

## תרגיל בית 1 – ראייה ממוחשבת

כרים גבארין - 211406343

מאלק אגבאריה - 318585627

### שאלה 1:

אנחנו הוספנו את התמונה "moon" לתיקיית העבודה שהיא בעצם תמונה של הירח, כך אפשר בקלות לראות אם האלגוריתם שלנו עובד או לא בגלל שהאליפסה היא שלמה וה- edge map של התמונה חלקה ואין בה רעש, ואז אפשר לראות שהנקודה האדומה שהיא בעצם תוצאת האלגוריתם נופלת בדיוק באמצע הירח ללא בעיות.

בתמונה "box" הייתה לנו בעיה אחת בלבד והיא קושי מציאת יותר מאליפסה אחת, ניסינו מאוד למצוא את שתי האליפסות האחרות על ידי שינוי ערך ה- threshold ועל ידי שינוי פרמטרי ה- Canny אך ללא הצלחה למרות שה- edge map נראית טובה. הסיבה לכך היא שמספר ההצבעות למרכז שהצלחנו למצוא הוא גדול מאוד משאר המרכזים. לכן, כדי לקבל את שני המרכזים האחרים אנחנו צריכים להוריד את ערך ה- threshold אבל זה יגרום לסימון מספר רב של מרכזים לא נכונים כמרכזים בתמונה ולכן העדפנו למצוא רק מרכז אחד אבל שיהיה קרוב כמה שיותר למרכז אמיתי.

בתמונה "cup" אנחנו יכולים לראות שתי נקודות קרובות אחת לשנייה, זה קורא בגלל שהאליפסות בתמונה מאוד קרובות אחת לשנייה. למרות זאת, התוצאה נראית סבירה דווקא ששינוי את גדלי התמונה בפרמטר scale קטן ביחס לשאר התמונות ואז קיבלנו איכות טובה של ה- edge map ואז זיהוי טוב וכמעט מדויק לאליפסות בתמונה.

בתמונה "city" היה קשה מאוד לנקות את התמונה על ידי ה- Canny לבד. ולכן השתמשנו ב- Gaussian blur כדי לנקות את הרעש ברקע. למרות זאת, התוצאה של האלגוריתם עדיין לא מדויקת, היינו יכולים להתגבר על זה על ידי מחיקת הפרטים הקטנים ברקע באופן ידני.

בתמונה "last" גם המשימה היא מאוד קשה בגלל שתי סיבות. ראשית, קיבלנו רעש גדול בתוך האליפסות אפילו לאחר ביצוע Gaussian blur שזה הוביל להזזה של תשובות האלגוריתם ממרכז האליפסה. שנית, השינוי בגודל האליפסות הוביל לבער במספר ההצבעות בין מרכזי האליפסות. ולכן גם אם מקטינים את ערך ה- threshold אנחנו מקבלים לא מעט נקודות שגויות כמו שמופיע בתמונה ועדיין לא מקבלים את רוב מרכזי האליפסות בתמונה. כדי להתגבר על זה היינו צריכים שיטה למציאת נקודות עם מספר הצבעות מקסימלי ביחס לפיקסלים הקרובים ממנו.

### שאלה 2:

מהתוצאות שקיבלנו אפשר לומר שבתמונות שהיו להן יותר תמונות מקור קיבלנו תוצאות יותר טובות בגלל שיש פחות רעש. זה נובע מכך שתמונות המקור הן בעצמן מורעשות, ולכן אם למשל הייתה לנו תמונת מקור אחת נקבל תמונה מורעשת בגלל שאין לנו מידע נכון לגבי הפיקסלים שבהם יש רעש בתמונת המקור. אם להפך היו לנו הרבה תמונות מקור כמו בתמונת הנשר, לרוב הפיקסלים בתמונת התוצאה יהיו הרבה מקורות נקיים בתמונות המקור ולכן כשממזעים את הערכים האלה עם ערכי השגיאות נקבל תמונה סבירה חוץ מפיקסלים שלא היו להם מספיק מקורות הם יהיו מורעשים או שנקבל חורים במקרה ואין אף תרומה להם במטריצת ה- counters שהגדרנו למציאת מספר תרומות לכל פיקסל בתוצאה.

בנוסף לכך, אפשר לראות שככל שאיכות ההעתקות הייתה יותר טובה ומדויקת, אנחנו נקבל תמונה יותר סבירה מבחינת מיקום הפיקסלים וה- edges. כלומר נראה פחות חורים.