

COMPUTER VISION 67542

פרופסור מיכאל וורמן

מגישות:

חנה חדד | 316094101

עדי קובי | 316034347

**מערכת מבוססת
רשתות נוירונים
לתיקון תמונות ישנות וצביעתן**



COMPUTER VISION 67542

פרופסור מיכאל וורמן

מגישות:

חנה חדד | 316094101

עדי קובי | 316034347

מערכת מבוססת

רשתות נוירונים

לתיקון תמונות ישנות וצביעתן



הצגת הבעיה:

לכולנו יש הרבה תמונות ישנות וזיכרונות

שהיינו רוצים לתת בהם קצת חיים.

אם זה תמונות של סבא וסבתא בשחור

לבן, תמונות מאירועים חשובים או

תמונות רועשות.

אז איך ניגשנו לבעיה?

החלטנו לפרק את הבעיה

לשני שלבים מרכזיים.

הראשון - תיקון התמונה, בדרך כלל תמונות

ישנות הן רועשות ומטושטשות

ולכן בשלב הראשוני רצינו לטפל בזה.

רק לאחר שנקבל תמונה נקייה, נוכל לעבוד על צביעתה,

אחרת בשלב האימון נקבל היצמדות ולמידה של הרעש וזה

יכול לגרור Overfitting לרעש ושגיאה גדולה על ה test

.set



COMPUTER VISION 67542**פרופסור מיכאל וורמן****מגישות:****חנה חדד | 316094101****עדי קובי | 316034347****מערכת מבוססת****רשתות נוירונים****לתיקון תמונות ישנות וצביעתן**אז איך ניגשנו לבעיה?קצת ML...

$$L_{\mathcal{D}}(h_S) = \underbrace{L_{\mathcal{D}}(h^*)}_{\epsilon_{approximation}} + \underbrace{L_{\mathcal{D}}(h_S) - L_{\mathcal{D}}(h^*)}_{\epsilon_{estimation}}$$

h_S היא ההיפתוזה שהרשת למדה, והשגיאה עליה מתחלקת לשגיאה על ההיפותוזה האופטימלית + ההפרש בין השגיאה על ההיפתוזה שלנו לבין השגיאה על האופטימלית.

במקרים בהם אנחנו מאמנים על הרבה תמונות עם רעש, נקבל היפתוזה שרגישה לרעש ולכן גם אם נקבל שה train error קטן,

ה- estimation error יגדל כי ההפרש בין פונקציית האמת לפונקציה המשווערת, יגדל. בסך הכל, בסופו של דבר על דאטה חדש, התוצאה לא תהיה טובה.

רקע

נוירון מלאכותי- מקבל כמה קלטים, מפעיל משקל על כל קלט ועושה סכום משוקלל עם ביאס מסויים. על הסכום, מפעילים פונקציית אקטיבציה (לא לינארית) ולפיה מוציאים פלט.

רשת נוירונים היא הרכבה של מספר נוירונים יחדיו מסודרים בשכבות של input layer, hidden layers, output layer.
בעזרת הרשת ניתן להביא לאומדן של פונקציות כתלות במספר הנוירונים וה- hidden layers.

בשלב אימון הרשת, נרצה ללמוד את המשקולות שיביאו למזעור השגיאה, לשם כך נרצה פונקציית שגיאה גזירה בה נחפש נקודת מינימום.



Colorization using Optimization

Anat Levin Dani Lischinski Yair Weiss
School of Computer Science and Engineering The Hebrew
University of Jerusalem

<https://www.cs.huji.ac.il/~yweiss/Colorization/colorization-siggraph04.pdf>



במאמר זה יש שימוש בכלים של עיבוד תמונה.
מטרת המאמר היא לאפשר צביעה של תמונה עם שיתוף של המשתמש בבחירת הצבע.

בפרויקט שלנו בחרנו להשתמש ברשתות נוירונים ולתת לרשת לבחור את הצבעים בהם היא משתמשת.
יתרונות לשיטה הראשונה היא תוצאה שיותר קרובה לרצון של המשתמש, מהיר יותר וחוסכת איסוף של דאטה לאימון.
יתרונות לשיטה שלנו היא פחות עבודה למשתמש ותפרים יותר מדויקים בין ההחלפה של הצבעים.

COMPUTER VISION 67542

פרופסור מיכאל וורמן

מגישות:

חנה חדד | 316094101

עדי קובי | 316034347

מערכת מבוססת

רשתות נוירונים

לתיקון תמונות ישנות וצביעתן



תהליך הפיתוח:

הפרוייקט שלנו כולל שני שלבים

מרכזיים בחידוש התמונה.

בשלב הראשון אנחנו מתקנים ומנקים

את התמונה הישנה.

בשלב השני צובעים אותה.

כמו כן, הוספנו אופציות לבחור רק חלק מהשלבים שרלוונטיים

עבור כל תמונה ותמונה, למשל- ניקיון בלבד, צביעה בלבד וכו'.

ניקוי התמונה:

- יצרנו סט אימון שמורכב מאוסף תמונות "נקיות" שלוכלכו באופן ידני ע"י הוספת רעש גאוסייני. לשם כך, חתכנו חתיכות קטנות (patches) מתוך התמונות כדי ליצור סט אימון גדול במשקל קטן ואותן לכלכנו.
- אימנו רשת נוירונים שתמפה תמונה מלוכלכת לתמונה נקייה.
- בשלב הסופי, נכניס תמונה חדשה וננקה אותה.

COMPUTER VISION 67542
פרופסור מיכאל וורמן

מגישות:
חנה חדד | 316094101
עדי קובי | 316034347

מערכת מבוססת
רשתות נוירונים
לתיקון תמונות ישנות וצביעתן



COMPUTER VISION 67542

פרופסור מיכאל וורמן

מגישות:

חנה חדד | 316094101

עדי קובי | 316034347

מערכת מבוססת

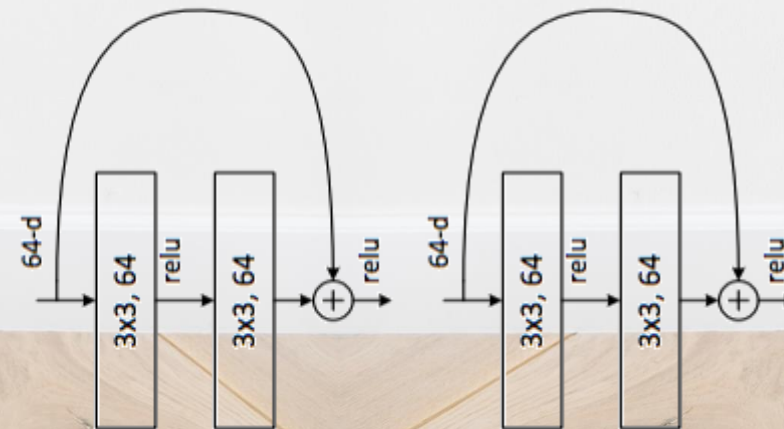
רשתות נוירונים

לתיקון תמונות ישנות וצביעתן

הצגת המודל:

בחרנו להשתמש במודל ResNet.

ResNet: מודל זה מורכב מ residual blocks - עבור קלט X , נבצע קונבולוציה של 3×3 , אחר כך נפעיל פונקציית ReLU ועל זה שוב קונבולוציה של 3×3 . את התוצאה הזו נחבר עם הקלט המקורי X ועל זה נפעיל פונקציית ReLU, זה יהיה הפלט של הבלוק. המודל עצמו מורכב ממספר בלוקים, כאשר קלט כל בלוק, הוא הפלט של הבלוק שלפניו.



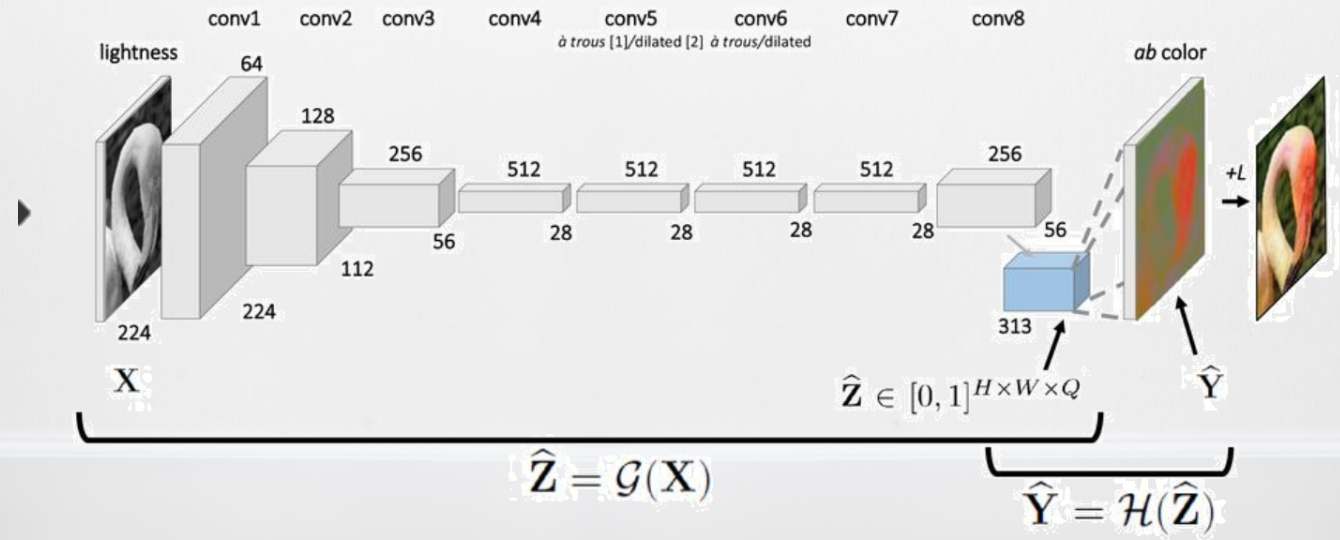
צביעת התמונה:

עבור צביעת התמונה השתמשנו ברשת המאומנת ע"י הספרייה openCV.

רשת זו מבוססת על ארכיטקטורת CNN, היא מורכבת ממספר בלוקי

קונבולוציה, כך שלכל בלוק יש שניים או יותר שכבות קונבולוציה, עם

הפעלת פונקציית ReLU ושכבת נרמול.



COMPUTER VISION 67542

פרופסור מיכאל וורמן

מגישות:

חנה חדד | 316094101

עדי קובי | 316034347

מערכת מבוססת

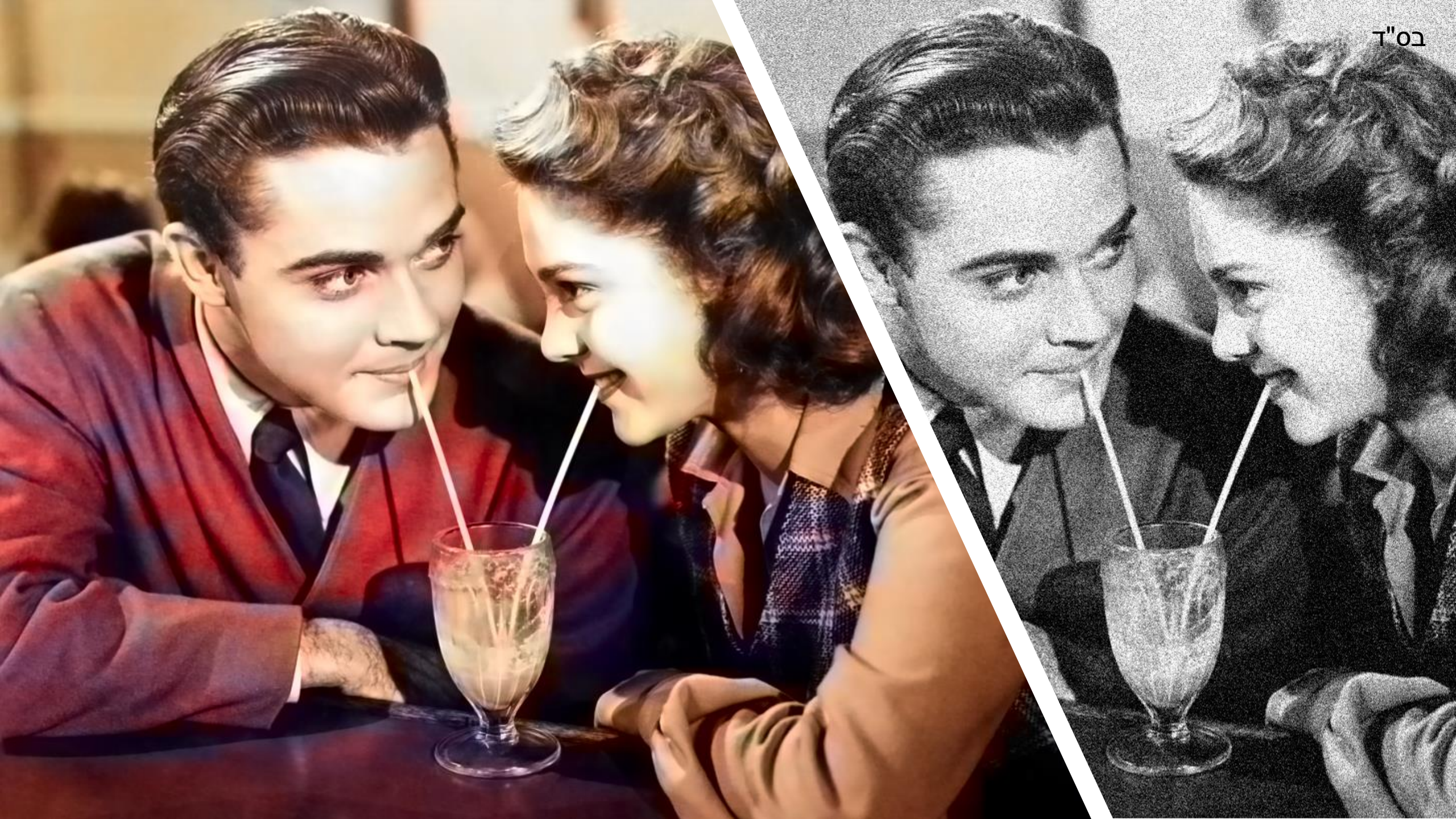
רשתות נוירונים

לתיקון תמונות ישנות וצביעתן

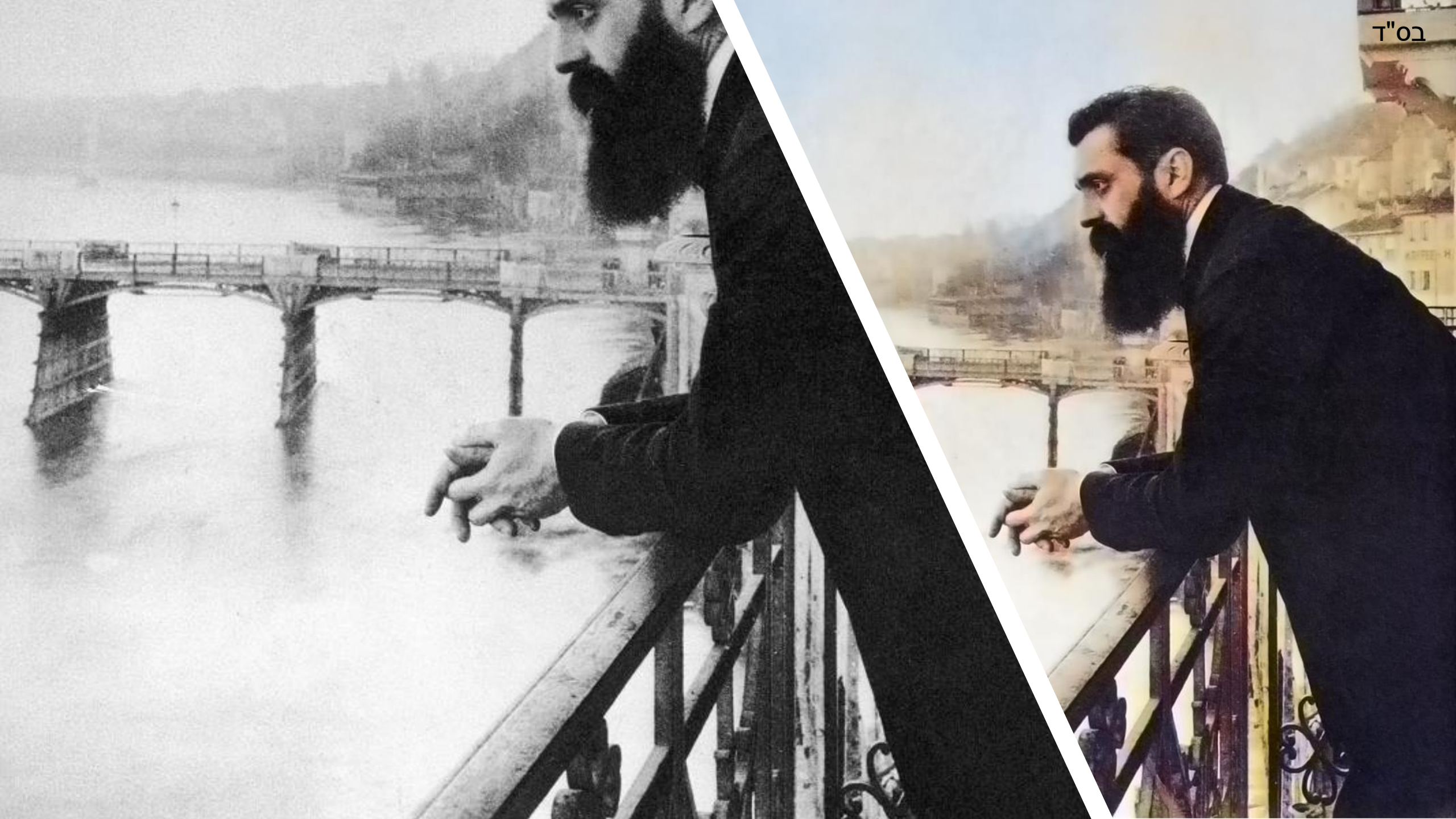












COMPUTER VISION 67542

פרופסור מיכאל וורמן

מגישות:

חנה חדד | 316094101

עדי קובי | 316034347

מערכת מבוססת

רשתות נוירונים

לתיקון תמונות ישנות וצביעתן



חולשות הפתרון והצעות ליעול:

את הרשת של ניקיון התמונות אימנו על רעש גאוסייני בלבד (רנדומי) ולכן יש תמונות שעוברות את תהליך הניקוי בהצלחה גדולה יותר מאחרות. כעבודה עתידית נרצה לאמן את הרשת על יותר סוגי רעשים וככה לקבל תוצאות מרשימות אפילו יותר.

מבחינת הצביעה, המשקולות בהם השתמשנו בעזרת הספרייה openCV, אומנו בעיקר על חיות ותמונות נוף ולכן תמונות של בני אדם לפעמים נצבעות באופן פחות טוב.

כעבודה עתידית נבחר לאמן באופן עצמאי על יותר סוגים של תמונות.

דוגמאות נוספות



ט"ו

