- 1. טענו קובץ mat המכיל תמונות סרוקות של 5000 ספרות בכתב יד שנאספו מתוך המאגר (Class exercise NN מתוך המחיצה (handWrittenDigits.mat)
- 2. בחנו את המטריצות X והוקטור y. המטריצה מכילה 5000 ספרות כך שכל ספרה נסרקה C. בחנו את המטריצות X ונשמרה כוקטור שורה של 400 עמודות במטריצה.
  - 3. הפעילו את הפונקציה digitdemo.m כדי לבחון את התמונות.
- .BP עתה נבנה רשת עצבית, עבורה הפרמטרים או המשקלים הסינפטיים כבר אומנו על-ידי .Feedforward propagation המטרה היא לבנות את הרשת כך שתבצע את ה-feedforward propagation.
  כתבו פונקציה לחישוב ה-feedforward.

השתמשו בתיאור הבא:

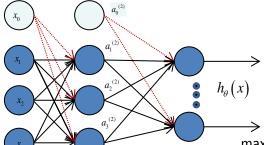
```
function [p, detectp] = ff(Theta1, Theta2, X,y)
```

```
%ff_predict employs forward propagation on a 3 layer
networks and determine the labels of the inputs
% Input arguments
% Theta1 - matrix of parameters (weights)
% between the input and the first hidden %layer
% Theta2 - matrix of parameters (weights)
% between the hidden layer and the output
% layer (or another hidden layer)
% X - input matrix
% Output arguments:
% p - the predicted labels of the inputs
% Usage: [p, detectp] = ff(Theta1, Theta2, X)
```

## הדרכה:

- א. הניחו כי פונקציות האקטיבציה הן פונקציות לוגיסטיות (סיגמואיד).
- ב. טענו את מטריצות המקדמים (שמורות ב-myTheta.mat ) ובחנו את המימדים שלהן. כמה יחידות יש בשכבת ה- hidden?
  - $h_{a}(x)$  -כמה יחידות דרושות ביציאה? יצרו וקטור אפסים בגודל הדרוש ל $\lambda$
- ר. הוסיפו למטריצה X עמודת 1 –ים עבור יחידת ה- bias (כלומר עבור כל ספרה יחידת X עמודת 2 (געומר עבור כל ספרה יחידת x0).
  - $.\,z^{(2)}$  2 ה. חשבו את הקלט של שכבה
  - $a^{(2)}$ משבו את וקטור הפלט של שכבה 2.
  - $z^{(3)}$  ז. חשבו את הקלט של שכבת היציאה ז.
    - ח. חשבו את וקטור הפלט של שכבה 3,

$$a^{(3)} = h_{\theta}(x)$$



ט. כדי לקבוע את החיזוי המתאים, השתמשו ב- max, כאשר בדומה לתיוג בוקטור y, כל ספרה מתוייגת לפי ערכה, כאשר עבור הספרה 0, התיוג המתאים הוא 10.

י. השוו בין ערכי החיזוי לערכי התיוג של כל אחת מהספרות וחשבו את השגיאה באחוזים.

## השתמשו בפקודה הבאה:

```
Pcorrect=sum(p == y)/m * 100 fprintf('performance on training set: %f n', Pcorrect);
```

כאשר m הוא מספר הספרות או מספר דוגמאות האימון.