



שם הפרויקט		מס' פרויקט
אפיון זרוע רובוטית אופטימלית לריסוס סלקטיבי של חומרי ננו בכרם		2021-01-081
מנחה שותף		מנחה אקדמי
		פרופ' אביטל בכר
חברי הצוות		
		רוני עזריאל
		roniaz@post.bgu.ac.il

תקציר

פרויקט גמר זה מהווה חלק מפרויקט מחקר ממומן של משרד המדע אשר נעשה בשיתוף אוניברסיטת בן גוריון, מכון וולקני ואוניברסיטת תל אביב. פרויקט המחקר עוסק בריסוס סלקטיבי של חומרי ננו בכרמים, כאשר הריסוס מיועד להגברת גודל ואיכות הפרי. חומרי הננו המפותחים במחקר מיועדים להחלפת הג'ברלין, תרכובת אורגנית הפועלת כהורמון צמחי ונמצאת בשימוש היום, על מנת לשפר את יעילות החומר והפחתת הכמות המרוססת.

בשל חשיבות סלקטיביות הביצוע, נעשה שילוב של רובוט ייעודי למשימה. הרובוט מורכב מפלטפורמה ניידת ומניפולטור אשר בקצהו מותקן מערך הכולל יחידת ריסוס, מכניזם הפעלת הריסוס וחיישנים למטרת ביצוע הפעולה. המשימה בפרויקט זה היא אפיון הזרוע הרובוטית המתאימה ביותר לביצוע משימה חקלאית זו.

במסגרת הפרויקט חולקה המשימה לשני חלקים מרכזיים, אשר הראשון מבניהם ימומש במסגרת פרויקט הגמר והשני בשנה הבאה במסגרת עבודת תזה.

החלק הראשון כולל בניית אלגוריתם ליצירת מרחב חיפוש של זרועות מניפולטוריות על ידי קבלת נתוני הקינמטיקה עבור כל אחת מהן ויצירת סימולטור רובוטי לשם קבלת נתוני הביצועים של כל אחת. פרויקט ההמשך עוסק בתכנון אלגוריתם אופטימיזציה אשר באמצעותו תאופיין הקינמטיקה המתאימה ביותר לפרויקט המחקר, בהתאם למדדי ביצוע נבחרים אשר יוגדרו בהמשך.

פרויקט הגמר התבצע במספר שלבים. ראשית, פותח אלגוריתם להגרלת קבצי URDF, קבצים המתארים את הקינמטיקה ופרמטרי האינרציה הנחוצים לסימולציה כדי להציג ולבצע תנועה רובוטית. האלגוריתם פותח ב-Python והפלט המתקבל הוא קובץ xacro המוטמע בקוד הסימולציה. שנית, נבנתה הסביבה החקלאית בסימולטור, המדמה את כרם הניסוי. על מנת לדמות בצורה מיטבית את הסביבה, נערכו מדידות בכרם הניסוי הנמצא במכון וולקני של פרמטרים רלוונטיים אשר משפיעים על יכולות המניפולטור של הרובוט. נתוני הסביבה יושמו בהתאמה בסימולציה כדי לבטא בצורה מיטבית את סביבת העבודה של הרובוט. לשם כך, נעשה שימוש בקובץ 3D של שורת עצי כרם שהומר לקובץ dae כדי להתאים לממשקי התוכנה הקיימים. לבסוף, נכתב קוד תנועה לביצוע ריסוס מספר אשכולות ענבים בשורת הכרם ועבור שמירת נתוני הביצוע אשר יהווה כקלט לפרויקט ההמשך. הסימולטור אשר פותח במסגרת פרויקט הגמר, נבנה באמצעות תוכנת Gazebo וממשקי תוכנה נוספים ונכתב בעזרת שימוש ב-Ros, מערכת תפעול רובוטית הכוללת ספריות תוכנה וכלים עבור יישומים רובוטיים שונים.

לסיכום, הסימולטור מהווה את הכלי ליצירת מאגר הנתונים אשר ינותח וישמש לאפיון הזרוע הרובוטית המתאימה ביותר, מתוך ההבנה שהמבנה הקינמטי של זרוע משפיע על יכולותיה ועל טיב ביצועה משימות מוגדרות מראש. להערכתך, סימולטור זה יכול להוות בסיס למחקרים נוספים העוסקים באופטימיזציה רובוטית או עבור קבלת מידע על תנועה רובוטית וביצועים, במשימה קבועה וחזרתית.

מילות מפתח: כרם, ריסוס, רובוטיקה, סימולציה, אופטימיזציה.