

הצעה לפרויקט גמר בתכן הנדסי

מכונית אוטונומית

Autonomous Car

**הוגש לשם מילוי חלקי של הדרישות לקבלת התואר
"בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה B.Sc. בוגר במדעים"**

מוגש ע"י: יובל המר, 209158518

מוגש ע"י: עידו בן הרוש, 316439116

מחלקה: הנדסת חשמל ואלקטרוניקה

בהנחיית: ד"ר עירא וולפסון

תאריך: 04/03/25

תוכן עניינים

3.....	1. מבוא
4.....	2. תיאור המערכת:
4.....	2.1 מפרט פונקציונלי:
4.....	2.2 מפרט טכני:
4.....	2.2.1 תרשים מלבנים:
5.....	2.2.2 טבלת מכלולים:
5.....	2.2.3 תרשים זרימה עקרוני:
6.....	2.2.4 הסבר עיקרון פעולת המערכת:
6.....	3. ניהול הפרויקט:
6.....	3.1 מטלות הנדסיות:
6.....	3.2 לוח זמנים:
7.....	4. מאמרים לסקירת ספרות:

1. מבוא

הפיתוח של מכוניות אוטונומיות הוא אחד החידושים המשמעותיים ביותר בעולם תחבורה המודרנית. כלי רכב אלו משתמשים בשילוב של טכנולוגיות מתקדמות, כגון בינה מלאכותית (AI), למידת מכונה (ML), ראייה ממוחשבת ומערכות חיישנים, כדי לנווט ולפעול ללא התערבות אנושית. מכוניות אוטונומיות נועדו לתפוש ולקלוט את סביבתן, לקבל החלטות ולבצע משימות נהיגה שונות כגון האצה, בלימה והיגוי בצורה בטוחה ויעילה.

בלב כלי הרכב האוטונומיים נמצאים אלגוריתמים מתקדמים המעבדים נתונים בזמן אמת ממצלמות, מכ"ם, LiDAR וחיישנים אחרים כדי ליצור מפות מפורטות של הסביבה שלהם. נתונים אלה מנותחים לאחר מכן כדי לזהות חפצים, תמרורים ולחזות את התנהגותם של כלי רכב והולכי רגל אחרים. מכוניות אוטונומיות שואפות לצמצם תאונות דרכים, לשפר את זרימת התנועה ואת חווית הנהיגה הכוללת.

הפרויקט מתמקד בתכנון ובניית מכונית אוטונומית המסוגלת להימנע ממכשולים, לנווט בדרכים מוגדרות מראש וקבלת החלטות על סמך קליטה מהחיישנים. המטרה היא ליצור מערכת תפקודית מלאה שיכולה להתמודד עם המורכבות של תרחישי נהיגה בעולם האמיתי. דבר זה כרוך בשילוב עיבוד תמונות המתקבלות ומהסביבה ומבוססות בינה מלאכותית, זיהוי מכשולים ובקרה כדי להבטיח שהמכונית פועלת בצורה בטוחה ויעילה. ההשפעה של טכנולוגיה זו היא מרחיקת לכת, עם יישומים פוטנציאליים בתחבורה ציבורית, לוגיסטיקה וניידות אישית.

2. תיאור המערכת:

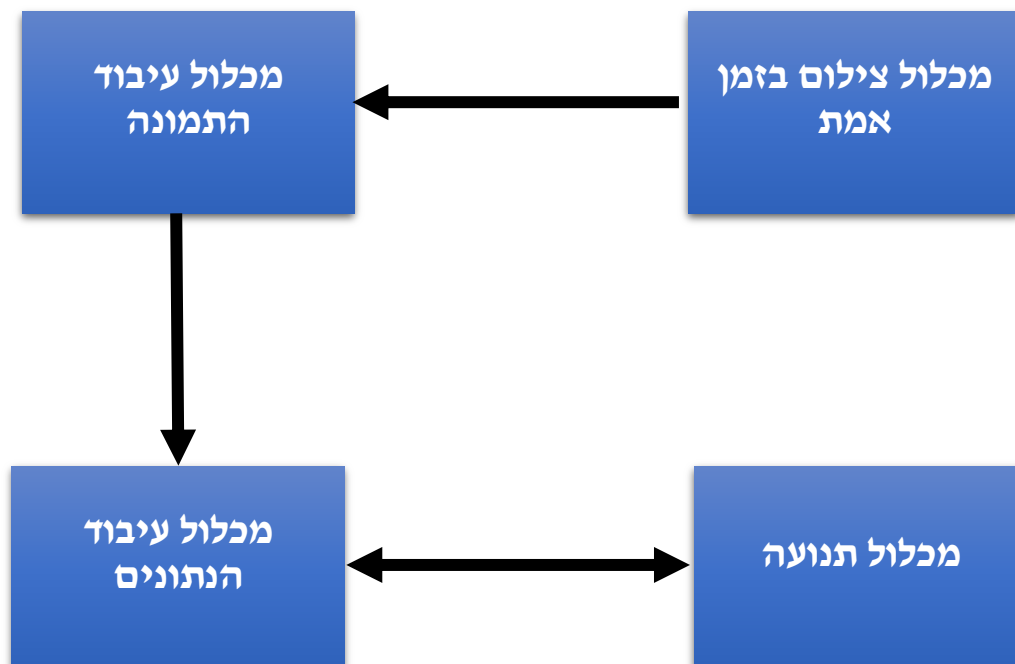
2.1 מפרט פונקציונלי:

יכולות המכונית האוטונומית:

1. המכונית צריכה להיות מסוגלת לזהות ולהימנע ממכשולים, כולל הולכי רגל, כלי רכב אחרים ומפגעי כביש בלתי צפויים בדרכה באמצעות חיישנים שונים כמו LiDAR, מכ"ם ומצלמות.
2. על המכונית לשמור על מהירויות בטוחות וחוקיות בהתבסס על תנאי הדרך, זרימת התנועה ומגבלות המהירות, תוך התאמת מהירות אוטומטית בעת הצורך.
3. למכונית צריכה להיות יכולת לבצע בלימת חירום אוטומטית כדי למנוע התנגשויות במצבים שבהם ייתכן שלנהג לא יהיה זמן להגיב.
4. בעת התחמקות ממכשול מסוים, על המכונית לתת אינדיקציה לאן בכוונתה לפנות (איתות).
5. המכונית צריכה לנטר באופן רציף את סביבתה באמצעות מגוון חיישנים כדי לזהות שינויים בתנאי הדרך.
6. המכונית צריכה להיות מסוגלת לרשום את פעולותיה, נתוני החיישנים הנסיעה שלה לצורך ניתוח, פתרון בעיות ושיפורים.

2.2 מפרט טכני:

2.2.1 תרשים מלבנים:

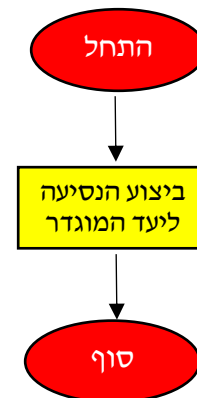


2.2.2 טבלת מכלולים:

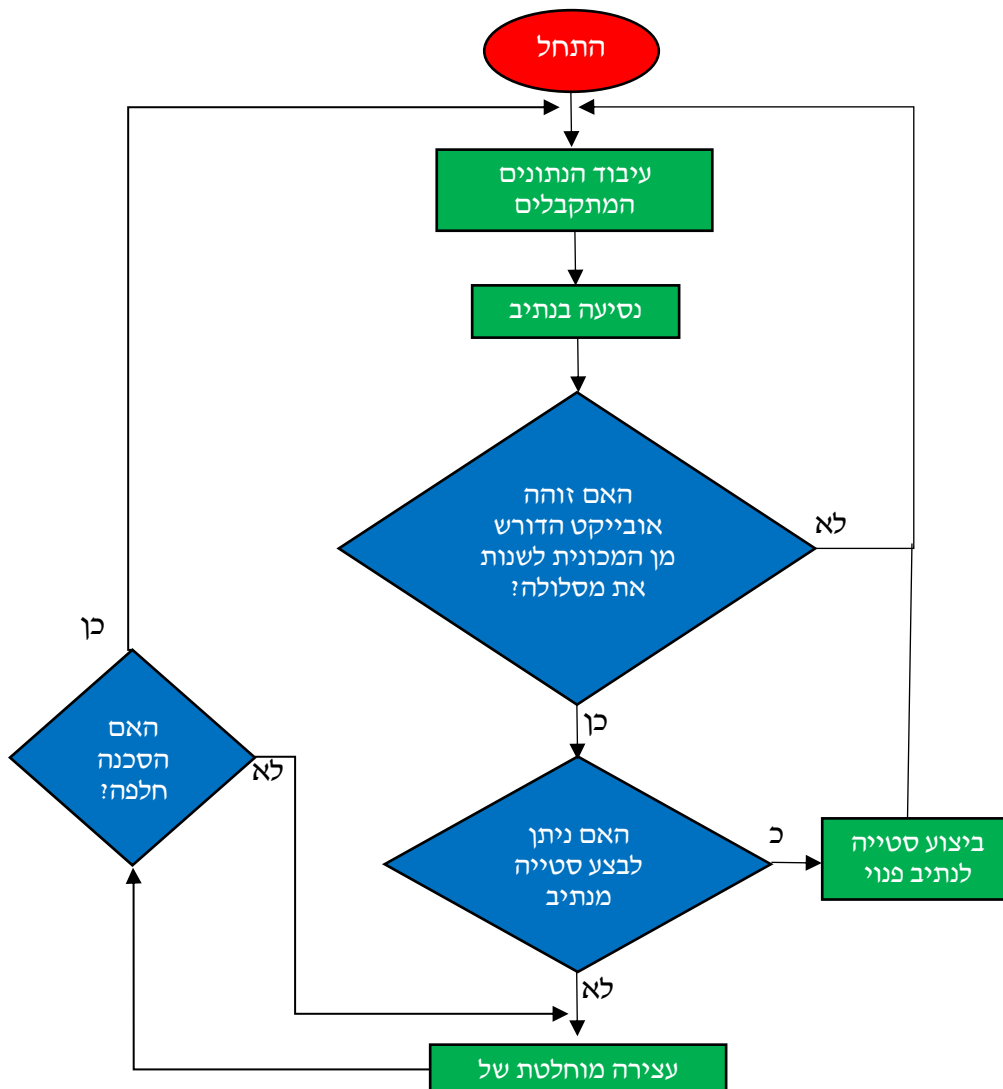
מכלול המערכת	תפקיד
מכלול צילום	אחראי על צילום המרחב בעזרת מצלמה.
מכלול עיבוד התמונה והנתונים	אחראי על עיבוד התמונה המתקבלת וניתוח נתונים ופרמטרים נוספים מהסביבה.
מכלול עיבוד הנתונים	אחראי על תכלול כלל הנתונים המועברים מהסביבה ומתן פקודות תנועה בהתאם.
מכלול תנועה מרחבית	אחראי על מתן פקודת תזוזה למכונית, בהתאם לנתונים ולתוצאות שהתקבלו ממכלול העיבוד.

2.2.3 תרשים זרימה עקרוני:

תרשים זרימה כללי למערכת



תרשים זרימה לביצוע הנסיעה:



2.2.4 הסבר עיקרון פעולת המערכת:

המכונת האוטונומית תפעל באופן הבא: תחילה, המכונת מעבדת התמונה המתקבלת ממכלול הצילום ומזהה אובייקטים הנמצאים בסביבתה ומתחילה את הנסיעה. לכל אורך הנסיעה, מכלול הצילום ישדר בזמן אמת את הסביבה אל מערכת עיבוד התמונה. בעת זיהוי של אובייקט במסלול נסיעתה של המכונת, המערכת בודקת האם ביכולתה להתחמק מן האובייקט הנ"ל בבטחה, ואם כן, עושה את אלגוריתם התמרון בהתאם. במידה ולא מתקיימים התנאים האופטימליים להתחמקות מן האובייקט המזוהה, המערכת תעצור את תנועתה באופן מוחלט עד אשר הסכנה חלפה וניתן להמשיך בנסיעה בטוחה. בעת חזרה לנסיעה ובעזרת מכלול הצילום ועיבוד התמונה, המערכת תחזור לפעולתה כבתחילה.

פעולה מבוקרת זו יוצרת לולאה מתמשכת של חישה, קבלת החלטות ופעולה שמבטיחה הפעלה אוטונומית בטוחה של הרכב.

3. ניהול הפרויקט:

3.1 מטלות הנדסיות:

1. כתיבת הצעת פרויקט.
2. חקירה של נושאים רלוונטיים כגון אלגוריתמי תמרון, אופטיקה וכדומה.
3. ביצוע מחקר וביסוס הנחות עבור רכיבים הדרושים לבניית הרכב הנ"ל.
4. כתיבת אלגוריתמיקה לזיהוי אובייקטים שונים ועיבוד התמונה.
5. תכן עיבוד הנתונים.
6. תכן תזוזה מישורית של הרכב.
7. אינטגרציה, בדיקות, ותיקון תקלות בכלל המכלולים.
8. כתיבת ספר פרויקט.

3.2 לוח זמנים:

מטלות	שעות	חלוקה
1 כתיבת הצעת פרויקט	80	ביחד
2 חקירה של נושאים רלוונטיים לפרויקט	250	ביחד
3 ביצוע מחקר וביסוס הנחות עבור רכיבים הדרושים לבניית הרכב הנ"ל	150	יובל המר
4 כתיבת אלגוריתמיקה לזיהוי אובייקטים שונים ועיבוד התמונה	150	עידו בן הרוש
5 תכן עיבוד הנתונים	50	ביחד
6 תכן תזוזה מישורית של הרכב	100	ביחד
7 אינטגרציה בדיקות ותיקון תקלות בכלל המכלולים	120	ביחד
8 כתיבת ספר פרויקט	100	ביחד
סה"כ שעות	1000	

4. מאמרים לסקירת ספרות:

1. [Computer Vision: Algorithms and Applications, Richard Szeliski.](#)
2. [Re-Creation And completion Of a Image Using CNN.](#)
3. [Finding a Needle in a Haystack: Faint and Small Space Object Detection in 16-Bit Astronomical Images Using a Deep Learning-Based Approach.](#)
4. [SpaceYOLO: A Human-Inspired Model for Real-time, On-board Spacecraft Feature Detection.](#)
5. [An ultrawide field-of-view pinhole compound eye using hemispherical nanowire array for robot vision.](#)