

מטלת מנחה (ממ"ן) 11

הקורס: מבוא לראייה ממוחשבת – 22928

חומר הלימוד למטלה: יחידות 1-3

משקל המטלה: 5 נקודות

מס' השאלות: 3

הערות:

- להגשה – קובץ ZIP הכולל:
 - דו"ח בפורמט PDF עם תשובות לכל שאלה בתוספת איורים כנדרש.
 - יש לתאר בדו"ח את כל תהליך העבודה עם הפרמטרים שהשתמשתם בהם.
 - בנוסף, יש לצרף את הקוד (Python) עם הערות בגוף התוכנית ועם קישור ברור לשאלה המתאימה.
 - הקוד לא בא להחליף את הדו"ח ואין להדביק קטעי קוד בדו"ח.

שאלה 1 (40 נקודות)

מטרת שאלה זו היא להתוודע לסביבת העבודה בפיתון. התקינו את הסביבה ע"פ ההוראות שבחוברת הקורס.

- צור מטריצה בגודל 100×100 שכל איבר בה מתפלג גאוסיינית עם ממוצע 10 וסטיית תקן 5. הציג את המטריצה כתמונת רמות אפור דו-ממדית.
- צייר את ההיסטוגרמה של המטריצה מ-(a), השווה לפונקציית הפילוג המתאימה.
- בסעיפים הבאים יש להשתמש בתמונה צבעונית כלשהיא. קראו את התמונה מהזיכרון והציגו אותה כתמונה צבעונית ותמונת רמות אפור.
- בצעו canny edge detector לתמונה (הצבעונית או האפורה?) והציגו שלוש תוצאות עם פרמטרים שונים.
- חשבו Harris corners וסמנו את הנקודות על התמונה המקורית. יש להציג את הנקודות עבור 2 סטים שונים של פרמטרים.

שאלה 2 (60 נקודות)

בשאלה זו נממש blob detector ע"י פילטר לפלאסיאן של גאסיאן (LoG) בגדלים שונים. תאור סכמתי של האלגוריתם נמצא בשקף מספר 82 של מצגת מס' 3.

האלגוריתם מגלה נקודות בתמונות רמות אפור ולכן כשלב מקדים יש להתמיר את התמונות הצבעוניות לתמונות רמות אפור.

כדי לזהות את הנקודות נעבוד ע"פ השלבים הבאים:

1. בניית הפירמידה

1. לצורך בניית הפירמידה יש לייצר סט של פילטרים ב-scale הולך וגדל. יש להגדיר scale התחלתי, וקבוע שבו ה-scale יוכפל בכל איטרציה. ה-scale ההתחלתי והקבוע ומספר האיטרציות ייקבעו את גודל האזורים שהגלאי יגלה. גדלים אפשריים הם: 10-15 רמות של הפירמידה עם scale התחלתי של $\sigma = 2 \text{ pixels}$ וקבוע $k = 2^{0.25}$. הגדלים הסופיים נתונים לבחירתכם.

2. בניית פילטר בגודל/סקלה מתאימה בעזרת הפונקצייה הנתונה באתר. שימו לב שמכיוון שמדובר

בפילטר דיסקרטי יש לבחור את גודל הפילטר בנוסף לסיגמה. מקובל לקבוע את הגודל כ-

$$\text{filt_size} = 2 * \text{ceil}(3 * \sigma) + 1;$$

יש לנרמל את הפילטר ע"י מכפלה ב- σ^2 (למה?).

3. חישוב הקונבולוציה של התמונה המקורית עם סט הפילטרים ושמירתם על פי הסדר במערך תלת

ממדי בגודל $h \times w \times n$, כאשר (h, w) הם גובה ורוחב התמונה ו-n מספר הרמות בפירמידה.

2. non-maximum supression – יש לבצע חיפוש של מקסימומים לוקאליים במערך התלת ממדי.

נקודות כאלו מיצגות אזורים פוטנציאליים לגלאי.

3. הצגת התוצאות. נקודות שגולו יש להציג ע"י ציור עיגול בתמונה בגודל פרופורציונאלי ל-scale

המתאים.

יש להראות תוצאות של הגלאי על ארבע התמונות שנמצאות באתר ועל 2 תמונות נוספות לבחירתכם.