

# 1. מבוא

---

## תיאור המשימה בעיני

במשימה נדרשנו לשלב כמה יכולות עיבוד תמונה שלמדנו בתחילת השנה כמו עבודה עם קרנלים ונגזרות, כמו כן גם הפעם נדרש מאיתנו כבר לעשות ביצוע מעמיק יותר באלגוריתמי זיהוי נקודות עניין, ואלגוריתמי התאמת נקודות וחישוב טרנספורמציות. עיבדנו את התמונות במלואן, מצאנו נקודות עניין. צימדנו נקודות עניין דומות ובאמצעות אלגוריתם RANSAC ניסינו למצוא את ההטלה ולהחזיר את התמונה המעוותת למצב הקדום שלה.

## 2. אלגוריתם

---

### תיאור האלגוריתם

האלגוריתם הכללי נועד לקבל 2 תמונות. אחת ברזולוציה גבוהה והשנייה ברזולוציה נמוכה. הפרדנו את מסיכת המיזוג מהתמונה החתוכה. מצאנו נקודות עניין בעזרת ספרייה שעשתה שימוש ב-Harris Corner Detector לכל נקודת עניין מהתמונה הראשונה לימדנו נקודת עניין מהתמונה השנייה, על פי דמיון החלונות של הנקודות. הרצנו RANSAC על נקודות העניין, כל פעם בחרנו 3 זוגות באקראי וחישבנו הומוגרפיה מתאימה בעזרת שיטת BackWarp שחזרו את התמונה המעוותת ביצענו ערבוב תמונות על ידי המסיכה (אחרי ששחזרנו גם אותה)

### תתי אלגוריתמים שביצעו

אלגוריתם Harris קיבל תמונה והחזיר את נקודות העניין שלה אלגוריתם RANSAC לקח מערך של זוגות נקודות והחזיר הומוגרפיה מתאימה אלגוריתם BackWarp לקח תמונה מקור, תמונת יעד וקורדינאטות והעביר את המידע מתמונת המקור לתמונת היעד לאחר ביצוע הטרנספורמציה והשלמת הצבעים על פי השכנים

## 3. פרטי מימוש

---

### תיאור האלגוריתם במלואו

- (1) קליטת התמונות
- (2) הפרדת התמונה השנייה מהמסכה שהוצמדה אליה (ערוץ אלפא)

- (3) ירידה של 2 דרגות בפירמידה של 2 התמונות בשחור לבן
- (4) העברת התמונות הקטנות דרך פונקציה של cv2 למציאת נקודות עניין
- (5) איטרציה בין 2 נקודות עניין אחת מכל תמונה וצימוד על ידי המרחק במינימלי בין החלונות של הנקודות מגודל 2 שכנים
- (6) הוספת קורדינאטה שלישית לזוגות התואמות
- (7) העברה של התמונות למרכז מערכת הצירים (נחוץ לחישוב ההומוגרפיה מתאימה)
- (8) אתחול מטריצה טובה (מטריצת היחידה)
- (9) אתחול מספר התאמות מקסימלי (0)
- (10) ריצת 1000 איטרציות שבכל איטרציה נעבוד כך:
  - (1) נבחר 3 זוגות
  - (2) אם הנקודות של תמונה 2 מייצרות מטריצה לא הפיכה נתחיל איטרציה מחדש
  - (3) נחשב את ההומוגרפיה
  - (4) נחשב כמה זוגות מסכימות עם ההומוגרפיה עד כדי מרחק של 9 קורדינאטות
  - (5) אם החישוב עכשיו נתן מספר התאמות טוב יותר נשמור את מספר ההתאמות המקסימלי והמטריצת ההומוגרפיה
  - (11) נחשב את הקורדינאטות של תמונה מלאה מגודל רגיל
  - (12) נעביר את הקורדינאטות למרכז הצירים
  - (13) נעביר בהומוגרפיה ההפיכה להומוגרפיה שנמצאה
  - (14) נחזיר את הקורדינאטות מחוץ למרכז הצירים
  - (15) נבצע אלגוריתם Backward בו כל נקודה בתמונת היעד מקבלת את הצבע שלה מהקרבה שלה לנקודות בתמונת המקור
  - (16) נשחזר באותה הדרך את המסיכה
  - (17) בעזרת חישוב פשוט נלביש על התמונה עם הרזולוציה הנמוכה את התמונה עם הרזולוציה הגבוהה
  - (18) שמירת התוצאה

---

## פירוט האלגוריתם שלא מימשתי

את אלגוריתם מציאת נקודות העניין לא מימשתי בעצמי משום שמימוש עצמי הוביל לזמני ריצה גרועים ותוצאות לא טובות שימוש בספריית CV2

אלגוריתם שחזור התמונה ו-RANSAC ביצעתי בעצמי לחלוטין והינם חלק מהתרגיל

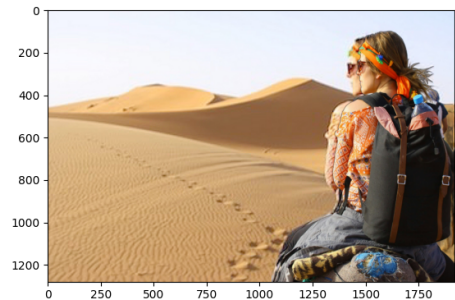
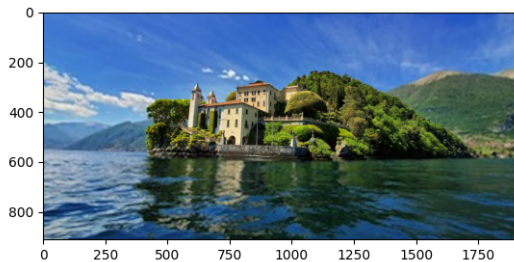
כמו כן בכללי את החישובים עשיתי בעזרת ספריית numpy

## הצדקת פרמטרים לא מוצדקים

למעט התאמה בין זוגות על פי החלון מגודל 5 שלהן לא היה לי שום נתון קבוע באלגוריתם. את המידע הזה מצאתי לאחר דיבוג ארוך ועבודה ארוכה של הרצה ותיקון שגיאות

## 4. תוצאות ויזואליות

אין לי תוצאות ויזואליות מתתי אלגוריתם שלי רק מהאלגוריתם המלא



ניתן לראות כי האלגוריתם שלי מציע טוב בעבור אובייקט שישב במרכז התמונה במהלך העיוות (התמונה השמאלית) ופחות בעבור אובייקט שישב בצדי התמונה (התמונה הימנית) הרחב ממרכז הצירים. אני משער שזה עקב בניית הומוגרפיה לא הכי מדויקת שהובילה לסטיה גדול יותר בעבור נקודות מרוחקות ממרכז הצירים.

לצערי לאחר שבירת ראש ארוכה התקשיתי להביא לשלמות את התוצר. היו כלים שמצאתי באינטרנט שסייעו להביא את התוצר לשלמות אבל זה הרגיש לא נכון לשלב הקורס לשלב אותם.

## 5. מסקנות

המסקנה הכי גדולה שלי מהתרגיל זה לעבוד עם נקודות במערת הצירים המלאה. תמיד לקחת את התמונה ולנסות למצוא את מרכז העיוות שלה במקרה שלי הבנתי זאת אחרי יומיים מה שגרר להמון תסכול

מעבר לכך הכל עניין של ניסוי וטעייה