



<b>שם הפרויקט</b>		<b>מס' פרויקט</b>
תכנות ממשק משתמש בעבור סימולציה רובוטית		2021-01-60
<b>מנחה שותף</b>	<b>מנחה אקדמי</b>	
	פרופ' סיגל ברמן	
<b>חברי הצוות</b>		
	תום רביב	אלעד ינקוביץ'
	tomrav@post.bgu.ac.il	eladyan@post.bgu.ac.il

## תקציר

**מטרות:** מטרת הפרויקט הינה יצירת ממשק משתמש (GUI) באמצעות שפת התכנות Python לסימולציית כדורגל שולחן רובוטי אשר נבנתה בתוכנת הסימולציה CoppeliaSim. למטרת על זו מספר מטרות משנה. ראשית, על ממשק המשתמש להתממשק עם תוכנת הסימולציה כך שהמשתמש יעביר פקודות תנועה לרובוט באמצעות בקר מסוג מקלדת. תוכנת ממשק שמעביר פקודה למיקום הרובוט ופקודה נוספת לכיוון החבטה. שנית, הוספת מחבת המחובר לזרוע הרובוט בסביבת הסימולציה והוספת תפריט מקשים. לבסוף, השוואה בין שתי חלופות ממשקים באמצעות ניסוי משתמשים: A. יד ימין שולטת על מיקום הרובוט ויד שמאל שולטת על כיוון החבטה. B. יד ימין שולטת על כיוון החבטה ויד שמאל שולטת על מיקום הרובוט.

**הקדמה:** בשנים האחרונות חלה מגמת עלייה בשימוש ברובוטים. חלק ניכר מהשימוש ברובוטיקה נעשה על ידי שליטה והפעלה מרחוק, וכיוצא מכך תרחישים בהם קיימות אינטראקציות מורכבות בין רובוטים הנשלטים מרחוק הופכים לתכופים יותר ויותר כך שקיים צורך בחקר אינטראקציות אלו. כחלק ממחקר הנעשה אודות יכולת האינטראקציה של רובוט הנשלט מרחוק לבין רובוט אוטונומי תחת הנחייתה של פרופ' סיגל ברמן באוניברסיטת בן גוריון בנגב, במחלקה להנדסת תעשייה וניהול - נבנתה מערכת פיזיקלית של מגרש כדורגל אשר בו יש אינטראקציה בין שני הרובוטים. פרויקט זה הינו חלק ממספר פרויקטים אשר לבסוף ישתלבו יחדיו ויהוו את סימולציית המשחק שתתממשק למערכת הפיזיקלית וכך יהוו חלק מן המחקר בתחום.

**שיטה:** הפרויקט החל בסקירת ספרות רלוונטית בנושא כך שמופו נושאים מורכבים כגון תחום הטלורובוטיקה, HCI ועקרונות עיצוב (תצוגה) בממשקים. לאחר מכן יצירת הסימולציה ולבסוף ביצוע הניסוי. ביצענו מחקר משתמשים הכולל 10 נסיינים ובו כל נסיין עשה שימוש בסימולציית המשחק והתנסה בשתי הגרסאות של ממשק המשתמש. חצי מהמשתמשים התחילו בגרסה A והחצי השני התחיל בגרסה B. בכל גרסה המשתמש שיחק בכל אחת מהגרסאות במשך 3 דקות בהן מטרתו הייתה לחבוט בכדור. כל הצלחה נספרה כנקודה. לאחר מכן, כל משתמש ענה על 5 שאלות בהן הביע את דעתו הסובייקטיבית על הממשקים. התוצאות נבחנו לקביעת הגרסה המתאימה ביותר אשר תיבחר לתוצר הסופי.

**תוצאות :** ממוצע מספר החבטות המוצלחות כאשר יד ימין מבצעת את הבעיטה היה 15.5 לעומת 11.7 בגרסה בה יד שמאל חובטת. הרוב המוחלט, 70% מהנסיינים מעדיפים את הגרסה בה יד ימין בועטת וכן רוב הנסיינים מעידים על כך שהצגת המקשים לא תרמה באופן ניכר לתפקודם. ההערה הבולטת ביותר שהתקבלה מצביעה על כך שמהירות תגובת הרובוט איטית מעט.

**מסקנות :** נראה כי ממשק משתמש בו יד ימין מבצעת את הבעיטה עדיף על האופציה השנייה הן מבחינה אמפירית הנמדדת לפי כמות הצלחות והן מבחינה סובייקטיבית לפי דיווח הנסיינים ועל כן נבחר להשתמש בממשק זה.

**מילות מפתח:** ממשק משתמש, סימולציית המשחק, הרובוט.