

המטלה זו עוסקת בבנייה תМОנות פנוּרמה מרכז תМОנות של וידאו (סְרִיקָה מִשְׁמָאל לַימֵין). העבודה מבוססת על רישום (Registration) של תМОנות עוקבות וחיבורן (Stitching) לכדי תМОונה 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 תМОנות עוקבות.
2. **חיבור (Stitching):** העברת כל התМОנות למערכת צירים משותפת (של תМОונת האמצע) וחיבורן לפנוּרמה אחת.

## 2. פירוט שלבי המשימה והערכת זמנים

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

- **מה נדרש:** מימוש גלאי פינוט Harris (חישוב נגזרות, שטוש וחישוב "תגובה Harris") כדי למצוא נקודות בולטות בתמונה. לאחר מכן, יוצרת "תיאור" (Descriptor) לכל נקודה – מעין חתימה דיגיטלית המבוססת על ריבוע פיקסלים סביבה (בגודל  $7 \times 7$ ) שעובר נורמליזציה.
- **עבודה עם פירמידות:** כדי להיות עמידים לשינויי קנה מידה, את התיאור שלולפים מהרמה השלישי של פירמידת גאוסיאן.
- **הערכת זמן (לזהג):** 5-3 שעות. זהו חלק טכני שדורש דיקון בחישובים המטריציוניים.

### חלק ב': התאמת וחישוב טרנספורמציה (RANSAC & Matching)

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

### חלק ג': בניית הפנוּרמה (Stitching)

- **מה נדרש:** צבירת המטריצות (Homographies) כך שכל תМОונה תדע איך "להגיע" למערכת הצירים של תМОונת האמצע. לאחר מכן, ביצוע "עיות הפוך" (Backward Warping) – עברור כל פיקסל בפנוּרמה, בזדיקם מאיזה תМОונה מקורית הוא מגיע ומבצעים אינטראפולציה<sup>121212</sup>. לבסוף, חיתוך התМОנות לרצועות אנכיות וחיבורן.
- **הערכת זמן (לזהג):** 4-6 שעות. החלק המאתקגר כאן הוא ניהול מערכות הצירים והבנת ה-Warping.

### 3. טיפים לסיום בסופי' ש אחד

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