

עבוד תמונות, מועד ב', 4/8/2005

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 אופקית a והפרש כיפלי בדרגת אפור d .

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

א. רישמו פונקציית שגיאה שמיזעורה ייתן את ההזזה a ואת d . ציינו את ההנחות שהיו נחוצות כדי להגיע לפונקציית השגיאה.

ב. מיצאו את המשוואות שפתרוןן ייתן אמדן ל- a, 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. א. נתונה תמונה $f(x, y)$ עם טרנספורם פורייה $F(u, v)$, וקטור $g(x)$ שנוצר מ- f ע"י $g(x) = \sum_y f(x, y)$.

איך ניתן לחשב ביעילות את $G(u)$?

ב. נטשטש את $F(u, v)$ ע"י טשטוש אופקי אחיד $(1, 1, 1, 1, 1) \cdot 0.2$ ונקבל את $F'(u, v)$. כיצד תראה

התמונה $f'(x, y)$ שתתקבל ע"י טרנספורם פורייה הפוך של $F'(u, v)$?

3. אילו מהפעולות הבאות ניתן לבצע בעזרת קונבולוציה. הסבירו או תנו מסיכה מתאימה. -

הניחו קונבולוציה ציקלית או ריפוד עם אפסים – לבחירתכם. אל תדאגו לבריחת דרגות האפור מחוץ לתחום 0...255.

א. שינוי דרגת האפור הממוצעת של התמונה לערך K . (ממוצע התמונה נתון)

ב. הגדלת הקונטרסט פי 2. (נגדיר את הקונטרסט כממוצע היחס בין המקסימום למינימום בכול חלון, כלומר:

$$\frac{1}{N^2} \sum_{x, y} \frac{I_{\max}(x, y) - I_{\min}(x, y)}{I_{\max}(x, y) + I_{\min}(x, y)}$$

האפור בחלון 3×3 סביב הנקודה (x, y)).

ג. הגדלת סכום ריבועי הגרדיאנטים בתמונה: $\sum_{x, y} (I_x + I_y)^2$ פי 2.

ד. IDEAL HIGH PASS FILTERING (איפוס כול התדרים הנמוכים מתדר סף נתון)

ה. שכפול התמונה 3 פעמים, ויצירת שלשה עותקים צמודים ממנה זה לצד זה. (התמונה מרופדת באפסים).

ו. הזזת התמונה 2 פיקסלים ימינה ו-4 פיקסלים למטה.

ז. שיקוף התמונה מסביב לציר אנכי.

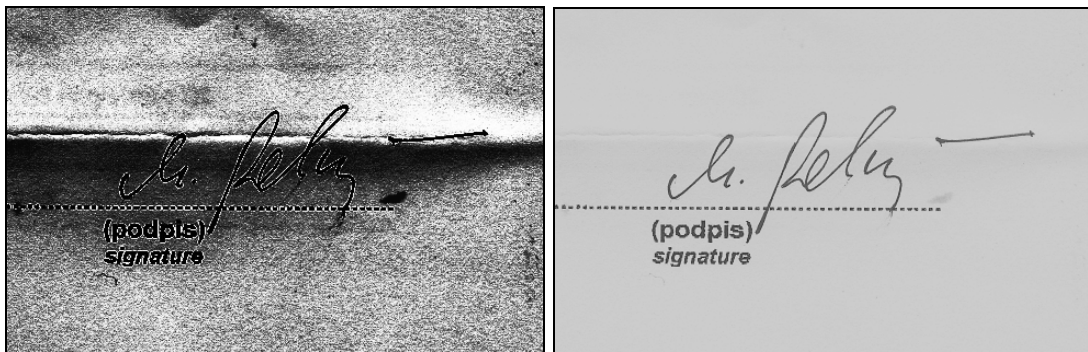
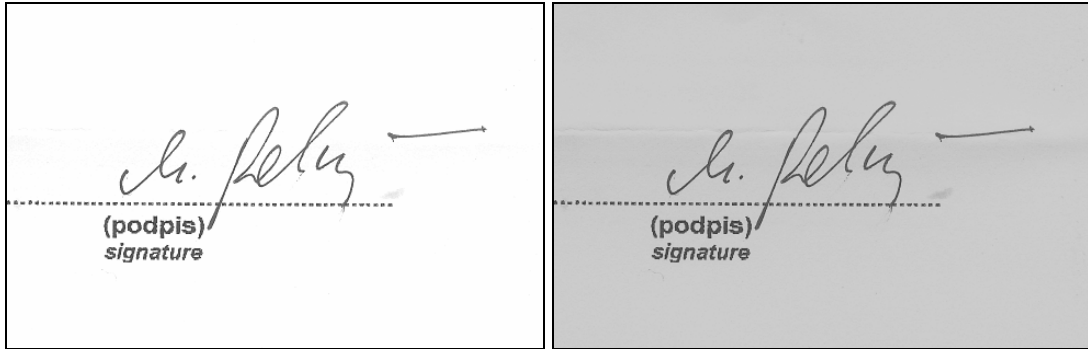
ח. החלפת כול הפיקסלים בתמונה לערך K

ט. MEDIAN FILTERING

4. הסבירו ונמקו כיצד שיפרנו (או קלקלנו?) את התמונות הבאות:

אחרי

לפני



בהצלחה!