

עיבוד תמונה – תרגיל 5

אוריין חסידים ~ 319131579 oryan.hassidim

1. מבוא

בתרגיל זה, נתרגל שימוש ברשותנו נוירוניים. המשימה אותה נבצע היא שימוש בהיפוך Generative Adversarial Networks (GAN inverting), כדי להחזיר תמונה מסוימת עם גירעה מסוימת לתמונה הדומה לוו המקורית. באופן ספציפי, סוג הירעה אותם עוסbold;ן הן תמונה החטוכה על פי מסכה ותמונה בגוני אפור.

נקבל רשות שמאמנת לחולל (generate) תמונות של פרצופים מרישת התחלתי, וננסה למצוא את הרישום שambilאים אותו לתמונה הרצויה. נרים כל פעם את הרושם במחולל, נמדוד את המרחק מהתמונה שקיבלו כאשר מופעלת עליה הירעה הרצויה, לתמונה אותה קיבלו. כל פעם נשפר את הרושם לכיוון הרצוי כך שנכנס לרשע האופטימלי שmobiel לתמונה הקדומה ביותר להירעה הרצויה.

את המרחק בין תמונות לא נחשב כמטרה אוקלידי בין פיקסלים אלא משתמש ברשות נספת שתחמפה כל תמונה של פנים לocketor פיזרים, ונחשב על פיו.

אחרון והכי פחות משמעותית (Last And Least) (בעיני לפחותות), הוא כמובן החלק הטכני של הפעלת הירעה על הפלט של הרשות – חיתוך תמונה ע"פ מסכה, והמרת תמונה צבעונית לתמונה בגוני אפור.

2. אלגוריתם

המרת תמונה צבעונית לגוני אפור

השתמשנו בנוסחה מהחיעוד הרשמי של OpenCV

חיתוך תמונה ע"פ מסכה

יצרנו עותק של התמונה, ובאנדרזים שרצינו לחיתוך לפי המasca שמנוע 0 (או 1 – תלוי בקובננציה).

היפוך תמונה

- טעינה הרשות המאומנת stylegan2-ada מהאתר של Nvidia, ואתחול הסביבה להשתמש בכוח החישוב של ה-GPU ;
- טעינה התמונה מהקובץ והתאמת לממדים המתאימים לרשות ;
- גירעת התמונה ע"פ אפשרות הירעה שניתנה כפרמטר ;
- הרצת האלגוריתם העיקרי – אופטימיזציה של וקטורי קלט לרשות כך שנתקבל תמונה קדומה ככל האפשר לתמונה הרצויה (לפני הירעה), עברו היפוך פרמטרים מתאימים. האלגוריתם יפורט להלן.
- שמירת התמונה וקטורי הרושם (וקטור הקלט) לאחר מכן האופטימיזציה.

אופטימיזציה וקטורי הקלט לרשות

אתהויל :

- דגימת וקטורי Z מהתפלגות נורמלית כוקטור במרחב (Latent Space (Z)) ;
- מיפוי וקטורי Z לוקטור W ממוחב (Intermediate Latent Space (W)) ממוחב (W) ;
- מציאת הממוצע וסטיית התקן וקטורי Z .
- שמירת הרפרנסים לכל שכבות הרושם ברשות, ואתחול שליהם לרושם רנדומלי. בהמשך התהליך גם הם יעברו אופטימיזציה (רגולציה) ;
- טעינה מוחה פיזרים VGG16 שנשתמש בו למדידה המרחק בין התמונות.
- מציאת וקטורי הפיזרים של התמונה הרצויה ע"פ VGG16 .
- אתחול וקטורי w_opt שאותו ננסה להביא לאופטימום.
- אתחול מערך בו נשמר את w_opt W בכל שלב.
- אתחול אופטימיזזר Adam (שנראה שהוא אופטימיזזר פופולרי ומאוד מושגים) שייעזר לנו בהמשך לעדכן את w_opt W ואת הרושים .

לולאה עברו כל שלב למידה :

- חישוב קצב הלמידה לשלב זה (ע"פ הפרמטרים לפונקציה ופונקציית רמפה) ועדכן האופטימיזזר לקצב הלמידה זהה ;
- חישוב פלט הרשות עבור opt_W הנוכחי ;
- גירעת התמונה לפי הפרמטר שניtan (לא גירעה, גוני אפור, וחיתוך לפי מסכה) ושמירה של התמונה המקורית והתמונה הגרועה ;
- הצגת התמונה הנוכחית כל 20 צעדים, שמירת התמונה הנוכחית לקובץ כל 100 צעדים ;
- חישוב ה- reg_loss כדי שנוכל למנוע התאמת יתר (עין נספח 1 מתחת, תמונה להמחשת Overfitting), ע"י סכימת ריבועי הקולציה של הרושם עם הזותו בשורה והזותו בעמודה, וביצוע average pooling כפי שלמדו בהרצאה, עד שMANDI הרושם קטנים מ-8 ;
- בדיקת וקטורי הפיזרים של התמונה הנוכחית ע"פ VGG16 שהורדנו מוקדם .
- חישוב ה- loss – סכום של :

- המרחק בין הוקטוריהם של ייצוגי התמונות ע"פ $VGG16$
- ה- reg_loss שהישבנו מוקדם כפול פקטור שניתן כפרמטר,
- המרחק (הפעם L) מהמוצצע של מוחב ה-W, שהישבנו בשלב האתחול.
- ביצוע שלב למידה של צעד אחד ב-Gradient Descent ע"י האופטימיזר;
- הוספה ה-w_opt הנוכחית למערך המוחזר;
- נרמול מטריצות הרעש.
- החזרת מערך ה-w_opt על כל שלביו.

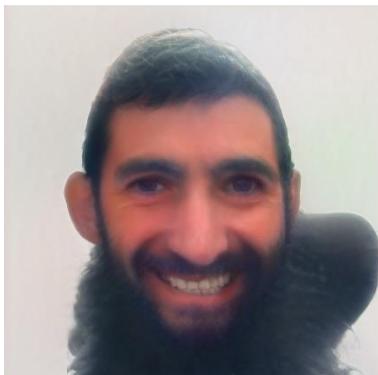
3. תוצאות

3.1 יישור תמונה

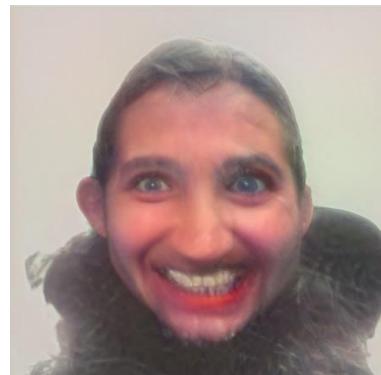
מיימין התמונה המקורי, ומשמאלו – החתוכה והמיושרת.



GAN 3.2



שלב 300/100
הופה צמח לי זקן



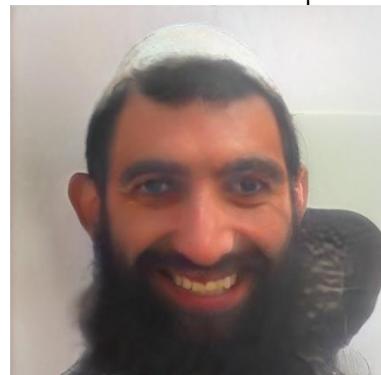
שלב 200/1000
הוא קלט שיש הרבה שיער למטה



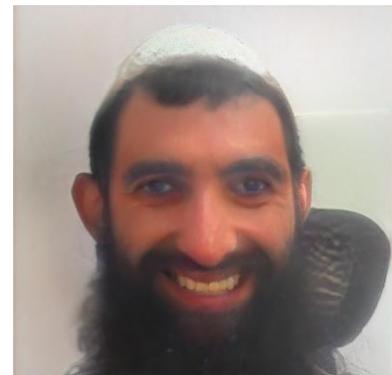
שלב 0/1000
סוריאליסטי משחו



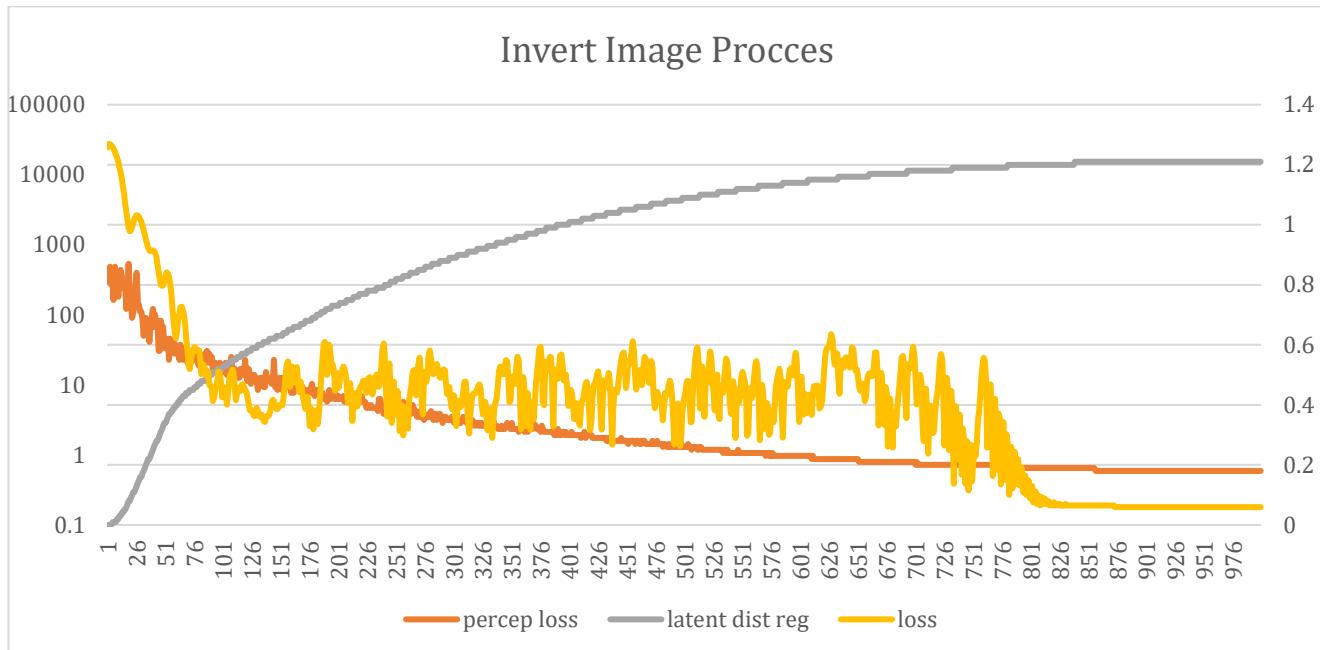
התמונה המקורי



שלב 1000/1000
יש גם כיפה ומשענת
וואלה מרשימים. יש דמיון
לහן תרשימים של עקומת הלמידה (הسرיג השמאלי מתחאים ל-loss, הימני לאחרים):



שלב 600/1000



3.3.2 צביעת תמונה

די ניסיתי לעקוב אחרי ההנחיות בהערות ולעשות מה שכתב שם... לא הגדלת רأس... גם ניסיתישוב להשתמש בתרמונה שלי, אבל הפעם...



צברע



גראני אפור

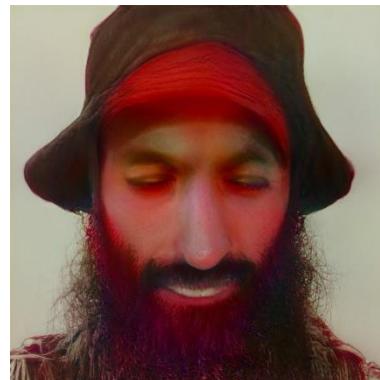


מקורי

ומסתור שטיעתי בקוד כך שהוא ניסה להגעה להתכנסות לתמונה האפורה. התוצאה בכל מקרה מרשימה. ממשיכים לננות:



הפעם גם הוסףתי
noise_ramp_length=0.5
עדין מחריד.



הפעם ננסה לשבש את ההתקנים עם
initial_noise_factor=0.1
regularize_noise_weight=1500000



**הפעם הקוד כתוב נכון אבל התוצאה
אדומה מדי**

נראה שהזקן / או הכווע / או העניינים למטה (שהיו בכוונה כדי לבדוק) מאוד מפיערות לו. אז הלכתי על פרצוף שהוא בטוח בטעות כייר – פרצוף מ-thispersondoesnotexist.com (1024×1024). הפעם התוצאה יפה דזוקה :



צבע



גוני אפור



הтиיה מגדרית כבר אמרנו?
3.3.3. השלמה תמונה

גם פה, בקוד לగירעת התמונה לא השקענו המון מחשבה ודי הלכנו ישר... ניסיתי ללקת על משה מרשימים ולראות אם הוא מצילח להשלים חצי פנים:



מושלם מחדש. נורא ואוים.



חתוך



מקורי

נראה שהציפייה הייתה מוגזמת 😊 ... עם דרישת יותר צנואה הגעתה לתוכה יותר טובה, וудין לא ציפיתי שהקוד יצליח להשתלט על הטקסט, אבל הוא הבין פחות או יותר את הכוונה ע"פ שעדיין יש גליצ'...



מושלם מחדש



חתוך



מקורי

4. סיכום

המצא המשמעותי ביותר עבורו הוא קוד שמוכר הקסם ותהליכי הווה היו בעצם שורת קוד פשוטה למדי של קריאה ל-API מוכן – כמו בהרצאת האופטימייזר שעשה את כל ה-GD בשבלינו, ובקבלה תמונה מוקטור Z, וקובלת וקטור מ-VGG16.

בנוסף, כМОבן התוצאות המרשימות אליו הנמודל הצליח הגיעו אכן ראויות לציון. כמו כן בעזרת עוד מודלים של בינה מלאכותית הצלחתי סה"כ אפילו להבין ברמה מרשימה למדי את הקוד המסופק, שאני חושב שזה הישג נאה.

מײַדָּך, אָנָּנוּ שהתוצאות כן מוגבלות, ושישנה הטיה לגבי פנים מסגנון שהוא פכיר, שהוא משחו שאנו כבר יודעים על בכירות הטיה של בינה מלאכותית עוד מתחלת דרכיה כמו בעיית מצלמות האבטחה (ynet.co.il **שווא באראה"ב**)



תודה רבה על כל הקורס המעניין הזה !

5. נספחים

נספח 1. תמונה להמחשה Overfitting



מקור: [Oversimplifying Overfitting | Bed design, Weird beds, Unique bed design \(pinterest.com\)](#)

כן, אני יודע שהוא מוכר ממש, סורי, אבל הייתי ממש חייב 😊 .