

המטלה הזו עוסקת בבניית תמונת פנורמה מרצף תמונות של וידאו (סריקה משמאל לימין). העבודה מבוססת על רישום (Registration) של תמונות עוקבות וחיבורן (Stitching) לכדי תמונה אחת רחבה. להלן פירוט המבנה, השלבים והערכת זמנים כדי שתוכלו לסיים בסופ"ש:

1. מבנה המטלה בראשי פרקים

המטלה מחולקת לשני שלבים מרכזיים:

1. **רישום (Registration):** מציאת הקשר הגיאומטרי בין כל זוג תמונות עוקבות.
2. **חיבור (Stitching):** העברת כל התמונות למערכת צירים משותפת (של תמונת האמצע) וחיבורן לפנורמה אחת.

2. פירוט שלבי המשימה והערכת זמנים

חלק א': זיהוי ותיאור נקודות עניין (Feature Extraction)

- **מה נדרש:** מימוש גלאי פינות Harris (חישוב נגזרות, טשטוש וחישוב "תגובת Harris") כדי למצוא נקודות בולטות בתמונה. לאחר מכן, יצירת "תיאור" (Descriptor) לכל נקודה – מעין חתימה דיגיטלית המבוססת על ריבוע פיקסלים סביבה (בגודל 7×7) שעבר נורמליזציה.
- **עבודה עם פירמידות:** כדי להיות עמידים לשינויי קנה מידה, את התיאור שולפים מהרמה השלישית של פירמידת גאוסיאן.
- **הערכת זמן (לזוג):** 3-5 שעות. זהו חלק טכני שדורש דיוק בחישובים המטריציוניים.

חלק ב': התאמה וחישוב טרנספורמציה (RANSAC & Matching)

- **מה נדרש:** השוואת התיאורים של שתי תמונות ומציאת זוגות נקודות דומות (באמצעות מכפלה סקלרית). מכיוון שיש הרבה התאמות שגויות (Outliers), משתמשים באלגוריתם **RANSAC** כדי למצוא את הטרנספורמציה הקשיחה (סיבוב והזזה) הטובה ביותר שמתאימה לרוב הנקודות.
- **הערכת זמן (לזוג):** 4-6 שעות. RANSAC הוא אלגוריתם איטרטיבי ודורש לוגיקה נכונה כדי לבחור את המודל הטוב ביותר.

חלק ג': בניית הפנורמה (Stitching)

- **מה נדרש:** צבירת המטריצות (Homographies) כך שכל תמונה תדע איך "להגיע" למערכת הצירים של תמונת האמצע. לאחר מכן, ביצוע "עיוות הפוך" (Backward Warping) – עבור כל פיקסל בפנורמה, בודקים מאיזו תמונה מקורית הוא מגיע ומבצעים אינטרפולציה¹²¹²¹². לבסוף, חיתוך התמונות לרצועות אנכיות וחיבורן.
- **הערכת זמן (לזוג):** 4-6 שעות. החלק המאתגר כאן הוא ניהול מערכות הצירים והבנת ה-Warping.

3. טיפים לסיום בסופ"ש אחד

- **חלוקת עבודה:** בן זוג אחד יכול להתמקד בחלק א' (Descriptors & Harris) בזמן שהשני מכין את התשתית לחלק ב' ו-ג' (Warping ו-RANSAC).
- **שימוש ב-Utills:** המטלה מספקת פונקציות עזר רבות (כמו טשטוש, דיכוי מקסימום, והערכת טרנספורמציה) – השתמשו בהן ואל תממשו מחדש!
- **ויזואליזציה:** השתמשו בפונקציות הציור שניתנו לכם כדי לראות את נקודות העניין והקווים בין התמונות. אם הציור נראה רע, אין טעם להמשיך לשלב הבא.