

עבודת סיום קורס בעיבוד תמונה – 2023  
תאריך הגשה – 10.3.2023

הקדמה

מטרת עבודה זו הינה להכיר ולהתמודד עם האתגרים בשערוך מספר הרכסים מיתוך טביעת אצבע בעיבוד תמונה. חשוב להדגיש כבר בהתחלה, שאולי בניגוד לתרגילים/פרויקטים אחרים בהם הורגלתם, בתחום זה (הרבה פעמים) אין שחור ולבן. אין 100% הצלחה. אנו שואפים לעשות את העיבוד והזיהוי הטוב ביותר **עבור כל התמונות ביחד**, אך לא מן הנמנע שיישארו רעשים ותמונות שבהם לא נצליח ב-100% לזהות את נקודות הציון. ולכן הציון יתבסס גם על מחשבה, מקוריות וניסיון להתמודד עם האתגרים--> ולכן חשוב שתסבירו את הפתרון שלכם בצורה מסודרת ומפורטת. שנית, חלק מהציון גם יינתן על ההצלחה לזהות את המגדר במספר תמונות רב יותר, ובהחלט סביר שנבדוק את איכות הפרויקט גם על תמונות נוספות שלא ניתנו לכם.

השתמשו בגרסות הבאות בלבד.

- Opencv 4.5
- Numpy 1.21
- scikit-image 0.19

שימו לב, אלו הספריות עיבוד התמונה היחידות המותרות בשימוש, כל שימוש בספריה אחרת או גירסה אחרת מצריך אישור מראש.

הקבצים:

קישור לתיקיית התמונות ניתן למצוא כאן -

<https://www.dropbox.com/sh/oz7igv4iri9fd2g/AACvyp5W4ji46ikKq1idu8upa?dl=0>

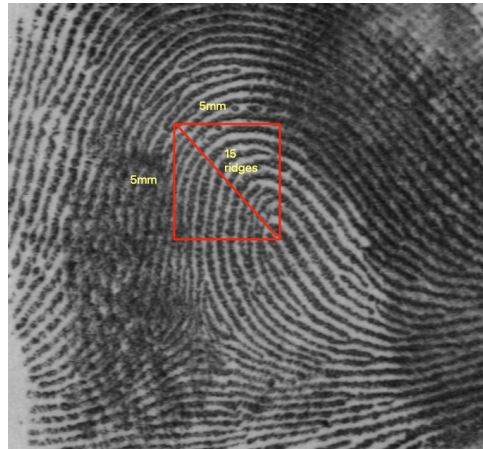
שימו לב שלכל סטודנט תיקייה אחרת של תמונות לפי מספר תעודת זהות.

בחקירות פליליות, טביעות אצבע משמשות לעתים קרובות כצורה של ראיה פיזית לזיהוי חשודים ולקישורם לזירת פשע. ניתוח טביעות אצבע כולל איסוף טביעות אצבע מזירת פשע והשוואתן לטביעות אצבע של חשוד או מאגר מידע של טביעות אצבע. טביעות אצבע ייחודיות לכל אדם ואינן משתנות עם הזמן, מה שהופך אותן לצורת זיהוי אמינה. ניתוח טביעות אצבע נמצא בשימוש בחקירות פליליות כבר למעלה ממאה שנה, ונחשב לאחת הצורות האמינות והמקובלות ביותר של ראיות משפטיות.

בשנים האחרונות מחקרים הדגימו יכולת לשערך את המגדר ע"פ טביעות אצבע. כאשר הרציונל שהערכת (ניבוי) המגדר של טביעת אצבע יכולה לעזור מאוד בחקירות פליליות, רק לדוגמא - סיווג מגדר עשוי למזער באופן משמעותי את רשימת החשודים הפוטנציאליים.

המחקרים ב-20 השנים האחרונות משערכים את המגדר על-פי ספירת מספר הרכסים בשטח מרובע באלכסון בגודל 5x5 מ"מ. **רכסים ועמקים** הם הדפוסים על עור האצבעות היוצרים את המאפיינים הייחודיים של טביעת אצבע. **רכסים** הם הקווים המוגבהים על טביעת אצבע (נראים בשחור), בעוד **שעמקים** הם האזורים השקועים בין הרכסים (נראים בלבן). מספר רכסים גדול מ 15 לאורך האלכסון בדרכ נחשב דפוס נשי של טביעות אצבע.

כפי שמודגם בתמונה שלהלן נראה שטח מסומן במסגרת אדומה בגודל 5 על 5 מ"מ ולאורך האלכסון נספרו 15 רכסים, כלומר 15 פסים שחורים חוצים את האלכסון האדום.

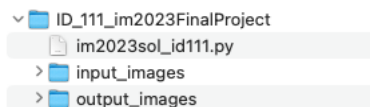


התמונות במסד הנתונים איתן נעבוד בתרגיל זה, הן בגודל 512x512 פיקסלים וברזולוציה של 500 פיקסלים לאינץ', כלומר סדר גודל של 20 פיקסלים למילימטר. ולכן על-מנת לספר את מספר הרכסים ב 5 מ"מ מרובע ונצטרך לאתר חלון של 120 פיקסלים על 120 פיקסלים בהן הרכסים (הקווים השחורים) של טביעת האצבע נראים בצורה ברורה.

נחלק את העבודה לשני שלבים

1. איתור חלון של 120 על 120 פיקסלים בוא טביעת האצבע נראית במיטבה וניתן לספור את מספר הרכסים. (בהחלט ניתן להשתמש בשטות של שיפור איכות התמונה)
2. ספירת מספר הרכסים.

מבנה התרגיל אותו יש להגיש הוא כדלהלן, תיקיה ראשית בשם ID\_111\_im2023FinalProject כאשר 111 החליפו בתז שלכם. את כל קוד נרשום בקובץ אחד בשם im2023sol\_id111.py, שוב גם כאן החליפו את 111 במספר תז. שלכם.



בעבודה, כל סטודנט יקבל 25 תמונות של טביעות אצבע – ראו קישור לעיל. אותם יעתיק בתיקיה input\_images. (ויגיש יחד עם התרגיל) מטרת העבודה היא לעבור על כל התמונות אשר נמצאות בתיקייה input\_images (בבדיקת התרגיל יתכן שנשים שם יותר...) ועבור כל תמונה לייצר תמונות פלט לתוך התיקייה output\_images. כאשר על כל תמונה יסומן בריבוע אדום של 120 על 120 שם הרכסים נראים הצורה הטובה ביותר, וכן האלכסון לידו יצוין במספר שערך מספר הרכסים בדיוק כמו בתמונה שנראית למעלה בעמוד הקודם.

הסבר נוסף על התרגיל

<https://capture.dropbox.com/zzeU8EVIYPQXCoLm>