**חלק ג' – צביעת התמונות**

**דגשים**

1. מכיוון שלא ניתן להריץ על המחשבים הפרטיים שלנו כמות גדולה של תמונות בזמן סביר, הרצנו את האימונים השונים על כמות קטנה יחסית של תמונות (20 תמונות בתיקייה, שבקוד הפכו לDataSet של 270 תמונות שונות ע"י משחק של תזוזה והגדרות נוספות).
2. לאחר שהגענו לתוצאה הטובה ביותר האפשרית עם שינוי הפרמטרים, הרצנו פעם אחת ארוכה מאוד על כמות גדולה יותר של נתונים.

**ארכיטקטורת הרשת**

בחרנו לממש רשת CNN. נעזרנו במאמרים שמצאנו באינטרנט ולאחר הבנת ההמלצות והמבנים השונים הגענו למבנה הסופי.

פונ' האקטיבציה הסופית חייבת להיות tan מכיוון שאנו מסתמכים על טווח שבין 1 ל 1- כדי לצבוע.

בנוסף, מכיוון שאנו עובדים עם תמונה כל פיקסל חשוב, ולכן נרצה לדפן את השכבות באפסים לפני כל מעבר של פילטר, ולכן מוגדר padding של same בעבור כל שכבה.

במצב הסופי אנו צריכים שתי שכבות מכיוון שבצורה בה בחרנו לצבוע (שיטת LAB) צריך 3 שכבות שונות:

1. L – Lightness – שכבת אפור לבן (שיש לנו במקור).
2. A – ספקטרום של צבעי ירוק-אדם (שכבה 1).
3. B- ספקטרום של צבעי ירוק-צהוב (שכבה 2).

**אופטימזציה**

פונקציות האופטימיזציה שנוסו: RMSprop , adam, nadam, SGD. בכולם טווח תוצאות הLoss נע בין 0.02 – 0.04.

* התוצאה הגרועה ביותר שהתקבלה הייתה ע"י SGD שבו שיעור הloss היה הגבוה ביותר, וניתן היה לראות גם שהתמונות כמעט ואינן נצבעות לאחר האימון.
* בין שלושת האחרים ההבדל היה מינורי מאוד בתוצאות הLoss, והם נעו באיזור 0.021-0.028. בחרנו ללכת עם פונקציית ADAM.
  + מקדם הלמידה בו השתמשנו הוא הדיפולטי (הכי מומלץ, 0.001).

**אקטיבציה**

פונקציות האקטיבציה שנוסו: relu, sigmoid, softmax.

* התוצאה הגרועה ביותר התקבלה עם softmax בה הLoss שהתקבל הוא באיזור 0.032 והתמונות כלל לא הצליחו להצבע.
* בין שתי הפונקציות האחרות התוצאות היו די זהות ונעו סביב 0.025 . הנראות בתמונות מבחינת הצבע הייתה יותר טובה עם הפונ' sigmoid ולכן בחרנו לעבוד איתה.

**Loss**

הפונקציות שנוסו: mse, mae, logcosh.

* התוצאה הגרועה ביותר התקבלה עם הפונ' mae בה הLoss היה באיזור 0.12. ניתן היה לראות זאת גם בצביעה (באחרים החלה להיווצר מסגרת ירוקה בעוד בפונ' זו אמנם השתנה הצבע אך נשאר מאוד קרוב לגווני האפור).
* כשעברנו לmae התוצאה נשארה כמעט זהה.
* בפונקציית הmse השגנו את התוצאה הטובה ביותר – 0.028 וניתן היה לראות שהצבע שהתמונות החלו לקבל היה "חי" וצבעוני יותר מאשר בניסיון הקודם.

**המודל הסופי**

אומן ע"י 2000 תמונות, שבקוד הפכו ל10,000 תמונות שונות.

לכל תמונה יצרנו שכפולים ע"י ImageDataGenerator כדי לנסות למנוע overfitting (זום, סיבוב והיפוך אופקי).

מתוך הDataSet שנוצר לקחנו 10% להיות קבוצת התיקוף שלנו.

לאחר מכן הרצנו את המודל על תיקיית תמונות TEST שהכילה כ 1000 תמונות.