

ראייה ממוחשבת – תשפ"ד

תרגיל בית 2

7/7/2024

הנחיות כלליות:

- ההגשה היא בזוגות או ביחידים בלבד.
- המימוש בשפת מטלב או פייתון, כאשר ניתן להשתמש בספריות קיימות לפעולות כלשהן ללא הגבלה.
- יש להגיש את כל הקוד שאתם כתבתם (לא כולל קוד מספריות אחרות שנעזרתם בהן) בקובץ יחיד בשם `code_tz1xxx_tz2xxx` (קובץ פייתון או מטלב או ZIP של קבצים כאלה).
- את תמונות התוצאה (ללא הסברים) יש להגיש בקובץ PDF בשם `results_tz1xxx_tz2xxx.pdf`
- את התרגיל יש להגיש דרך אתר המודל. אפשר להגיש עדכונים של ההגשה (כל עוד זה לפני מועד ההגשה) כמו גם ערעורים לבדיקה במקרה הצורך במייל חוזר באותו שרשור.
- התרגיל להגשה עד ליום חמישי ה-18 ביוני בשעה 23:59. כל יום איחור (עד 3) יגרור הורדה של 3 נק', עד לתאריך אחרון של יום ראשון ה-21 ביוני.
- הפעם לא תינתן דחייה כלשהי (פרט לבקשות מוצדקות שיגיעו עד ה-16 ביוני).

הנחיות כלליות לפתרון:

- יש לבחור דוגמא אחת בודדת לקלט (אפשר יותר אבל מספיקה אחת) מתוך 4 הדוגמאות שבתקיית ה-data. כל דוגמא כוללת זוג תמונות (שצולמו מאותה מצלמה) ואת מטריצת הקליברציה K של המצלמה.
- יש לייצר את התמונות הנדרשות לכל אחד משלבי התרגיל, כפי שמפורט למטה.

זיהוי מישורים בסצנה מתוך זוג תמונות

בהינתן זוג תמונות שצולמו מ-poses שונים ממצלמה ידועה, נרצה לזהות אזורים מישוריים בסצנה ולסמן אותם על התמונות.

צריך לעשות זאת לפי השלבים הבאים:

- (1) מציאת נקודות עניין בכל אחד מהתמונות.
- (2) מציאת זוגות מתאימים פוטנציאליים (matches) בין התמונות (יתכנו כמובן outliers).
- (3) שיערוך מטריצת ה-Essential שנשמנה ב-E (על ידי ייצוג ההתאמות בקואורדינטות מצלמה), חישוב מטריצת ה-Fundamental שנשמנה ב-F וסינון ה-matches שאינם קונסיסטנטיים עם E.
- (4) 3D reconstruction

a. חילוץ מטריצות המצלמה P1, P2 מתוך המטריצה E (שימו לב שאם רוצים להפעיל את המטריצות על קואורדינטות תמונה, צריך לעדכן את המטריצות בעזרת ה-intrinsics).

b. ביצוע triangulation ל-matches וקבלת ענן של נקודות ב-3D

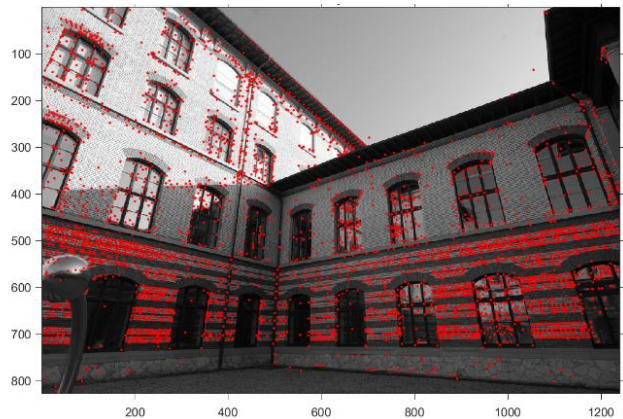
(5) מציאת מישורים:

a. התאמת מישורים לענן הנקודות ב-3D באופן סדרתי על ידי שימוש חוזר ב-RANSAC, כלומר, מוצאים מישור עם תמיכה מקסימלית, מורידים את הנקודות התומכות בו, וחוזרים על התהליך למציאת המישור הבא.

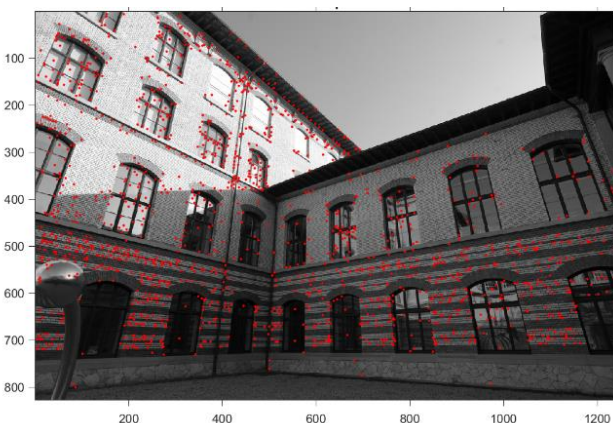
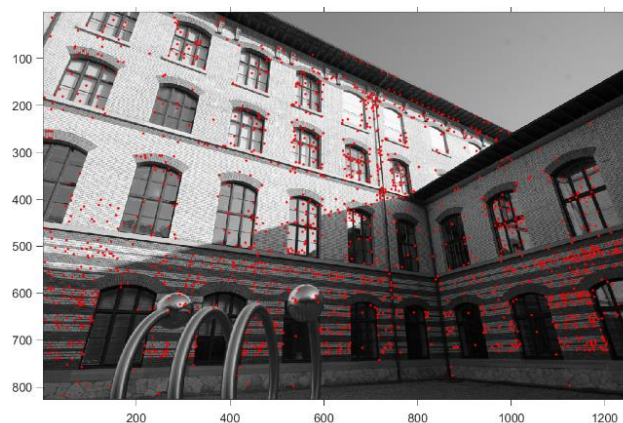
(6) ציור הנורמלים למישורים שנמצאו.

ה-outputs לכל שלב:

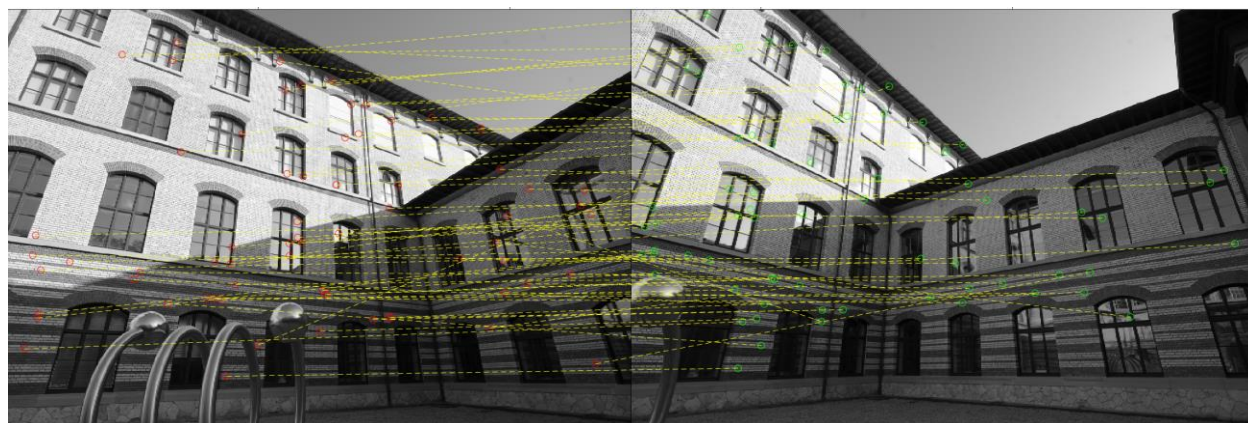
(1) ויזואליזציה של שתי התמונות, עם הנקודות העניין שנמצאו. דוגמא:



(2) ויזואליזציה של שתי התמונות, עם נקודות העניין שמשתתפות בהתאמות. דוגמא:



ויזואליזציה של שתי התמונות, עם קוים מחברים בין הנקודות המתאימות. אפשר לבחור subset אקראי, בגודל של נניח 70, כדי להוריד עומס. דוגמא:



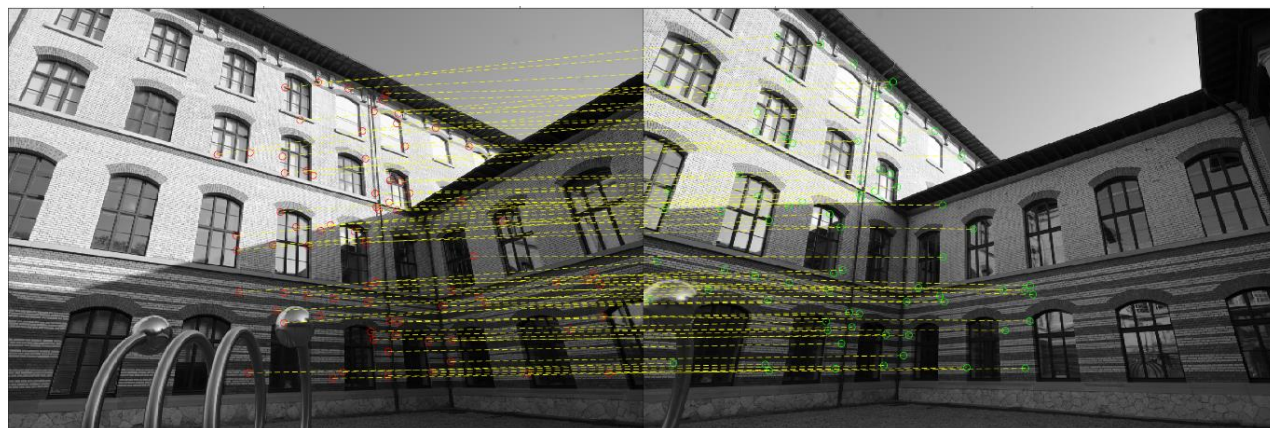
(3) 3 תוצאות:

a. הדפסת המטריצות E ו-F. דוגמא:

F =			E =		
-0.000000009911607	-0.000001224385995	0.000886215942187	-0.004618241450057	-0.570493789809683	0.255547391942952
0.0000000454570886	-0.000000187061340	-0.001585547827339	0.211804013209024	-0.087159877013410	-0.941843512108087
-0.000305143733916	0.002029214088851	-0.255373660773398	-0.084353608627330	0.812058526879731	0.055941668428641

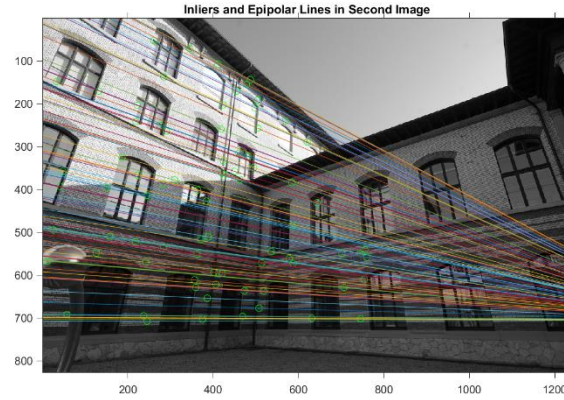
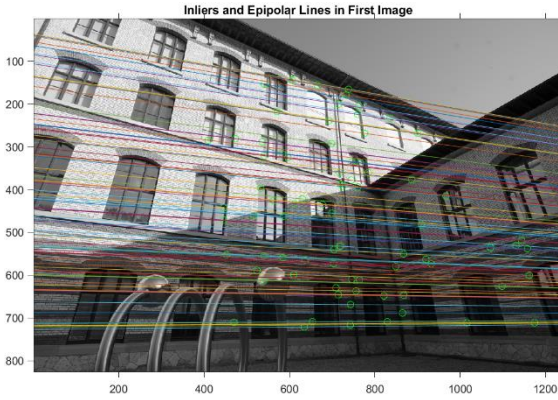
b. ויזואליזציה של שתי התמונות, בדומה לויזואליזציה בשלב 2, לאחר סינון ה-matches.

שם outliers ביחס ל-E. דוגמא:

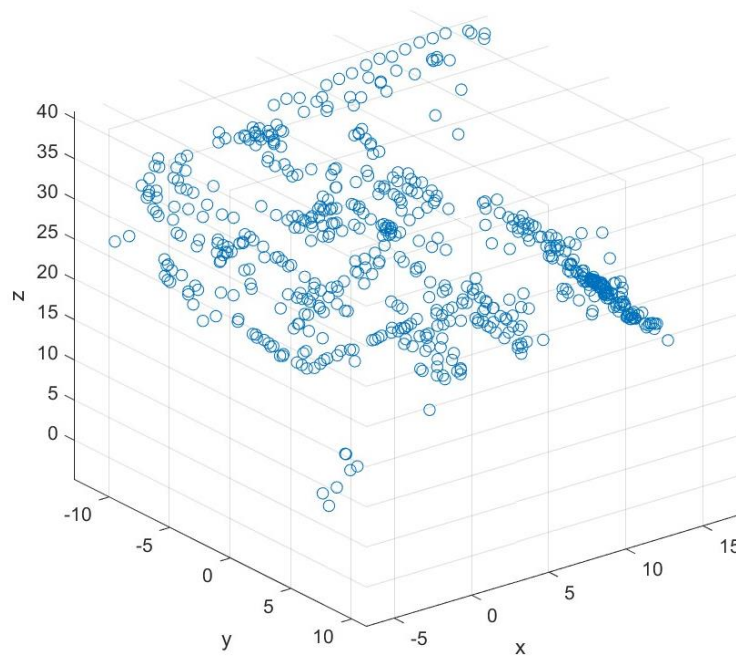


c. ויזואליזציה של שתי התמונות, כאשר בוחרים באקראי מספר קטן של inlier matches, ומסמנים אותם על ידי נקודות. מציירים את ה-Epipolar lines שעוברים דרכם על ידי כך שלכל נקודה בצד האחד, מחשבים ומציירים את ה-epipolar line המתאים בצד השני.

דוגמא:

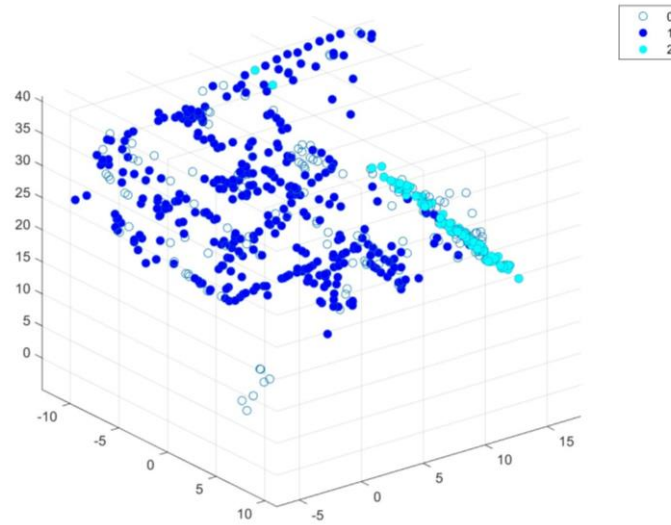


(4) ציור הענן התלת ממדי (אין צורך לייצר ולהגיש, רק מומלץ לשם הבנה). ניתן בדור"כ "לסובב" את הענן עם העכבר להתרשמות.

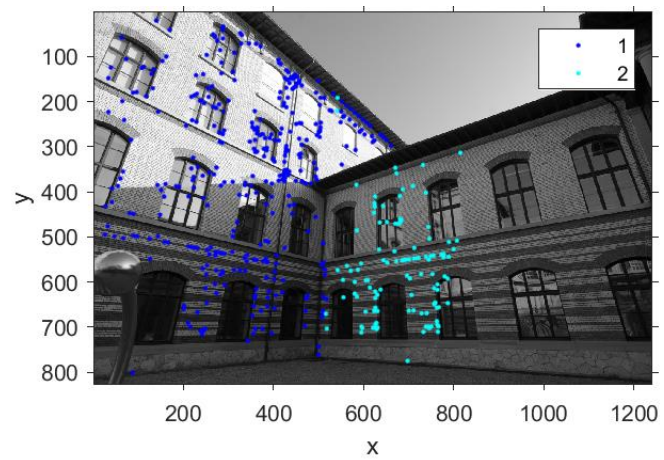
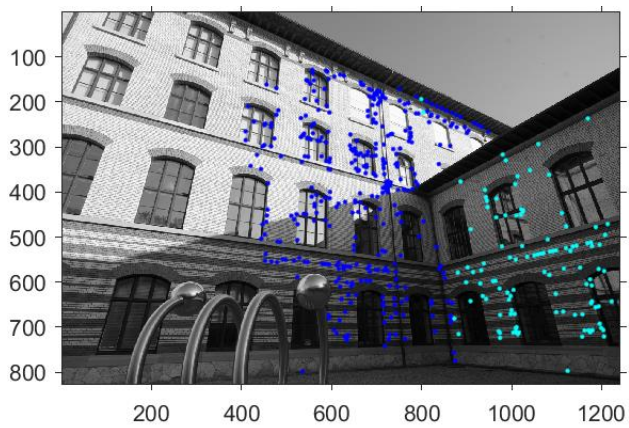


(5) תוצאות (רק השנייה להגשה)

a. ציור הענן התלת ממדי, כאשר כל נקודה ששייכת למישור שהתגלה צבועה בצבע ייחודי עבור אותו המישור ($= 0$ לא משוייך). (אין צורך לייצר ולהגיש, רק מומלץ לשם הבנה)



b. ויזואליזציה של שתי התמונות, כשהנקודות השייכות למישור מסויים, צבועות בהתאם.



(6) ויזואליזציה של שתי התמונות, עם קווים שמראים את הנורמלים בנקודות ההתאמה בכל מישור.

