

Spiro-Bot: Plotter Mobil Autonom

Introducere

Acest proiect consta in realizarea unui robot mobil autonom, denumit Spiro-Bot, capabil sa deseneze forme geometrice complexe pe o suprafata plana.

- **Ce face:** Robotul se deplaseaza folosind tractiune diferentia (sasiu 2WD rotund) si manipuleaza un instrument de scris aflat in centrul sau geometric cu ajutorul unui servomotor. Acesta executa secvente de miscari precise (rotatii pe loc, deplasari liniare) controlate prin semnale PWM, pentru a trasa pattern-uri matematice pe hartie.
- **Scopul lui:** Obiectivul este crearea unui plotter mobil, complet independent de sine sau axe fixe de ghidaj, care sa transforme calculele geometrice si comenzile primite (via USART) in arta fizica 2D.
- **Ideea de la care am pornit:** Inspiratia a venit din nostalgia jucariilor copilariei (Spirograph) si din conceptul "Turtle Graphics" (limbajul Logo). Am dorit sa reproduc acel mecanism de generare a formelor abstracte, dar folosind o abordare de inginerie embedded si programare bare-metal.
- **De ce este util:** Pentru echipa este un exercitiu excelent de intelegere a cinematicii, controlului prin PWM si procesarii asincrone la nivel bare-metal. Pentru ceilalti, poate servi ca platforma educationala pentru a intelege cum algoritmi software se traduc direct in miscari mecanice.

Descriere generală

O schemă bloc cu toate modulele proiectului vostru, atât software cât și hardware însoțită de o descriere a acestora precum și a modului în care interacționează.

Exemplu de schemă bloc: <http://www.robs-projects.com/mp3proj/newplayer.html>



Hardware Design

Design-ul fizic se bazeaza pe un sasiu circular pentru a permite rotatii precise pe loc, avand instrumentul de scris montat exact in centrul geometric pentru a asigura trasarea corecta a formelor matematice. Conexiunile sunt realizate prin fire Dupont, separand logica de forta.

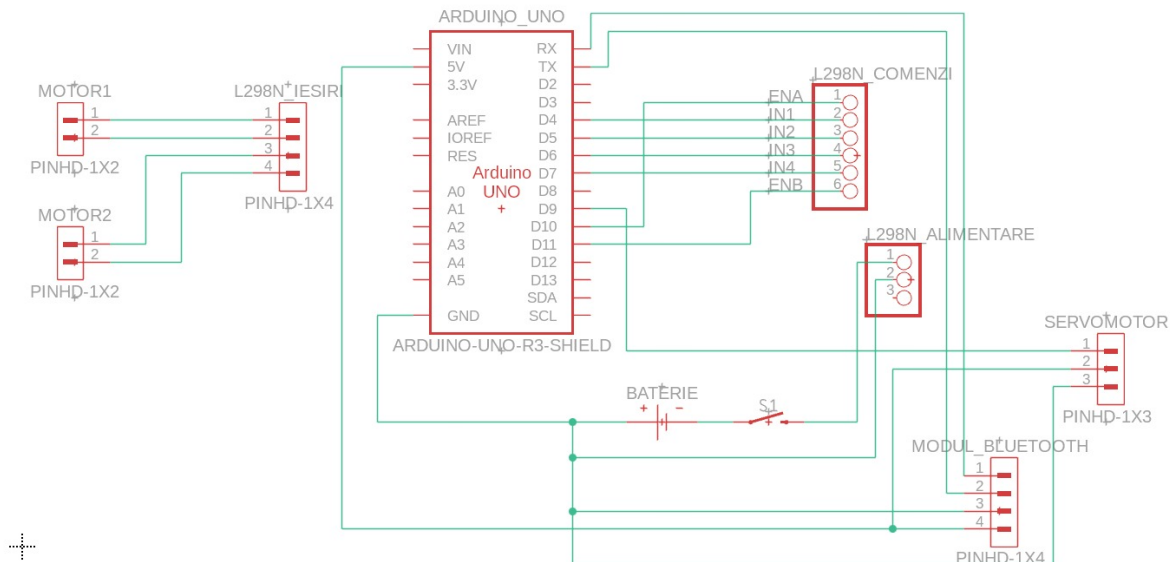
Lista de piese:

- 1 x Microcontroler ATmega324P (pe placa de dezvoltare)

- 1 x Kit Sasiu Robot Rotund 2WD (include 2 roti motoare, 2 roti de sprijin)
- 1 x Modul Driver Motoare Dual L298N
- 1 x Modul Bluetooth HC-05 (interfata UART wireless)
- 1 x Servomotor SG90 (pentru mecanismul Pen-Up/Down)
- 2 x Motoare DC cu reductor (incluse in kit)
- 1 x Baterie 9V + Conector (alimentare logica microcontroler)
- 1 x Suport 4 baterii AA (alimentare forta driver motoare)
- Fire de conexiune Dupont (Mama-Tata, Mama-Mama)
- Elemente de fixare (coliere plastic, banda dublu adeziva) si un pix/carioca

Board Pin	Function	Component	Direction	Description
Pin 4	Digital Out	Driver L298N (IN1)	Output	Direcție motor stâng
Pin 5	Digital Out	Driver L298N (IN2)	Output	Direcție motor stâng
Pin 6	Digital Out	Driver L298N (IN3)	Output	Direcție motor drept
Pin 7	Digital Out	Driver L298N (IN4)	Output	Direcție motor drept
Pin 10	PWM Out	Driver L298N (ENA)	Output	Viteză motor stâng
Pin 11	PWM Out	Driver L298N (ENB)	Output	Viteză motor drept
Pin 9	PWM Out	Servomotor SG90	Output	Control unghi braț
Pin 0 (RX)	UART RX	Bluetooth HC-05	Input	Recepție date
Pin 1 (TX)	UART TX	Bluetooth HC-05	Output	Transmisie date

Schematic



Software Design

Dezvoltarea software este de tip bare-metal, bazată pe procesarea asincronă a comenzilor și controlul precis al mișcărilor.


- **Mediu de dezvoltare:** C folosind avr-gcc și VS Code.
- **Librării:** Exclusiv bibliotecile standard AVR (`<avr/io.h>`, `<avr/interrupt.h>`, `<util/delay.h>`).
- **Algoritmi și structuri:**
 - **Cinematică de tracțiune diferențială:** Calculează cât timp trebuie acționate roțile la un anumit nivel PWM pentru a parcurge o distanță sau a executa o rotație la un unghi dat.
 - **Parser de comenzi:** Un buffer simplu de tip inel (ring buffer) pentru a stoca comenzile primite prin Bluetooth fără a bloca execuția.
- **Surse și funcții implementate:**
 - `init_system()`: Configurează UART și Timerele pentru PWM.
 - `ISR(USART0_RX_vect)`: Rutina de tratare a întreruperii pentru preluarea caracterelor trimise de pe telefon/PC.
 - `set_pen(uint8_t state)`: Ajustează unghiul servomotorului pentru a ridica sau coborî pixul.
 - `draw_segment(int speed_left, int speed_right, int duration)`: Comandă driverul L298N pentru a executa traiectoria calculată.

Rezultate Obținute

Care au fost rezultatele obținute în urma realizării proiectului vostru.

Concluzii

Download

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

Puteți avea și o secțiune de jurnal în care să poată urmări asistentul de proiect progresul proiectului.

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/prj2026/florin.stancu/dana_maria.caruntu



Last update: **2026/05/15 00:55**