

תרגיל כיתה – רשתות עצביות – Feedforward propagation

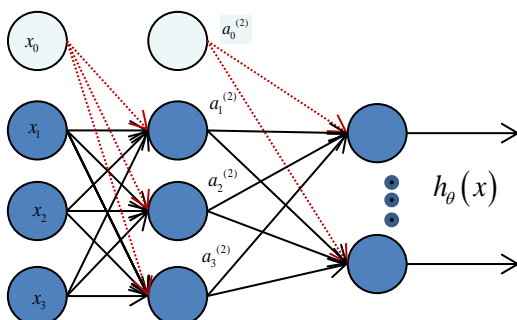
1. טענו קובץ mat המכיל תמונות סרוקות של 5000 ספרות בכתב יד שנאספו מתוך המאגר mnist (handWrittenDigits.mat) מתוך המחיצה Class exercise NN.
2. בחנו את המטריצות X והוקטור y . המטריצה מכילה 5000 ספרות כך שכל ספרה נסרקה כתמונה של 20×20 פיקסלים, ונשמרה כוקטור שורה של 400 עמודות במטריצה. מהי הספרה ה-2700 במטריצה?
3. הפעילו את הפונקציה digitdemo.m כדי לבחון את התמונות. ציירו את הספרה ה-2700 במטריצה. מהי הספרה ה-120 במטריצה? ציירו את התמונה של הספרה. מהו הקוד המייצג את הספרה 0?
4. מהם הממדים של המטריצה בשכבה החבוייה של הרשת העצבית לזיהוי הספרות? ציירו באופן סכימטי את הרשת feed forward המתאימה.
5. עתה נבנה רשת עצבית, עבורה הפרמטרים או המשקלים הסינפטיים כבר אומנו על-ידי BP. 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:

- הניחו כי פונקציות האקטיבציה הן פונקציות לוגיסטיות (סיגמואיד).
- טענו את מטריצות המקדמים (שמורות ב-myTheta.mat) ובחנו את המימדים שלהן. כמה יחידות יש בשכבת ה-hidden?
- כמה יחידות דרושות ביציאה? יצרו וקטור אפסים בגודל הדרוש ל- $h_\theta(x)$.
- הוסיפו למטריצה X עמודת 1 –ים עבור יחידת ה-bias (כלומר עבור כל ספרה יחידת x_0).



- חשבו את הקלט של שכבה 2 $z^{(2)}$.
- חשבו את וקטור הפלט של שכבה 2 $a^{(2)}$.
- חשבו את הקלט של שכבת היציאה $z^{(3)}$.
- 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 מתווייגת 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.