

PARCARE AUTONOMĂ PENTRU ROBOT 4X4 CONTROLAT PRIN BLUETOOTH

Mircea Florin NEGRU*

Universitatea Politehnica Timișoara, Facultatea de Inginerie Hunedoara,
Departamentul de Inginerie Electrică și Informatică Industrială,
grupa Informatică Industrială, an II, Hunedoara, Romania

*Autorul corespondent: Mircea Florin NEGRU, negrumircea18@gmail.com

Rezumat. În această lucrare sunt prezentate construcția și programarea unui robot mobil 4x4 controlat prin bluetooth cu ajutorul unei aplicații pe Android. Mașina folosește o placă de dezvoltare Arduino și poate fi controlată cu telefonul pentru a se deplasa în diverse direcții. De asemenea este programat un sistem de parcare autonomă a acestui robot la sesizarea unui loc liber de parcare.

Cuvinte cheie: Parcare autonomă, App Inventor, Android, Arduino, transmisie bluetooth.

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.

Utilizarea senzorilor a devenit o obișnuință, majoritatea dispozitivelor mobile utilizează senzori în scopul luării unei decizii.

Descrierea elementelor hardware

Principalele componente hardware folosite în vederea realizării acestui robot sunt:

- placa Arduino Leonardo
- shield L298N
- patru motoare de curent continuu
- senzori ultrasonici de distanță
- bluetooth HC-05

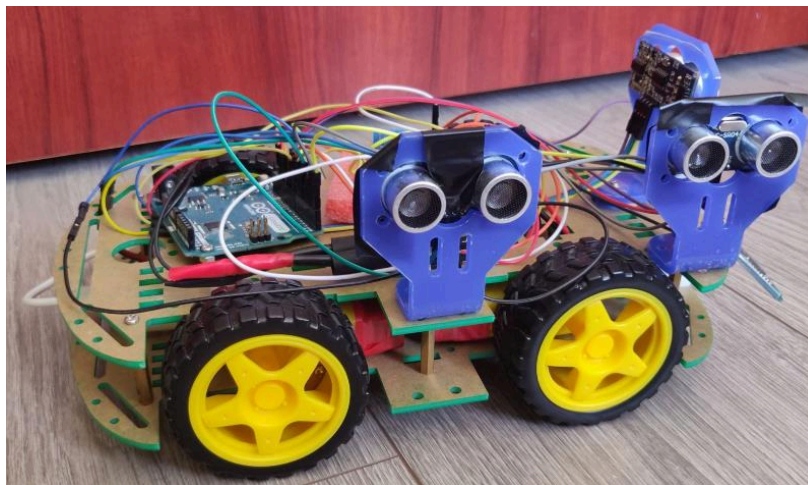


Figura 1. Robot 4x4

Arduino LEONARDO

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

Driverul de motoare

Bazat pe circuitul integrat L298P, acest driver de motoare poate comanda patru motoare de curent continuu, curent maxim 2 amperi. Driverul este complet asamblat sub forma unui shield Arduino, facilitând astfel utilizarea simpla.

Conectarea la Arduino se face cu ajutorul unor fire de tip tată-tată legate la placa Arduino. Alimentarea se face cu o baterie reîncărcabilă de 9V conectată la intrările cu șurub marcate cu + și -. Pini PWM care controlează driver-ul L298P sunt 10, 11, 12, 13. Cele patru motoare se conectează în pini cu șurub marcați "M1", "M2", "E1" și "E2" in paralel două câte două.

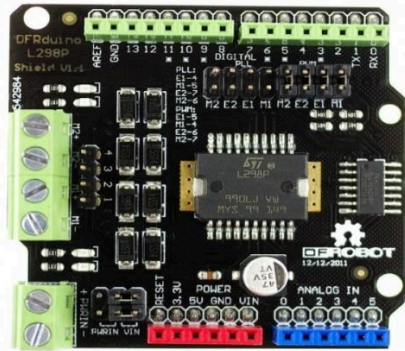


Figura 2. Driverul de motoare L298P

Motoarele de propulsie

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 roboți mici. La 4,5 V, are o viteza de liber-run de 120 rpm si 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 3. Motor de cc utilizat la deplasarea robotului

Modulul bluetooth HC-05

Modulul HC-05 este un modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) ușor de utilizat, conceput pentru configurarea conexiunii seriale wireless. Modulul HC-05 poate fi utilizat într-o configurație Master sau Slave, fiind o soluție excelenta pentru comunicațiile wireless.

Specificații:

Tensiune de alimentare: 3.6 - 6V;

Comunică pe serial UART;

Baudrate: 9600 - 460800 bps;
Distanța de transmisie până la 10m;
Vcc și Gnd se conectează la 5V și Gnd de pe Arduino. TXD se conectează la RX de pe placa Arduino și RXD se conectează la TX de pe placa Arduino.

Descrierea aplicației de comandă și parcare autonomă Descrierea aplicației pe Android

Aplicația de comandă de pe telefonul mobil este realizată pe platforma MIT App Inventor este un mediu de programare intuitiv, care permite tuturor să construiască aplicații funcționale pentru smartphone-uri și tablete. Instrumentul bazat pe blocuri facilitează crearea unor aplicații complexe, cu impact ridicat, cu mult mai puțin timp decât mediile tradiționale de programare.

Pentru comunicația cu bluetooth-ul este necesară generarea unei liste cu dispozitivele bluetooth disponibile la un moment dat denumită *BT list* și din care utilizatorul să aleagă dispozitivul HC-05 conectat la Arduino (Figura 4.) S-au creat butoane care vor comanda aplicația Arduino să deplaseze mașina după dorință.

Figura 5 prezintă codul sursă al aplicației realizată pe platforma App Inventor.

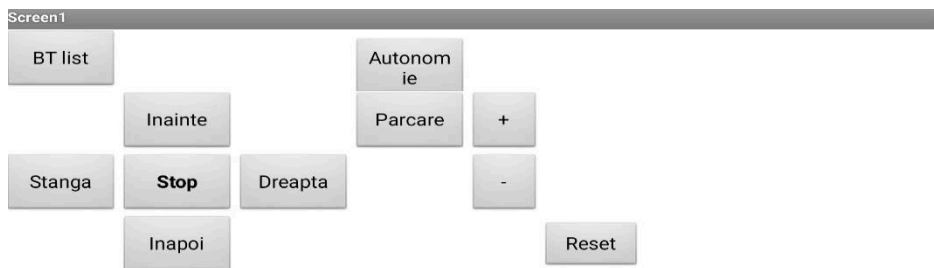


Figura 4. Interfața aplicației pe Android

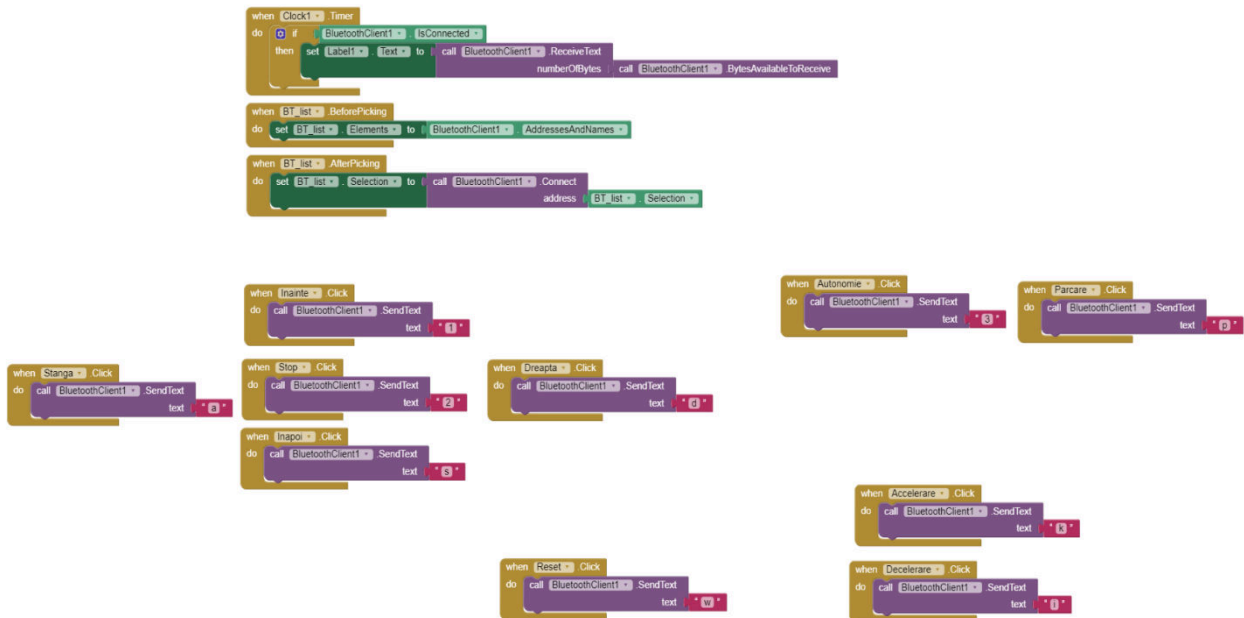


Figura 5. Codul sursă al aplicației pe Android

Descrierea aplicației de pe Arduino

Cu ajutorul funcțiilor specializate se setează pinii în conformitate cu partea hardware. Se programează funcții pentru mers înainte, mers înapoi și viraj. Acestea au la bază funcționarea driver-ului L298 în funcție de nivelele logice trimise pe pinii In1, In2, In3, In4 (Figura 6). Figura 7 prezintă schema logică a aplicației de parcare. Se utilizează doi senzori de distanță amplasați pe partea dreaptă a mașinii. În momentul în care ambii senzori detectează distanțe aproximativ egale, înseamnă că pe partea dreaptă nu există loc liber de parcare.

In1	In2	Efect
0	0	Motor 1 oprit (frână)
0	1	Motor 1 pornit – înainte
1	0	Motor 1 pornit – înapoi
1	1	Motor 1 oprit (frână)

IN 1	IN 2	Efect
0	0	Motor 2 oprit (frână)
0	1	Motor 2 pornit – înainte
1	0	Motor 2 pornit – înapoi
1	1	Motor 2 oprit (frână)

Figura 6. Funcționarea driver-ului L298.

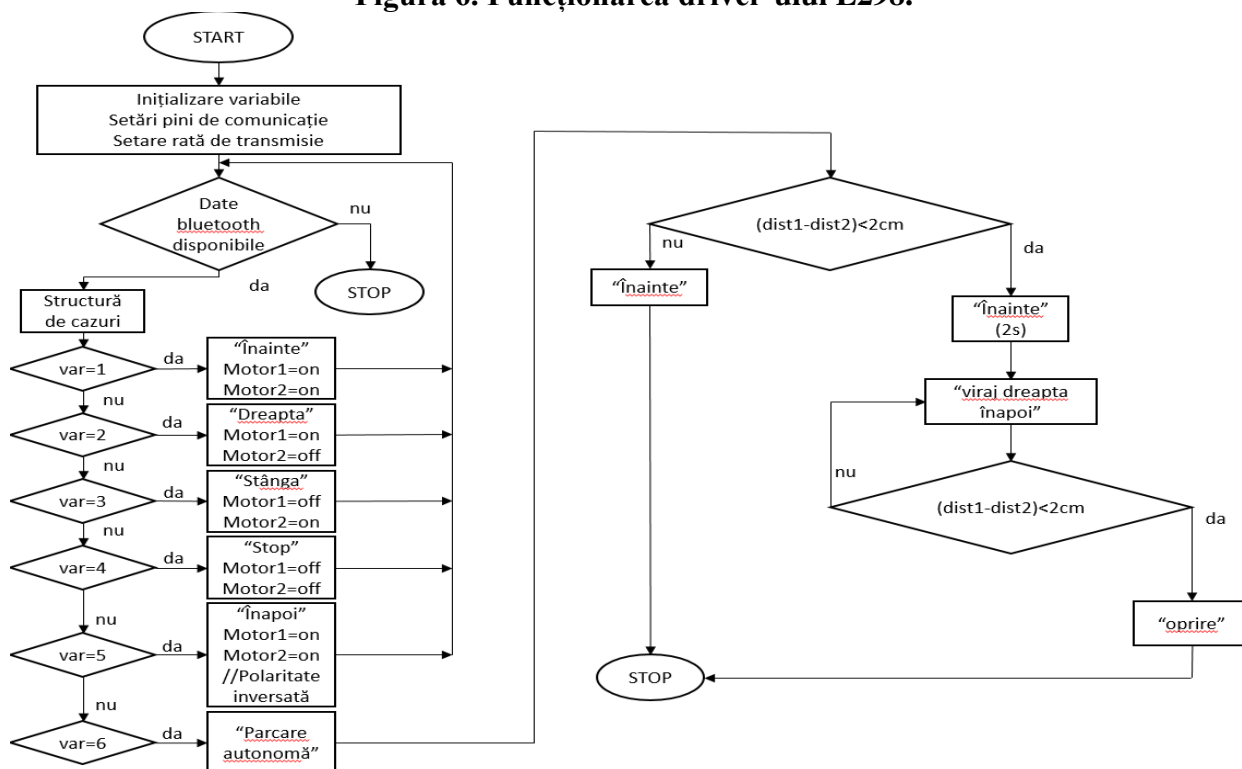


Figura 7. Schema bloc a aplicației de pe Arduino.

În momentul în care una din distanțe este cu mult mai mare decât cealaltă (diferența lor este mai mare de 2cm), atunci s-a sesizat loc de parcare liber și mașinuța intră în subrutina de parcare ce presupune viraj dreapta înapoi și oprire în locul de parcare liber.

Concluzii

Programarea s-a realizat folosind limbajul de programare Arduino și platforma App Inventor cu care se pot crea aplicații prin tehnica drag-and-drop. 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.

Referințe

1. <http://www.minitab.com/en-US/default.aspx>
2. Ivanescu Mihai, *Robotica*, Editura Universitaria, 1995
3. <http://www.robotul.ro/Products.aspx>
4. http://www.roboter-info.de/index_en.htm
5. <http://www.appinventor.org/content/CourseInABox/Intro>