

Masinuta cu telecomanda

Introducere

Proiectul își propune să implementeze o mașinuță teleghidată, cu o telecomandă dedicată și o cameră pentru a putea vizualiza împrejurimile. Datorită camerei cu direcție controlată prin două servomotoare, mașinuța poate fi folosită pentru a inspecta vizual locuri greu accesibile.

Proiectul a pornit de la ideea unei mașinuțe simple (fără cameră), controlată printr-o aplicație pe telefon, însă a evoluat până la utilizarea unei camere și a unei telecomenzi dedicate, cu un display integrat.

Descriere generală

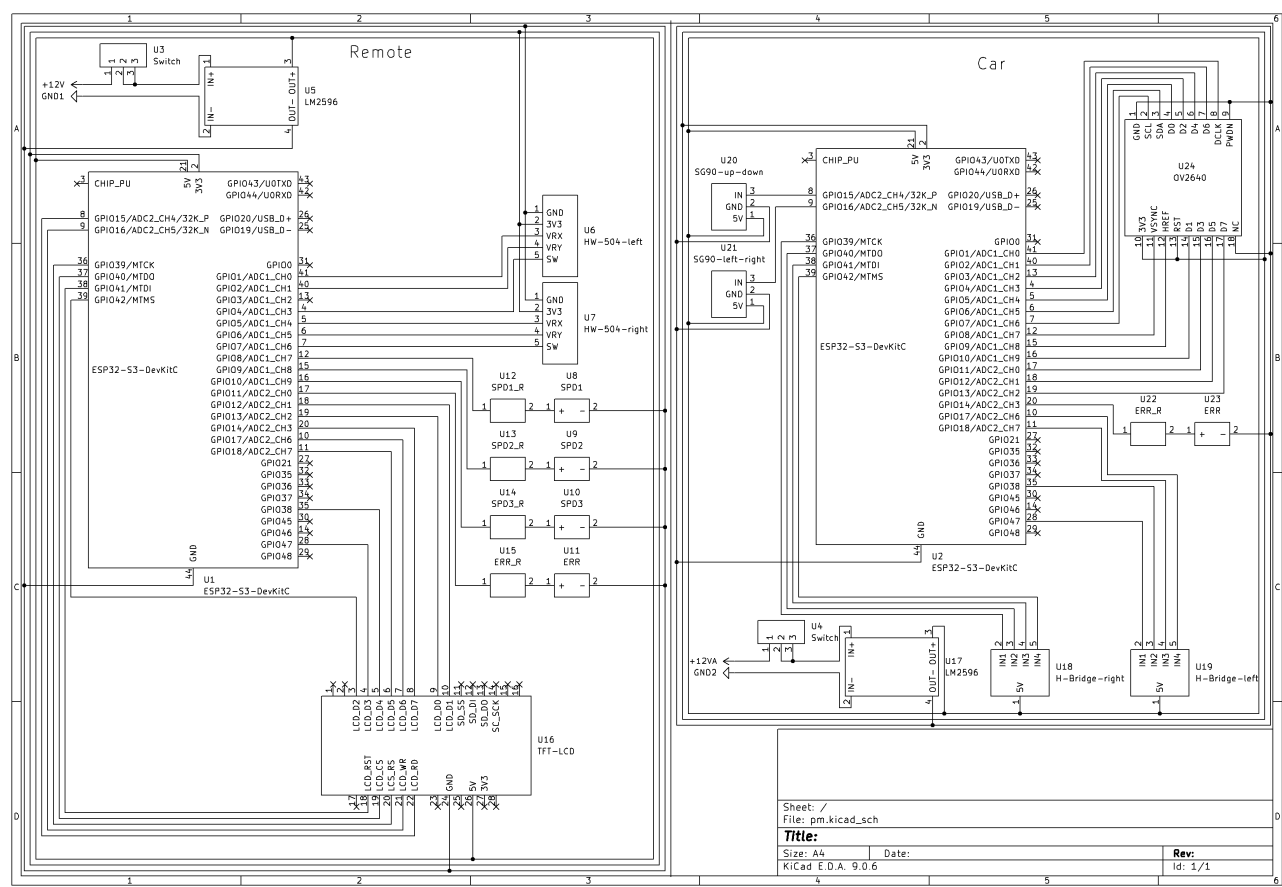


Hardware Design

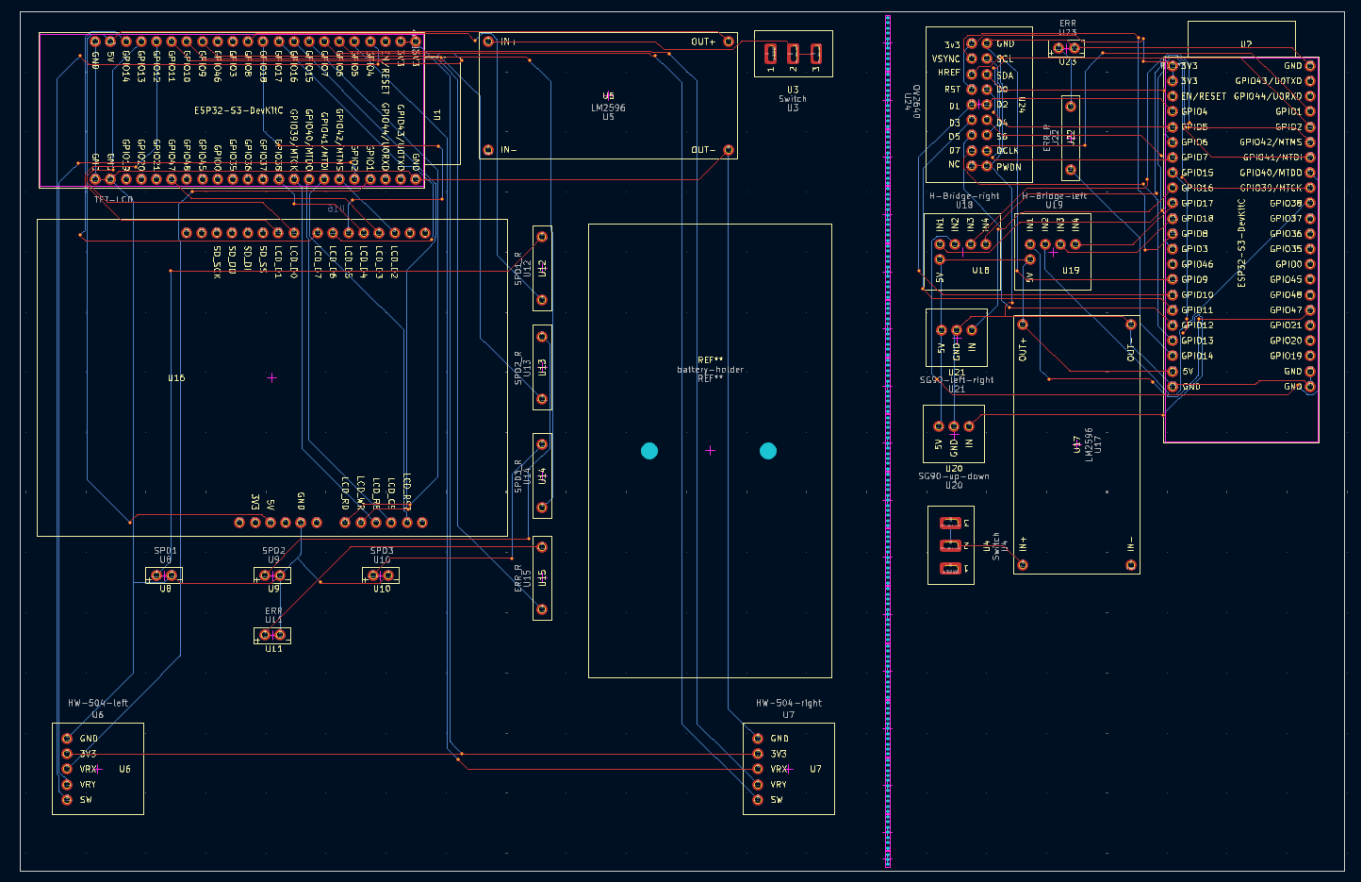
Lista Piese

- 2x ESP32 S3
- 2x Switch
- 2x LM2596
- 2x HW-504
- 5x LED
- 5x Resitance > 1k
- 2x H-Bridge
- 4x Motoare 12V
- 2x SG90
- 1x OV2640
- 2x PCB Custom
- 1x Baterie LiPo
- 2x 18650
- Carcasa de baterie
- Platforma masina

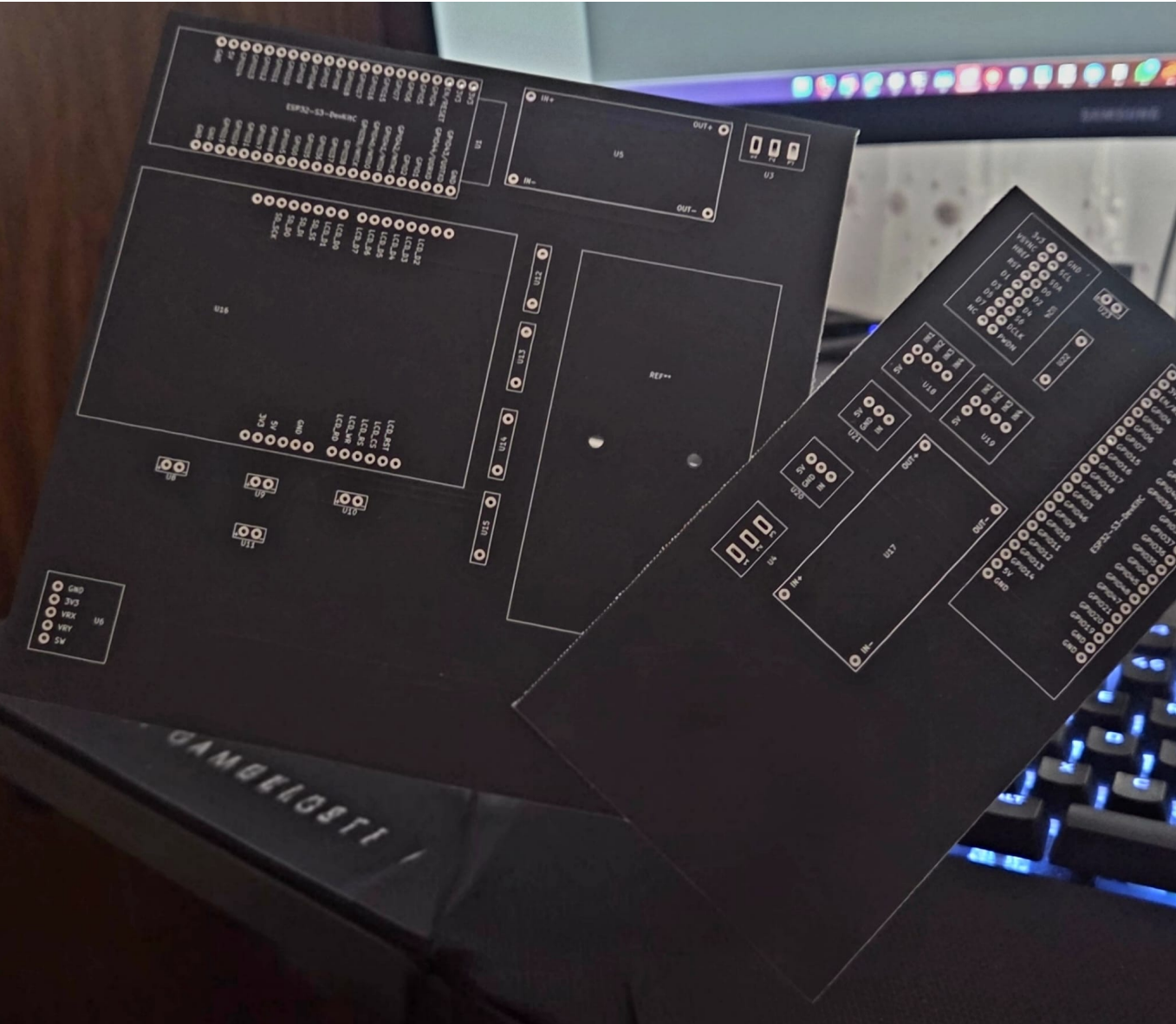
Schema Electrica

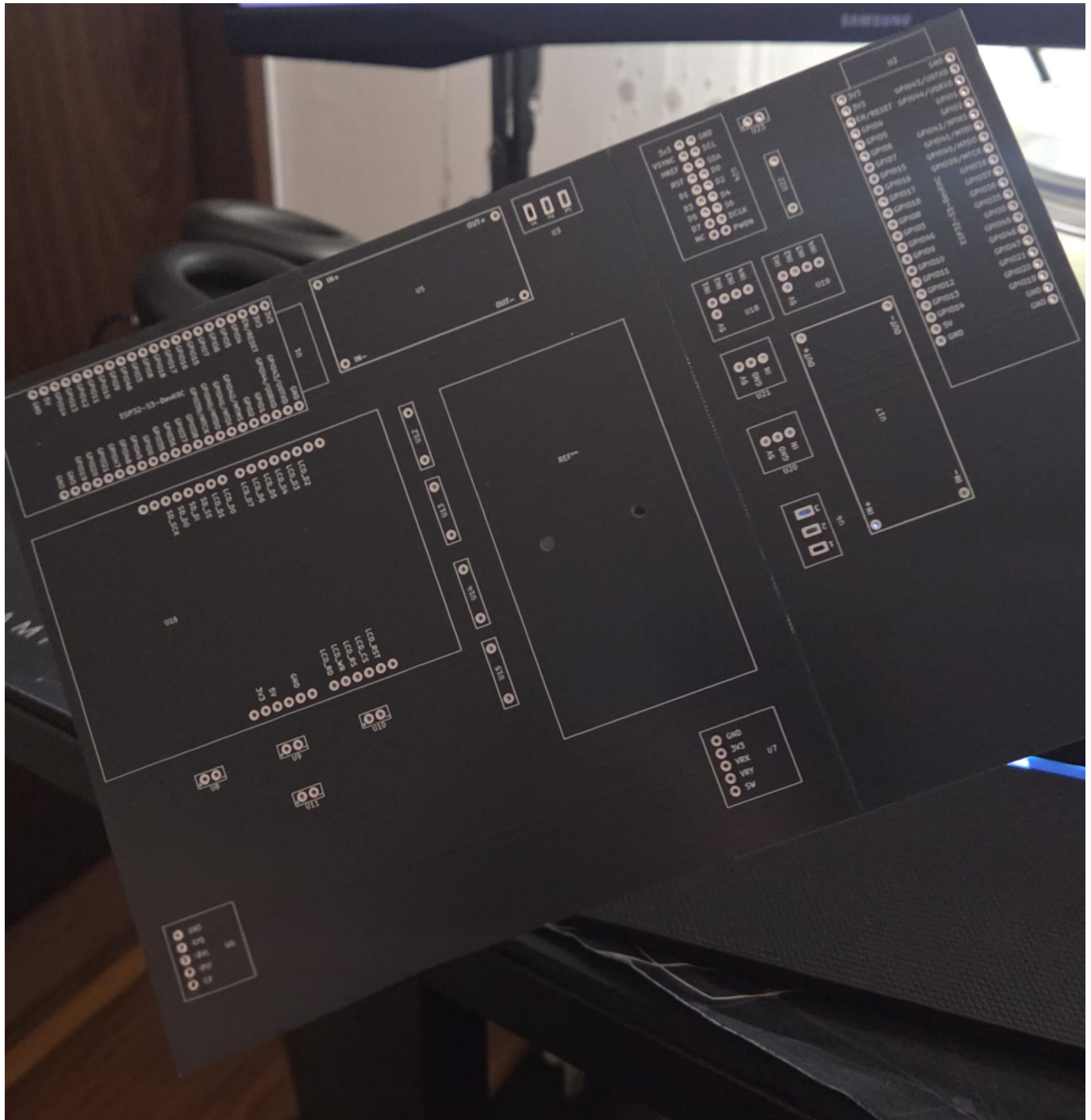


Schema PCB



PCB Fizic





Software Design

Mediu de Dezvoltare

PlatformIO IDE (VS Code) cu două environment-uri: `env:car` și `env:remote`. Framework Arduino pe ESP32-S3, compilator Xtensa GCC (ESP-IDF toolchain).

Biblioteci 3rd-Party

Bibliotecă	Nod	Utilizare
arduino-esp32	Car + Remote	Wi-Fi, AsyncUDP, ADC, FreeRTOS
esp32-camera	Car	Driver OV2640, captură JPEG, PSRAM
NimBLE-Arduino	Car + Remote	BLE Coded PHY Extended Advertising
LovyanGFX	Remote	Display ILI9341 parallel 8-bit, drawJpg ()
ESP-IDF LEDC	Car	PWM motoare DC (4 canale, 1 kHz, 10-bit)
ESP-IDF MCPWM	Car	PWM servomotoare SG90 (50 Hz, 1 μ s rezoluție)
video_protocol.h / ble_protocol.h	Shared	Struct-uri și constante protocol custom

Algoritmi și Structuri

- **Differential drive mixer** — $\text{left} = y + x$, $\text{right} = y - x$; $\text{PWM} = |\text{mix}| \times \text{speed} \times \text{MAX_DUTY} / 10000$
- **Servo rate integration** — task la 100 Hz integrează rata joystick în poziție float, mapată la μ s (500–2500)
- **UDP frame reassembly** — chunk_bitmap[128] pentru deduplicare; double buffer PSRAM cu swap zero-copy la completare
- **BLE Coded PHY** — Extended Advertising 125 Kbps (FEC); WRITE_NR la 50 Hz; motorsStop() automat la deconectare
- **ADC calibrare** — medie 64 samplee la startup; deadzone + normalizare asimetrică $\rightarrow [-100, +100]$
- **FreeRTOS core pinning** — Core 0: Wi-Fi + video; Core 1: BLE + control

Surse și Funcții Implementate

car/main.cpp: initMotors, motorsDrive, motorsStop, initServos, servoTask, initCamera, sendFrame, cameraTask, initWiFiAP, initBLE

remote/main.cpp: onPacketReceived, videoTask, calibrateJoysticks, readAxis, controlTask, connectToCar, startBLEScan, updateSpeedLEDs, LGFX (clasă display)

include/: video_protocol.h — VideoPacketHeader, constante UDP; ble_protocol.h — ControlCommand, UUID-uri BLE

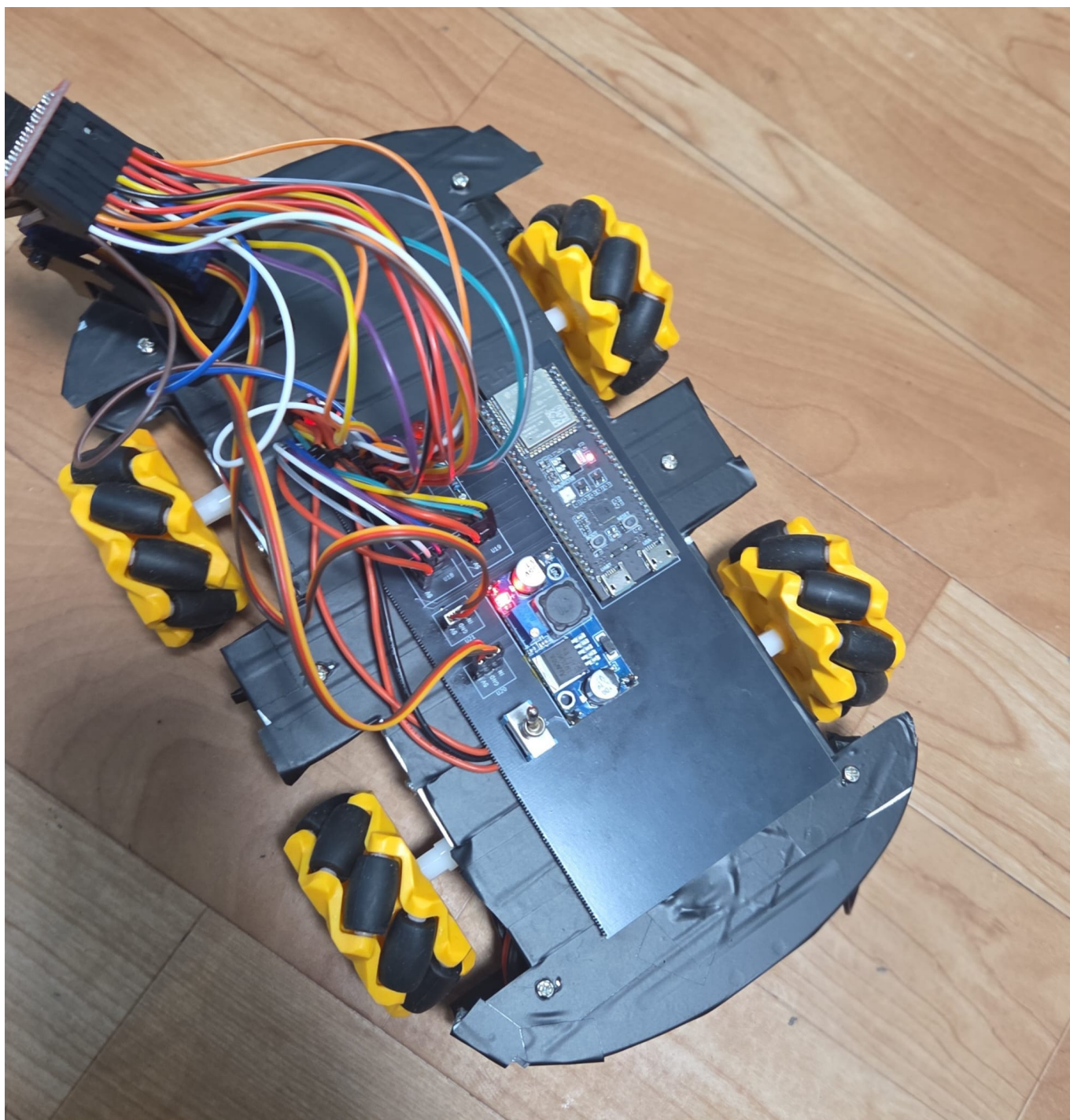
Rezultate Obținute

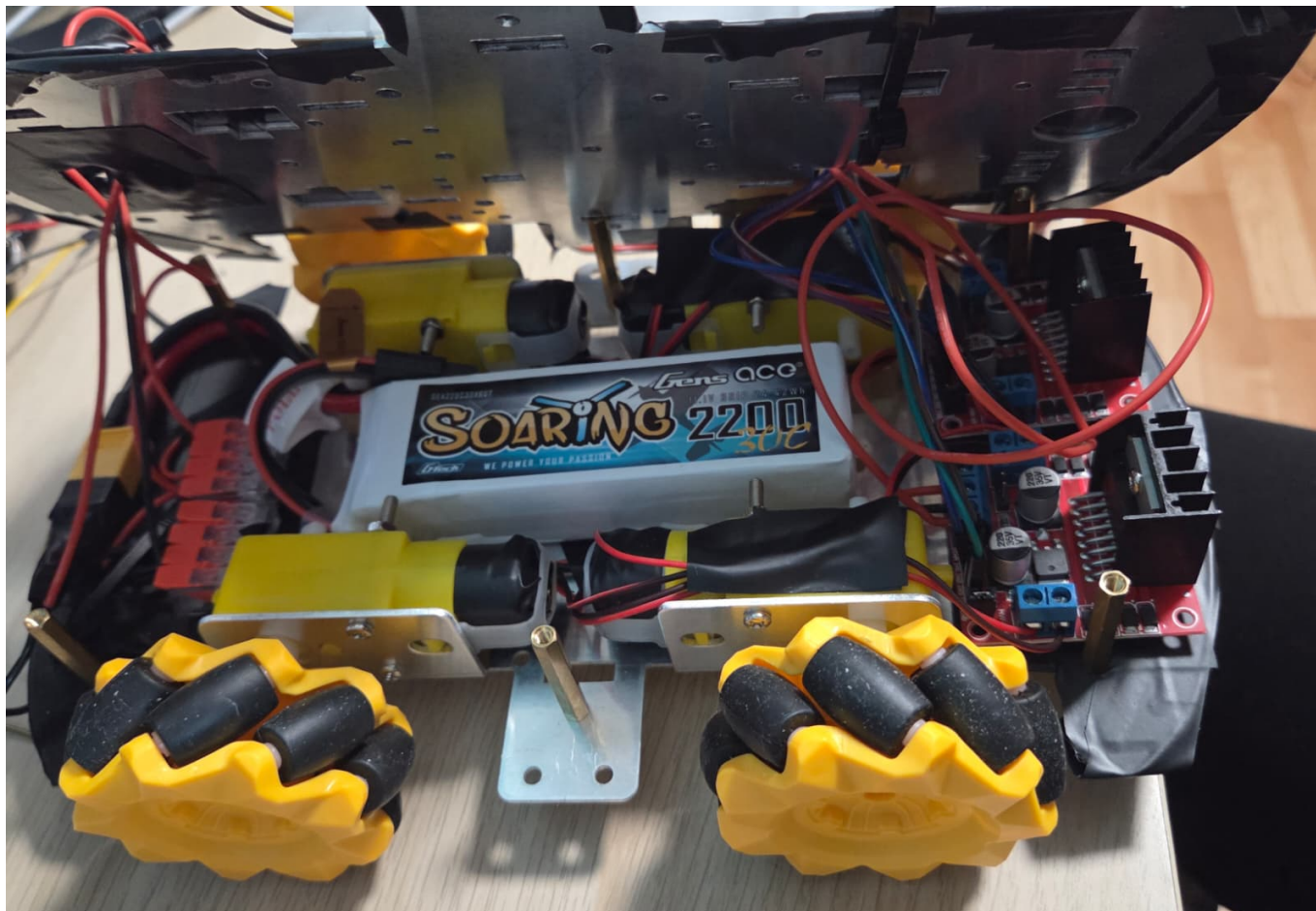
Masinuta: <https://youtu.be/yV8iQhhMfLA>

Telecomanda: <https://youtu.be/jgnJoZh3GZg>

Ansamblu final







Concluzii

Download

[design_circuit_voinea_radu_mihai_335ca.zip](#)

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 aprilie 2026

- **Refactorizare formatare cod** — îmbunătățiri de consistență și lizibilitate în protocoalele BLE și video
 - **Refactorizare definiții pini și comentarii** — claritate sporită în `car_main` și `remote_main`
 - **Actualizare pin reset cameră** — conexiunea pinului de reset mutat la 3V3 pe PCB
 - **Actualizare rotație display** — corectat pentru randare video și vizualizare cameră
 - **Adăugare control BLE și funcționalitate motoare** — integrare joystick (3 commit-uri)
-

3 aprilie 2026

- **Adăugare streaming cameră și afișare de la distanță** — configurare WiFi AP și transmisie UDP (2 commit-uri)
 - **Adăugare control BLE și funcționalitate motoare** — integrare joystick
-

1 aprilie 2026

- **Adăugare funcționalitate streaming cameră** — configurare WiFi AP și transmisie video UDP
 - **Refactorizare cod mașină și telecomandă** — structură îmbunătățită și lizibilitate sporită (2 commit-uri)
-

30 martie 2026

- **Refactorizare setări cameră** — control manual al expunerii; îmbunătățiri opțiuni socket pentru display
 - **Îmbunătățire setări cameră** — performanță mai bună în interior; corecție culori display
 - **Optimizare control expunere automată** — corecție culori pentru stream display
 - **Refactorizare streaming video** — trecere la UDP cu pachete fragmentate pentru fiabilitate și performanță sporite
 - **Îmbunătățire fiabilitate cameră și display** — opțiuni socket îmbunătățite și validare JPEG
 - **Refactorizare cod cameră și display** — claritate și îmbunătățiri de performanță
 - **Refactorizare setări VCOM** — control manual expunere și optimizare VCOM pentru stream display
-

29 martie 2026

- **Adăugare funcționalitate streaming cameră** — configurații inițiale adăugate

26 martie 2026

- **Implementare control rată servo cu BLE** — gestionare îmbunătățită a zonei moarte a joystick-ului
 - **Adăugare control servo cu integrare joystick** — actualizare definiții GPIO motoare
-

25 martie 2026

- **Adăugare funcționalitate control servo** — integrare joystick
 - **Actualizare configurație logging Bluetooth** — depanare îmbunătățită și claritate sporită (2 commit-uri)
 - **Refactorizare control joystick și management viteză** — integrare ADC
 - **Actualizare definiții pini GPIO motoare** — claritate și funcționalitate îmbunătățite
-

24 martie 2026

- **Adăugare control LED pentru indicare viteză** — afișare stare conexiune în modulul telecomandă
 - **Adăugare module mașină și telecomandă** — funcționalitate BLE și control motoare
-

23 martie 2026

- **Refactorizare logică control motoare** — utilizare PWM și îmbunătățire inițializare butoane
- **Inițializare structură proiect** — configurare CMake și PlatformIO; control GPIO pentru funcții motoare

Bibliografie/Resurse

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

[Export to PDF](#)

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

Permanent link:
https://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2026/vlad.radulescu2901/radu_mihai.voinea04



Last update: **2026/05/22 22:29**