חלק אחד:

נרצה למצוא את הכוכבים בתמונה בודדת :

נטען את התמונה באמצעות cv2.imread().

נמיר את התמונה כך שבמקום תמונה צבעונית יהיה לנו תמונה בגווני אפור באמצעות cv2.cvtColor().

נרצה לבדוק מה הערכים של הפיקסלים

כל פיקסל כהה (קטן מ209) ימופה ל0 על מנת שנוכל לזהות פיקסלים בהירים (כוכבים) באמצעות cv2.threshold().

נעשה טשטוש לתמונה על מנת להיפטר מרעשים, נשתמש בטשטוש גאוסין שנלמד בעיבוד תמונה והוא הכי יעיל במקרים כאלה, כדי להפחית רעש באמצעות cv2.GaussianBlur().

נמצא את קווי המתאר של הכוכבים באמצעות cv2.findContours().

נמצא את המרכז (x, y) והשטח (רדיוס) של הכוכב באמצעות cv2.moments() וקצת מתמטיקה של נירמול .

נשמור את הקואורדינטות של כל כוכב : המרכז (x, y), הרדיוס והבהירות של הפיקסל הבהיר ביותר לרשימת כוכבים.

נרצה להשתמש בפלט של פונקציה כדי למצוא את הכוכבים החופפים בין שתי תמונות.

אחרי שמיפינו את כל הכוכבים בתמונה אחת נרצה למצוא התאמה של כוכבים בין 2 תמונות:

נרצה לקבל שני נתיבים של התמונות

נמצא את הכוכבים מהקוד שכתבנו בחלק הראשון

לאחר מכן נרצה למצוא כוכבים זהים דרך הרעיון של אלגוריתם RANSAC:

האלגוריתם יפעל באיטרציות על כל הכוכבים בתמונה הראשונה על ידי זה שהוא ימצא עבור כל כוכב בתמונה הראשונה את הכוכב הקרוב ביותר בתמונה השנייה.

נרצה לחשב את המרחק בין הכוכבים בשני התמונות על ידי שימוש במרחב אוקלידי:

מרחב אוקלידי:

הגדרה של מישור אוקלידי ומרחב אוקלידי:

המישור האוקלידי על קבוצה של נקודות המקיימות קשרים מסוימים, שאפשר לבטא אותם במונחים של מרחק וזווית. לדוגמה, יש שתי פעולות בסיסיות במישור. האחת היא העתקה, כלומר הזזה של המישור כך שכל הנקודות בו יזוזו באותו כיוון ולאותו מרחק. האחרת היא סיבוב סביב נקודה קבועה במישור, כך שכל הנקודות במישור יזוזו באותה זווית יחסית לנקודה הקבועה. אחד מיסודות הגאומטריה האוקלידית הוא ששני גופים במישור, כלומר, תת-קבוצות של המישור, נחשבים שקולים (חופפים) אם אפשר לעבור מהאחד אל האחר בדרך של העתקות, סיבובים ושיקופים.

שימוש ברחב אוקלידי זה בדיוק מה שהיינו רוצים לעשות על מנת למצוא כוכבים חופפים.

החישוב נעשה על ידי הפחתת המיקום וליקחת המרחק האוקלידי כמו שמתואר בווידקיפדיה:

https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%9E%D7%A8%D7%97%D7%91\_%D7%90%D7%95%D7%A7%D7%9C%D7%99%D7%93%D7%99

אם ההפרש של בין התמונות קטן מ200 אז הם יחשבו כוכבים חופפים ונשמור אותם .

נדגים עבור מספר רב של תמונות להראות שהאלגוריתם עובד:

עבור כל זוג תמונות הפלטים מתוארים כך: a הכוכבים שנמצאו בתמונה 1 , b הכוכבים שנמצאו בתמונה 2 ולאחר מכך פלט במייצג את הכוכבים המשותפים.

חלק רביעי:

נבדקו הרבה תמונות אבל כאן נראה רק מקרים חשובים ואת התוצאות שלהם:

כל התמונות שנבדקו נבדקו תמונות שהם בגדלים שונים , וחלק זהים

1. תמונות שהבסיס של הכוכבים הזהים צולמו כביכול כאשר "סובבו" את המצלמה ונוספו כוכבים חדשים על מנת לבלבל
2. תמונות שהם זהות אך בכלל הבהירות בשמיים כביכול יש כוכבים "שנעלמו" , והתמונה עצמה היא בגודל שונה כך שלא כל הכוכבים נמצאים באותו המיקום
3. תמונות מפוברקות שהכוכבים בזוויות שונות ונוספו כוכבים חדשים

נראה דוגמות לכל המקרים האלא:





