

עבודת סוף-סמסטר

1. היקף העבודה – תחום התדר, זיהוי
 2. שאלות בחירה – הציון **המירבי** בעבודה הוא 100.
 3. עבודה **בזוגות** – ניתן לעבוד בזוגות, אך על כל אחד חובה לעבוד על כל הסעיפים. ייתכן והבודקים ישאלו אתכם שאלות בעל פה.
 - בנוסף - על כל אחד לציין עם מי עבד, וחובה לכל אחד להגיש בתיבה שלו. אין להתייעץ עם אחרים (חוץ מהמרצים).
 4. ההגשה מקוונת.
 5. **יש למסור את העבודות עד למועד הסופי הרשום באתר הקורס.**
(בשונה קצת מהתרגילים...) הגשות באיחור יגררו ניכוי נקודות או אף לא תיבדקנה בכלל.
- בהצלחה ובהנאה.

1. תחום התדר (50 נקודות)

א. התמרת פוריה (25 נק')

i. (5 נק') כתבו פונקציה (עם תיעוד מלא) המקבלת מערך במימדים $M \times N$

ומחשבת את רכיבי הפוריה בערכי התדר ,

$$k_{\mu,v} = \mu \frac{2\pi}{2M}, v \frac{2\pi}{2N}, \quad \mu = 1, \dots, 2M, v = 1, \dots, 2N$$

(שימו לב ל-'2').

אין להשתמש בפקודות ייעודיות של Matlab כגון fft, fft2 ו-freqz2.

יש לעבוד 'וקטורית' ככל האפשר. (תוספת 3 נק' בחירה).

השתמשו בפונקציה כדי לחשב את ההתמרה של המסננים הבאים והשוו את זמן

ההרצה ואת הגרף (התלת-מימדי עבור מערך-תמונה) לתוצאות של fft2 :

ii. (5 נק') מערך מיצוע חד-מימדי אחד, $h_n = c, n = 1, \dots, m$, מרופד באפסים

עד לאורך 300, עבור אורך מקורי :

$$m = 5 \quad \bullet$$

$$m = 200 \quad \bullet$$

iii. (5 נק') מסנן מיצוע אחד בגודל 2×3 מרופד באפסים לגודל 200×300 iv. (5 נק') מסנן Sobel מרופד באפסים לגודל 200×300 . השוו לגרף של התוצאה

האנליטית שמופיעה במצגת.

v. (5 נק') תמונת 'Fig0316(a)(checkerboard)' (ריבועים).

ב. סינון בתחום התדר (25 נק')

בשנת התשפ"ח משגר מרכז אקדמי לב לווין תצפית לחלל. אולם, כהצעת ייעול, חלק מהפיתוח מועבר למיקור חוץ בסין. כתוצאה תכן האופטי של הטלסקופ לא מבוצע כראוי והתמונות שמתקבלות מטושטשות - לא ניתן לזהות עצמים על פני כדור"א שקטנים משמעותית מהחומה הגדולה של סין...

מצ"ב תמונה 'lonestar.tif' של כוכב רחוק שצולמה בטלסקופ. השתמשו בו 'לכייל' את

ההדמיה בשיטת פוריה:

א. כיתבו פונקציה שמקבלת את תמונת הכוכב ואת התמונה המטושטשת בקלט,

ומחזירה תמונה משופרת. (10 נק')

ב. תקנו את התמונה 'hubble_blurred.mat' של גרמי שמים. (10 נק')

(שימו לב – קבצי mat. נפתחים ב-Matlab).

אם הצלחתם למקד את התמונה ב-ב' :

ג. פענחו את התמונה 'iran_blurred.mat' וגלו הפתעה על גג בניין של השלטון

במשטר המהפכה של איראן. (5 נק')

הנחיה לב'-ג': אין לרפד את התמונה

רמז: בעזרת 'פונקציית תגובת ההלם' של הטלסקופ, ניתן להפוך את הטישטוש.

(בשיטה דומה לנרמז כאן, הצליח קצין בוגר החוג להחזיר לפעולה לווין-תצפית ישראלי שיצא מכלל שימוש, וזכה לפרס על עבודתו, וזינוק משמעותי במעמדו.)

2. זיהוי לוחיות רישוי (50 נקודות)

בשאלה זו תצרו רכיב מרכזי של תכנה שמזהה לוחית רישוי באופן ממוחשב, כמו בכניסה לחניונים וכדו'. הרכיבים ייבדקו על מספר תמונות מבחן. יוענק ניקוד גם על צורה וארגון. חומר עזר ותמונות לדוגמה, וכן דוגמאות של עבודות ותרשימי זרימה נמצאים בתיקייה המצורפת. אנו עיינו בחומר לדוגמה על מנת להתרשם מהרמה שמצופה בכתובת ההסבר וסיכום. (לכל הפחות מצופה מסמך ברמה של דו"ח מעבדה).
אם בחרתם להשתמש בפונקציות חדשות שלא למדנו (מומלץ) – חובה לצרף בהסברים 1-2 משפטים על הפעולה, וגם על השיטה.

זיהוי ספרות – צרו אלגוריתם המקבל כקלט דמות של מספר רישוי ומוציא כפלט את ערכי 7 הספרות המופיעות, לפי סדר הופעתם (משמאל לימין). **תמונת הקלט** תהיה בעלת רמות אפור או בינארית. ייתכן צורך בעיבוד מקדים.

- i. **תרשים זרימה** – הציגו תרשים זרימה לאלגוריתם (10 נק')
- ii. **הסברים ותיעוד תכנה** - צרפו הסבר לכל אחד משלבי האלגוריתם. (10 נק')
- iii. **ביצוע** – מסרו גליון Matlab מוכן להרצה כולל **הוראות הפעלה** ותיעוד. (10 נק')
- iv. **בדיקה** – לתכנה יוזנו שתי לוחיות רישוי, 14 ספרות בסך הכל. התמונות תהיינה ערוכות באופן דומה לתמונה 'LP_STANDARD' – אך ברמות אפור או בינארי.
הניקוד יוענק לפי מספר הספרות שמזוהות נכון ועל פי הסדר: **(ניקוד: 1 נק' לכל זיהוי נכון, עד 6 נק' חופשיות לגליון עם הרצה תקינה, פולט תגובה לכל ספרה, ומזהה על פי הסדר).** (20 נק')