

## Line-Follower Robot - Popescu Silviu 333CA Demo Proiect

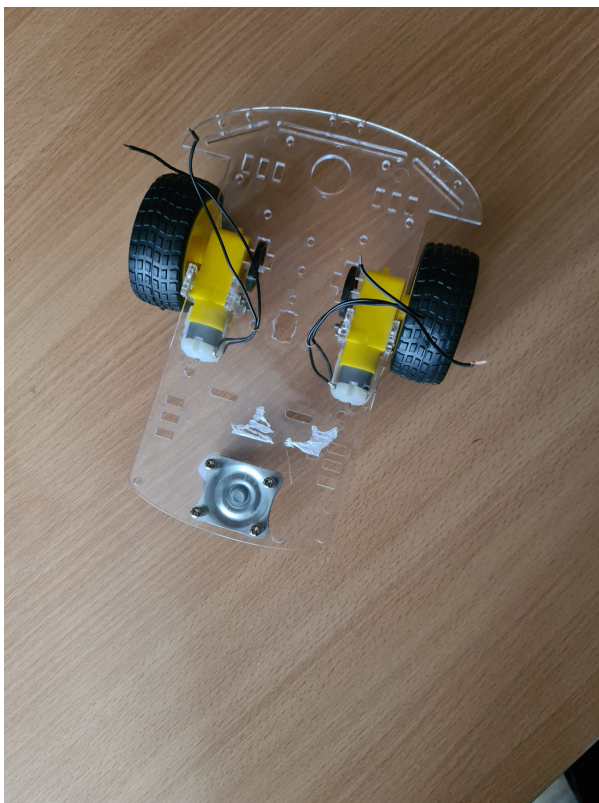
### Hardware Design

#### Lista componente:

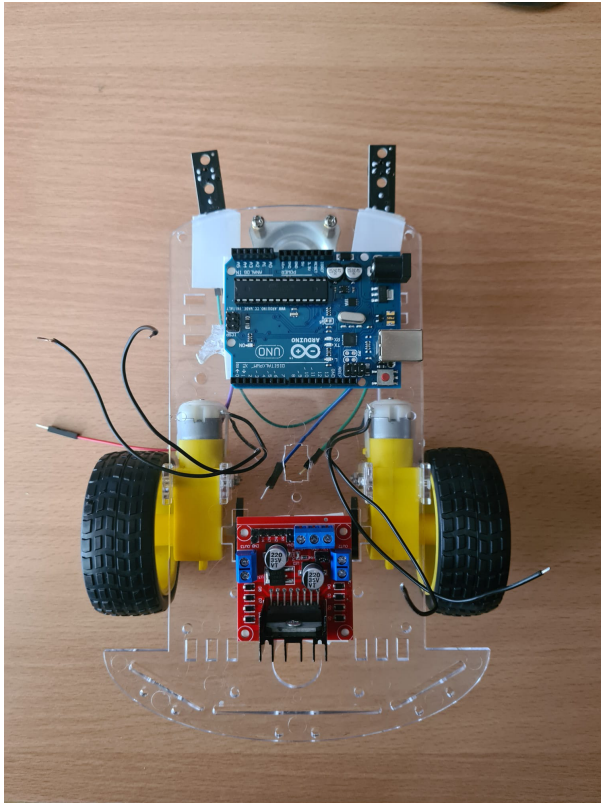
- Arduino Uno R3 ATmega328P x 1
- Modul Senzor Infrarosu TCT5000 x 2
- Driver Motoare L298N x 1
- Motor cu Angrenaj x 2
- Baterie 9V x 1
- Sasiu x 1

#### Etapele dezvoltarii hardware:

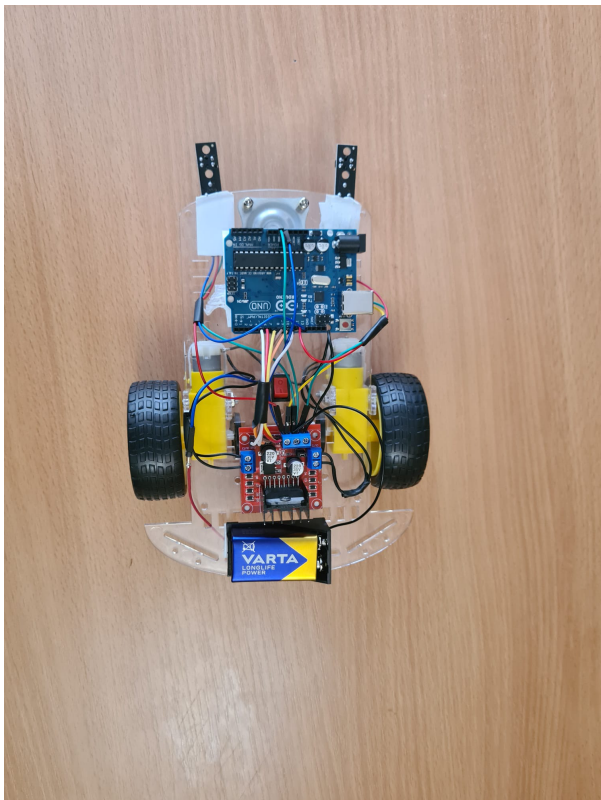
##### 1.Asamblare Sasiu Robot



##### 2.Montare Componente Elcetronice



### 3.Realizare Cablaj



### Software Design Tehnologii Utilizate

- Mediu de dezvoltare: Arduino IDE 2.1.0
- Proiectul NU foloseste librarii auxiliare

### Principiul de Functionare al Senzorilor

Se monteaza doi senzori infrarosii pe extremitatile robotului.

Fiecare senzor are doua LED-uri:emitor si receptor.

Emitorul emite o raza de lumina infrarosie.

Daca raza ajunge pe o suprafata alba, care reflecta lumina, aceasta este captata de receptor.

Daca raza ajunge pe o suprafata neagra, care absoarbe lumina, aceasta nu mai este captata de receptor.

Astfel, senzorul poate determina tipul suprafetei pe care se afla.

### Interactiunea cu Motoarele

Fiecare motor are asociati 3 pini: 1 pin pentru controlul vitezei si 2 pini pentru controlul directiei.

Scrierea pe pinul de viteza se face folosind **PWM**.

### Interactiunea cu Senzorii

Senzorii sunt conectati la pinii analogici A2 si A4 ai placutei Arduino.

Citirea acestora se face folosind **ADC cu prescaler 128** pentru a obtine valori discrete.

Pe baza valorilor citite constant de la senzori, se iau urmatoarele decizii:

- Ambii senzori sunt pe suprafata alba  $\Rightarrow$  Robotul se afla pe linie  $\Rightarrow$  Se deplaseaza inainte
- Senzorul dreapta se afla pe linia neagra  $\Rightarrow$  Vireaza la dreapta
- Senzorul stanga se afla pe linia neagra  $\Rightarrow$  Vireaza la stanga
- Ambii senzori se afla pe suprafata neagra  $\Rightarrow$  Stop

### Controlul Sistemului

- Sistemul este controlat printr-un algoritim **PID:Proportional, Integrative, Derivative**. Mecanismul asigura deplasarea controlata a robotelului in timpul virajelor, lucru ce duce la un timp mai bun de parcurgere al circuitului.
- Acesta calculeaza starea curenta a robotului si pe baza acesteia calculeaza o eroare. Modul de calcul pentru eroarea curenta este:
  - daca senzor\_dreapta = negru && senzor\_stanga = alb  $\rightarrow$  err = 1000
  - daca senzor\_dreapta = alb && senzor\_stanga = negru  $\rightarrow$  err = -1000
  - daca senzor\_dreapta = alb && senzor\_stanga = alb  $\rightarrow$  err = 0
- In functie de eroare, se modifica viteza de rotatie a motorului:
  - err = -1000  $\rightarrow$  viraj stanga  $\rightarrow$  cresc viteza motorului drept, scad viteza motorului stang(eventual rotesc in sens invers)
  - err = 1000  $\rightarrow$  viraj dreapta  $\rightarrow$  cresc viteza motorului stang, scad viteza motorului drept(eventual rotesc in sens invers)

### Rezultate Obținute

Datorita proiectului am implementat primul meu robotel. Acesta foloseste un algoritim de control PID, pentru a obtine stabilitate si o viteza mai performanta.

Proiectul poate fi imbunatatit:

- **Hardware:**
  - Proiectarea propriului sasiu; mai stabil in viraje
  - Organizarea mai buna a cablajului prin proiectarea propriilor placute integrate
- **Software:**
  - Adaugarea mai multor senzori infrarosii(8) pentru ca PID sa fie cat mai precis

- Utilizarea unor valori diferite pentru constantele  $K_p$ ,  $K_i$ ,  $K_d$
- Utilizarea unor biblioteci speciale: QTRSensors

Concluzii

Mi-a placut sa implementez acest proiect, chiar daca m-am chinuit :)

Download

**Arhiva cu codul Arduino al proiectului, alaturi de pozele din timpul dezvoltarii hardware se gaseste aici:**[pm-popescu-silviu-333ca-2023.zip](#)

Bibliografie/Resurse

Resurse Hardware

- [Utilizare pistol de lipit](#)
- [Asamblare sasiu](#)

Resurse Software

- [Datasheet ATmega328P](#)
- [Configurare PWM](#)
- [Configurare ADC](#)
- [Algoritmul PID](#)
- [Mediu dezvoltare schema bloc](#)

[Export to PDF](#)

From:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/> - **CS Open CourseWare**

Permanent link:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2023/adarmaz/line-follower>



Last update: **2023/05/30 07:06**