

תרגיל מחשב מספר 2

הוראות כלליות

1. יש לשמר ולטען את התמונות הקשורות לתרגום **בספריה** אחת מעל הספריה בה נמצאים קבצי הקוד.
  2. יש להימנע ככל האפשר משימוש בלולאות בקוד, ולעשות שימוש בכתב מטריצִי.
  3. יש להגיש את כל התרגום כסקריפט/מחברת ייחידה. ניתן ורצוי למשש שאלות או חלקיים מהשאלות כפונקציות (לא לשכוח לצרף אותן!!).
  4. יש להקפיד לחת כותרת מתאימה לכל תמונה או גרף, וגם לצירם כאשר זה רלוונטי. יש לדאוג שגרפים ותמונות יוצגו בגודל מספק להבנת תוכנם.
  5. יש להפריד ויזואלית בין סעיפים שונים בקוד.
  6. יש לתעד את הקוד באופן סביר ובמיוחד במקרים מסוימים פועלות לא טריויאליות.
  7. את התרגום יש להגיש אלקטرونית דרך **Moodle** בצורה הבאה:  
יש לשמר את קבצי התרגום שלכם ללא תמונות קלט/פלט כלשהן, בקובץ ZIP כך:

## **Code2\_<ID1>\_<ID2>.zip**

כasher <ID1>-<ID2> הם מספרי ת.ז. של המגישים. לדוגמה: code2\_012345678\_987654321.ZIP

קובץ ה-PIZ הנ"ל יכלול את הקבצים הבאים:

- א. קובץ `readme.txt` עם שמות המציגים ותעודות הזהות שלהם.
  - ב. סקריפט/מחברת הרצת התרגיל וכל יתר הקוד הרלוונטי הנדרש להשגת כל התוצאות.
  - ג. קובץ PDF ייחיד עם תשובה לשאלות התיאורתיות. יש לרשום את פרטיו המציגים במסמך. אפשר להציג את התשובות לשאלות התיאורתיות בתוך המחברת `showPic` ועוד אין צורך ב-PDF נוסף.
  - ד. אין צורך להציג את התמונות או את קבצי העזר שניתנו לכם.

8. את התרגיל **יש להגיש עד לתאריך 31.1.2026 בשעה 23:59**. איהור בלתי סביר בהגשה ולא סיבה מוצדקת יפגע בזכין התרגיל.

9. התיעצות עם חברים מותרת ואף מומלצת, אולם את הקוד עליהם לכתוב בצורה עצמאית. הסgal יתיחס בחומרה המקסימלית להעתיקות.

10. שאלות לגבי התרגיל ניתן לרשום בפורום המתאים ב-[Moodle](#) או במייל.

בצלחה!

## 1. חידוד שפות בתמונה רועשת

$$\text{נתען כי המשנן } \nabla^2 - \delta \text{ מבצע חידוד שפות לתמונה. א} \text{ הינו פרמטר הנע}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & -a & 0 \\ -a & 1+4a & -a \\ 0 & -a & 0 \end{pmatrix}$$

בתוחום  $[0,1]$ , כאשר –

$$Laplacian = \nabla^2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad \delta = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

- א. טענו את התמונה `Inigo.jpg` והפעילו עליה את המשנן עבור מספר ערכי  $a$ . במצוא המשנן יש לבצע Clipping לערכים החורגים מ-  $[0,255]$ .
- מצאו את ערך  $a$  הנutan את התוצאה האופטימלית עבור התמונה לדעתכם. הציגו את התוצאה.
- הסבירו מדוע משנן זה מבצע פעולה של חידוד שפות, ומה תפקיד הפרמטר  $a$ .
- ב. נסו שני ערכי  $a$  הגדולים מ-1. הציגו את התוצאות והסבירו מה התקבל. האם יש תופעות לא רצויות?
- ג. כתעת הוסיפו לתמונה רעש Salt & Pepper בCAF 4% (האזורים ב-random), וחזרו על פעולה חידוד השפות. הציגו את התוצאה עבור  $a = 0.2$ ,  $a = 0.7$ , והסבירו מדוע התקבל הגבר של הרעש.
- ד. הציעו דרך לשיפור התהילה של חידוד שפות בתמונה מושפעת, כאשר ידוע כי הרעש הינו מסווג Salt & Pepper. ממשו את הצעתכם והציגו את התוצאות עבור  $a = 0.2$ ,  $a = 0.7$ .
- ה. חזרו על סעיפים ג'-ד' עבור רעש פואסוני (Shot noise). הציגו את התוצאות והסבירו.
- ו. מהם ההבדלים בין רעש פואסוני לרעש גאוני? פרטו.

## Denoising with a U-NET .2

In this question We will use PyTorch and the SIDD Dataset which contains noisy and clean sRGB images taken using a smartphone. We recommend that you use the SIDD-Medium dataset, but you can use any of them.

Design a network with a U-NET architecture to perform denoising of the images in this dataset.

Set aside 25 images for the test set and use the rest for validation and training. From each image cut randomly non-overlapping blocks in the size that the U-NET expects, pfor the training, validation and test sets. Some notes:

1. You have complete control over the architecture you use. You may design all network aspects and parameters as you see fit, for getting the best results.
2. The test set will contain 400 blocks (16 from each image of the 25 test images). There is no limit on the number of blocks in the training set and in the validation set.
3. Do not to use the **same image** for training and testing. Bo block from the 25 test images should be used for the training or validation sets.
4. You are not allowed to use any other datasets.
5. The work that will achieve the best PSNR value on the test will get a bonus.

### Style Transfer .3

Complete the code in the attached zip file, and produce some nice results!

Instructions are in the python notebook.