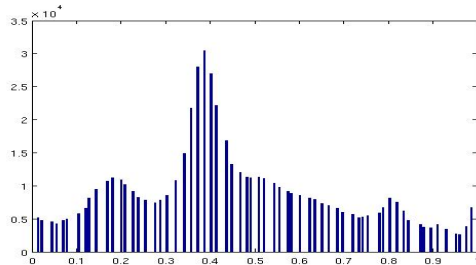


## בחינה בעיבוד תמונות, חלק 1, 18/11/2012

ענו על שתי השאלות. חומר פתוח ללא ספרים. יש לנמק כל תשובה. הנימוקים צריכים לשכנע את הבודקים שאתם מבינים היטב את הפתרון, ויש לרשום או לפתח את המשוואות הרלוונטיות. יעילות הפתרון חשובה. הערה: תשובה טובה לשאלה יכולה לכלול יותר מנושא בודד המכוסה בבחינה. משך הבחינה: 50 דקות.

### שאלה 1

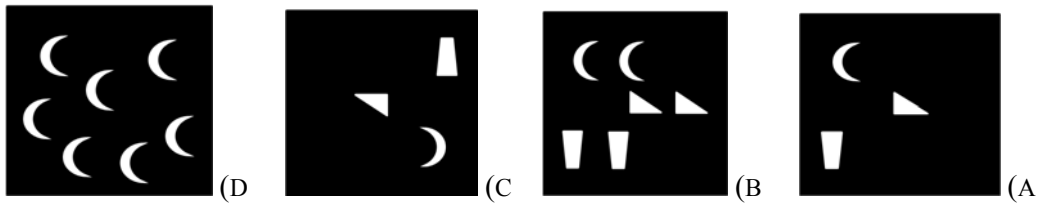


נתונה תמונה  $f$  עם ההיסטוגרמה הבאה:

התמונה  $g$  נוצרה על ידי הוספת רעש salt & pepper בשיעור 30% לתמונה  $f$  (כלומר, ערכם של 30% מהפיקסלים הוחלף באופן אקראי ל-0 או 1). לאחר מכן בוצע שיווי היסטוגרמה לכל אחת מן התמונות  $f, g$  בנפרד.

- (א) תארו כיצד נראית ההיסטוגרמה של  $g$  לפני ואחרי השיווי?  
 (ב) תארו שינוי באלגוריתם שיווי ההיסטוגרמה המשפר באופן משמעותי את התוצאה עבור התמונה  $g$ , ואינו משפיע כמעט על התוצאה עבור  $f$ .  
 (ג) מבצעים שיווי היסטוגרמה אדפטיבי לכל פיקסל בנפרד על פי חלון בגודל  $51 \times 51$  סביבו. האם ניתן לבצע שינוי דומה באלגוריתם, כך שגם במקרה זה התוצאה תשתפר עבור  $g$  וכמעט שלא תשתנה עבור  $f$ ?

### שאלה 2



נתונה תמונה A, כאשר שחור מסמן 0 ולבן מסמן 1. עבור כ"א מהתמונות B, C, ו-D הסבירו אם וכיצד ניתן לקבל אותן מ-A בעזרת הפעולות הבאות (כל התמונות בגודל  $128 \times 128$ ):  
 (א) הגדרת ידנית של מסיכה (תמונה) בינרית המכילה 0 ו-1 בלבד. ניתן להגדיר מספר מסיכות שונות לפי הצורך.

(ב) קונבולוציה ציקלית בין תמונות.

(ג) טרנספורם פורייה, וטרנספורם פורייה הפוך.

(ד) חיבור תמונות  $M_{ij} = S_{ij} + Q_{ij}$

בהצלחה