



# פרויקט 401

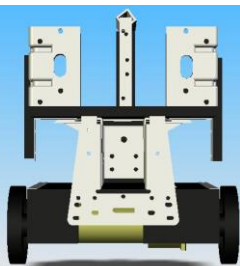
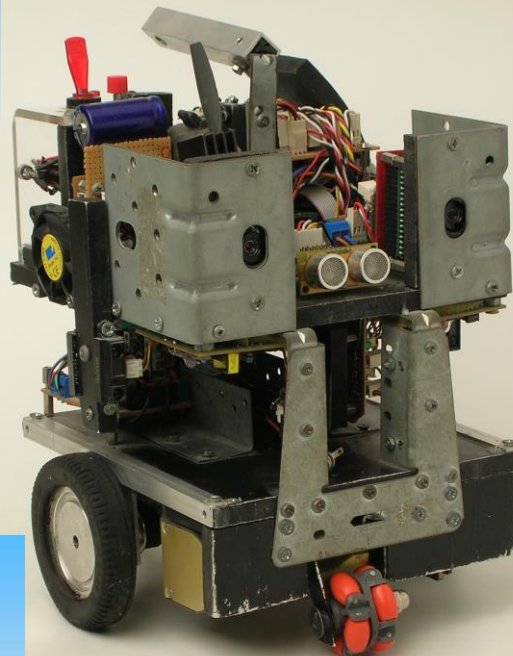
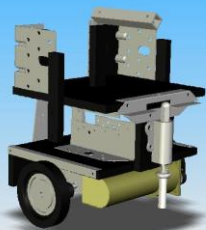
## רובוט עם ראייה סטריאוסקופית

מגישים:

• מנדלוביץ שחר

• אורבך עודד

מנחה: אלי קולברג, M.Sc.



בעלי אתר הרובוטיקה הישראלי לא ישאו באחריות כלשהי לכל נזק, כספי או אחר שייגרם במישרין או בעקיפין משימוש במידע המצוי באתר זה

© כל הזכויות שמורות לאסף פוניס, גיא יונה ואלי קולברג  
אין להעתיק תכנים מאתר זה ללא רשות בכתב ממנהלי האתר ומכותב המסמך



## תוכן עניינים

3.....	הקדמה	▪
3.....	תיאור הבעיה	▪
	<b>תיאור מבנה התוכנה הראשית והתנהגות הרובוט</b>	▪
4.....	תוכנות רקע 1 <i>Service Routines</i>	•
6.....	תוכנה ראשית	•
7.....	הממשק בין התוכנה הראשית, הפסיקות וה- <i>service routines</i>	•
	<b>אלגוריתם הראיה הסטריאוסקופית</b>	▪
8.....	הפיתוח המתמטי של האלגוריתם	•
11.....	מדידות ודגימות המצלמות	•
15.....	תוצאות המדידות – <i>Look Up Table</i>	•
	<b>מערכת הנתח הרובוט</b>	▪
16.....	מבנה ההנעה	•
17.....	מונעי ה-DC: נתונים ומידול	•
19.....	בקרת מהירות מונעי DC: PID: פיתוח האלגוריתם, תוצאות ודיאגרמת בלוקים	•
23.....	בקרת תנועה מרחבית P בעזרת הראיה הסטריאוסקופית	•
	<b>אלקטרוניקה</b>	▪
24.....	הבקר הראשי: <i>HCS12DP25</i>	•
25.....	ממשק הבקר	•
25.....	המצלמה: <i>CmuCam</i>	•
26.....	חיישני מרחק: <i>SONAR, IR</i>	•
28.....	מעגל מערכת החשמל הראשית	•
31.....	מעגל ייצוב מתח ל- 5v	•
35.....	מעגל בקרת מהירות למונעי DC	•
39.....	מעגל <i>Relay</i>	•
40.....	מעגל שמע	•
43.....	מעגל ניתוב מידע סיריאלי ( <i>RS232</i> ) למצלמות	•
44.....	מקור המתח: מצבר ליתיום-יון	•
45.....	המבנה המכאני	▪
46.....	סיכום	▪

בעלי אתר הרובוטיקה הישראלי לא ישאו באחריות כלשהי לכל נזק, כספי או אחר שייגרם במישרין או בעקיפין משימוש במידע המצוי באתר זה

© כל הזכויות שמורות לאסף פוניס, גיא יונה ואלי קולברג  
אין להעתיק תכנים מאתר זה ללא רשות בכתב ממנהלי האתר ומכותב המסמך



## הקדמה

הפרויקט "רובוט עם ראייה סטריאוסקופית" הינו פרויקט בו נדרשנו ללמוד, לקרוא ולהתערות בנושאים רבים ומגוונים. החל ממכאניקה הכוללת תכנון ובניית רובוט שלם, תכנון מערכת חשמלית ואלקטרונית, למידה ואימפלמנטציה של שיטות בקרה בחוג סגור, כגון PID, וכלה בתכנות Micro Controller לתכנות בזמן אמת ו-Multi-Tasking, ניתוח תמונה ומיוזג תמונות ממצלמות שונות בזמן אמת.

הפרויקט חייב אותנו להיעזר בחומרים וקורסים אותם למדנו במהלך ארבעתם השנים האחרונות, כגון בקרה ומערכות ליניאריות, אותות אקראיים ורעש, מעגלים אנלוגיים ודיגיטליים, מבני נתונים ואלגוריתמים ועוד. בנוסף הכרנו אספקטים חדשים שלא ראינו בעבר של תכנות בזמן אמת, פתירת בעיות במערכת אותה בנינו והרכבנו, תכנון וביצוע אלגוריתמים ואספקטים במכטרוניקה, שליטה אלקטרונית על מכונות.

בעלי אתר החובוטיקה הישראלי לא ישאו באחריות כלשהי לכל נזק, כספי או אחר שייגרם במישרין או בעקיפין משימוש במידע המצוי באתר זה

© כל הזכויות שמורות לאסף פוניס, גיא יונה ואלי קולברג  
אין להעתיק תכנים מאתר זה ללא רשות בכתב ממנהלי האתר ומכותב המסמך



## תיאור הבעיה

רובוט זה הינו מערכת אוטונומית לחלומין. על הרובוט להתמצא בסביבה שאינו מוכרת לו , למצוא מקור אש נקודתי ולכבותו. זיהוי מקור האש יעשה על ידי אימפלמנטציה של ראייה סטריאוסקופית. על הרובוט להיות בעל היכולת להתמצא במרחב ולהימנע מחפצים (Path Finder) וכמו כן להיות מסוגל לאתר , ולמצוא מסלול אל מקור האש ולכבותו.

למעשה זוהי בעיה גדולה וסבוכה למדי המחולקת לתתי בעיות רבות. הבעיות המרכזיות אותן יש להבין, לפתור ולבצע ונזכור כי שתיהן חייבות להיות מבוצעות בזמן אמת:

- בניית ויישום אלגוריתם יעיל לראיה סטריאוסקופית אשר יכול להיות מבוצע בזמן אמת. יש להניח הנחות יסוד אשר יאפשרו לנו לפתור בעיה זו בזמן אמת.
- בניית ויישום אלגוריתם יעיל לבקרת התנועה של הרובוט במרחב. כאן הבעיה היא בעיקר שליטה ובקרה בחוג סגור על מהירות מנועי הרובוט , וכמו כן בקרה בחוג סגור על המערכת הכוללת , שלמעשה מורכבת משני מנועים שתנועתם המשותפת מתורגמת לתנועת הרובוט במרחב.

תת בעיות נוספות:

- תכנון מעגלים אלקטרוניים ואנלוגיים המזונים ממערכת חשמל יחידה , החייבת לכלול סינון רעשים , הגנות מפני קצרים ורעשי מנוע.
- תכנון מבנה הרובוט : על מבנה הרובוט להיות יציב ועמיד בפני טלטלות, חוק וקל משקל, להגן על חלקי האלקטרוניקה הפנימית.

בעלי אתר הרובוטיקה הישראלי לא ישאו באחריות כלשהי לכל נזק, כספי או אחר שייגרם במישרין או בעקיפין משימוש במידע המצוי באתר זה

© כל הזכויות שמורות לאסף פוניס, גיא יונה ואלי קולברג  
אין להעתיק תכנים מאתר זה ללא רשות בכתב ממנהלי האתר ומכותב המסמך