

Brat Robotic Record & Playback

Introducere

Proiectul constă în realizarea unui braț robotic cu 4 grade de libertate (4-DOF), capabil nu doar să fie controlat manual prin intermediul a două joystick-uri, ci și să „învețe” anumite mișcări și să le reproducă automat. Sistemul permite salvarea unor poziții cheie într-o memorie nevolatilă și reluarea fluidă a acelei secvențe de mișcări la infinit, formând o buclă de tip „Record & Playback”.

Ideea a pornit de la fascinația pentru roboții industriali din liniile de asamblare auto, care repetă aceeași traiectorie precisă de mii de ori pe zi. Scopul acestui proiect este reproducerea la scară miniaturală a acestei tehnologii industriale, demonstrând trecerea de la controlul direct uman la automatizarea autonomă.

Consider că acest proiect este foarte util pentru mine, deoarece îmi oferă oportunitatea de a consolida noțiunile de la laboratorul de Microprocesoare, lucrând „bare-metal” cu Timere hardware pentru generarea de semnale PWM, ADC pentru citirea joystick-urilor, întreruperi și manipularea memoriei EEPROM. Pentru ceilalți, este o demonstrație vizuală excelentă a modului în care conceptele teoretice de software și hardware se îmbină pentru a crea mișcare precisă în mediul fizic.

Descriere generală

Arhitectura proiectului este structurată în jurul plăcii de dezvoltare ATmega328P-XMINI. Sistemul este împărțit în trei module principale:

Modulul de Input (Senzoristică și UI): Este reprezentat de un Joystick Shield atașat direct peste placa de dezvoltare. Acesta conține două joystick-uri analogice (oferind 4 axe de mișcare/potențiometre) citite multiplexat de modulul ADC al microcontrolerului, plus butoane tactile care dictează starea mașinii (Manual / Record / Play) prin intermediul întreruperilor (External / Pin Change Interrupts).

Modulul de Control și Memorie (Creierul): Microcontrolerul procesează valorile analogice, calculează lățimea impulsurilor necesare pentru unghiurile dorite și, la comanda utilizatorului, scrie structurile de date reprezentând pozițiile (array-uri de PWM duty-cycles) în memoria internă EEPROM. La redare, folosește un algoritm de interpolare matematică rulat dintr-o întrerupere de Timer pentru a asigura o tranziție lină între punctele salvate.

Modulul de Output (Actuatoare și Putere): Este format din cele 4 servomotoare SG90 care articulează brațul din acril (Bază, Umăr, Cot, Clește). Acestea sunt comandate exclusiv prin semnale Hardware

Fast PWM (50Hz) generate de Timerele 1 și 2 ale plăcuței XMINI. Pentru a asigura stabilitatea sistemului, acest modul este separat din punct de vedere al puterii de partea logică, având o sursă dedicată de 5V/2A.

Hardware Design

Componenta Hardware a acestui proiect a necesitat o atenție specială în ceea ce privește distribuția puterii întrucât alimentarea direct din placa XMINI (portul USB) a celor 4 servomotoare nu ar fi fost suficientă (acestea consumă mai mult decât poate furniza calculatorul).

Lista de piese:

- Placa de dezvoltare Microchip ATmega328P-XMINI
- Kit Braț Robotic din acril, incluzând:
 - Structura mecanică din acril negru
 - 4 x Servomotoare SG90 (Micro-Servo)
 - 1 x Joystick Shield (placă de extensie cu 2 joystick-uri analogice și butoane)
 - 1 x Sursă de alimentare de perete 5V / 2A (conector DC tip Barrel)
- 1 x Mufă mamă DC cu șuruburi (Barrel Jack Female to Screw Terminal) – pentru adaptarea sursei de priză la breadboard/shield
- 1 x Breadboard mic
- Set de fire jumper tip Dupont (Mamă-Tată / Tată-Tată)

Software Design

TODO

Rezultate Obținute

TODO

Concluzii

Download

TODO

Jurnal

TODO

Bibliografie/Resurse

TODO

[Export to PDF](#)

From:

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

Permanent link:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2026/mihnea.dinica/bianca.farcasanu>



Last update: **2026/05/05 09:39**