

מערכות לומדות ברפואה

התרגיל הזה מממש רשת של נוירונים שמיועדת ללמוד על תמונות כדי לזהות אותם.

הקלט הוא בעמצעות בקשה למשתמש להכניס שני פרמטרים :

- הראשון הוא בחירת מקור התמונות שהם :

1. סט תמונות של ציטות **Cyst**

2. סט תמונות של ספרות **MNIST**

3. סט תמונות המכיל 10 קטגוריות שונות **CIFAR**

- השני הוא בחירת קונפיגורציה :

1. בחירה של סט של קונפיגורציות שמוגדרות מראש

הפלט הוא גרף של cost/loss וגם אחוז הדיוק

יש 6 מחלקות בתרגיל :

- Main : מבקש מהמשתמש לבחור סט של תמונות עם הקונפיגורציה ומפעיל את הפונקציות של `Neural_network`.
- `Neural_network` : מחלקה שמממשת את רשת הניורונים לפי השכבות הנתונות.
- המחלקה הזאת מאמנת את השכבות הנ"ל ובסוף מוציאה את הגרף של `cost/loss`

- `Layer` : מחלקה אבסטרקטית המייצגת שכבה
- `LogisticLayer` : מחלקה המממשת שכבה לוגיסטית

- LinearLayer : מחלקה המממשת שכבה לינארית
- SoftmaxLayer : מחלקה המממשת שכבת Softmax

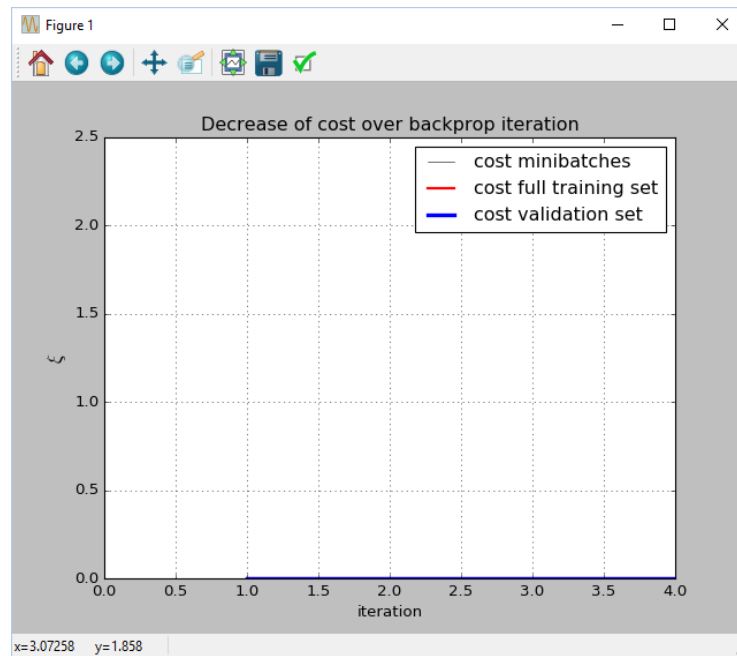
התוכנית תרוץ על 9 קונפיגורציות שונות כלומר 3 לכל סט של תמונות.

- קונפיגורציה 1, 2, 3 לתמונות של ציסטות
- קונפיגורציה 4, 5, 6 לתמונות של ספרות
- קונפיגורציה 7, 8, 9 לתמונות של קטגוריות שונות

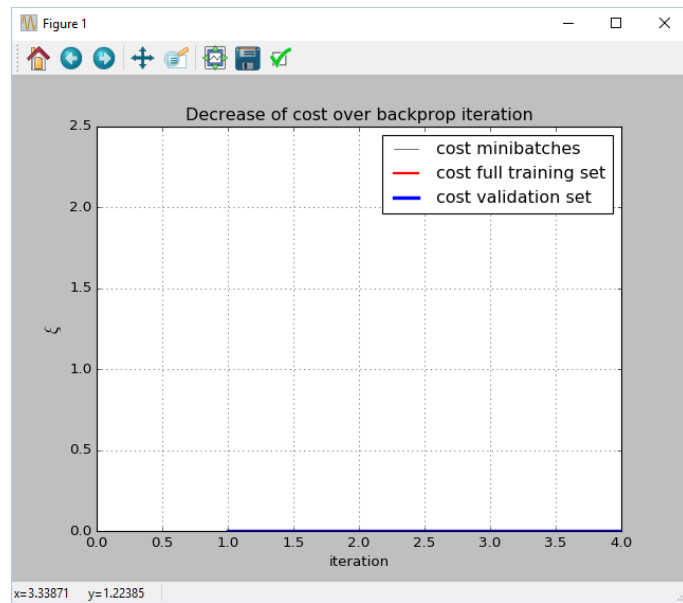
```
conf_1 = {'hidden_neurons_1': 80, 'hidden_neurons_2': 80, 'batch_size': 30, 'max_nb_of_iterations': 300,
          'learning_rate': 0.1, 'rate': 0.1}
conf_2 = {'hidden_neurons_1': 50, 'hidden_neurons_2': 50, 'batch_size': 100, 'max_nb_of_iterations': 300,
          'learning_rate': 0.1, 'rate': 0.1}
conf_3 = {'hidden_neurons_1': 10, 'hidden_neurons_2': 10, 'batch_size': 40, 'max_nb_of_iterations': 4,
          'learning_rate': 0.1, 'rate': 0.1}
conf_4 = {'hidden_neurons_1': 20, 'hidden_neurons_2': 20, 'batch_size': 25, 'max_nb_of_iterations': 300,
          'learning_rate': 0.1, 'rate': 0.1}
conf_5 = {'hidden_neurons_1': 20, 'hidden_neurons_2': 20, 'batch_size': 25, 'max_nb_of_iterations': 300,
          'learning_rate': 0.8, 'rate': 0.1}
conf_6 = {'hidden_neurons_1': 100, 'hidden_neurons_2': 100, 'batch_size': 25, 'max_nb_of_iterations': 300,
          'learning_rate': 0.5, 'rate': 0.5}
conf_7 = {'hidden_neurons_1': 10, 'hidden_neurons_2': 10, 'batch_size': 25, 'max_nb_of_iterations': 10,
          'learning_rate': 0.1, 'rate': 0.1}
conf_8 = {'hidden_neurons_1': 30, 'hidden_neurons_2': 30, 'batch_size': 1000, 'max_nb_of_iterations': 10,
          'learning_rate': 0.1, 'rate': 0.1}
conf_9 = {'hidden_neurons_1': 30, 'hidden_neurons_2': 30, 'batch_size': 10000, 'max_nb_of_iterations': 10,
          'learning_rate': 0.9, 'rate': 0.1}
```

תוצאות הקונפיגורציות עבור Cyst :

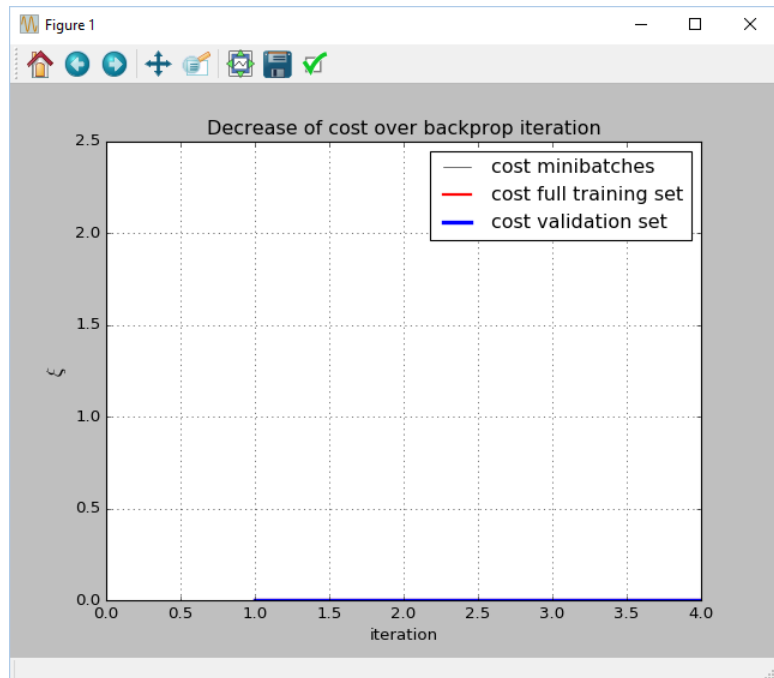
- קונפיגורציה 1 , אחוז דיוק 1.00



- קונפיגורציה 2 , אחוז דיוק 1.00



- קונפיגורציה 3 , אחוז דיוק 1.00

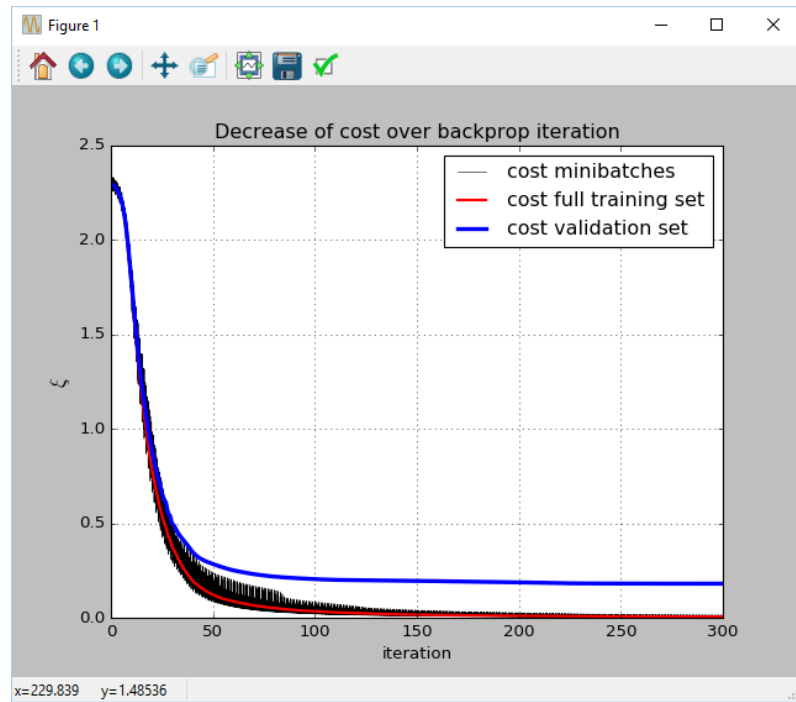


כל הגרפים נראים אותו דבר ובנוסף אחוז הדיוק הוא תמיד 100% לכן אנו מבינים שהאימון הצליח
ב 100%

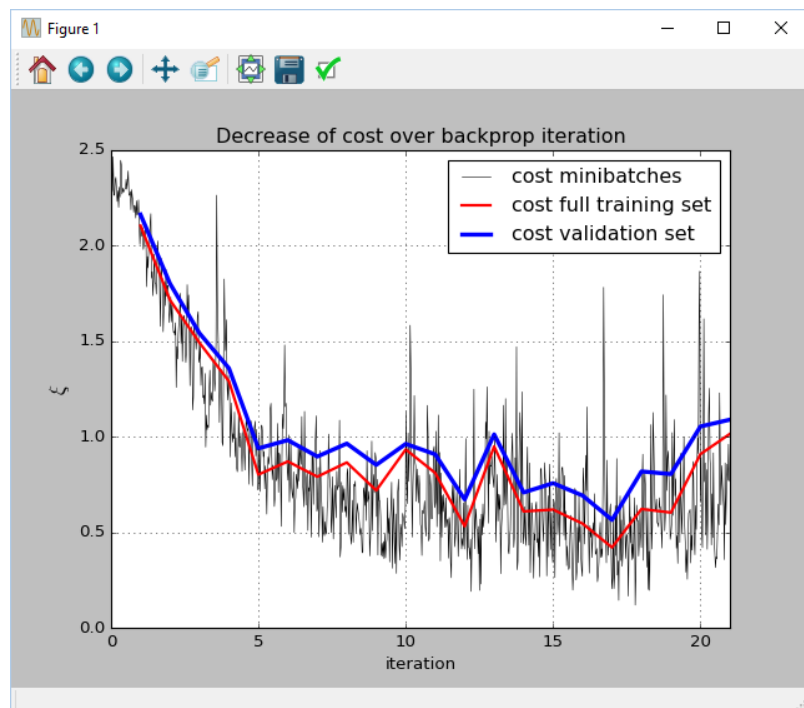
ככל הנראה, עם הסטים הבאים, בגלל הגודל שלהם אנו נקבל אימון פחות מוצלח מהאימון הזה

תוצאות הקונפיגורציות עבור MNIST :

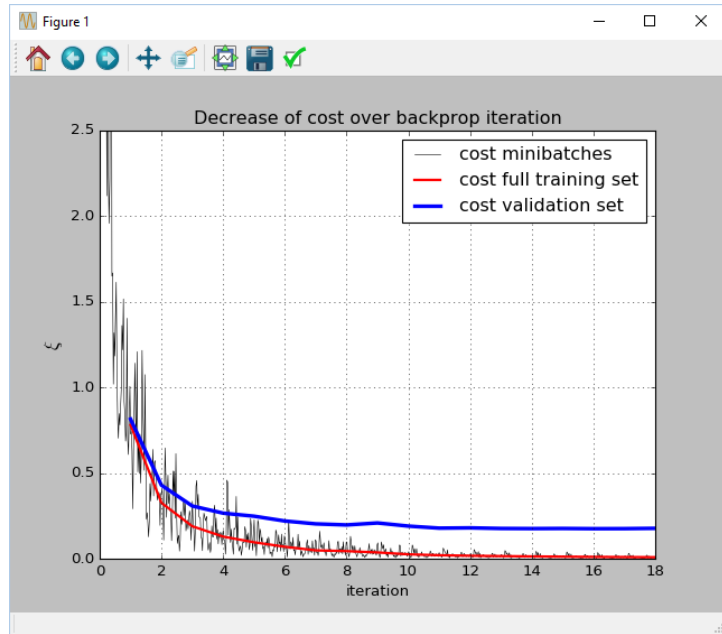
- קונפיגורציה 4 , אחוז דיוק 0.93



- קונפיגורציה 5 , אחוז דיוק 0.66



- קונפיגורציה 6 , אחוז דיוק 0.97



לגבי התמונות של הספרות, הגרפים ממש שונים אחד מהשני

בקונפיגורציה 4 כמות הנירונים היא 20 וקצב הלימוד הוא של 0.1

לעומת קונפיגורציה 5 כמות הנירונים נשארת אותו הדבר אבל הגברתי את קצב הלימוד ל 0.8 וקיבלתי תוצאות גרועות יותר מאשר הניסוי הקודם.

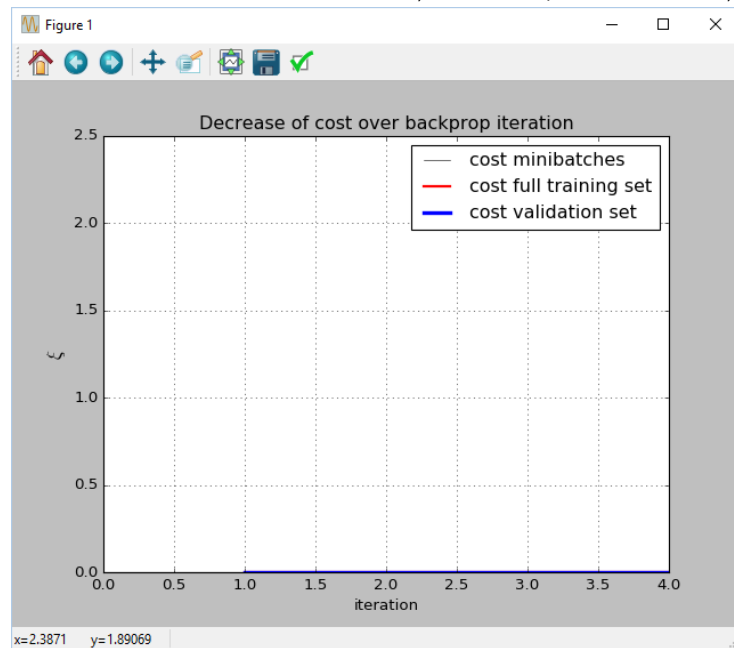
בקונפיגורציה 6 אפשר לראות שיפור משמעותי בגלל הירידה של קצב הלימוד ל 0.5 והגברה של כמות הנירונים ל 100

בנוסף לקונפיגורציות האלו שיפרתי את ה batch-size , אפשר להגיד שאם מגדילים אותו מקבלים זמן ריצה יותר קטן אך לפעמים גם הדיוק יותר קטן.

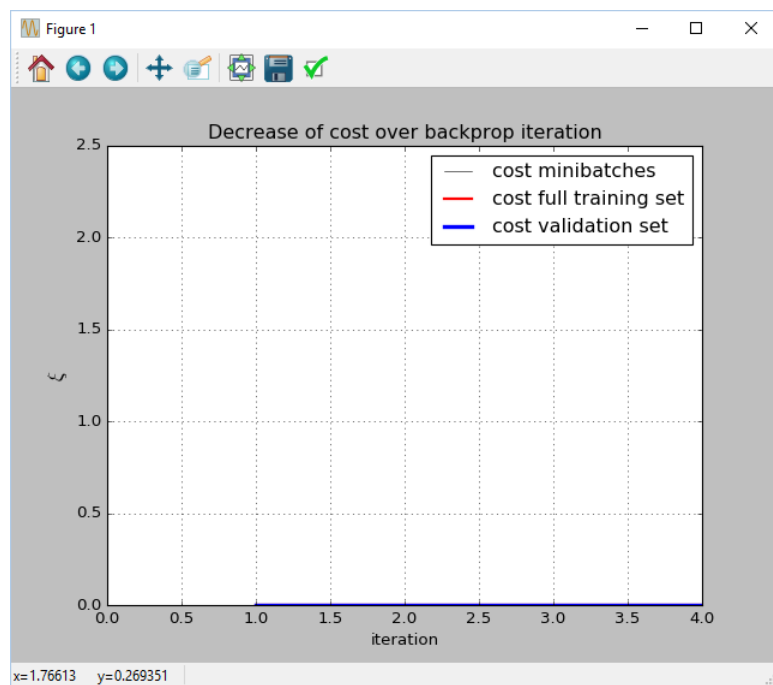
המסקנה היא שהקטנת קצב הלימוד ביחד עם הגברה בכמות הנירונים נותנות אימון יותר מוצלח , הגעתי עם הקונפיגורציה 6 לדיוק של 97%

תוצאות הקונפיגורציות עבור CIFAR :

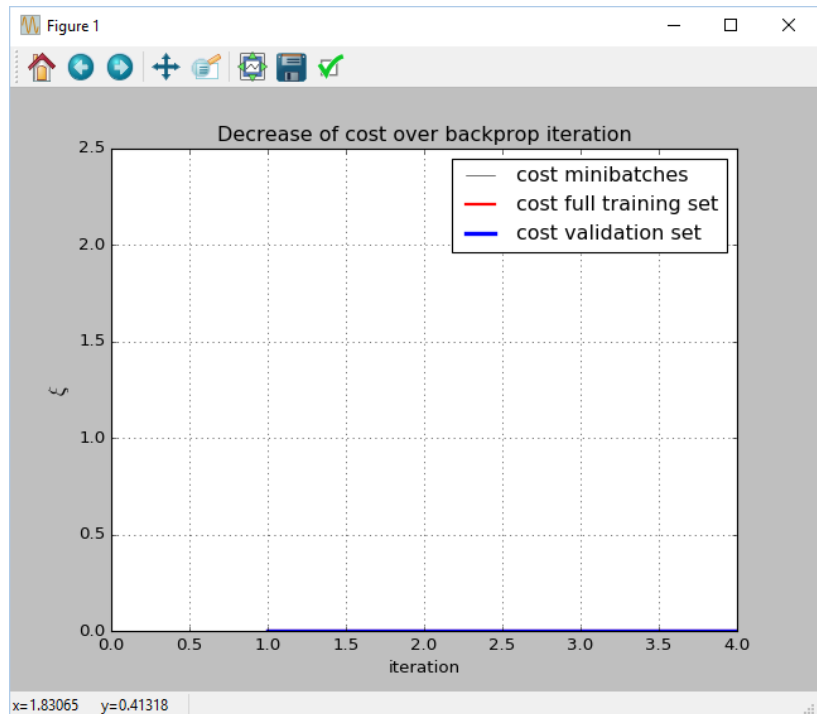
- קונפיגורציה 7, אחוז דיוק 1.00 %



- קונפיגורציה 8, אחוז דיוק 1.00 %



- קונפיגורציה 9, אחוז דיוק 1.00 %



כל הגרפים נראים אותו דבר ובנוסף אחוז הדיוק הוא תמיד 100% .

הריצה של האימון לוקחת המון זמן ככל שכמות הניורונים גדלה בכל שכבה, ואם מגדילים את הקצב לימוד batch-size זה גומר יותר מהר, אך לא משנה מה הנתונים תמיד נקבל דיוק של 100%.

לעומת זאת אני עדיין חושב שהתוצאות מושלמות יותר מידי.

בגלל שכמות התמונות ענקית, כל סט הוא בערך 30M אז אני חושב שצריך להקטין את קצב הלימוד ואת batch-size ולהפך להגדיל את כמות הניורונים .
הבעייה שצריך כוח מיחשוב עצום כי זה עלול לקחת המון שעות.