

## מבוא לעיבוד תמונות – דוח מכין חלק ב'

### מגישים

	1
כריסטיאן שקור	שם:
208157826	מספר סטודנט:
מעבדה בחשמל 4	קורס מעבדה:

	2
מוחמד גנאים	שם:
207965922	מספר סטודנט:
קורס	קורס מעבדה:

31-May-2023	תאריך הגשה:
אביב      תשפ"ג	סמסטר:

## תרגיל 1

1. הסבירו את פעולת ההרחבה (dilation) ואת פעולת השחיקה (erosion) בתמונות כלליות.  
בפעולת ההרחבה כל פיקסל מקבל את ערך הפיקסל המקסימאלי בסביבה מוגדרת, בפעולת השחיקה כל פיקסל מקבל את ערך המינימום בסביבתו המוגדרת.
2. האם פעולות ההרחבה והשחיקה הבינאריות הן פעולות הופכיות אחת של השנייה? הסבירו.  
לא אם נבצע הרחבה על אזור שכולו אחדים מלבד לפיקסל יחיד אפס, ונבצע השחיקה לא נחזור לאותו מצב ראשוני כלומר הפיקסל היחיד שהפך ל 1 לא יחזור לאפס.
3. רשמו מספר דוגמאות לפעולות בעיבוד תמונה שניתן לבצע בעזרת הרחבה ושחיקה במקרה הבינארי.  
הדגשה, חידוד אובייקטים המאופיינים על ידי צבע מסויים, טשטוש גם ניתן לבצע על ידי הרחבה.
4. עבור המקרה הבינארי, הסבירו את פעולות ההרחבה והשחיקה בעזרת כלים בסיסיים מקורסים קודמים.  
הרחבה ניתן לדמות על ידי נירון בעל קונבולוציה ופונקציית אקטיבציה מיוחדת. כנ"ל גם עבור השחיקה עם קונבולוציה אחרת ופונקציית אקטיבציה אחרת.

## תרגיל 2

### 1. כמה מימדים נדרשים עבור מרחב צבע? הסבירו מדוע.

### 2. עבור כל אחד מחמשת מרחבי הצבע הבאים, הסבירו היכן משתמשים בו ומה משמעות כל ערוץ בו:

#### א. RGB

כל ערוץ מייצג אחד מהצבעים Red, Green, Blue. משתמשים בשיטה הזו לצביעת תמונה או וידאו עבור כל מכשיר שפולט אור. על ידי הרחבה זו ומשחק בעוצמות כל צבע ניתן להגיע לגוונים שונים של צבעים.

#### ב. HSV

שלושת הערוצים הם:

Hue : גוון הצבע על פני סקלה חד-מימדית. מתואר גם על ידי עוצמת הגל שמתאר את הצבע/גוון.

Saturation : הרוויה של הצבע שהוא עומק הצבע, או במילים אחרות עוצמתו.

Value : רמת הבהירות של הצבע על ידי הגוונים השונים של אפור שאנחנו מכירים.

משתמשים בשיטה הזו למשל בתחום הרפואה בתמונות רפואיות.

#### ג. CMYK

ארבעת הערוצים הם:

Cyan : צבע טורקיז.

Magenta : צבע אדום-סגלגל.

Yellow : צבע צהוב.

Key : צבע שחור.

משתמשים בשיטה הזו בהדפסה שם על ידי משחק בפרמטרים השונים של אותם צבעים מקבלים את הגוונים הרצויים על גבי הדף הלבן עליו מדפיסים.

משתמשים בצבע השחור מטעמי חסכון בעלות והוא לא הכרחי לקבלת הגוונים השונים אלה עלות התהליך יותר זולה עם שימוש בצבע שחור מאשר קומבינציה של הצבעים השונים לקבלת הצבע השחור.

#### ד. LMS

כל ערוץ מייצג התאמה לתגובה של שלושת הקונוסים של העין האנושית לאורכי גל שונים.

משתמשים בשיטה הזו למשל במחקר על עיוורון צבעים(שנובע מתגובה לא אופטימלית של הקונוסים לאורכי גל שונים).

#### ה. YIQ

Y : מתאר את עוצמת ההארה.

I, Q : מתארים את הגוון של הצבע.

משתמשים בשיטה הזו במערכות הטלוויזיה האנלוגית.

### 3. איזה פעולות בעיבוד תמונה נעדיף לבצע עם מרחב HSV (ולא עם RGB) ומדוע?

אם מעניין אותנו לבצע עיבוד תמונה על ידי עוצמת ההארה שלה נעדיף להתשמש ב-HSV מכיוון שערך V מחזיק את ערך עוצמת ההארה ולא נצטרך לעשות חישובים ועיבודים שונים על מנת לקבלו.

### 4. הסבירו בקצרה על הטכנולוגיות הבאות: CRT, LCD, Plasma, OLED.

OLED: Organic Light Emitting Diode, דיודה פולטת אור המבוססת על חומר אורגני. משתמשים בטכנולוגיה הזו למשל בטלוויזיות דקות שכן בטכנולוגיה הזו אין צורך בהארה אחורית וצריכת האנרגיה בה נמוכה.

Plasma: טכנולוגיה זו מבוססת על קרינה פלורסנטית. היא מורכבת על ידי תאים שמכילים גז פלורסנט שמחומם עד דרגה שבה הוא הופך לפלזמה מוליכה חשמלית וכל תא מצופה בציפוי זרחני בצבע אדום/ירוק/כחול וכך מקבלים את ההארה השונה בצבעים השונים.

LCD: Liquid Crystal Display. והיא טכנולוגית צגים דקים שעשויה ממספר קטעים עשויים מגביש נוזלי הנתונים בין שתי אלקטרודות שקופות ובין שני מקטבים. משחק בעוצמת המתח בכל קטע נותנת עוצמת הארה שונה וכך מקבלים את מגוון הצבעים.

משתמשים בטכנולוגיה זו במוניטורים של מחשבים נייחים למשל.

CRT: Cathode ray-tube. בטכנולוגיה הזו אלומות אלקטרונות שנפלטות מקתודה פוגעות במסך מצופה חומר זרחני וגורמות להארתו.

טכנולוגיה זו הייתה שימושית במסכי מחשב ישנים.

## תרגיל 3

### 1. מה מבצעת הפונקציה regionprops?

מחזירה מאפיינים לקבוצות קשירות שונות בתמונה.

**הסבירו את משמעות המאפיינים הבאים המתקבלים מהפונקציה:**

- Area** – מספר הפיקסלים בשח קשירות מסויים.
- Centroid** – מרכז האובייקט.
- Circularity** – מידת העיגול של האובייקט, כמה הוא עגול.
- Eccentricity** – מידת אקסצנטריות של אובייקט, 0 נחשב עיגול ו1 נחשב קוו ישר.
- EulerNumber** – מספר האובייקטים באזור מסוים פחות מספר החורים באותם אובייקטים.
- MajorAxisLength** – אורך הציר הראשי בפיקסלים.
- Orientation** – אוריינטציה של האובייקט, הזווית שלו מבציר הראשי.
- Solidity** – יחס הפיקסלים בקמור שנמצאים בתוך האובייקט.

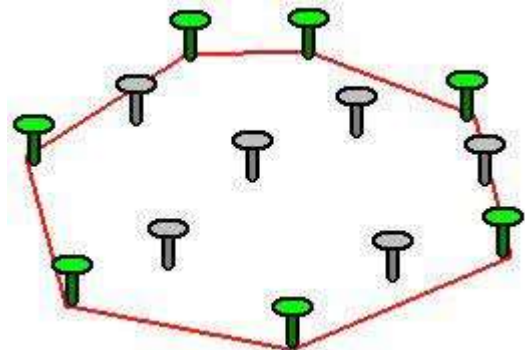
### 2. אילו יכולות ביצוע מקנים לנו ערכי המאפיינים האלו (או אחרים) על העצמים בתמונה? הסבירו.

בעיקר ניתן לסווג אובייקטים בתמונה לפי ידע קודם על צורת האובייקטים.

### 3. מדוע לדעתכם משתמשים באלפסה לצורך חילוץ המאפיינים ולא בצורה אחרת?

עם אליפסה ניתן לקבל אוריינטציה, ואורך צירים, אינפורמציה מאוד שימושית לזיהוי אובייקטים ומאפייניהם.

### 4. מהי צורה קמורה (Convex Set)? הדגימו באיור.



בצורה קמורה כל קוו בין שתי נקודות נשאר בתוך האובייקט

**מהו "סגור קמור" (Convex Hull) של צורה? הסבירו והדגימו באיור.**

סגור קמור של צורה היינו המצולע שרואים לעיל בתמונה שחוסם את הצורה הקמורה עם השטח המינימלי.

## תרגיל 4

### 1. מצאו פונקציה הממלאת חורים בתמונות. הסבירו על פרמטרי הפונקציה שמצאתם.

הפונקציה imfill.

הפונקציה מקבלת כפרמטרים :

BW- תמונה בינארית מיוצגת על ידי מטריצה.

Locations: המקומות שהחל מהם נרצה למלא חורים במטריצה.

Conn: רכיבי הקשירות של התמונה.

Holes: פיקסלים שמעוניינים למלא את החורים אליהם הם שייכים.

### 2. מצאו פונקציה המשאירה עצמים בתמונה בינארית ע"פ מאפיינים וטווח ערכם. באילו מאפיינים ניתן להשתמש?

הפונקציה bwpropfilt.

הפונקציה מקבלת כפרמטרים את הערכים שהוזכרו בסעיף הקודם כמו : Area, ConvexArea,

MinorAxisLength MajorAxisLength FilledArea Extent EulerNumber EquivDiameter Eccentricity

Solidity Perimeter Orientation.

### 3. הציעו שני אלגוריתמים פשוטים ושונים שמטרתם למלא בצבע לבן חתול יחיד בגודל ומיקום לא ידועים בתמונה בינארית, שניהם ללא שימוש בפונקציה מסעיף 1. ציינו הנחות סבירות שהנחתם. בחוברת מופיעים חתולים לדוגמה. הניחו שבכל תמונה מופיע חתול אחד בלבד.

#### אלגוריתם ראשון:

נפעיל את הפונקציה bwconncomp שלוקחת תמונה בינארית ומחזירה את רכיבי הקשירות של התמונה. ועל ידי הפונקציה regionprops נמצא את רכיב הקשירות הגדול ביותר מבחינת שטח שהוא החתול אותו נרצה לצבוע. כמו כן regionprops יחזיר לנו את מרכז המסה של הרכיב ונתחיל לצבוע ממנו רקורסיבית את התמונה כך שעבור כל פיקסל אם הוא שחור נצבע אותו בלבן ואם נתקלים בפיקסל לבן עוצרים.

#### אלגוריתם שני:

נתחיל לצבוע מאחת הקצוות של התמונה את הקרע של התמונה בצורה רקורסיבית על ידי בדיקת שכניו של כל פיקסל. אם הוא שחור והם שחורים נצבע אותו בלבן. ואם הוא שחור ושכן שלו לבן נעצור. כך נקבל שכל התמונה לבנה חוץ מהחתול עצמו שצבוע לשחור. כעת נחסיר את התמונה המתקבלת בזו המקורית ונקבל שכל הרקע לבן והחתול שחור. נרצה את ההפך לכן נהפוך כל פיקסל ונקבל את מה שרצינו.