



שם הפרויקט		מס' פרויקט
אלגוריתמי ניווט לרובוט חקלאי		2022-01-045
מנחה שותף	מנחה אקדמי	
	פרופ' יעל אידן	
חברי הצוות		
	סהר עזרן	אורה שומאכר
	saharaz@post.bgu.ac.il	orashum@post.bgu.ac.il

## תקציר

### מטרות

פיתוח ומימוש אלגוריתם ניווט אוטונומי לרובוט TurtleBot3 הכולל זיהוי עצים לאורך שורה באמצעות חיישן LIDAR והעברת האלגוריתם למימוש ברובוט חקלאי הנמצא במכון וולקני המיועד לזהות מזיקים על גידולים חקלאיים.

### הקדמה

בעולם המתפתח של ימינו ישנו צורך בגידול מתמיד של היבול וייעול כללי של החקלאות. בנוסף ישנו מחסור בכוח אדם המכוון לעבודת כפיים ועל כן פחות כוח עבודה לתחומי החקלאות. מסיבות אלו, תחום החקלאות דורש חידושים טכנולוגיים שונים בנושאי החומרה והתוכנה על מנת לייעל את המערכות השונות. בפרוייקט זה התמקדנו בבעיית ניווט אוטונומי חכם לאורך שורה על מנת לייצר לפלטפורמה קיימת בפרוייקט נרחב יותר לנווט באופן יעיל ולדגום צמחים עבור זיהוי מזיקים על גבי גידולים בשדה.

### שיטה

פיתוח האלגוריתם נכתב בשפת תכנות Python בסביבת ROS. שלב פיתוח הקוד כלל שני שלבים עיקריים: (1) פיתוח אלגוריתם שבעזרתו הרובוט נע באופן אוטונומי במקביל לאובייקט (כגון קיר) תוך שמירה על מרחק מוגדר מהאובייקט, (2) עדכון הקוד כך שיותאם לנסיעה בין עצים, כולל חישובי מרחק מהקו הישר בין העצים וכן הוספת פניה לכיוון כל עץ בעת הזיהוי. הניסויים בוצעו במעבדה תוך כדי הגדרת מספר סוגי מסלולים שאותם הרובוט היה צריך לעבור. במהלך הניסויים נבדקו מדדים סובייקטיביים לצד מדדים אובייקטיביים שבעזרתם נותחה הצלחת נסיעת הרובוט וזיהוי העצים לאורך השורה.

### תוצאות

מניתוח תוצאות הניסויים עולה כי באופן כללי הרובוט הצליח לנוע בצורה טובה לאורך הקיר אך נתקל במעט קשיים בעת ביצוע הפניות ב-90 מעלות במהלך המסלול תוך כדי ניסיון לשמור על המרחק המוגדר מהקיר. בנוסף, נראה כי מימוש אלגוריתם זיהוי העצים בוצע בצורה טובה כך שהרובוט לא פספס כמעט אף עץ במהלך הניסויים.

### סיכום

ההישגיים המרכזיים במהלך פרויקט זה הינם כתיבת אלגוריתם ניווט והצלחת מימושו ברובוט באופן מלא תוך קבלת תוצאות טובות ואיכותיות במהלך הניסויים שבוצעו. הגענו למסקנה כי על מנת שמימוש האלגוריתם ברובוט במכון וולקני יתבצע בצורה חלקה, יהיה צורך בהתאמות קליטת הנתונים מהסביבה החיצונית מחיישן LIDAR שהיה קיים בTurtleBots למצלמת עומק שקיים ברובוט החקלאי.

**מילות מפתח:** אלגוריתמי ניווט, TurtleBot, Lidar, ROS, Python.