



שם הפרויקט		מס' פרויקט
הערכת כמות ענבים באשכול בעזרת התמרת האף		2021-01-065
מנחה שותף	מנחה אקדמי	
-	פרופ' סיגל ברמן	
חברי הצוות		
-	דניאל ברקוביץ'	מיתר גולדפינגר
-	danber@post.bgu.ac.il	meitarg@post.bgu.ac.il

## תקציר

**מטרות** פרויקט זה הינו חלק ממחקר ישראלי שמטרת העל היא פיתוח פלטפורמה רובוטית ניידת שתסס אשכולות ענבים בצורה סלקטיבית באמצעות ננו-חומרים. מטרת הפרויקט הינה הערכת כמות הענבים המצויים באשכולות בתמונות שצולמו בכרם בעזרת שימוש באלגוריתם התמרת האף לזיהוי אובייקטים מסוג מעגל לטובת ריסוס רובוטי סלקטיבי.

**הקדמה** מחקרים שנעשו בנושא ריסוס חומרי הדברה בחקלאות הראו כי באמצעות ריסוס סלקטיבי ניתן לחסוך בכמות חומרי ההדברה. בנוסף, חומרי הריסוס אינם בריאים לאדם אשר מעורב בתהליך הריסוס. לכן, עולה הצורך בריסוס סלקטיבי באופן בו האדם אינו מעורב בפעולה בצורה ישירה. בכדי שריסוס זה יתבצע בצורה מיטבית יש לזהות בשלב הראשוני את האזור המדויק בו יש לרסס ולהעריך את מספר הענבים הקיימים באשכול. הערכה זו תבצע באמצעות התמרת האף, אשר שימושה העיקרי הוא בתחום עיבוד התמונה. ההתמרה מאפשרת לזהות אובייקטים בצורת קו ישר, מעגל ואליפסה. העיקרון הבסיסי של ההתמרה הוא המרת זיהוי (הצבעה) פרמטר המייצג מיקום אפשרי של צורה (קו מתאר) בתוך מרחב נתוני התמונה עד להגעה לכדי נקודות שיא במרחב שהן מהוות את המיקומים האפשריים ביותר של הצורה בתמונה.

**שיטה** בכדי להשתמש בהתמרת האף נעשה שימוש בפלטפורמת PyCharm בשפת Python לטובת עיבוד מקדים ושימוש באלגוריתם התמרת האף על גבי 20 תמונות שנבחרו ממאגר תמונות אשר צולמו בכרם. כל תמונה כללה בין 5-12 אשכולות ענבים. השלב הראשוני היה שימוש בתמונות מתווגות בהן אשכולות הענבים סומנו במסכות בצבעים שונים המבדילים בין האשכולות. תיוג האשכולות בתמונות נעשה כחלק מפרויקט בשנה שעברה עליו פרויקט זה מתבסס. באמצעות הצבע הייחודי של כל מסכה, ניתן היה לייצג כל אשכול כתמונה נפרדת כך ששטחו נשאר בגווי RGB המקוריים ושאר התמונה הומרה לשחורה. לאחר מכן זוהו קואורדינטות השטח של כל מסכה בעזרת קובץ `pcx` של התמונה וזאת כדי לחתוך את האשכול לכדי גודלו בדיוק המרבי. בכדי להשתמש באלגוריתם בצורה מיטבית בוצעה החלקה לטובת הפחתת רעשי רקע התמונה ע"י העברת התמונה לגווי אפור, טשטוש הרעשים בעזרת Gaussian blur, ולבסוף המרת התמונה לבינארית כך שקווי המתאר הוצגו בלבן באמצעות פונקציית canny edge detection. בסיום שלב העיבוד, הופעלה התמרת האף על האשכול והתקבל פלט שייצג את מספר הענבים שזוהו. בכדי להעריך את התאמת ההתמרה להערכת מספר הענבים באשכול חושב אחוז השגיאה כהפרש בין התוצאה שהתקבלה בהתמרה לבין הספירה הידנית בערך מוחלט, וחלוקה במספר האחרון. נקבע כי על אחוז השגיאה להיות קטן מ-20%. ערך זה מייצג סף שמבטא את התאמת השימוש בהתמרת האף להערכת מספר הענבים באשכול.

**תוצאות ומסקנות** אחוז השגיאה הממוצעת שהתקבל הוא 29.44%. מניתוח תוצאות הניסוי עולה כי אחוז השגיאה גבוה מעט מאחוז היעד שנקבע, אך לא ניתן לפסוק באופן חד משמעי כי התמרת האף אינה מתאימה להערכת מספר הענבים באשכול. קיים סיכוי כי הבעיה נובעת מהעיבוד המקדים שבוצע על התמונה.

**מילות מפתח:** התמרת האף, עיבוד תמונה, אשכול ענבים.