

# **Design with microprocessors**

## **Detectarea si ocolirea obstacolelor**

**Students:** Omer Miriem

Tilea Anda-Corina

**Group:** 30431

# 1. Obiectivul proiectului

Tema proiectului a fost de a realiza un robot care este capabil sa detecteze un obstacol, care se afla in fata lui si sa il ocoleasca, pentru a evita coleziunea cu acesta.

Vom tine cont in primul rand de distanta, folosindu-ne de un sensor ultrasonic pentru a o calcula.

## 2. Tehnologia folosita

Pentru realizarea acestui proiect, am avut nevoie de urmatoarele componente:

- Placuta Arduino UNO
- Șasiu transparent
- Motor Servo SG90 180 grade
- Senzor ultrasonic HC-SR04
- Suport pentru sensor proximitate
- Modul Buzzer activ
- Breadboard 400 PUNCTE
- Placa de control motoare L293D
- Fire dupont tata-tata
- Fire dupont mama-tata
- Baterii tip AAA
- 3 leduri de diferite culori: rosu, galben si verde

### Mod de functionare:

- robotul se va programa prin intermediul programului Arduino prin USB
- se plaseaza robotul pe o suprafata orizontala
- se va apasa butonul de pornire
- cand robotul este pornit, motoarele acestuia incep sa functioneze si se va deplasa inainte
- cu ajutorul senzorului servo, robotul este capabil sa se uite atat in stanga cat si in dreapta
- robotul are incorporate 3 leduri de diferite culori, care se vor aprinde in functie de distanta acestuia fata de obstacol (verde- robotul se afla la o

distanța mare față de obstacol și se poate apropia în continuare de el, portocaliu- robotul se află la o distanță relativ mică față de obstacol dar încă nu este necesară ocolirea, roșu- robotul este prea aproape de obstacol și este nevoie să îl ocolească)

- Pentru a atenționa că distanța dintre robot și obstacol este prea mică, un buzzer a fost adăugat
- După ce robotul trece de primul obstacol, acesta își continuă drumul până la apariția următorului obstacol

### 3. Principiul soluției realizate

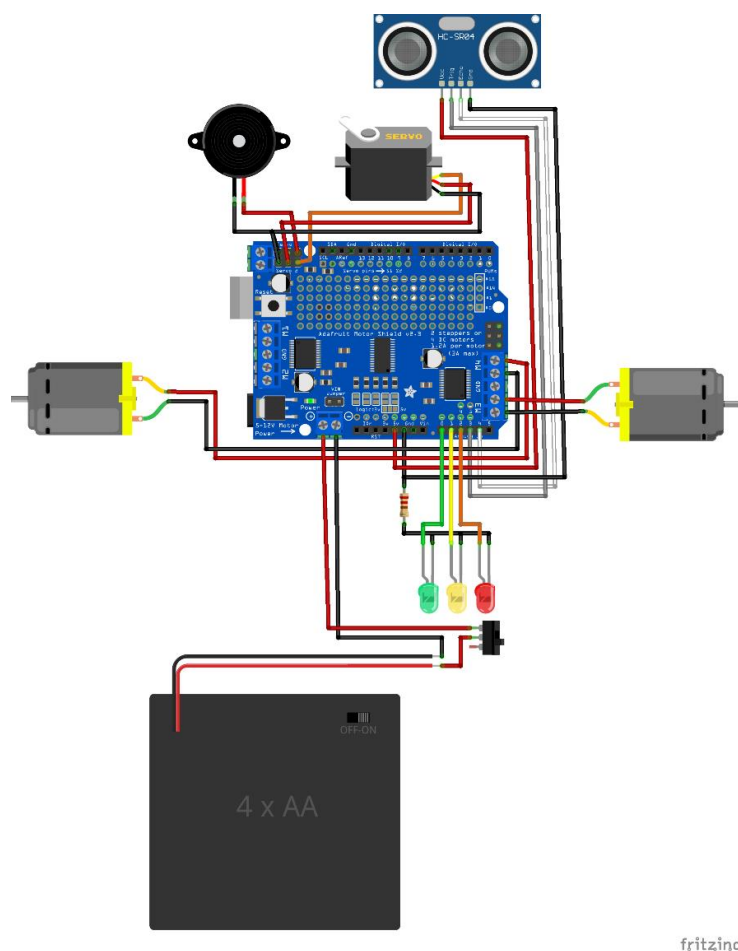


Figura 1. Schema electrică a robotului

Pentru realizarea robotului, au fost folosite componentele vizibile in schema electrica de mai sus, avand urmatoarele atributii:

- senzor ultrasonic: pentru determinarea distantei pana la un obstacol prezent. Am ales sa folosim acest sensor deoarece este capabil sa ofere o detectie excelenta a obiectelor, avand o precizie ridicata. Mai mult decat atat, acest senzor are in componenta un microfon si un difuzor, amandoi functionand pe o anumita frecventa. Cand un trigger este intalnit, difuzorul trimite un impuls sonor care ajunge pe un obiect si se reflecta. Cand microfonul receptioneaza sunetul, un impuls este trimis. Stiind viteza sunetului si diferenta de timp (sunetul a fost trimis- sunetul a fost primit), putem afla distanta.
- buzzer: difuzor mic care poate fi conectat direct la placa Arduino. Acesta este compus dintr-o carcasa exterioara cu doi pini. Cand curentul este aplicat buzzerului, discul ceramic se contracta sau se extinde. Schimbarea acestuia va face ca discul sa vibreze, un sunet fiind auzit de utilizator in momentul in care robotul se afla prea aproape de obstacol si trebuie sa il evite.
- motor servo: dispozitiv electric folosit pentru rotirea senzorului ultrasonic. Acest motor are un unghi de rotatie care poate varia de la 0 la 180 de grade. In cazul nostru, servo-ul se roteste la un unghi de 90 de grade la stanga si unul de 90 de grade la dreapta. Pentru a face posibila rotirea, trebuie sa alimentam motorul cu +5V folosind firul rosu si maro si sa trimitem semnale PWM catre firul portocaliu.
- Arduino Motor Driver Shield: in cazul nostru, tipul de motor folosit a fost cel Servo. Astfel, in implementare ne-am folosit de cele doua canale dedicate motoarelor de acest fel.
- Leduri: tinand cont de distanta robotului fata de obstacol, ledul de culoare corespunzatoare se va aprinde. Fiecare led a fost pus pe cate un pin si in plus, o rezistenta de 220 de ohmi a fost adaugata. Rolul acesteia este de a evita scenariul in care ledurile consuma prea mult curent si nu mai functioneaza.

În cadrul proiectului, cea mai importantă funcție folosită este *one\_shot()*. Aceasta este folosită pentru a citi distanța de la senzorul ultrasonic al robotului la obiect.

Întai, vom trimite un scurt impuls pe pinul de trigger (TRIG). Apoi, prin intermediul variabilei *duration* vom putea măsura intervalul de timp necesar până la primirea răspunsului (pinul ECHO). Funcția va returna  $(duration / 2) * 0.0034$ , 0.0034 reprezentând sunetul parcurs într-o nanosecundă, variabila *duration* fiind împartită la 2 deoarece sunetul parcurge drumul dus-întors până la senzor.

Pentru funcționarea senzorului, acesta are nevoie de 4 pini: VCC(Power), Trig (Trigger), Echo(Primire) și GND.

#### Alte funcții folosite:

- distance() : această funcție va fi capabilă să citească de 5 ori distanța iar apoi va face media citirilor, așteptând 50 ms între citiri. Scopul acesteia este de a elimina eventualele rezultate eronate.
- go(): funcție care mișcă robotul. Întai vom seta puterea celor două motoare(motorul din stânga având o putere mai mică decât cel din dreapta).
- setup(): aici vom realiza toate initializările necesare (întai oprim motoarele, initializăm pinii de la ultrasonic, pinii de la leduri, pinul de la buzzer și așteptăm 2 secunde pentru a ne asigura că initializarea este gata).
- loop(): întai, robotul va merge în față cu ajutorul funcției go. Măsurăm distanța. Dacă avem un obiect foarte aproape, vom porni ledul roșu, buzzerul și oprim robotul. Apoi, vom măsura distanțele la stânga și la dreapta. În funcție de aceste distanțe, robotul va alege în care direcție să se deplaseze. Dacă distanța robotului este relativ aproape față de obstacol, pornim ledul galben iar dacă robotul are destul spațiu să se deplaseze, ledul verde va fi aprins.

## 4. Rezultate

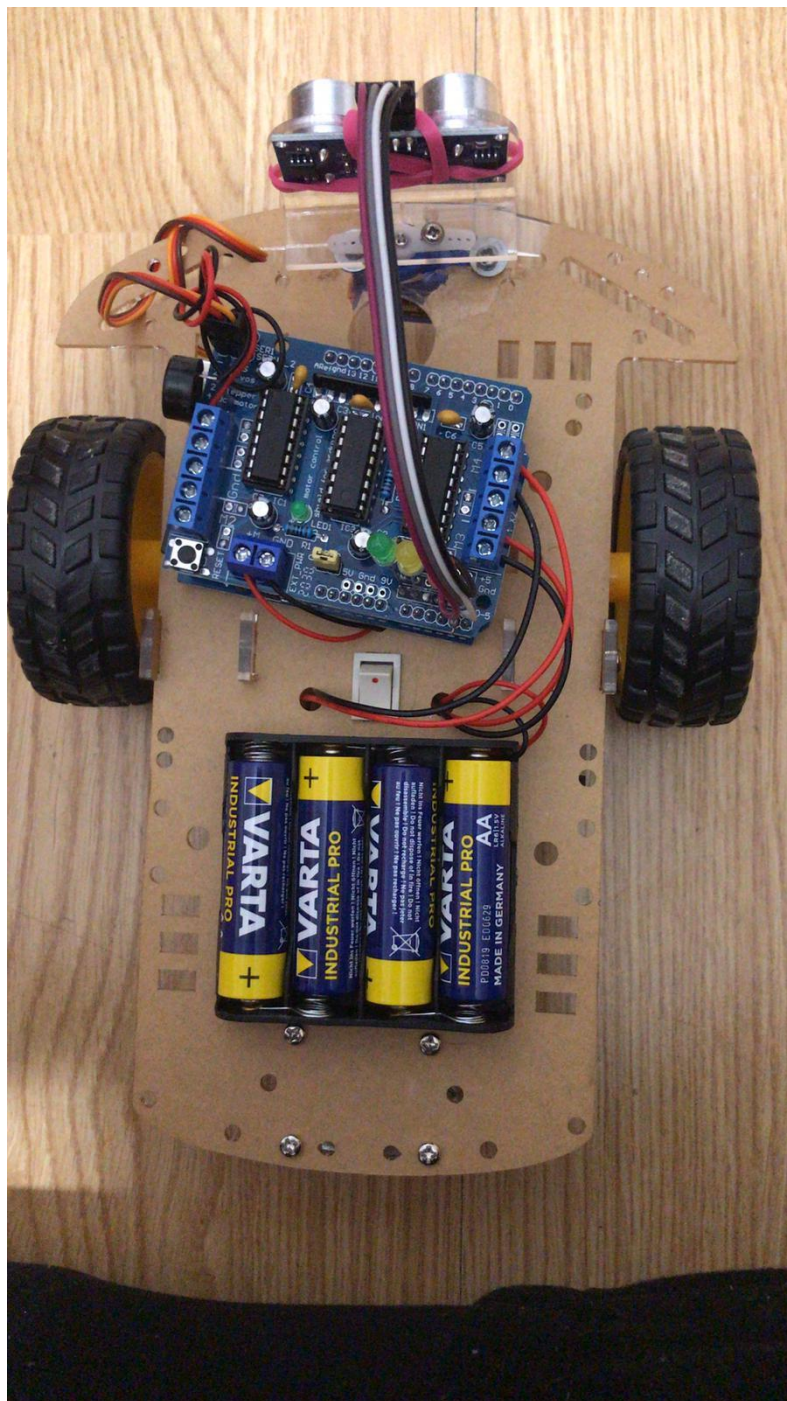


Figura 2. Robot- vedere de sus



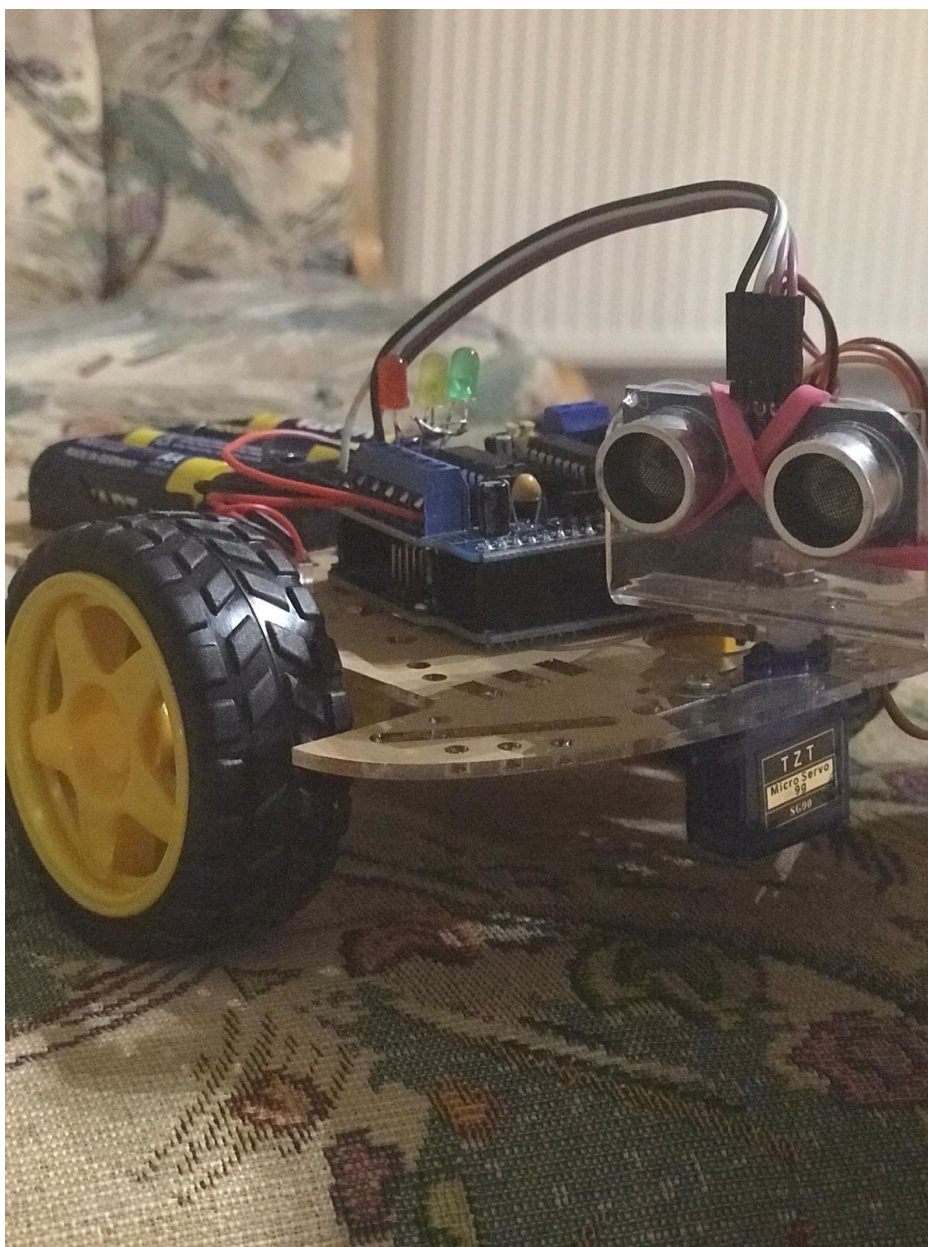


Figura 3. Robot – vedere frontal

## **5. Concluzii**

Acest proiect ne-a ajutat sa ne dezvoltam cunostiintele despre Arduino si cum se controleaza si programeaza un robot. In acelasi timp, lucrând la acest proiect, am inteles mult mai bine cum functioneaza circuitul si componentele acestuia.

Ideea acestui proiect poate fi inclusa si in unele situatii din viata de zi cu zi, in care coleziunea cu anumite obstacole trebuie sa fie evitata.