

# Image Processing - Exercise 5

Oded Vaalany, oded\_vaalany , 208230474

## מבוא

ב unin התרגיל נועד לתת לנו להתנסות בעבודה עם רשתות נוירונים בעיבוד תמונה (בדגש על שימוש במודל GAN) במהלך התרגיל ניתן לנו האפשרות לשחק עם צעד הלמידה מס' האיטרציות ועוד אלמנטים של אלגוריתמים מסווג Gradient Decent כדי ליצר encoder לתמונה מקור ולאחר מכן להוציא את התמונה דרך Decoder של GAN

## אלגוריתם

בתרגיל נדרשו לעבוד על 4 מצבים שונים

1. ניסיון לשחזר את התמונה ללא כל מניפולציה
2. ניסיון לשחזר תמונה שעבר טשטוש קשה
3. ניסיון לשחזר תמונה בגונו אפור לתמונה בצבעים
4. ניסיון לשחזר תמונה עם חלק חסר לתמונה מלא

בכל אחד מהמקרים האלו היו לנו 2 פונקציות מרכזיות באלגוריתם

הראשונה הינה הפונקציה הראשית אליה אנחנו שולחים את התמונה שאנו רוצים לשחזר הפונקציה השנייה היא פונקציית למידה שמנסה לצמצם את פונקציית loss שהוגדרה לנו

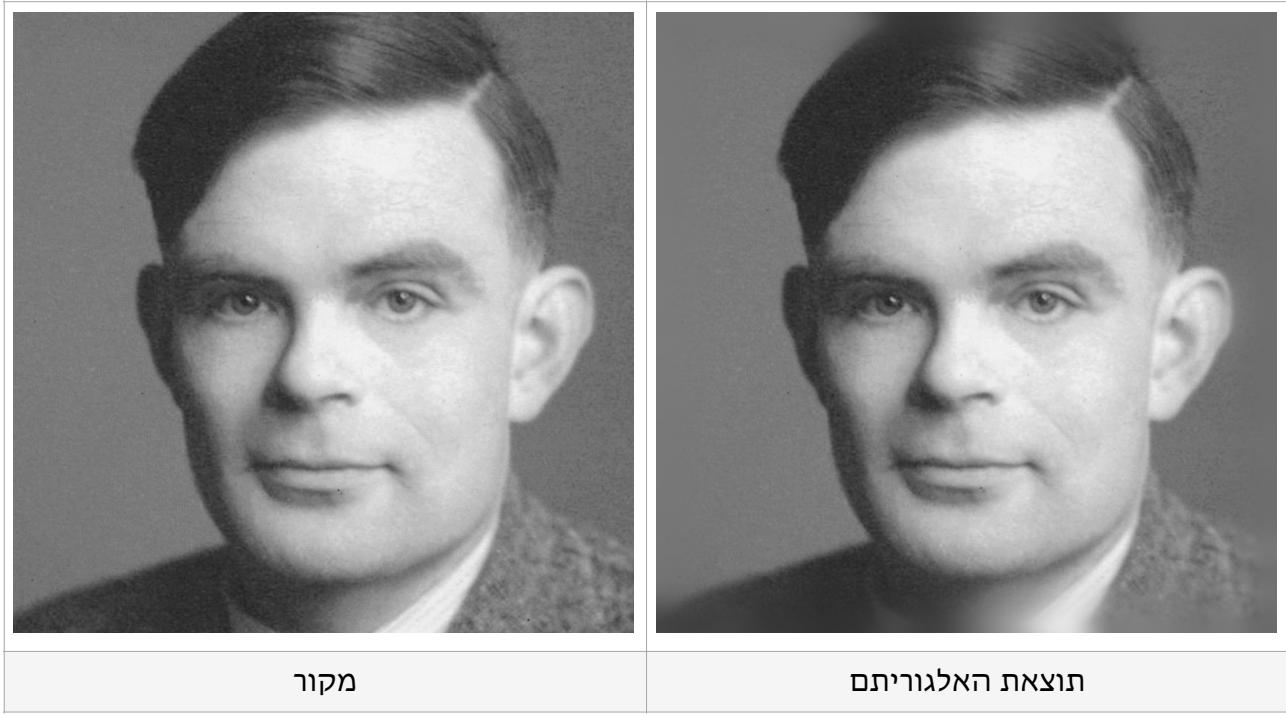
תחילה מקבלים תמונה לאחר שעבירה יישור פנים באלגוריתם של GAN (חלק מעיבוד מקדים)

לאחר מכן אנחנו קולטים את התמונה, חוטכים אותה כך שתתאים לגודל 1024x1024  
במידה ואנחנו מנסים לעשות שחזור (1-3) אז אנחנו ניקח את תמונה המקור ונעביר דרך פונקציה שמייצרת "פגם" בתמונה (במקרים של 1-3) ואת התמונה עם הפגם אנחנו מכניםים תוווק פונקציה שמנסה לייצר וקטור מקור ג' שכאשר ניציר תמונה ממנו באמצעות אלגוריתם GAN נקבל את תמונה המקור,

חלק מאלגוריתם GD אנחנו צריכים לחשב את ההפסד (Loss) שהוא נחשב באמצעות הפעלת פונקציית ה "פגימה" על התמונה המגונרטת על מנת לצמצם את חישוב loss-  
אחרי X איטרציות מוחזר הוקטור שהאלגוריתם ניסה לעשות לו מינימיזציה

## תוצאות

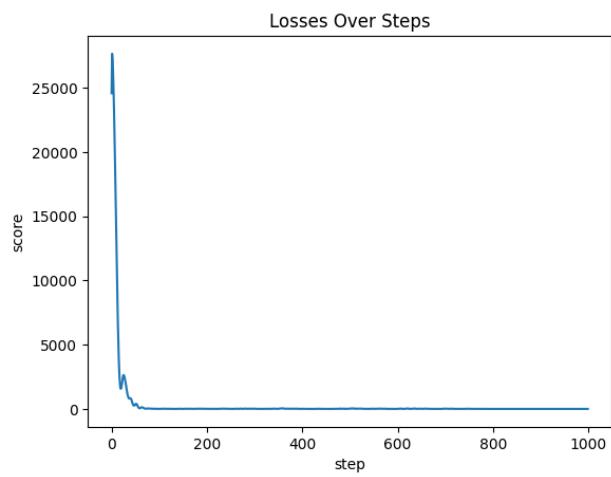
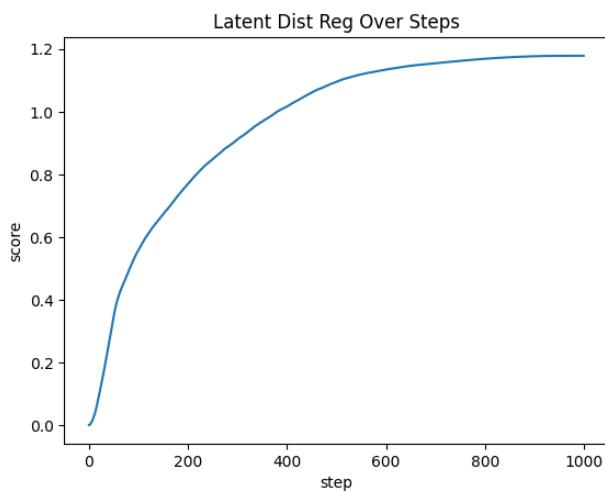
### 3.1 תוצאות אלגוריתם יישור הפרצוף



### 3.2 תוצאות ריצה ראשונה ללא שינוי והוספה לאלגוריתם

תחילה נציג 5 תמונות של תהליך היצירה

				
תוצר ראשוני	תוצר לאחר 200 צעדים	תוצר לאחר 300 צעדים	תוצר לאחר 400 צעדים	תוצר סופי לאחר 1000 צעדים



כפי שניתן לשים לב, פונקציית ההפסד במקורה של תמונה המקור השטוחה מה מאוד והצליפה לייצר תמונות דומות מאוד כבר לאחר 400 צעדי למידה שהם פחות מ-50% מהצעדים שביצעו.

בבירור אם הינו מודדים את **מספר צעדי הריצה** לפני הבדיקה הראשונית שלנו לא הינו יכולים לדעת בוודאות متى קיבל תכונות כמעט זהות. אז כן יש חשיבות ל**מספר צעדי הריצה** כמו כן גם ניתן לראות שafilו בתמונה שנוצרה לאחר 400 צעדים עדין התמונה האחורונה שנוצרה לאחר 1000 צעדים דיקפה יותר את תמונה המקור (ברמת הפרטים הקטנים)

כמו כן אנחנו שמים לב בגרף Latent Dist Reg שככל שהתמונה המיצרת על ידי GAN נראית טוב ומדויקת יותר המרחק של וקטור המוצעים מתמונה המקור שלנו לוקטור שעשינו בו שימוש באותו הרוגע גדול, ככלומר אם נבחר להגדיל את משקל הביטוי הרוגלי בפונקציית-h-Loss אומנם המודל שנאמן יזכה לפחות לאבחן אבל הוא יתקשה יותר ללמידה לשם השוואה נציג את רצף התמונות שהמכונה יוצרה כאשר הרצנו את האלגוריתם עם משקولات שעריכה 1

## שערה 1

The figure displays a sequence of five images illustrating the results of a neural network's image generation process. From left to right: 1) A highly abstract, multi-colored version of a woman's face, where colors like red, orange, yellow, green, and blue are used to represent different features. 2) A version where the features are more distinct but still somewhat blurry. 3) A version where the features are clearly defined and the skin tone is visible. 4) A version that is very similar to the original image, with only minor differences in lighting and texture. 5) The final, most realistic version of the woman's face, which closely matches the original input image.

משניהם ניכר כי הלומד לא הצליח לבדוק את הקידוד של תמונה המקור כמו בעבר משקولات נמוכות יותר שכן הוא התקשה למדוד את הפרטים הקטנים (כמו קמטים וצורות שיער) חשובים במקרה של בניית אלגוריתם זה.

### 3.3.1 תוצאות של Image Blurring

בעזרת הפרuzzו שהשתמשתי בסעיף קודם אימנתי מודל הפעם ביצעתי טשטוש של  $5 = \sigma$  בעבור קרנל מגודל  $21 \times 21$

הנה התוצאות בעבור הפרצוף שאימנתי

הතמונה נוקתה מהטשוש הרצני שהחלתי עלייה

### 3.3.2 תוצאות של Image Colorization

		
מקור	מחוסר צבע	תוצאת האלגוריתם

המוטיבציה שלי הייתה לתת לאלגוריתם תמונה חסרת צבע ולצפות ממנו להשלים את הצבע על פי ניחוש שלו. מכיוון שהאלגוריתם למדע על תמונות פנים עם צבע הוא קיבל פחות או יותר את התחששה מה אמרו להיות הצבע של כל מרכיב בתמונה השחור לבן. הוא אכן צדק במנעד הצבעים בכמה מקומות למעט השפתיים והפנים שבחן הוא הפך את הפנים לצהובות יותר מהמקור אבל נראה זה מה שהרשת נוירונים אפיינה ביחס לצבעי פנים

### 3.3.3 תוצאות של Image Inpainting

		
מקור	פגיעה	תוצאת האלגוריתם

הרעילו הכללי זה להוציא את הפגיעה ולצפות מהאלגוריתם להשלים את החסר כאשר בפונקציית ההפסד אנחנו משווים את התוצר של האלגוריתם לאחר שפגמנו אותו כמו שפגמנו את תמונה המקור. בעיקרו בגל שהלומד מכיר ולמד פרצופים של הרבה אנשים במהלך התאמנות צופה ממנו לדעת להשלים את החסר ולהבין כי יש עין באזור ולהשלים את הכל בהתאם לצבע עור הפנים וצבע העין השנייה

קושי יהיה לי:

בהתחלת פשוט אמרתי שאיפה שבמסכה יש 0 נשים גם 0 בתמונה הפגיעה אבל מסתבר שהאלגוריתם לפעמים מייצר תמונות עם ערכים שלילים ולכן הפגיעה שלי בצבע לא הייתה

שchorה היא הייתה אפורה זה הקשה על הלומד כי זה גורם לו להתייחס גם לחלק של הפגיעה (מה שלא היה צריך לזכור) בחרתי את הצבע המינימלי של התמונה להיות האזור הפגום וכך שישאר שחור.

## מסקנות

המסקנה הראשונה שלי שהתרגיל היה מהנה (למעט התסכול של ההרצה) והטכнологיה העכשווית מדהימה בפשוטה ומורכבותה במקביל כמו אני ניכר כי הלומד GAN צריך לדגום ולטעום עוד פרצופים על אף שהוא אכן עושה עבודה יפה. בעניין השלמת פרצופים הוא עשה טוב ובעניין שחזור תמונה המקור כאשר משווים לתמונה המקור הוא עושה טוב אבל כאשר מגיעים לצביעה ניכר כי חסר לו הידע לגבי צבע שפתים, וצבע עור של אדם.