

Ionita Florin Teodor - LineFollowing Robot

Introducere

Proiectul ales de mine este un robot de tip line following, mai exact foloseste senzori si un motor pentru a urmari o linie neagra pe un fundal alb.

Am ales fix acest proiect pentru ca mereu m-au atras robotii de genul acesta mai ales cand vedeam pe internet cat de micutzi si rapizi pot deveni si astfel am decis ca vreau si eu sa fac versiunea mea amatoriceasca de acest tip de robot. De asemenea, pe langa partea de navigare as dori sa implementez si un sistem giroscopic pentru miscari mult mai smooth. Daca nu devine foarte complicat ma gandesc sa-i implementez si un sistem de luminite sa-l faca mai dragut.

Consider ca este util intrucat o sa ma treaca prin conceptele studiate la laboratoare si la curs si pentru ca o sa am un proiect hardware pe care o sa-l pot pune in CV.

Descriere generală

Robotul va avea 2 senzori cu care va putea urmarii o linie neagra. Modul prin care se va deplasa va fi folosind 2 motoare care comunica printr-un driver si care sunt conectate catre 2 roti pozitionate in spatele masinii, in fata va fi o biluta de metal care se poate misca in toate directiile. Arduino-ul o sa fie conectat si la un MPU6050 pentru a avea input legat de miscarile masinii si pentru a creea miscari mult mai smooth sau mai bune in functie de context. Arduino-ul o sa fie alimentat la baterie.

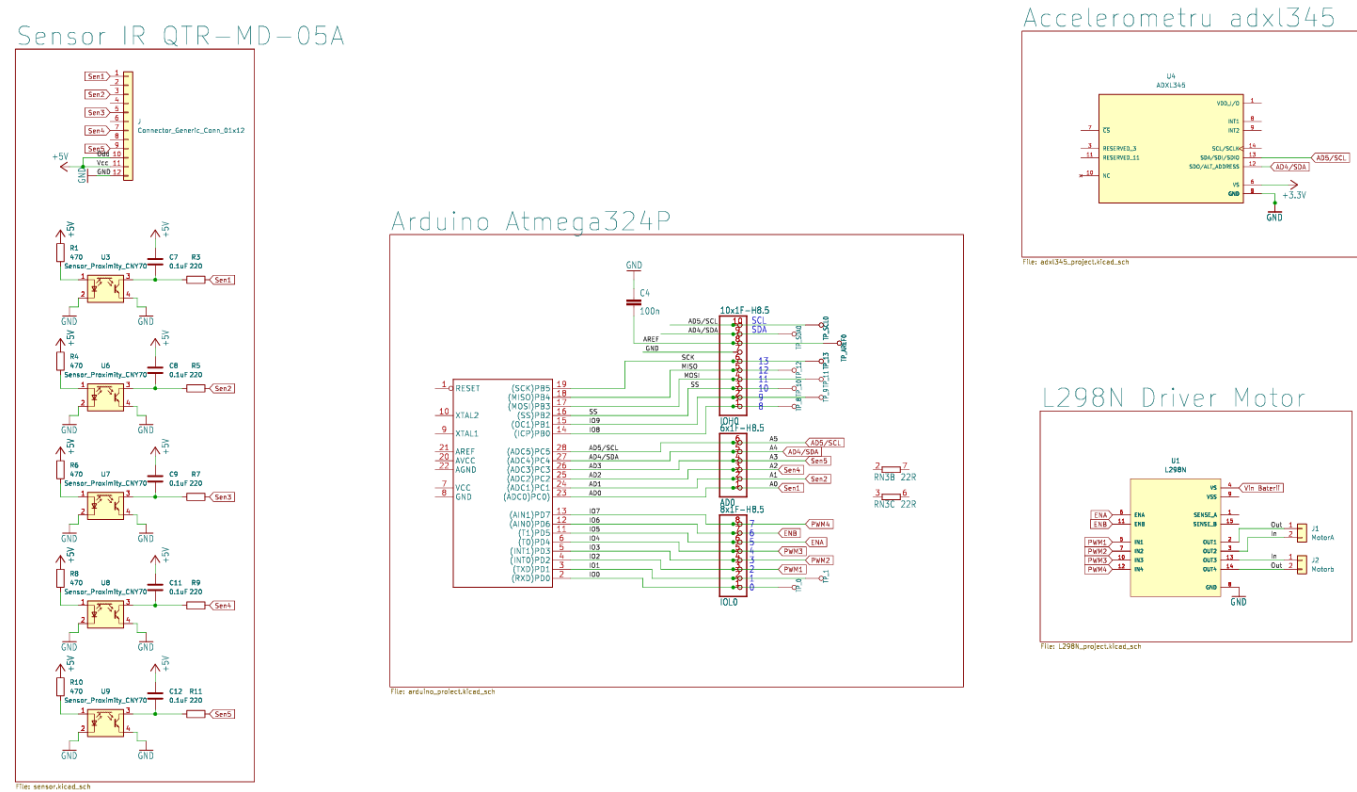
Schema bloc:



Hardware Design

Schema Hardware

[schema_line_followerv2.pdf](#)



Bill of Materials

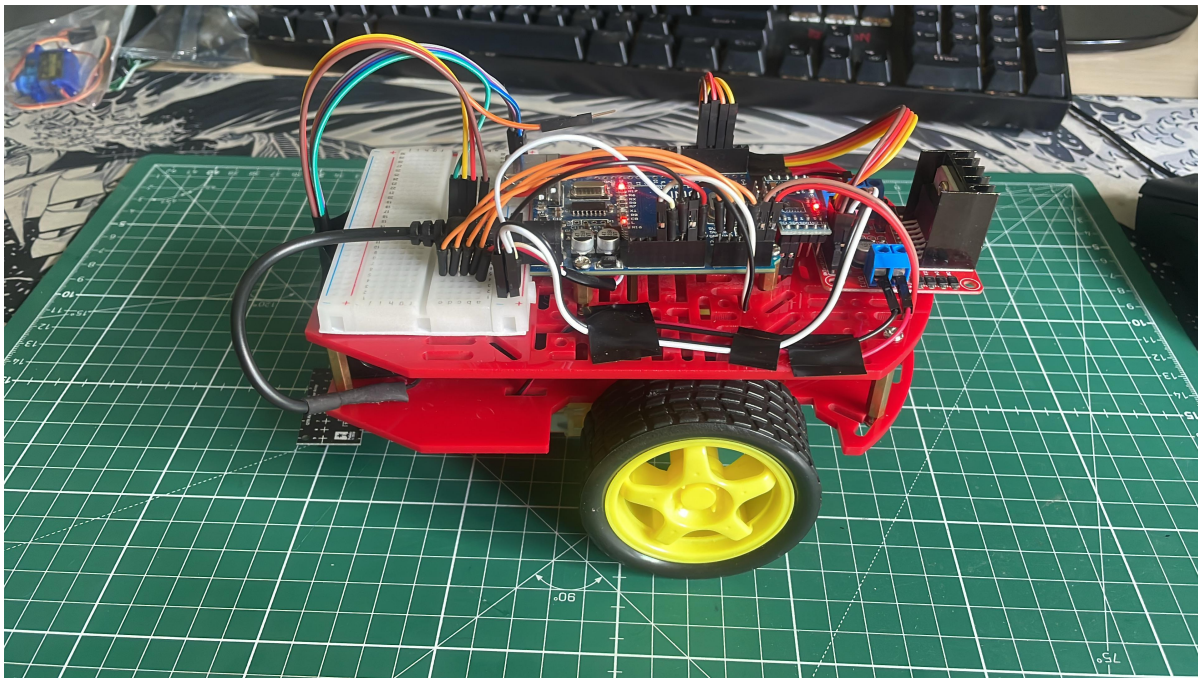
Componenta	Protocol	Datasheet	De unde
Driver Motor L298N	PWM	Datasheet	Optimus Digital
Accelerometru cu 3 axe ADXL345	I2C	Datasheet	Optimus Digital
Senzor IR Pololu QTR-MD-05A	ADC	Site	Optimus Digital
Breadboard			tot Optimus
Fire			tot Optimus
Schelet robot			Unchiul meu
4 x 1,5v baterii			De prin casa
Arduino Uno r3		Arduino	Dintr-un set
2x motor reductor 3-6V		DataSheet	Optimus Digital

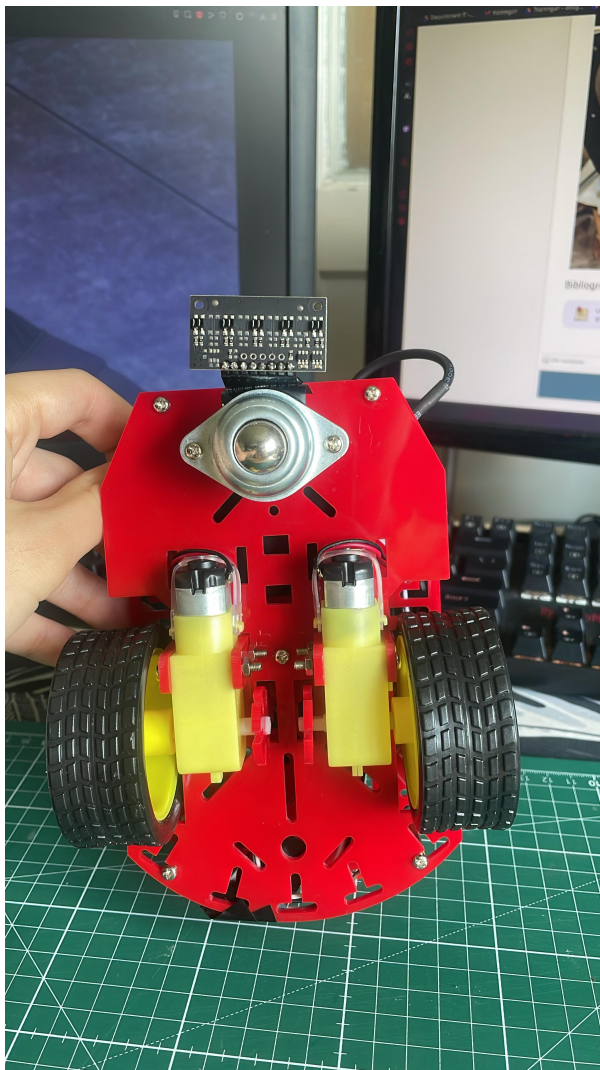
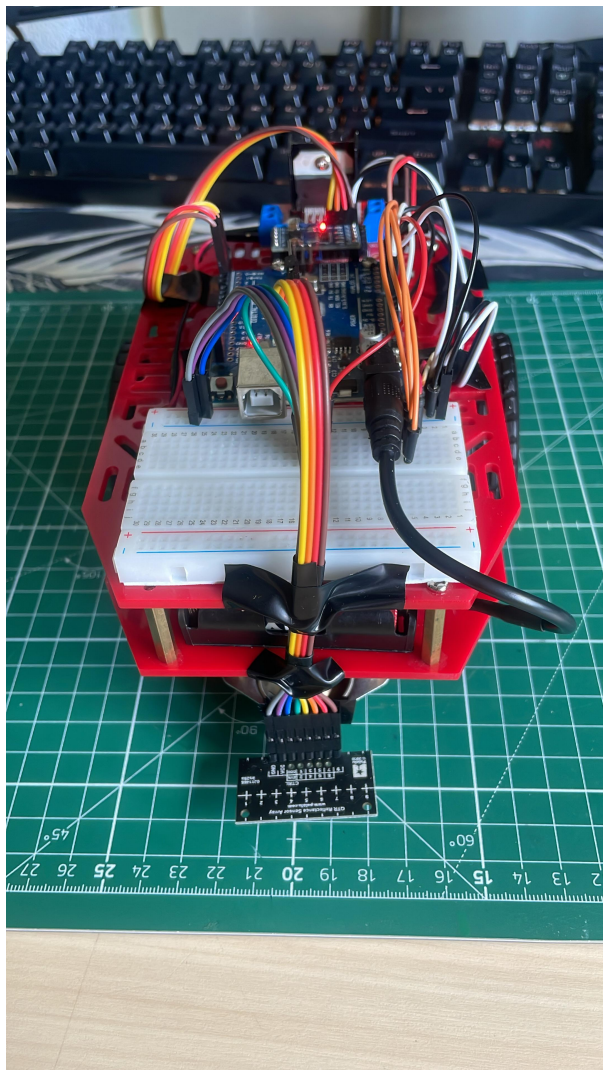
Conexiuni pini

Componentă	Pin/Conexiune	Legătură/Interfață	Funcție/Descriere
Atmega324P	PC0 (ADC0)	Senzor linie 1	Citire valoare analogică
Atmega324P	PC1 (ADC1)	Senzor linie 2	Citire valoare analogică
Atmega324P	PC2 (ADC2)	Senzor linie 3	Citire valoare analogică
Atmega324P	PC3 (ADC3)	Senzor linie 4	Citire valoare analogică
Atmega324P	PC4 (ADC4/SDA)	ADXL345 (SDA)	Comunicație I2C - date
Atmega324P	PC5 (ADC5/SCL)	ADXL345 (SCL)	Comunicație I2C - ceas
Atmega324P	PD5	ENA (L298N)	Semnal PWM motor stânga
Atmega324P	PD6	ENB (L298N)	Semnal PWM motor dreapta
Atmega324P	PD2, PD3	IN1, IN2 (L298N)	Control direcție motor stânga

Atmega324P	PD4, PD7	IN3, IN4 (L298N)	Control direcție motor dreapta
L298N	OUT1, OUT2	Motor A	Motor stânga - semnale de putere
L298N	OUT3, OUT4	Motor B	Motor dreapta - semnale de putere
L298N	VS	Baterie 1 x 9V	Alimentare pentru motoare
L298N	VSS	+5V	Alimentare logică driver
Senzori IR (CNY70/QTR)	Semnal analogic	A0-A3 (sau ADC0-ADC3)	Reflectanță - detectare linie
ADXL345	VDD_IO, VS	+3.3V sau +5V	Alimentare accelerometru
ADXL345	GND	GND comun	Masă comună sistem
Senzori + L298N + MCU	GND	GND comun	Referință masă

Galerie





Software Design

Descrierea codului aplicatiei

Codul aplicatiei controleaza un robot autonom capabil sa urmeze o linie folosind patru senzori IR analogici si un accelerometru ADXL345 pentru a ajusta viteza in functie de inclinarea terenului. Motorul stang si cel drept sunt controlate printr-un driver L298N conectat la pinii digitali ai microcontrolerului, folosind semnale PWM pentru ajustarea vitezei.

Etapă 3: Surse si functii implementate

Fisierul principal al aplicatiei este 'main.c', care contine codul firmware-ului pentru controlul robotului line follower. Toate functiile periferice sunt implementate direct, fara librarii externe, folosind registrele microcontrolerului ATmega328P. Programul este organizat modular, cu functii

separate pentru fiecare componenta hardware: motoare, UART, I2C, ADC si accelerometru.

Funcțiile implementate:

```
pwm_init() motor_forward() motor_left() motor_right() motor_stop() uart_init(ubrr) uart_putchar()  
i2c_init() i2c_start(), i2c_stop(), i2c_write(), i2c_read_ack(), i2c_read_nack()4 adxl345_write(reg, value)  
adxl345_read_xyz(x, y, z) adxl345_init() adc_init() read_adc(channel) follow_line() main()
```

Mediu de dezvoltare

Aplicatia a fost dezvoltata pe WSL si programul a fost incarcat prin sistem de operare Windows folosind toolchain-ul GNU AVR. Am utilizat un editor de text (VS Code) impreună cu urmatoarele unelte:

```
* 'Compiler': avr-gcc * 'Uploader': avrdude * 'Platforma hardware': Arduino Uno R3 cu  
microcontroler ATmega328P * 'Terminal serial pentru debugging': Serial Monitor Arduino  
IDE
```

Compilarea si programarea s-au realizat prin urmatoarele comenzi:

```
avr-gcc -mmcu=atmega328p -DF_CPU=16000000UL -Os -o main.elf main.c  
-Wl,-u,vfprintf -lprintf_flt -lm  
  
avr-objcopy -O ihex -R .eeprom main.elf main.hex  
  
avrdude -c arduino -p m328p -P COM5 -b 115200 -U  
flash:w:C:\Users\40731\Desktop\main.hex:i
```

Rezultate Obținute

Care au fost rezultatele obținute în urma realizării proiectului vostru.

Concluzii

Download

[main.rar](#)

O arhivă (sau mai multe dacă este cazul) cu fișierele obținute în urma realizării proiectului: surse, scheme, etc. Un fișier README, un ChangeLog, un script de compilare și copiere automată pe uC crează întotdeauna o impresie bună .

Fișierele se încarcă pe wiki folosind facilitatea **Add Images or other files**. Namespace-ul în care se încarcă fișierele este de tipul **:pm:prj20??:c?** sau **:pm:prj20??:c?:nume_student** (dacă este cazul).

Exemplu: Dumitru Alin, 331CC → **:pm:prj2009:cc:dumitru_alin**.

Jurnal

4/30 ora 1:01 - am facut inceputurile

4/30 15:48 - am schimbat diagrama cu senzorul si accelometru si am cumparat de ce mai aveam nevoie Jaja Bless -38 lei

5/17 ora 3:00 - am sters schema din kicad si am refacut-o

5/18 ora 15:00 - ultimele retusuri pe hardware

5/26 ora 1:49 - am schimbat pinii pe schema hardware, adaugat software-ul, retusat facut putin mai dragut si adaugat codul in download

Bibliografie/Resurse

Listă cu documente, datasheet-uri, resurse Internet folosite, eventual grupate pe **Resurse Software** și **Resurse Hardware**.

[Export to PDF](#)

From:

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

Permanent link:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2025/vstoica/florin.ionita3007> 

Last update: **2025/05/26 11:49**