של 0.01). האם השתפרתם?

לשימושכם: $\sigma'(x) = \sigma(x)(1 - \sigma(x))$

2. רשת נוירונים בעזרת Keras (TensorFlow):

הערה- לתרגיל הזה אין מטרה מוגדרת. עליכם לעשות הכי טוב שתוכלו (ראו בהמשך מבחינת מה), בעזרת כל הכלים שלמדנו.
א. את הדאטא תשיגו בצורה הבאה:

```
from sklearn.datasets import load_breast_cancer
```

```
x, y = load_breast_cancer(return_X_y=True)
```

ב. חלקו את הדאטא לקבוצות training ו-test באופן הבא (אל תשנו משתנים שנקבעו כאן):

```
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(x, y, test_size=0.18, random_state=42)
```

ג. עליכם להשתמש בכלים שלמדנו ברשתות נוירונים (בחירת כמויות הנוירונים, פונקציית אקטיבציה, dropout, פונקציית loss, optimizer, מספר epochs ופרמטרים שלהם – עליכם. לא צריך להשתגע במספרי הנוירונים, השכבות וה-epochs כדי שתוכלו להריץ מה שתרצו בזמן סביר).

המטרה: לקבל את ה-AUC המתקבל על ה-test. צרפו גם גרף של ה-loss כתלות ב-epoch בו אתם נמצאים, על ה-train ועל אחוז קטן שתחזיקו כ-validation. את הפונקציה המחשבת את AUC תשיגו ע"י הפקודה:

```
from sklearn.metrics import roc_auc_score
```

[קישור להסבר על AUC.](#)

בהצלחה!