

עבוד תמונות, מועד א', 9/2/2005

ענו על כל השאלות. משך המבחן שעתיים, חומר פתוח. יש לנמק כל תשובה. יעילות הפתרון חשובה.

1. נתונות שתי תמונות f ו- g שביניהן הזזה (a,b) והפרש קבוע בדרגת אפור d .

$$g(x,y) = f(x+a, y+b) + d$$

א. רישמו פונקציית שגיאה שמיזעורה ייתן את התנועה (a,b) ואת d . ציינו את ההנחות שהיו נחוצות כדי להגיע לפונקציית השגיאה.

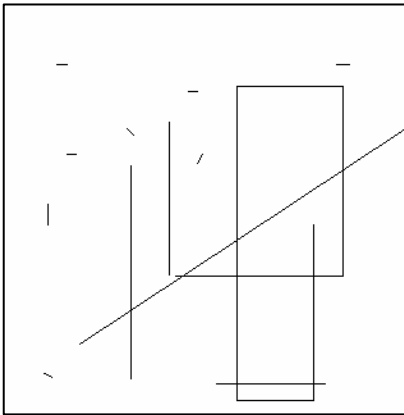
ב. מיצאו את המשוואות שפתרוןן ייתן אומדן ל- a, b, d . הסבירו כיצד משוואות אלו קשורות ל-(א).

הסבירו מהם הגורמים המשפיעים על דיוק האומדן. המשוואות צריכות להיות מבוססות על ערכי הפיקסלים המקוריים. כלומר עבור כל ביטוי המופיע במשוואות, ושניתן לחשבו מן התמונות, יש לרשום כיצד מבוצע חישוב זה.

2. נתונה תמונה $f(x,y)$, ותמונה g שנוצרה מ- f ע"י הכלל:

$$g(x,y) = f(x,y) \text{ אם } xy \text{ זוגי או } 0, \text{ אחרת } g(x,y) = 0$$

מה הקשר בין טרנספורם פורייה $F(u,v)$ לבין טרנספורם פורייה $G(u,v)$?



3. נתונים שרטוטים טכניים הכוללים קטעים מאוזנים ומאונכים המצוירים בשחור (ערך 1) על גבי רקע לבן (ערך 0). אורך כל קו לפחות 10 פיקסלים. לשרטוטים נוסף רעש בדמות קטעים קצרים יותר, או קטעים אלכסוניים.

א. הציעו שיטה מורפולוגית לסינון הרעש.

ב. הציעו שיטה המבוססת על Hough Transform לסילוק הרעש.

4. נתונות תמונות של דפים המכילים אותיות דפוס. הן האותיות והן הרקע בגוון אחיד יחסית (± 10) לכל סוג.

בין האותיות לרקע הפרש הגדול מ-15 דרגות אפור, ומעבר חלק של 3-4 פיקסלים. האותיות פזורות באופן אחיד, ושטחן הכולל בין 1% לבין 51% משטח התמונה. (ייתכן מצב של אותיות בהירות ורקע כהה.)

א. כיצד נוכל להפריד בין האותיות לבין הרקע?

ב. כיצד נוכל לבצע את (א) אם התאורה משתנה באיטיות? ייתכן מצב, למשל, שבכל אזור בתמונה

האותיות כהות מהרקע, אבל אות בצד ימין תהיה יותר בהירה מהרקע בצד שמאל.

כל תהליך בתשובה צריך להיות מוגדר היטב, כך שניתן להפוך את התשובה בקלות לתכנית עובדת.

בהצלחה!