

MSP430-Based Object & Light Source Detection System

This project implements an embedded system on the MSP430G2553 microcontroller, integrating sensors, actuators, and a PC GUI for real-time visualization and control.

Key Features:

- Ultrasonic Telemeter for distance measurement.
- Dual LDR-based light source detection.
- Servo motor scanning (0° – 180°).
- LCD display for user interaction.
- File Mode with script and text storage in Flash memory.
- Calibration mode for LDR sensors.
- Python GUI with radar-style visualization and UART communication.

System Structure:

- Embedded side (C, MSP430 CCS): Implements FSM states for Object Detection, Telemeter, Light Sources, Combo Mode, File Mode, and Calibration.
- PC side (Python GUI): Provides a user-friendly interface for radar plots, calibration, and file management.

Applications:

The system demonstrates modular embedded design, sensor integration, and PC-based visualization – a practical example of hardware-software co-design in digital control systems.

לזיהוי עצמים ומקורות אור MSP430 מערכת מבוססת

ומשלבת חיישנים, מנועים וממשק משתמש במחשב האישי MSP430G2553 מערכת זו ממומשת על גבי המיקרו-בקר לצורך הדמיה ובקרה בזמן אמת.

מאפיינים עיקריים:

- מדידת מרחק באמצעות חיישן אולטרא-סוני -
- LDR זיהוי מקורות אור באמצעות שני חיישני -
- מנוע סרבו לסריקה בזווית של 0° – 180° -
- להצגת מידע למשתמש LCD מסך -
- Flash מצב קבצים לאחסון והרצה של סקריפטים וטקסט בזיכרון -

LDR מצב כיול לחיישני -
UART להצגה בסגנון רדאר ותקשורת (Python GUI) ממשק גרפי במחשב -

מבנה המערכת
הכוללת זיהוי עצמים, טלמטר, זיהוי מקורות אור (FSM) ממשק מכונת מצבים (C, MSP430 CCS) צד המיקרו-בקר -
מצב משולב, מצב קבצים וכיול
מספק ממשק משתמש גרפי להצגת רדאר, כיול וניהול קבצים (Python GUI) צד המחשב -

יישומים
המערכת מהווה דוגמה מעשית לשילוב חיישנים, תוך הדגמת תכנון משולב חומרה-תוכנה במערכות משובצות.

Examples :

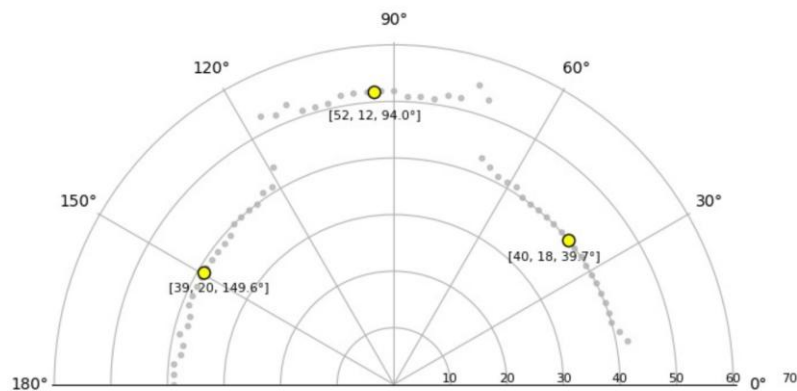


Fig1 . – Polar radar plot showing object detection results. Three objects were identified at approximately 40 cm/40°, 52 cm/94°, and 39 cm/150°

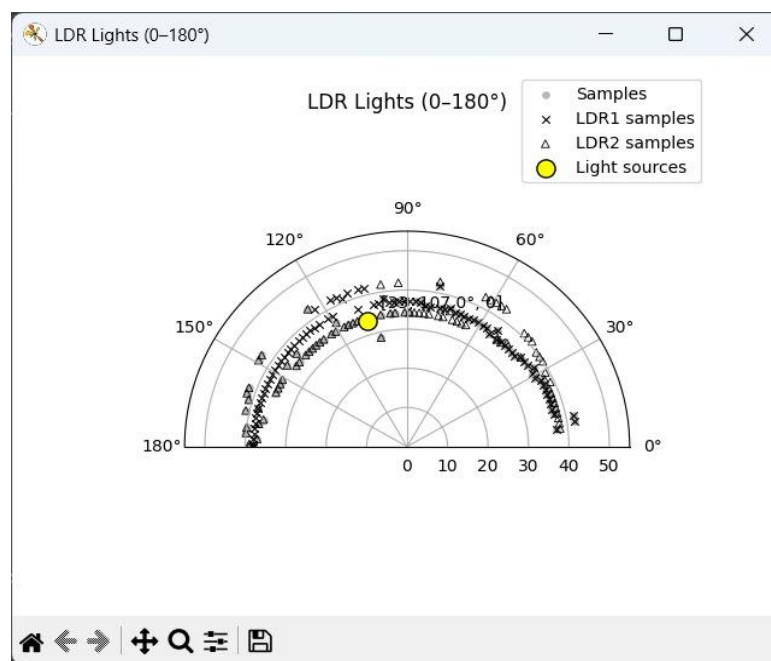


Fig2. – LDR-based radar scan. The dual sensors (LDR1 and LDR2) collect light intensity samples, and the system identifies the strongest light source at $\sim 135^\circ$.

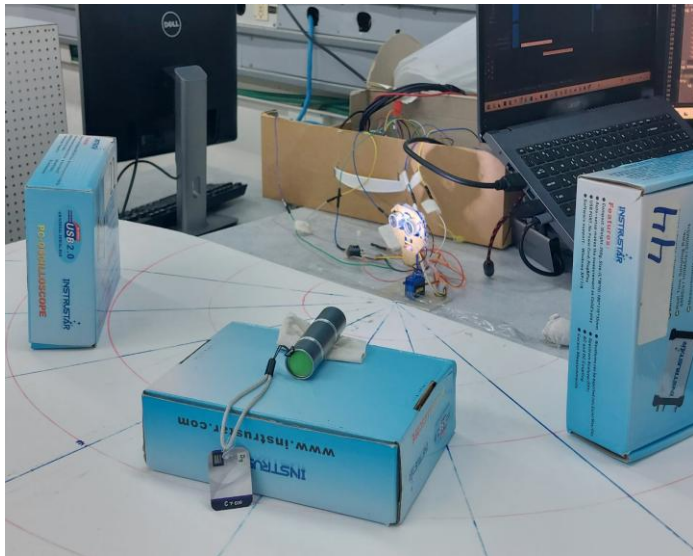


Fig4. –servo-mounted sensor performs scanning while the lamp in the background serves as the light source. The experiment validates light source detection.

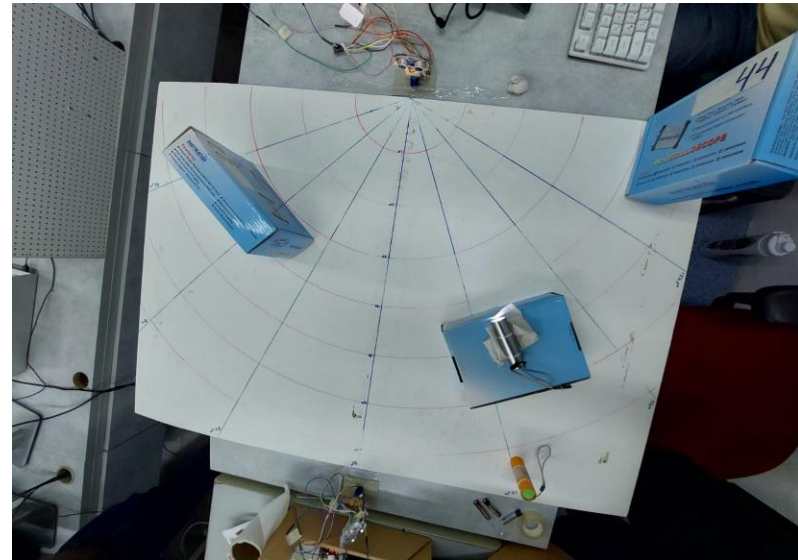


Fig3. – Experimental setup during radar scanning for light source detection. The physical placement of the radar corresponds to the results shown in Fig. 2

Technical Data :

MCU: MSP430G2553

Sensors: Ultrasonic + LDR

Actuator: Servo motor

Interface: UART, LCD

GUI: Python (PySimpleGUI + matplotlib)