

## בחינה בעיבוד תמונות, חלק 1, 15/11/2015

ענו על שתי השאלות. חומר פתוח ללא ספרים וללא מחשבים. יש לנמק כל תשובה. הנימוקים צריכים לשכנע את הבודקים שאתם מבינים היטב את הפתרון, ויש לרשום או לפתח את המשוואות הרלוונטיות. יש לציין את כל ההנחות שבפתרון המוצע. יעילות הפתרון חשובה.

הערה: תשובה טובה לשאלה יכולה לכלול יותר מנושא בודד המכוסה בבחינה. משך הבחינה: 50 דקות.

### שאלה 1

בתמונת גווני אפור מופיעים קווים בהירים על רקע כהה בשתי כיוונים אפשריים (כמו בתמונה):  $45^\circ$  ו- $-45^\circ$ , באורכים שונים ובעובי פיקסל בודד. כיוון אחד בתמונה נפוץ יותר מהשני. הפרש דרגות האפור בין פיקסלים שכנים מאותו סוג הוא לא יותר מ-5, והפרש דרגות האפור בין פיקסלים שכנים קו-רקע הוא לפחות 20. להלן דוגמא לתמונה כזו לצד הגדלה של אחד הקווים.

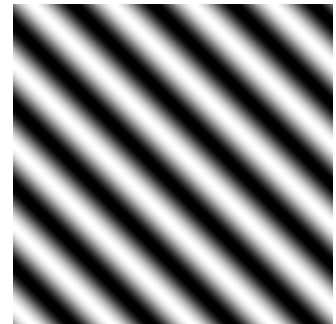
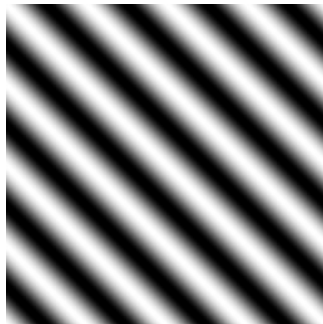


הציעו שיטה יעילה לגלות את הכיוון הנפוץ תוך שימוש בחומר הנלמד בלבד. הציון ייקבע לפי הדיוק ולפי היעילות של השיטה (מספר הפעולות הנחוצות). כדי לפשט את הפתרון אל תטפלו במקרי קצה, אבל ציינו מה ההשפעה שלהם.

### שאלה 2

נתונות שתי תמונות גווני אפור בטווח  $[-1, 1]$  ובגודל  $256 \times 256$ , שמתוארות על ידי שתי הפונקציות הבאות:

$$f(x, y) = \sin\left(2\pi \left(\frac{4x-4y}{256}\right)\right) \quad g(x, y) = \cos\left(2\pi \left(\frac{4x-4y}{256}\right)\right)$$



חשב את טרנספורם פורייה הבדיד של:

1.  $f + g$

2.  $f - g$

3.  $f * f$  (הסימן \* מייצג קונבולוציה)

בהצלחה