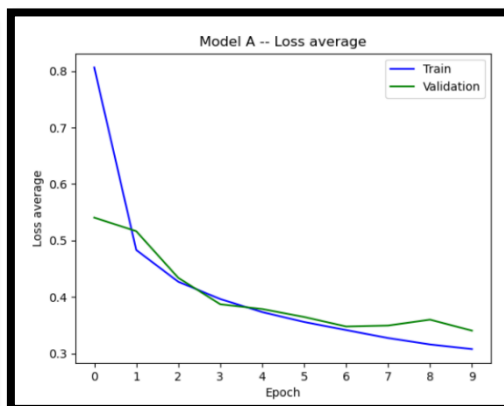
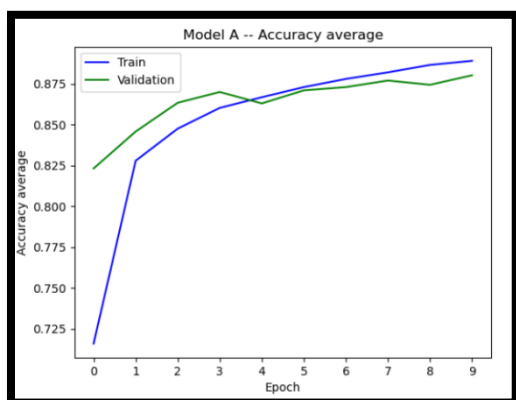
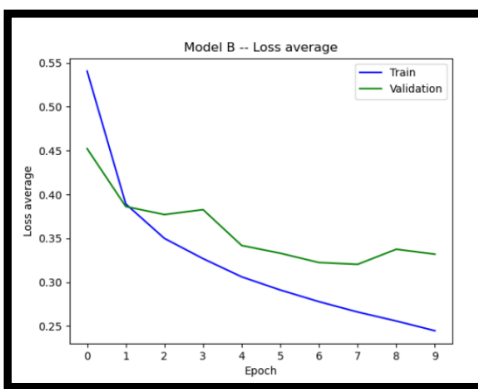
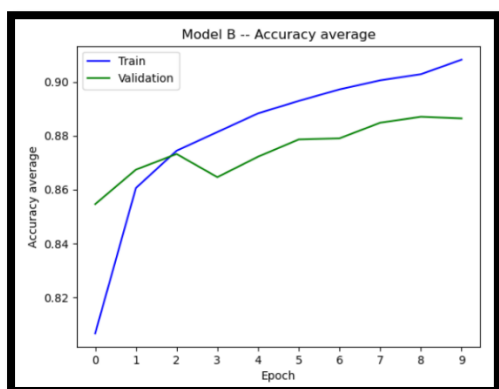


## דוח למידת מכונה – תרגיל 4:

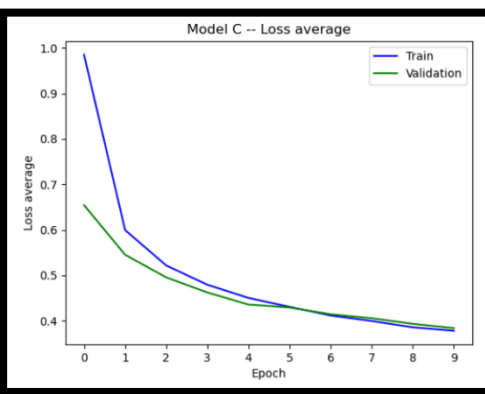
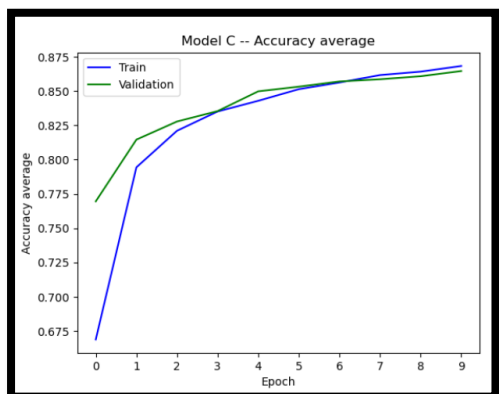
### Model A:



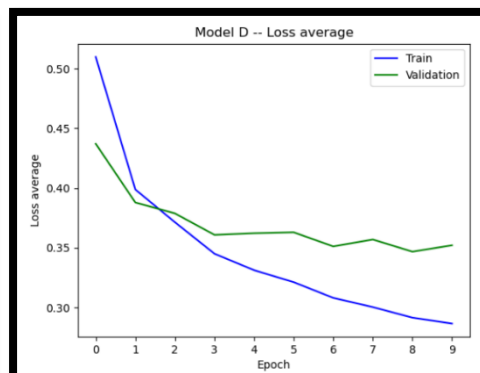
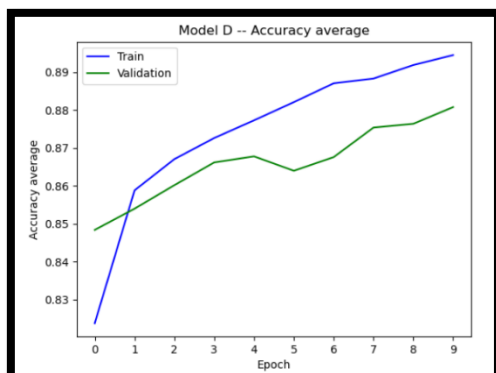
### Model B:



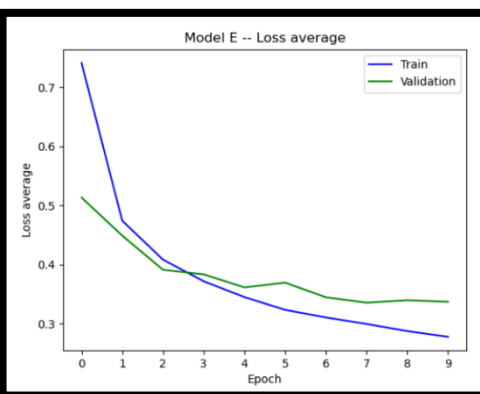
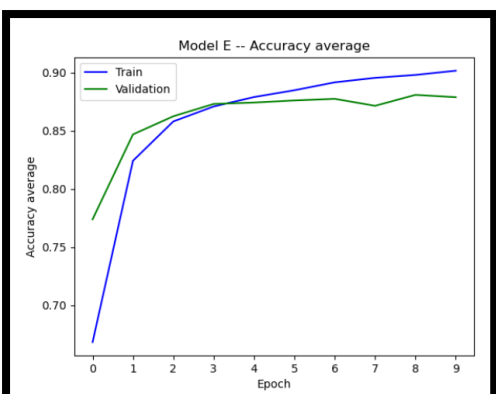
### Model C:



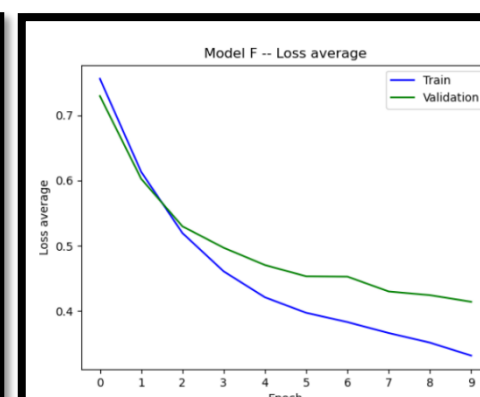
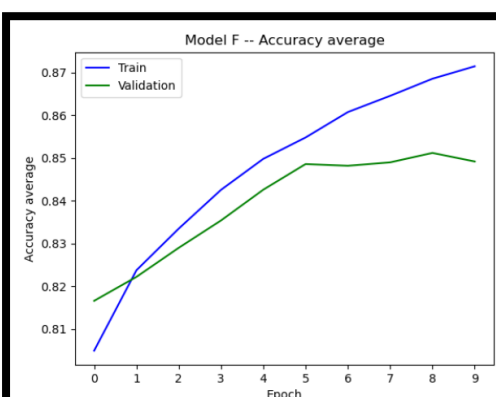
## Model D:



## Model E:



## Model F:



## היפר-פרמטרים:

לכל מודל נרצה לבחור את הפרמטרים הטובים ביותר, שיביאו אותנו לתוצאות הכי טובות. עם מספר האיטרציות של  $train$ , לא יכולנו לשחק (הוגדר בתרגיל לעשות 10 איטרציות), אז נפרט על הפרמטרים האחרים.

ראשית, קבענו את  $batch\ size$  להיות 32 בכל המודלים, על מנת לקבל תוצאות טובות. במודלים שלא הוגדר עבורם  $optimizer$ , נגדיר אותו להיות ADAM כיוון שהוא הוביל אותנו לתוצאות טובות. כעת, נפרט על כל מודל:

1. **מודל שתי השכבות, עם  $optimizer\ SGD$**  -  $learning\ rate$  הטוב ביותר שיצא לנו, לאחר ניסיונות רבים הוא 0.001. גדלי השכבות הוגדרו בתרגיל, כך שגם איתם לא יכולנו לשחק.

2. **מודל שתי השכבות עם  $optimizer\ ADAM$**  -  $learning\ rate$  הטוב ביותר שיצא לנו, לאחר ניסיונות רבים הוא 0.001. גם פה גדלי השכבות הוגדרו מראש.

3. **מודל  $Dropout$**  - הגדרנו את  $Dropout$  ים שלנו עם 0.1, כיוון שעבור מספר זה קיבלנו את התוצאה הטובה ביותר. וה  $learning\ rate$  שלנו הוא 0.0001. מיקמנו את  $Dropout$  על הפלט של השכבות החבויות כפי שהוגדר.

4. **מודל  $Batch\ normalization$**  - ננרמל לפי גודל השכבות. מצאנו כי הנרמול לפני פונקציית האקטיבציה יביא לתוצאות טובות יותר במודל הנ"ל. מצאנו כי  $learning\ rate$  האופטימלי עבורנו הוא - 0.001.

5. **מודל חמש השכבות עם  $ReLU$**  - מצאנו כי  $learning\ rate$  האופטימלי עבורנו הוא - 0.001.

6. **מודל חמש השכבות עם  $Sigmoid$**  - מצאנו כי  $learning\ rate$  האופטימלי עבורנו הוא - 0.001.

כפי שניתן לראות מהממוצע, מודל D (מודל  $Batch\ normalization$ ), הוא המודל הטוב ביותר שלנו. מודל זה אינו עובר את ה-90 אחוז, ולכן ננסה לפתח מודל חדש ומדויק יותר.

## המודל הטוב ביותר שהצלחנו להגיע אליו:

תיאור המודל - בעל 3 שכבות חבויות בגדלים 10, 50, 700.  $batch\_size = 64$  ו  $learning\ rate = 0.001$ . נבצע  $batch\ normalization$  ו  $dropout$  (המימוש נמצא בקובץ התרגיל).

נראה את הגרפים עבור המודל הזה:

