

Chor

Autor: Hazaparu Robert
Grupa: 332CD

Introducere

Scopul proiectului este de a crea un sistem dual ce poate acoperi toate cerințele utilizatorilor legate de redarea de conținut audio. Acesta încorporează un card SD de pe care se pot citi fișiere audio, precum și un radio cu reglare automată. Accentul cade pe o interfață simplă, dată de un ecran LCD și 6 butoane. În ansamblu, acesta este similar cu sistemul audio dintr-o mașină.

Inspirația vine din laboratul 5 pentru care nu au fost pregătite cardurile SD.

Descriere generală

Interfața generală este dată de șase butoane: volume-, volume+, previous, next, play/stop și un buton prin care se poate schimba modul de funcționare, în modul de player SD sau de radio. De altfel, mai este prezent și un ecran LCD ce prezintă informații pertinente legate de ce se difuzează, numele fișierului în cazul modului SD sau informații RDS în cazul modului radio.

Elementul central este dat de o placă Plusivo cu un microcontroller ATmega328P. Acesta comandă un modul de interfațare cu un card microSDHC, un modul radio, un display LCD 16×2 cu un modul de traducere din I2C atașat, și un multiplexor.

Alegerea dintre cele două surse de sunet, cardul SD sau radio, se face prin intermediul multiplexorului. Astfel, este necesar un singur amplificator și difuzor pentru a reda conținutul.



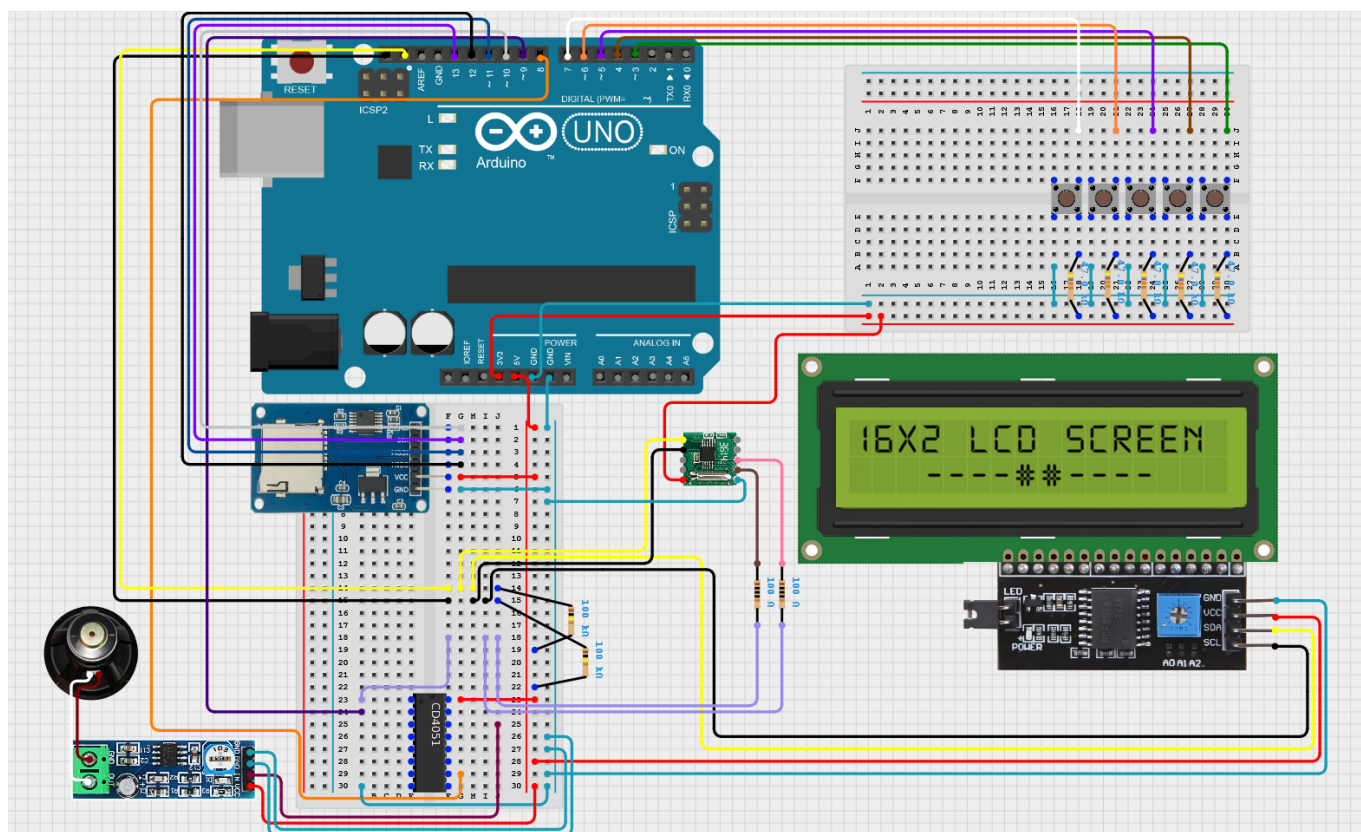
Hardware Design

Hardware necesar:

- Placă Plusivo ATmega328P:
<https://www.optimusdigital.ro/ro/compatibile-cu-arduino-uno/1678-placa-de-dezvoltare-compatibila-cu-arduino-uno-atmega328p-i-ch340.html>
- Cititor card microSD GroundStudio:
<https://ardushop.ro/ro/module/1553-groundstudio-microsd-module-6427854023056.html> Nu îl

recomand dar nu mai aveau la Optimus

- Modul radio FM cu RDS RDA5807M:
<https://ardushop.ro/ro/electronica/2332-modul-radio-fm-rrd-102-6427854004321.html> Distanța dintre pini nu e standard
- Multiplexor CD4053BE:
<https://ardushop.ro/ro/circuite-integrate/649-circuit-integrat-multiplexor-cd4053be-6427854008084.html>
- Modul GS26347 cu amplificator LM386:
<https://ardushop.ro/ro/electronica/2095-modul-amplificator-audio-lm386-6427854032065.html>
- Difuzor 8-16 ohmi și 3W, eu am de 8 ohmi 1W
- Display LCD interfațat cu modul I2C
- 5 butoane
- Breadboard
- Rezistori
- Fire



- Antenă, aparent

Explicare cablaj:

- Butoanele sunt ținute la Vcc în mod normal, separat de linia principală printr-un rezistor, și legate la masă atunci când sunt apăsate.
- Cele două ieșiri stereo ale modulului radio sunt combinate într-unul singur, mono, protejat prin rezistori.
- Liniile SCL și SCK ale I2C sunt ținute la Vcc, separate de linia principală printr-un rezistor.

Componentă	Pini folosiți
Buton 1	PD3 (Arduino 3)
Buton 2	PD4 (Arduino 4)

Buton 3	PD5 (Arduino 5)
Buton 4	PD6 (Arduino 6)
Buton 5	PD7 (Arduino 7)
Multiplexor	PB0 (Arduino 8)
Cititor microSD	SS - PB2 (Arduino 10)
	SCK - PB5 (Arduino 13)
	MISO - PB4 (Arduino 12)
	MOSI - PB3 (Arduino 11)
	Output sunet - PB1 (Arduino 9)
Modul radio FM	SCL
	SDA
LCD 16×2 I2C	SCL
	SDA

Software Design

Mediu folosit

- Arduino IDE

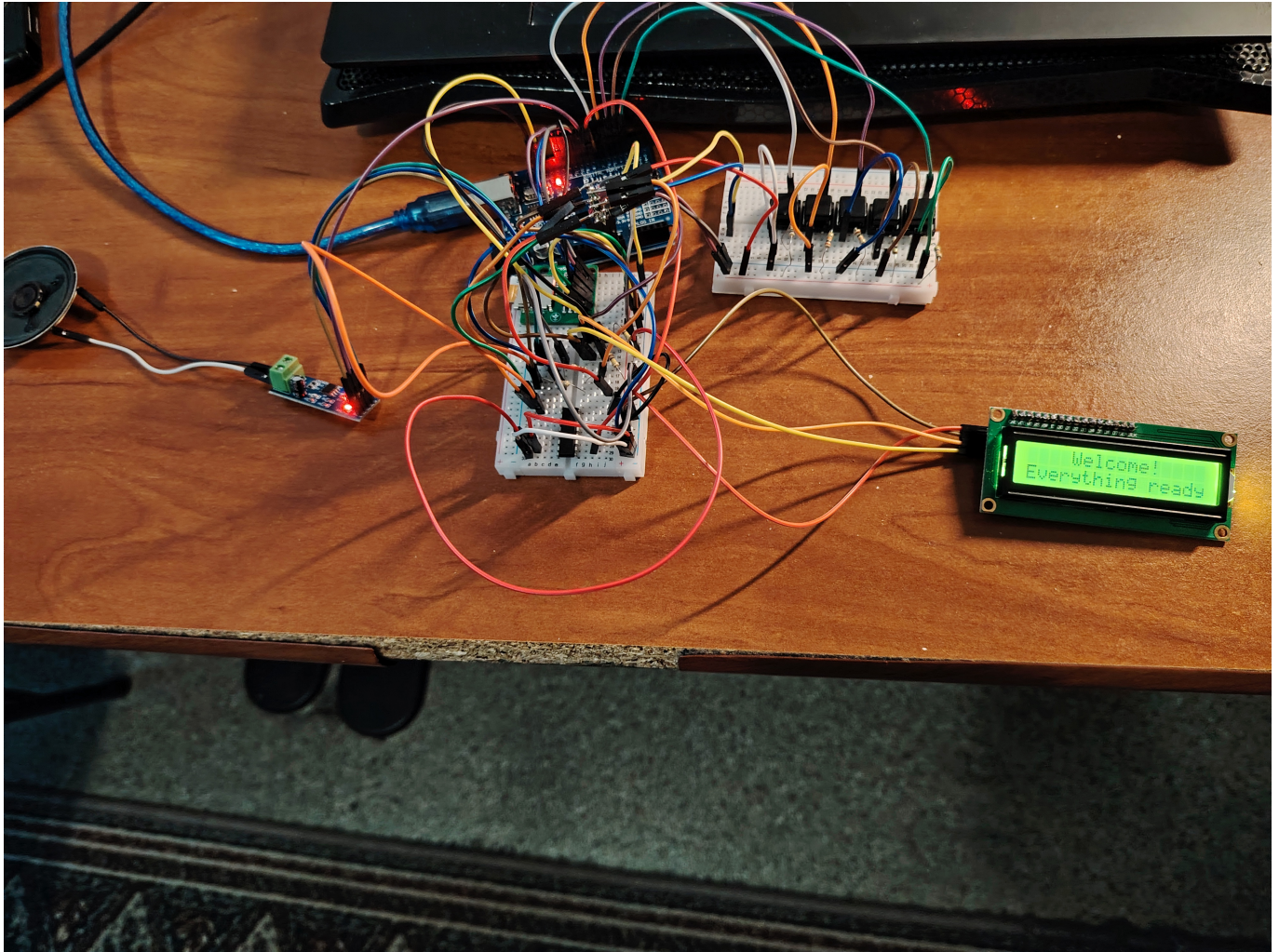
Biblioteci

- SD și TMRpcm pentru interfațarea cardului SD și redarea asincronă a fișierelor
- LiquidCrystal_I2C pentru afișarea de informații pe ecranul LCD
- PU2CLR RDA5708 pentru interfațarea cu modulul radio

Altele

- Întreruperi folosind macro ISR pentru a folosi butoanele
- Lungimea maximă a numelui fișierelor este foarte mică, așa că numele au fost hardcode-ate

Rezultate Obținute



Sistemul reușește să redea conținutul de pe cardul SD la o calitate suficient de satisfăcătoare pentru componentele folosite.

Întreruperile funcționează. Există un feedback pe ecranul LCD atunci când sunt apăstate butoane. Pentru play/stop, este afișat un caracter custom ce indică starea sistemului, caracter ce rămâne permanent pe ecran. Pentru volume+/-, next și previous se afișează pentru o scurtă perioadă de timp un caracter ce indică acțiunea realizată, după care se revine la unul din cele două caractere menționate anterior.

Limita de 12 caractere (8 fără extensia ".wav") nu este suficientă pentru a afișa informații pertinente despre ce se difuzează. Am optat să hardcodez aceste informații.

Alte probleme întâmpinate:

- Placa ATmega328P nu are suficientă memorie pentru a facilita interfațarea cu modulul radio și cardul SD în același timp.
- ESP32 folosește cu totul alte biblioteci și module diferite.
- Se pare că placa ESP32 pe care am comandat-o era stricată :(
- Recunosc că ar fi trebuit să mă gândesc la asta mai devreme, dar pentru ca un radio să funcționeze, are nevoie de antenă. Nu am antenă. Nu funcționează modulul radio.
- Semnalele sonore sunt foarte predispuse la interferențe. Chiar și trecând doar prin multiplexor, apar destule interferențe încât sunetul să devină deranjant. Pentru scopuri demonstrative, am optat să trec sunetul direct în amplificator.

Concluzii

Analiza cu atenție a cerințelor tehnice, precum și a capacităților hardware a componentelor ce se vor folosi este un pas important în orice proiect. Fără o analiză corectă, se pot ajunge la întârzieri sau chiar la incapacitatea de a livra un produs după specificațiile cerute.

Proiectul este funcțional, partea de SD este exact cum am dorit de la început. Deși am pierdut mult timp încercând să fac placa ESP32 să funcționeze, după ce am abandonat acea idee, nu pot spune că mi-a plăcut să lucrez la proiect.

Rezistorii de 100 de ohmi nu separă nimic.

Download

Jurnal

- Am făcut cercetare legat de ce biblioteci și piese sunt necesare.
- Am făcut schema bloc.
- Am comandat piesele necesare.
- Potențiometrul digital folosește SPI și apar probleme legate de concurența cu citirea cardului SD.
- Placa cu ATmega328P nu e suficient de bună pentru ambele operații intensive de citire card SD + radio, trebuie un ESP32.
- Am comandat piesele necesare - ESP32, cablu + altele.
- Nu reușesc să mă conectez la ESP32.
- Renunț la ESP32 și mă întorc la placa cu ATmega328P, măcar să iasă una din două.
- Placa reușește să redea fișiere audio stocate pe cardul SD.
- Nu am antenă.
- Am implementat butoanele și întreruperile.
- Am implementat ecranul LCD și afișarea de informații.
- Am pus decorațiuni legate de funcționarea sistemului pe ecran.

Bibliografie/Resurse

Resurse software:

- <https://arduinointro.com/lcdcustomcharacter/>
- <https://www.instructables.com/Audio-Player-Using-Arduino-With-Micro-SD-Card/>
- yt-dlp
- ffmpeg

Resurse hardware:

- <https://docs.arduino.cc/resources/pinouts/A000066-full-pinout.pdf>

- <https://www.instructables.com/Simple-Way-to-Convert-Stereo-to-Mono/>
- <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/cd4053b.pdf?ts=1748490646974>

[Export to PDF](#)

From:

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

Permanent link:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2025/iotelea/robert.hazaparu>



Last update: **2025/05/30 05:28**