



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

הפקולטה למדעים
מערך פרויקטים ושיתוף פעולה עם התעשייה

מערכת התראה מבוססת Lidar

מנחה: דני רייסקי

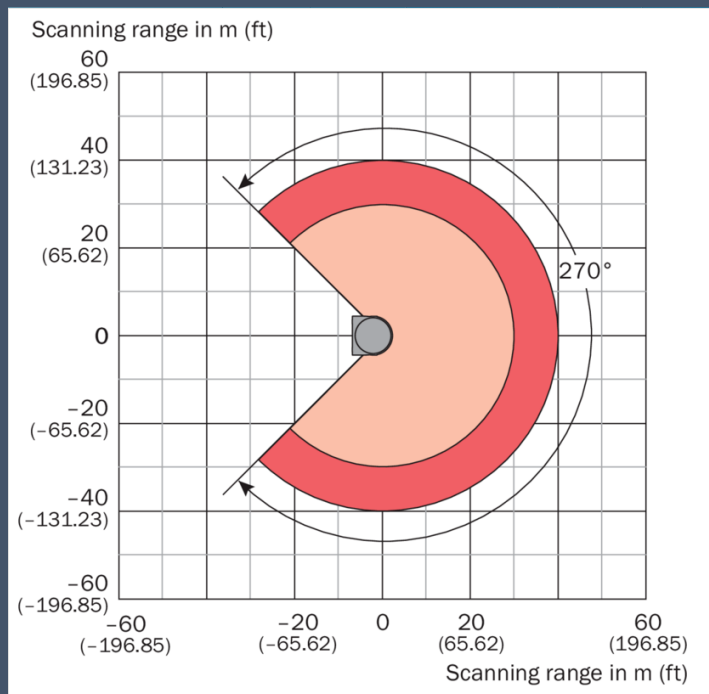
צוות הפרויקט: יקיר בנין

המחלקה למדעי המחשב

תקציר

- סביבה: Visual Studio – יישום שולחן עבודה
- שפה: C#
- מטרת הפרויקט: פיתוח יישום ויזואלי אשר מסוגל להתריע בזמן אמת לנהג על הימצאות מכשול בסביבתו בהתאם להגדרות החלון אשר הוגדרו מראש.

אודות החיישן



מיפוי סריקה מקסימלי לחיישן מדגם SICK
LMS 141



○ דגם – SICK LMS 141

○ סוג חיישן – 2D Lidar Sensor

○ זווית סריקה – -45° עד 270°

○ רזולוציה - $0.5^\circ / 0.25^\circ$

○ קצב סריקה – 50Hz / 25Hz

○ מרחק מקסימלי – 40 מטר

○ אפשרות תקשורת – RS-232 או TCP/IP

אופן פעולת החיישן

בזמן התחברות לחיישן נשלח סט פקודות אשר מגדיר לו את זוויות סריקה, רזולוציית הסריקה (ההפרש המינימלי בין שתי סריקות סמכות) וקצב סריקה.

לאחר שליחת פקודה להתחלת סריקה החיישן מתחיל עובר עם קן הלייזר שלו על כול זוויות הסריקה ושלוח פולס של קרן לייזר ומבצע מדידה כמה זמן לוקח לפולס לחזור חזרה מהאובייקט. כידוע קל לחשב את המרחק מהאובייקט לפי המשוואה $\Delta X = C * \Delta t$ (C מציין את מהירות האור). לאחר ביצוע החישוב החיישן ממשיך לזווית הבאה ובסיום ישלח את תוצאות הסריקה דרך יציאת ה-Ethernet או Serial Port.

בנוסף ניתן לקבל גם את עוצמת האות החוזר (לא נעשה שימוש בפיצ'ר זה במסגרת הפרויקט).

אופן פעולת המערכת

- הזנת הגדרות המערכת ע"י המשתמש כגון נתוני סריקה, חלון התראות, כתובות IP וכו'.
- בעת כניסה למסך ההתראות המערכת תשלח פקודות אתחול לחיישן אשר מגדירות זוויות סריקה ורזולוציה.
- המערכת תתחיל לקבל את תוצאות הסריקה בצורה שוטפת ותטפל בהם בתצורה הבא :
- המערכת תחשב עבור כול נקודה אשר מתקבלת את המרחק מקדמת הרכב ומצדדי הרכב.
- המערכת תבדוק האם הנקודה נמצאת בתוך אזור ההתראות. במידה וכן הנקודה תוצג כמכשול¹.
- במידה והוגדר חיישן GPS לכול מכשול יוצמד גם הנ.צ שלו.
- במידה ולמערכת מחובר בקר ביציאה הטורית יועבר המידע דרך היציאה בהתאם להגדרות.
- במידה והמערכת התחברה לשרת תוצאות סריקת החיישן יעברו לשרת ע"ב פרוטוקול TCP/IP.

מסכים

1. אתחול המערכת

1.1 סקירה כללית

1.2 נתוני חיישן

1.3 תצוגת התראות

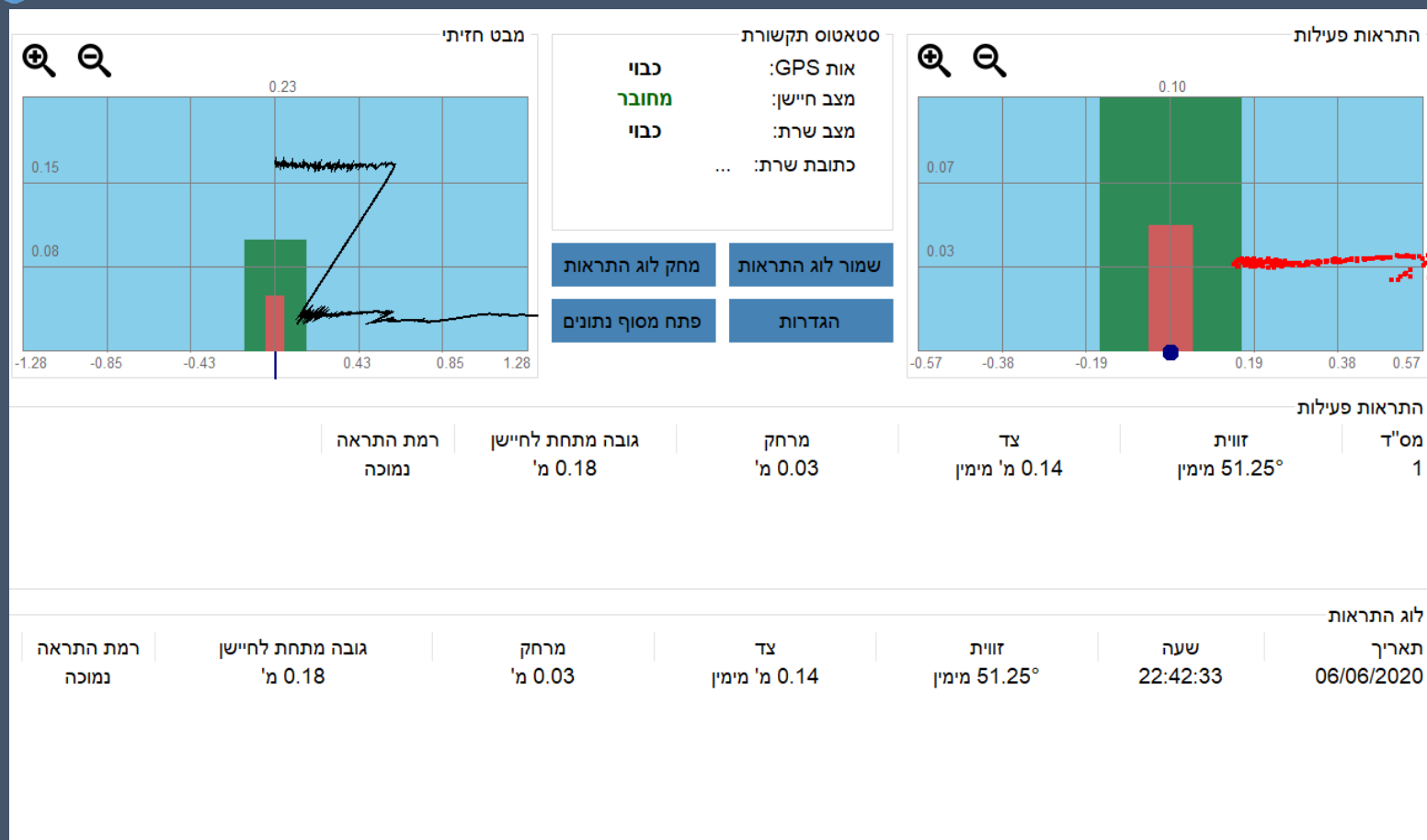
1.4 פרטי רשת

1.5 תקשורת טורית

1.6 הגדרות שרת

2. מסך התראות – מציג ומנתח את תוצאות סריקת החיישן

מסך התראות – תוצאות סריקה בזוויות 0° ל- 90°



מסכי הגדרות

בקר

יצאה טורית

כבוי

קצב תקשורת

115200

סיבית זוגיות

ללא

סוג המידע

התראות בלבד

GPS

יצאה טורית

כבוי

קצב תקשורת

115200

סיבית זוגיות

ללא

מצב נהג

סקירה כללית

נתוני חיישן

תצוגת התראות

פרטי רשת

תקשורת טורית

מצב שרת

ביטול שינויים

שמור

הפעל

פרטי התחברות לחיישן

מתאם רשת

Ethernet

כתובת IP

10 . 100 . 102 . 6 : 80

בדיקת חיבור לחיישן

פרטי התחברות לשרת

מתאם רשת

כבוי

כתובת IP

.

בדיקת חיבור לשרת

מצב נהג

סקירה כללית

נתוני חיישן

תצוגת התראות

פרטי רשת

תקשורת טורית

מצב שרת

ביטול שינויים

שמור

הפעל

נתונים פיזים של המערכת

גובה החיישן

97

זווית החיישן

10

רוחב הרכב

1

הגדרות סריקה של החיישן

זווית התחלה

0

זווית סיום

90

רזולוציית סריקה

0.25

מצב נהג

סקירה כללית

נתוני חיישן

תצוגת התראות

פרטי רשת

תקשורת טורית

מצב שרת

ביטול שינויים

שמור

הפעל

הגדרות חלון

סוג התראה	התראה נמוכה	התראה קריטית	יחידת מידה
מרחק חזית	10	5	סנטימטרים
מרחק צד	16	5	סנטימטרים
עומק בור	50	5	סנטימטרים
גובה מינימלי	70	-	סנטימטרים

הגדרות תצוגה

הצג רשת מרחק

הצג איזור התראה

מצב נהג

סקירה כללית

נתוני חיישן

תצוגת התראות

פרטי רשת

תקשורת טורית

מצב שרת

ביטול שינויים

שמור

הפעל

מסקנות

בסיום הפיתוח התקבל יישום למערכת Windows אשר מסוגל לתת התראות בזמן אמת לנהג על מכשולים בסביבתו. בנוסף הושגו מטרות נוספות:

1. שליחת הנתונים למחשב מרוחק והצגתם.
2. שליחת תוצאות סריקת החיישן לבקר המחובר דרך יציאה טורית.
3. התחברות לחיישן GPS לצורך קבלת נ.צ למכשולים.

נקודות להמשך פיתוח:

1. הוצאת פלט של המכשולים על גבי מפה.
2. הצגת מיקום הרכב בזמן על מפה במחשב המרוחק.

קישורים

[קוד מקור – Github](#) ○

[עמוד החיישן באתר החברה](#) ○