

תרגיל בית

בתעשיית המיקרואלקטרוניקה, שבבים אלקטרוניים מיוצרים על גבי פרוסות סיליקון בתהליך רב שלבי. לאורך התהליך, פרוסות הסיליקון נדגמות ומצולמות ברזולוציה גבוהה מאוד על מנת לאתר פגמים בתהליך הייצור.

על פרוסת סיליקון אחת מיוצרים זה לצד זה מספר שבבים אלקטרוניים זהים. לצורך גילוי הפגמים נעזרים בעובדה זו – דוגמים תמונה משבב אחד ובנוסף דוגמים תמונה מהמיקום המקביל על שבב סמוך. מאחר שהשבבים זהים, התמונות המתקבלות הן זהות – עד כדי רעשים ופגמים אפשריים. מאחר שישנו חוסר דיוק קל במיקום המדויק של צילום התמונה, יכולים להיות בנוסף הבדלי ההזזה (alignment) בין התמונות. מאחר שהסיכוי לפגם על גבי פרוסת הסיליקון הוא נמוך ביותר, ניתן להניח כי תמונה אחת נסרקת לצורך גילוי פגמים ואילו התמונה המקבילה לה אינה מכילה פגמים כלל (תמונת רפרנס).

מטרתך לתכנן ולממש אלגוריתם לגילוי פגמים (defects) על סט התמונות המצורפות (בכל הרצה האלגוריתם מקבל כקלט זוג תמונות - inspected & reference). לתשומת לבך, תמונה לא בהכרח מכילה פגם – חלק מהתמונות הינן תקינות לחלוטין. בנוסף, תמונה יכולה להכיל יותר מפגם אחד והאלגוריתם נדרש לגלות את כל הפגמים שבתמונה. (בקובץ ה-txt המצורף מצוינים מיקומי הדפקטים).

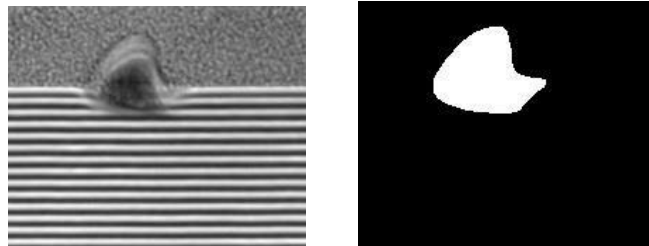
לתשומת לבך, הדפקטים יכולים לנוע מגודל פיקסל בודד ועד גודל של חצי תמונה, ועם צורה ועוצמה משתנות. הדפקטים המצורפים הינם להמחשה בלבד – הינך נדרש לפתרון גנרי ככל האפשר.

הפלט הסופי הנדרש מהאלגוריתם הינו תמונת גילוי - תמונה בינארית שבה לכל פיקסל בתמונה המקורית ניתנה החלטה האם הינו דפקטיבי או לא. היעד הוא לקבל גילוי כמה שיותר מדויק של פיקסלי הפגם האמיתיים.

תוצרים נדרשים:

- קוד המממש את האלגוריתם שפיתחת, בשפת תכנות לבחירתך.
- מסמך המתאר את ההנחות, הגישה והתוצאות (כולל תוצאות ביניים לבחירתך):
נא להקדיש עמוד אחד לכל היותר לתיאור ההנחות וגישת הפתרון. לאחר מכן, יש להציג את התוצאות עבור כל התמונות הנתונות. עבור כל תמונה, יש להציג את התמונה המקורית ואת תמונת הגילוי הבינארית. אם במהלך האלגוריתם חושבו תמונות ביניים מעניינות, ניתן להציג גם כן.

לדוגמה:



הערה לסיום:

התמונות המצורפות הינן דוגמאות בלבד, ומיועדות לסייע בהבנת עולם הבעיה וכן לאפשר לך לבחון כיוונים שונים לפתרון. בהתאם לכך, מומלץ להציג פתרון כללי ככל האפשר, שיוכל לגלות פגמים גם בתמונות אחרות שלא נכללו בתרגיל.

כמו כן – ומכיוון שמדובר בהזדמנות להכיר מעט את הכישורים שלך – מעבר לכך שכדאי שיתגלו הפגמים בדוגמאות המצורפות לתרגיל, יש משמעות גם לטיב הפתרון על היבטיו השונים: רמת ההפרדה בין דפקטים לשאינם דפקטים, עוצמת הגילוי של דפקטים עדינים ומאתגרים, יצירתיות ומקוריות, ועוד.

בפתרון התרגיל אנו בוחנים את יכולת ההעמקה והיצירתיות שלך, אנו מצפים לעבודה עצמאית, ניתן להיעזר במקורות מידע פומביים, אך כל התייעצות עם אנשים אסורה.

בהצלחה!