

סוג הפרויקט: גמר הנדסי

שם הפרויקט: בקרת עכבה (Impedance Control) והענות (compliance control) עם רובוט UR5

פרטי מנחה הפרויקט:

שם המנחה: ישראל שלהיים, פרופ' ח' מרים זקסנהויז

טלפון: ישראל: 0544258668

דוא"ל: schall@technion.ac.il, izzy.schall@gmail.com, mermz@technion.ac.il

מספר הסטודנטים לפרויקט: הפרויקט יבוצע על ידי זוג סטודנטים

תכולת הפרויקט:

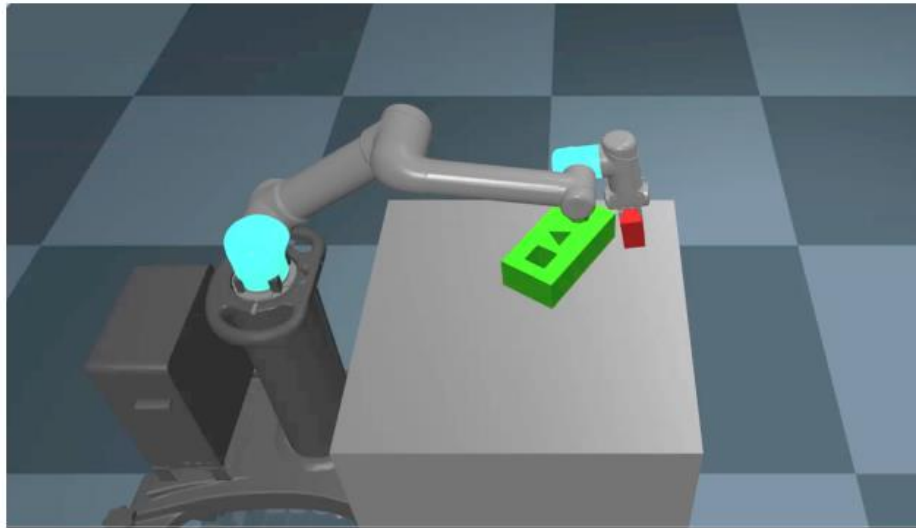
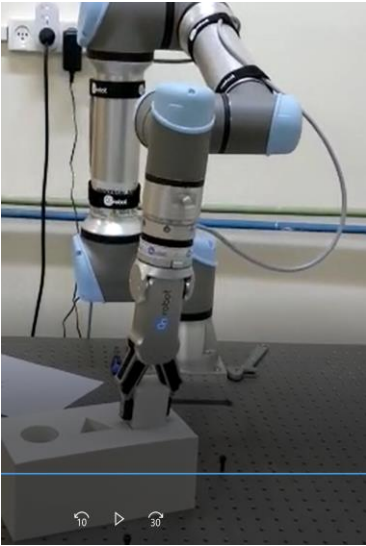
במעבדת SMILE (Sensory Motor Integration Laboratory) מפתחים לאחרונה אלגוריתמים למניפולציה והרכבה של אובייקטים רכים ו/או גמישים באמצעות זרוע רובוטית. דוגמאות כוללות: (1) הרכבת אטם גומי בתוך חריץ בקופסת פלסטיק בתהליך הייצור במפעל. (2) חיווט, (3) חיבור של צינוריות פלסטיק (בתעשייה רפואית). הפרוייקט הינו חלק ממאגד "רובוטיקה בתעשייה", אשר בו לוקחות חלק חברות מתחום הרובוטיקה ומעבדות מחקר במוסדות אקדמיים שונים.

ליבת המחקר שיתבצע במעבדה על ידי סטודנטים לתארים מתקדמים, הינה פיתוח אלגוריתמים לומדים בשיטת Reinforcement Learning, כאשר חלק הארי של הלמידה מתבצע בסביבת סימולטור. הביצועים של הבקרים הנלמדים יושוו לבקרים שיפותחו בשיטות "קלאסיות".

מטרת הפרויקט המוצע היא לממש אלגוריתם למניפולציה של אובייקטים גמישים באמצעות שימוש בטכניקות בקרה מבוססת עכבה (Impedance Control). המימוש יתבצע בסימולציה פיזיקאלית (MuJoCo = Multi-joint with contacts) של רובוט UR5. הרובוט נמצא במעבדה, והפרויקט יכלול מימוש של האלגוריתם על הרובוט כתלות בהצלחת האלגוריתם בסימולציה וזמינות הרובוט.

תיאור שלבי הפרויקט:

1. רכישת רקע תיאורטי בטכניקות בקרה מבוססת עכבה
2. מימוש סימולציה של הקונספט הבסיסי ב- MuJoCo או MATLAB
3. מימוש האלגוריתם בסימולציה
4. בחינת הביצועים של האלגוריתם וההשפעות של הפרמטרים של הבקר
5. (אופציונאלי): מימוש האלגוריתם על הרובוט



רובוט UR5e מבצע פעולת הרכבה במעבדה

סימולציה של רובוט UR5 מבצע פעולת הרכבה פשוטה בסביבת MuJoCo

כלים שיירכשו במהלך הפרוייקט:

- בקרת עכבה (Impedance Control)
- תכנות בפייתון
- תכנות בסביבת MuJoCo – סימולציה פיזיקאלית של גופים עם מספר מפרקים ומגע (Multi Joints with Contacts)

דרישות קדם:

יכולות תכנות טובות (ניסיון רק ב-MATLAB גם מתקבל)

נדרש לקחת את הקורסים הבאים (ניתן גם במהלך הפרוייקט): מבוא לרובוטיקה, תורת הבקרה,

מומלץ לקחת: רשתות עצביות