



המכללה האקדמית תל-חי
החוג למדעי המחשב
למידה עמוקה בפייתון

תרגיל 1

Flowers classification using PyTorch

מוגש לידי: ד"ר בוריס יאזמיר
מוגש על ידי:

יובל צל-ציון | 305768871 | yuvalzelzion@gmail.com | 052-8514116

גל רייקין | 308188853 | raykingal@gmail.com | 052-4501581

סמסטר ב'

2021

תוכן עניינים:

3.....	תיאור שלבים במימוש
5.....	מסקנות והצעות לשיפור
6.....	תוצאות הרצות
6.....	הפסד במשך הזמן
7.....	דיוק במשך הזמן
8.....	תוצאות זיהוי של פרחים

תיאור שלבים במימוש:

ראשית יצרנו פרויקט חדש ב-Google Colab. בכדי שנוכל לעבוד עם המאגר הנתונים שנמצא באתר Kaggle התקנו את השירות של Kaggle ב-Colab על ידי `pip install Kaggle`, וביצענו הרשמה למשתמש שלנו (העלנו קובץ json שהאתר סיפק לנו עם מפתח). לאחר מכן הוספנו את הפרויקט הספציפי מ-Kaggle וחילצנו את הזיפ. כעת, אנו במצב שיש לנו מחברת חדשה ב-Colab וכל הקבצים ממאגר הנתונים נמצאים מקומית בפרויקט. השלב הבא היה שלב ה-`imports`. הספריות שייבאנו התחלקו לשלושה חלקים. החלק הראשון הוא ספריות סטנדרטיות של פייתון (לדוגמא `os`) בשביל לבצע פעולות בסיסיות. החלק השני הוא ספריות שאחראיות על הצגת מידע. `panda` ו-`matplotlib` הן ספריות שעוזרות להציג גרפים וטבלאות בקלות. החלק השלישי והגדול ביותר הוא ספריות של `PyTorch`. בחלק זה ייבאנו ספריות רבות לפעולות של למידה עמוקה כמו טעינת קבצי מידע, ניהול מודלים ועוד. לאחר שסיימנו לייבא את הספריות הנחוצות, נעבור לחלק של אתחול מאגר המידע. ניצור מחלקה בשם `MyTestData` אשר מקבלת קובץ `csv` ואת תיקיית מאגר המידע, ומחברת לתמונות את התגיות המתאימות להן. ניצור אובייקט `test_ds` שהוא מופע של המחלקה שתיארנו לעיל, ומחזיק את כל התמונות במאגר שניתן מהאתר Kaggle. השלב הבא יהיה לטעון את המידע (במנות). נעשה זאת בעזרת `DataLoader` (שייבאנו בתחילה). ניצור את `train_dl` ו-`val_dl` בעזרת ה-`DataLoader` (בדוגמא משתמשים במנות בגודל 128). כעת יש שלב ביניים לא הכרחי אבל מוסיף מאוד בזכות הוויזואליזציה שלו. נציג את אחת המנות שיצרנו על ידי פונקציה `show_batch`. הפעלת הפונקציה מדפיסה לפלט טבלה של תמונות של פרחים ממאגר הנתונים.

```
show_batch(train_dl)
```

```
/usr/local/lib/python3.7/dist-package  
cpuset_checked)
```



השלב הבא הוא שלב יצירת המודל. בשלב זה דרך הפעולה הייתה יצירת מחלקה בשם ImageClassificationBase. במחלקה זו מתודות אשר עוזרות לנו לאמן את המודל, לחשב את פונקציית ההפסד ולמדוד את רמת דיוק המודל. בשלב הבא נתחיל את פעולת האימון של המודל. התיאור של פעולת האימון נמצא באתר בעזרת אנימציה קצרה שבה ניתן לראות כיצד המודל עובר על כל התמונות בעזרת מטריצה 3×3 , מבצע חישוב ומסכמו יוצר מטריצה חדשה (האפורה). לפני שמתחילים ממש את פעולת האימון יש להעביר את המודל ל-GPU. ניצור פונקציות select_device, to-device שיעזרו לנו בכך, ואז נעביר את ה-DataLoader ואת המודל אל ה-GPU. לפני תחילת האימון נבצע עוד פעולה מקדימה אחת שהיא בדיקת מידת הדיוק של המודל (לפני שאימנו אותו כלל). בעזרת הפקודה evaluate נקבל הערכה של רמת הדיוק, שלפני שאימנו בכלל ניתן לראות שהיא מתחת לאחוז אחד.

```
history = [evaluate(model, val_dl)]
history

/usr/local/lib/python3.7/dist-packages/torch/utils/data/dataloader.py:
cpuset_checked))
[{'val_acc': 0.007273707073181868, 'val_loss': 4.687834739685059}]
```

כעת הגיע הזמן להתחיל את האימון באמת. נבצע 5 תקופות של אימון, שבסופן נגיע לרמת דיוק של בערך 85%.

```
Epoch: [4], last_lr: 0.000000, train_loss: 3.7141, val_loss: 3.7699, val_acc: 0.8464
CPU times: user 4min, sys: 3min 29s, total: 7min 30s
Wall time: 7min 50s
```

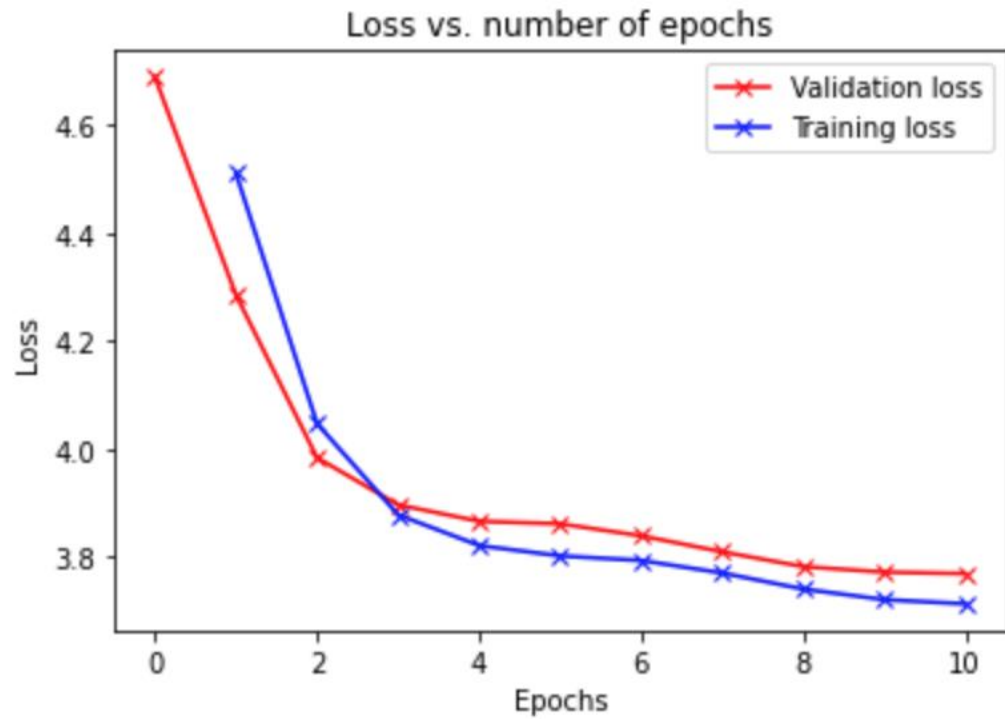
החלק האחרון הוא החלק של זיהוי התמונה. ניצור מתודה בשם prediction, אשר מקבלת תמונה ואת המודל ומפעילה את המודל על התמונה. כלומר, פה מתבצע הזיהוי של הפרח בתמונה. נציג בעזרת הספריות שייבאנו את התמונה ממאגר המידע, נפעיל עליה את הפונקציה prediction ונציג את הכותרת של הפרח הנתון ואת הכותרת שהמודל שלנו זיהה.

מסקנות והצעות לשיפור:

התוצאה הסופית הייתה מודל שמידת הדיוק שלו היא בערך 85%. לדעתנו תוצאה זו היא טובה מאוד ואכן מספקת, ניתן לראות שכל התמונות שציפרנו זוהו נכון, וברוב הניסיונות הנוספים שביצענו גם הזיהוי היה מוצלח. כמובן שתמיד יש מקום לשיפור. כמה מההצעות שיכולות לשפר :
הוספת סוגי פרחים נוספים, והוספת תמונות נוספות לסוגי הפרחים השונים.
ניתן לנסות לשנות את פונקציית ההפסד, ולראות האם פונקציות שונות מביאות לתוצאות טובות יותר.
בדומה ניתן לנסות גם אופטימיזרים שונים, או שיטות אימון שונות למודל.

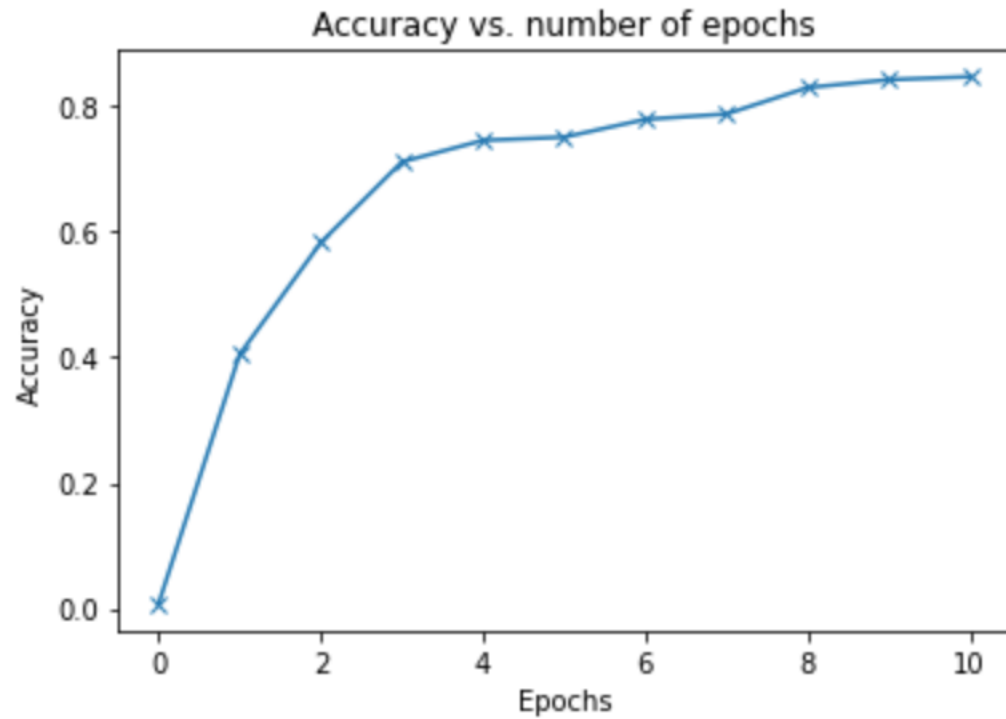
תוצאות הרצות:

הפסד במשך הזמן:



ניתן לראות שההפסד הולך וקטן בקצב מהיר מאוד עד תקופה 4, ולאחר מכן מתיישר.

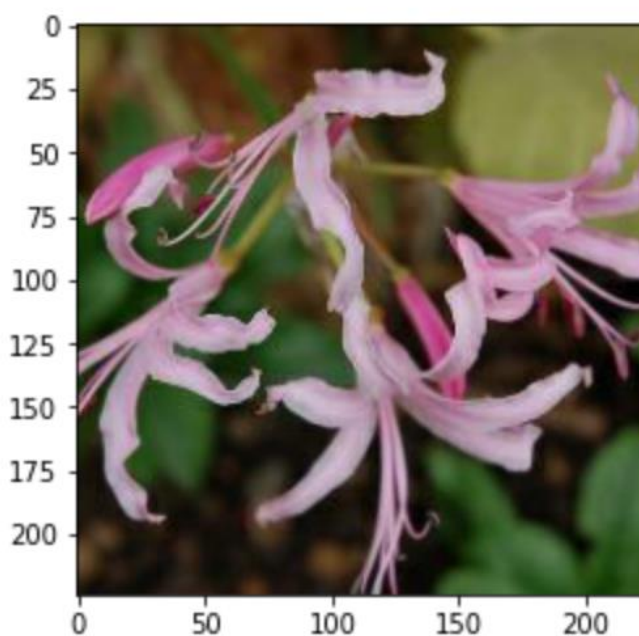
דיוק במשך הזמן:



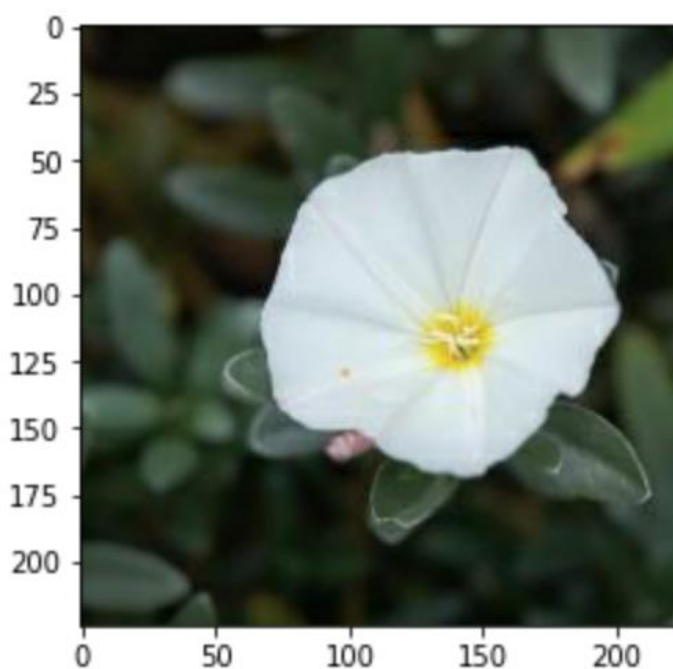
ניתן לראות שהדיוק עולה בקצב מהיר מאוד עד תקופה 4, ולאחר מכן מתיישר. בנוסף ניתן לראות כי אם נמשיך לאמן נוכל להגיע לדיוק של בסביבות 90%.

תוצאות זיהוי של פרחים:

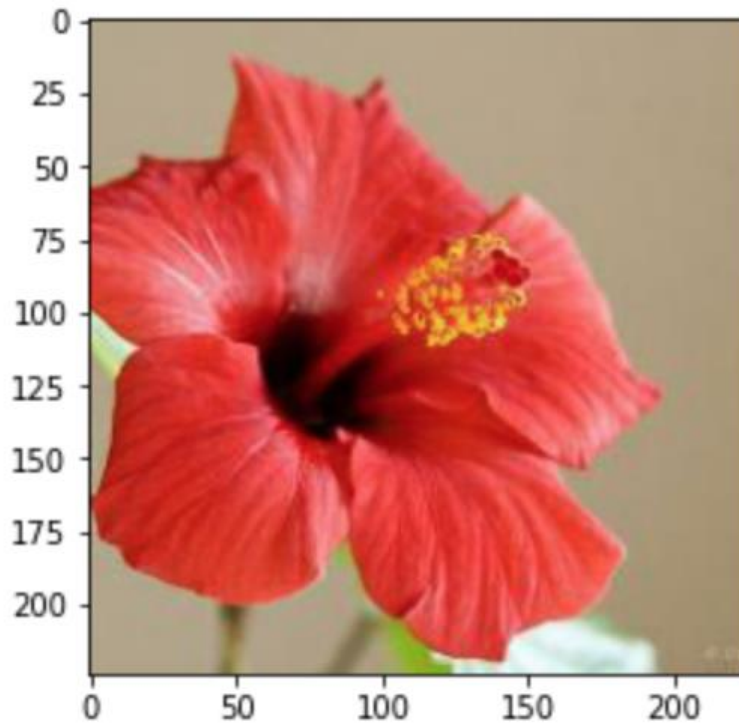
Label: cape flower Prediction: cape flower



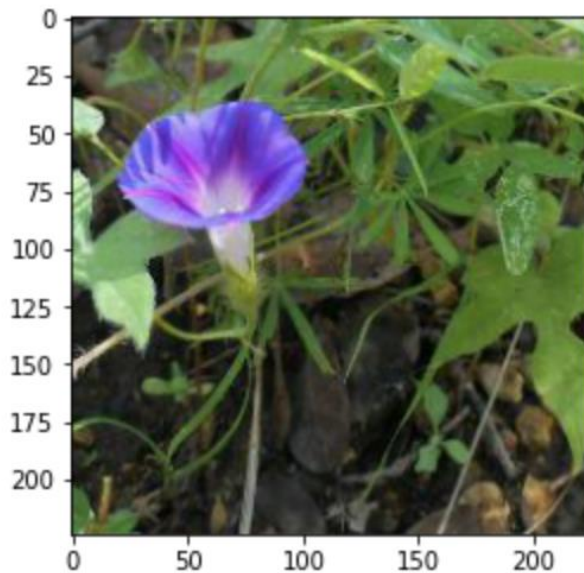
Label: silverbush Prediction: silverbush



Label: hibiscus Prediction: hibiscus



Label: morning glory Prediction: morning glory



ניתן לראות שבכל התמונות המודל זיהה נכון!