

# עיבוד תמונה – תרגיל 5

אוריין חסידים ~ 319131579 oryan.hassidim

## 1. מבוא

בתרגיל זה, נתרגל שימוש ברשותה נוירונית. המשימה אותה נבצע היא שימוש בהיפוך Generative Adversarial Networks (GAN inverting), כדי להחזיר תמונה עם גירעה מסוימת לתמונה המקורי. באופן ספציפי, סוג הגריעת אותם נעבד הן תמונה חסורה על פי מסכה ותמונה בגוני אפור.

נקבל רשות שמאומנת לחולל (generate) תמונות של פרצופים מרעיש התחלתי, וננסה למצוא את הרישום שambilאים אותו לתמונה הרצוייה. נרץ כל פעם את הרעש במחולל, נמדד את המרחק מהתמונה שקיבלו כאשר מופעלת עליה הגריעת הרצוייה, לתמונה אותה קיבלו. כל פעם נשפר את הרעש לכיוון הרצוי כך שתתכנס לרוש האופטימלי שmobiel לתמונה הקרויה ביותר.

את המרחק בין תמונות לא נחשב כמטרה אוקלידי בין פיקסלים אלא משתמש בراتה נספת שתמפה כל תמונה של פנים לocketor פיצרים, ונחשב על פיו.

אחרון והכי פחות משמעותי (Last And Least) (בעיני לפחותות), הוא כמובן החלק הטכני של הפעלת הגריעת על הפלט של הרשות – חיתוך תמונה ע"פ מסכה, ומהרתת 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, ובאנדרדים שרצינו לחזור לפי המסתה שמנוע 0 (או 1 – תלוי בקונבנצייה).

### היפוך תמונה

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

### אופטימיזציה וקטור הקלט לרשות

אתהויל :

- דגימת וקטור Z מהתפלגות נורמלית כוקטור במרחב (Latent Space (Z)) ;
- מיפוי וקטור Z לוקטור W ממוחב Intermedi Latent Space (W) (ממוחב (W)) ;
- מציאת הממוצע וסטיית התקן וקטור Z .
- שמירות הרופנסים לכל שכבות הרוש בראשת, ואתחול שלהם לרוש ונדומל. בהמשך התהליך גם הם יעברו אופטימיזציה (רגולציה) ;
- טעינה מוחה פיצרים VGG16 ששנתמש בו למדידה המרחק בין התמונות.
- מציאת וקטור הפיצרים של התמונה הרצוייה ע"פ VGG16 .
- אתחול וקטור opt\_W שאותו נסה להביא לאופטימום.
- אתחול מערך בו נשמר את opt\_W בכל שלב.
- אתחול אופטימייזור Adam (שנראה שהוא אופטימייזר פופולרי ומאוד מושגים) שייעזר לנו בהמשך לעדכן את opt\_W ואת הרושים.

לולאה עברו כל שלב למידה :

- חישוב קצב הלמידה לשלב זה (ע"פ הפרמטרים לפונקציה ופונקציית רמפה) ועדכון האופטימייזר לקצב הלמידה זהה ;
- חישוב פلت הרשות עברו opt\_W הנוכחי ;
- גירעת התמונה לפי הפרמטר שנייתן (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 הקורולציה של הרוש עם הזותו בשורה והזותו בעמודה, וביצוע average pooling כפי שלמדו בהרצאה, עד שMANDI הרוש קטנים מ-8 ;
- בדיקת וקטור הפיצרים של התמונה הנוכחית ע"פ VGG16 שהורדנו מוקדם.
- חישוב ה- loss – סכום של :

- המרחק בין הוקטוריהם של ייצוגי התמונות ע"פ VGG16
- ה- $\text{reg\_loss}$  שהישבנו מוקדם כפול פקטור שnitן כפרמטר,
- המרחק (L1) מהמוציע של מוחב ה-W, שהישבנו בשלב האתחול.
- ביצוע שלב למידה של צעד אחד ב-Gradient Descent ע"י האופטימיזר;
- הוספה ה-w\_opt הנוחה למערך המוחזר;
- נרמול מטריצות הרעש.
- החזרת מערך ה-w\_opt על שלביו.

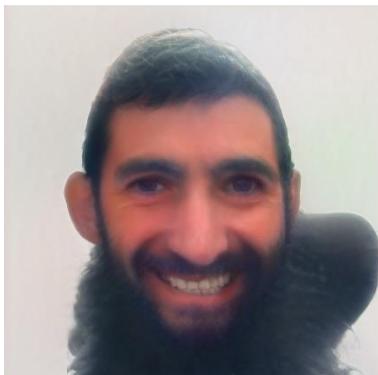
### 3. תוצאות

#### 3.1 יישור תמונה

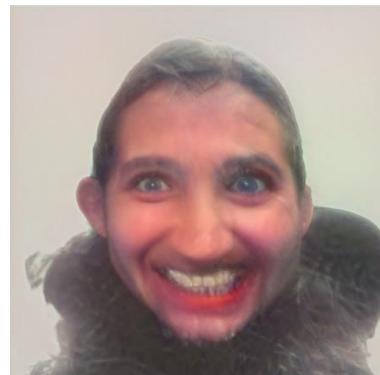
מימין התמונה המקורי, ומשמאלו – החתוכה והמיושרת.



GAN 3.2



שלב 300/100  
הופה צמח לי ז肯



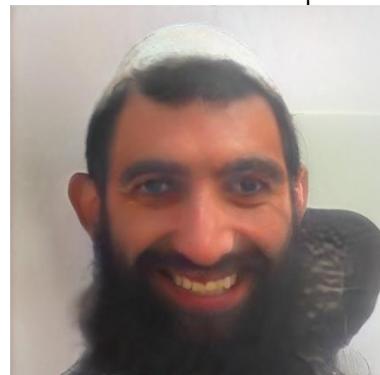
שלב 200/1000  
הוא קלט שיש הרבה שיער למטה



שלב 0/1000  
סורייליסטי משחו

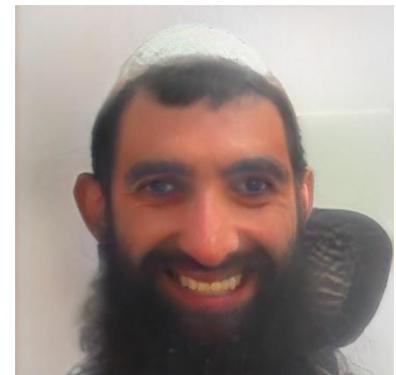


התמונה המקורי

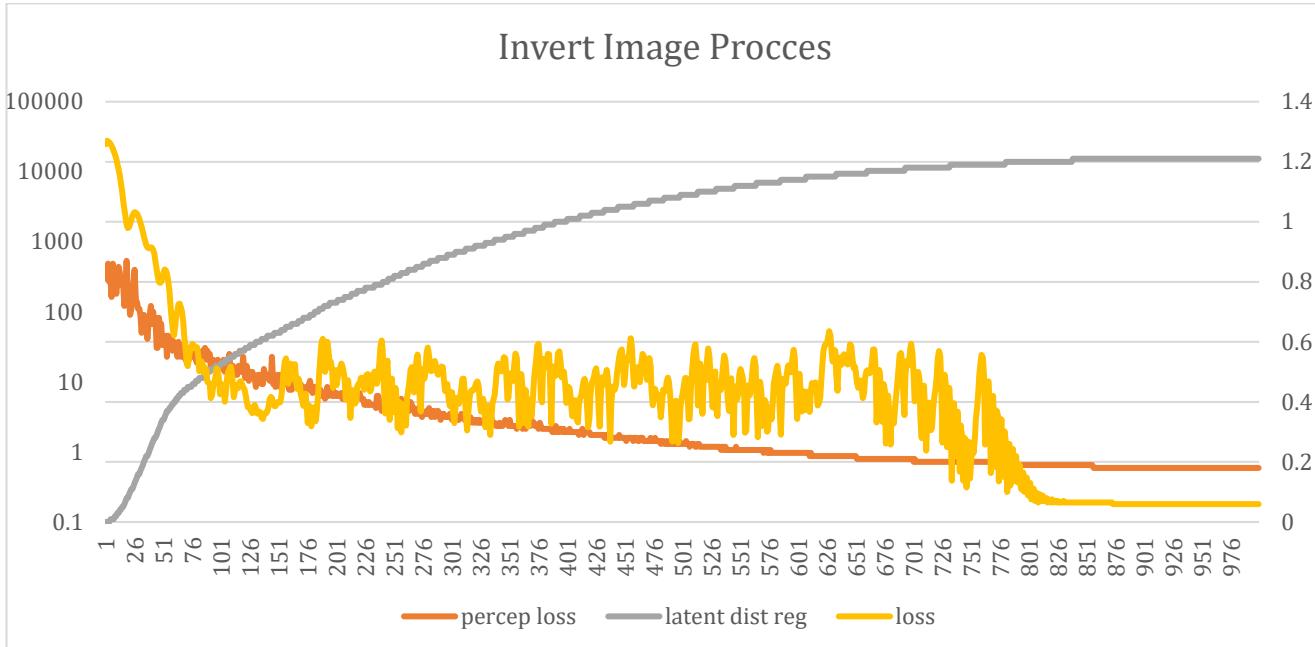


שלב 1000/1000

יש גם כיפה ומשענת  
וואלה מרשימים. יש דמיון  
לහלן תרשימים של עקומת הלמידה (הסרגל השמאלי מתחאים 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 ניסיתי שוב להשתמש בתמונה שלי, אבל הפעם...



צבוע



גוני אפור



מקורי

ומסתור שטעיתי בקוד כך שהוא ניסה להתכנס לתמונה האפורה. מרשימים. ממשיכים לנסתות :



הפעם גם הוסףתי  
noise\_ramp\_length=0.5  
מחריד.



הפעם עם  
initial\_noise\_factor=0.1  
regularize\_noise\_weight=150000



הפעם הקוד כתוב נכון אבל התוצאה  
אדומה מדי

נראה שהזקן ו/או הכותע ו/או העיניים למטה (שהיו בכוונה כדי לבדוק) מאד מפיעות לו. אז החלטתי על פרצוף שהוא בטוח בוטה כייר – פרצוף מ-[thispersondoesnotexist.com](http://thispersondoesnotexist.com) (1024×1024) :



צבע



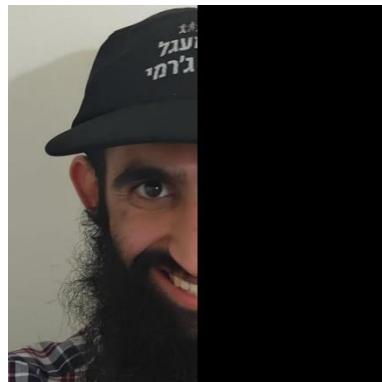
גוני אפור

מקורי  
הטיה מגדרית כבר אמרנו?**3.3.3. השלמה תמונה**

גם פה, בקוד לגריעת התמונה לא השענו המון מחשבה ודי הלאן 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 צנעה הגעתה לתוכה יותר טובה, וудין לא ציפיתי שהקוד יצליח להשתלט על הטקסט, אבל הוא הבין פחות או יותר את הכובע ע"פ עדין יש גליץ'...



מושלם מחדש



חתוך



מקורי

**4. סיכום**

המצא המשמעותי ביותר עברוי הוא קודם כל שוכן הקסם ותהליכי הוויה 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, כמוון התוצאות המרשימות אליון המודל הצליח להגיע אכן ראיות 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.

מайдך, אכן ראיינו שהחצאות כן מוגבלות, ושישנה הטיה לגבי פנים מסגנון שהוא פחוט מכיר, שהוא משחו שאנו כבר יודעים על בכירות הטיה של בינה מלאכותית עוד מתחילה דרך כמו בעיית מצלמות האבטחה ([מערכות לויוהי פנים הובילו לשורה של מעצרי](#) (ynet.co.il))



**תודה רבה על כל הקורס המעניין זהה !**

## 5. נספחים

נספח 1. תמונה להמחשה Overfitting



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

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