

# ROBOT AUTONOM CU OPTIUNE DE EVITARE A OBSTACOLELOR

Gheorghe Valentin DRAGOȘ, Bianca Izabela DOBRA

Aflierea: Facultatea de inginerie Hunedoara, Universitatea „Politehnica” Timisoara

**Rezumat:** În această lucrare se prezintă un robot autonom cu opțiune de evitare a obstacolelor. Robotul folosește o placută de dezvoltare Arduino și poate fi comandată cu ajutorul unei telecomenzi, de asemenea ea are capacitatea de a se deplasa în diverse direcții. Un aspect important îl constituie facilitatea de a ocoli obstacole utilizând un senzor de distanță cu ultrasunete, acesta funcționând și fără ajutorul telecomenzii, urmărindu-și traiectoria în funcție de obstacolele din jurul acestuia. Setarea modului de funcționare se face din telecomanda, fie este selectat modul manual, comandat de un utilizator, fie modul automat, unde comanda utilizatorului nu este necesară.

**Cuvinte cheie:** microcontroler, bluetooth, PWM, senzor ultrasonic.

## Introducere

Unul din cele mai importante aspecte în evoluția ființei umane este folosirea uneltelor care să simplifice munca fizică. În această categorie se înscriu și roboții, ei ocupând totuși o poziție privilegiată datorită complexității lor.

Robotica este în prezent o ramură a științelor tehnice, având ca obiect de studiu automatizarea operațiilor umanoide. În corelație cu definiția generală dată în paragraful anterior, robotica se ocupă cu studiul roboților, prin operații umanoide avându-se în vedere activitățile fizice și intelectuale, realizate în general de om. Mai specific, robotica a urmărit în primul rând automatizarea operațiilor efectuate cu ajutorul brațelor, mâinilor, picioarelor, implicând corelația cu sistemul senzorial (în primul rând vederea), și procesele de raționament pentru luarea deciziilor de acțiune. Odată cu răspândirea, perfecționarea roboților și trecerea de la aplicarea lor industrială la folosirea și în alte domenii (aplicații spațiale, medicale, casnice) s-a produs lărgirea gamei operațiilor umanoide studiate și automatizate de robotică.

## 1. Descrierea Robotului

În continuare se va realiza descrierea robotului și a componentelor hardware principale.

Curentul necesar funcționării este asigurat de un set de 4 baterii montate într-o carcasă specială prin care se vor conecta la pinul GND (Ground) și la pinul de 5V (Volți).

Principalele componente hardware folosite în vederea realizării acestui robot sunt:

- placa Arduino Leonardo
- shield L298N
- patru motoare de curent continuu
- senzor ultrasonic de distanță

### Arduino LEONARDO

Arduino LEONARDO este o platformă de procesare open-source, bazată pe software și hardware flexibil și simplu de folosit. Constă într-o platformă de mici dimensiuni (6.8 cm / 5.3 cm – în cea mai des întâlnită variantă) construită în jurul unui procesor de semnal și este capabilă de a prelua date din mediul înconjurător printr-o serie de senzori și de a efectua acțiuni asupra mediului prin intermediul luminilor, motoarelor, servomotoare, și alte tipuri de dispozitive mecanice. Procesorul este capabil să ruleze un cod scris într-un limbaj de programare care este foarte similar cu limbajul C++

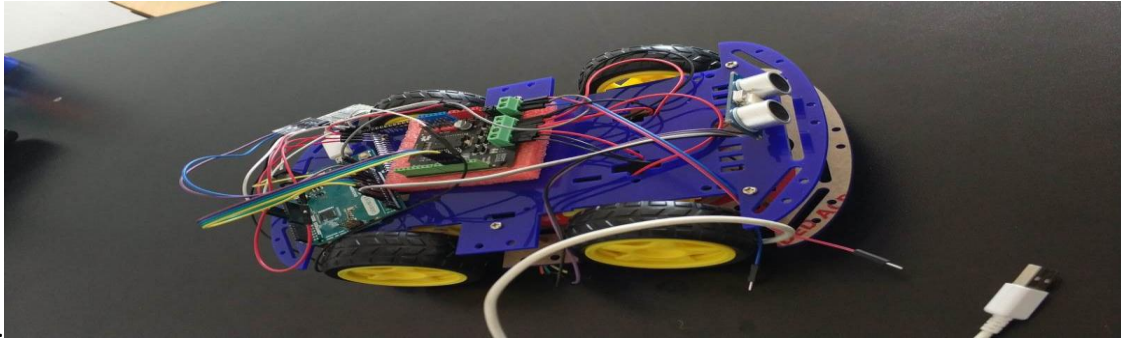


Figura 1: Vedere de ansamblu a masinutei



Figura 2: Microcontrollerul ARDUINO LEONARDO

### *Driver de motoare*

Bazat pe circuitul integrat L298N, acest driver de motoare poate comanda doua motoare de curent continuu, curent maxim 2 amperi. Driverul este complet asamblat sub forma unui shield Arduino, facilitand astfel utilizarea simpla.

Conectarea la Arduino se face cu ajutorul unor fire de tip mama-mama legate la placa Arduino si conectand pinii marcati VIN si GND la sursa de alimentare pentru motoare. Pinii PWM care controleaza driver-ul L298 sunt 10, 11, 12, 13.

Cele doua motoare se conecteaza in pinii cu surub marcati "MOTOR1" si "MOTOR2", iar alimentarea pentru motoare se conecteaza la pinii cu surub marcati "VIN" si "GND".

Pentru situatiile deosebite cand aveti nevoie de o putere ridicata disipata in mod continuu, va recomandam radiatorul pentru L298.



Figura 3: Driverul de motoare

### ***Motoarele de curent continuu***

Acest angrenaj compact, de curenți mici ( motor de curent continuu cu perii cu o cutie de viteze reducere 120:1) este foarte potrivit pentru utilizarea în roboși mici. La 4,5 V, are o viteză de liber-run de 120 rpm și un cuplu standard de aproximativ 20 oz-in (cu toate acestea, având un cuplaj de siguranță s-ar putea începe să alunece înainte de a atinge cuplul standard). Arborele de ieșire D-formă are un diametru de 3 mm. Acest arbore de ieșire este perpendicular pe axul motorului.



Figura 4: Motoarele de curent continuu

### ***Sistemul de locomoție cu roți***

Robotul are patru roți de plastic (Fig.6.b). Doua roți sunt conectate la motoare, iar celelalte două sunt legate la servomotor (fig 6.a) pentru schimbarea direcției de mers.

Servomotorul este legat direct din Arduino la pinii VIN și GND pentru alimentare, iar la pinul digital 5 pentru schimbarea direcției la un unghi fix.



Figura 5: Sistemul de locomoție

### ***Sistemul de evitare a obstacolelor***

Mașinuța va evita obstacole utilizând senzorul Parallax Ping amplasat pe axul unui servomotor. La fiecare iterație a structurii repetitive microcontrolerul va emite un semnal de trigger cu frecvența de 40kHz. Semnalul se va reflecta în obstacol, iar eco-ul va fi detectat după timpul necesar sunetului să parcurgă distanța până la senzor. Distanța este calculată în funcție de viteza sunetului în aer (considerată constantă) și temperatura mediului ambiant. În figura 6 este prezentat sistemul de funcționare al senzorului de distanță.

Algoritmul de funcționare este următorul:

Dacă eventualul obstacol se află la o distanță mai mică de 15 cm de mașinuță, motoarele se opresc. Servomotorul rotește senzorul de distanță cu 20° la dreapta. Dacă nu există obstacol detectat în noua poziție, motoarele pornesc în sens “înainte”, iar mașinuța funcționează după comanda dată de telecomandă. Dacă obstacolul este detectat în continuare după trei rotații succesive de 20° ale servomotorului, motoarele pornesc în sens “înapoi”, urmând așteptarea semnalului de la telecomandă. În figura 7 este prezentată schema logică de automatizare.

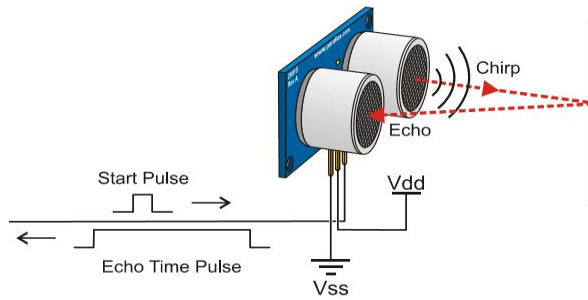




Figura 6: Funcționarea senzorului de distanță.

## 2. Implementare software

Limbajul folosit în vederea funcționării corecte este asemănător limbajului C++ cu o serie de biblioteci proprii și se numește Arduino. Fereastra de mai jos este un editor pentru programare folosit numai pentru plăciile de dezvoltare Arduino. Pentru aceasta trebuie intrat în meniul tools și aleasă placa cu care se lucrează și portul selectat de calculator.

Orice program scris trebuie verificat prin butonul  care verifică dacă apar erori în structura programului, iar prin afișarea mesajului “Done compiling”, programul poate fi rulat prin apăsarea butonului de upload  care trimite prin intermediul portului COM6 instrucțiunile către microcontroler, care le prelucrează și trimite mai departe spre pinii de ieșire.

## Concluzii

În lucrare s-a prezentat un robot autonom cu opțiune de evitare a obstacolelor. Programarea s-a realizat folosind limbajul de programare Arduino, un limbaj asemănător limbajului C++.

Acest robot prezintă o serie de avantaje deoarece are aplicabilitate în diverse domenii cum sunt: explorarea spațiilor înguste sau periculoase pentru om, serviciile secrete, etc.

## Bibliografie

1. <http://www.minitab.com/en-US/default.aspx>
2. Ivanescu Mihai, *Robotica*, Editura Universitaria, Craiova, 1995
3. <http://www.robotul.ro/Products.aspx>
4. [http://www.roboter-info.de/index\\_en.htm](http://www.roboter-info.de/index_en.htm)