

Secure Locker

Nume: Bratu Iulian-Georgian

Grupa: 331CA

Introducere

Proiectul este un sistem de alarmă pentru o noptieră, care pornește un buzzer dacă sertarul este deschis fără ca un card SD să fie introdus. Cardul SD joacă rolul unei chei de acces, conținând un mesaj secret care simulează o cheie fizică. Dacă sertarul e deschis fără această „cheie”, se declanșează imediat alarma și sună până când cardul este introdus.

Ideea a pornit din dorința de a proteja obiecte personale folosind o soluție simplă, dar inteligentă, care combină partea fizică cu un mecanism digital de verificare. Sistemul e practic pentru oricine vrea să adauge un strat de securitate într-un spațiu mic, fără a folosi sisteme complexe sau scumpe.

Descriere generală



Se vor folosi următoarele componente:

- * Placa de dezvoltare UNO R3 compatibil Arduino
- * Shield pentru înregistrare de date cu slot pentru SD Card
- * Senzor măsurare distanță VL53L0X
- * Buzzer 12V

Hardware Design

Descriere

Shieldul de înregistrare a datelor se montează direct pe placa Arduino Uno R3, conectându-se automat la pinii necesari. Slotul pentru card SD folosește interfața SPI și ocupă pinii D10 (CS – Chip Select), D11 (MOSI – Master Out Slave In), D12 (MISO – Master In Slave Out) și D13 (SCK – Serial Clock).

Senzorul VL53L0X utilizează interfața I2C, astfel că se conectează la aceiași pini A4 (SDA) și A5 (SCL) ca și RTC-ul de pe shield. Alimentarea senzorului se face prin conectarea pinului VIN la 5V de pe

Arduino, iar GND-ul la masă. Rolul acestuia este de a măsura distanța dintre baza noptierei și tavanul acesteia.

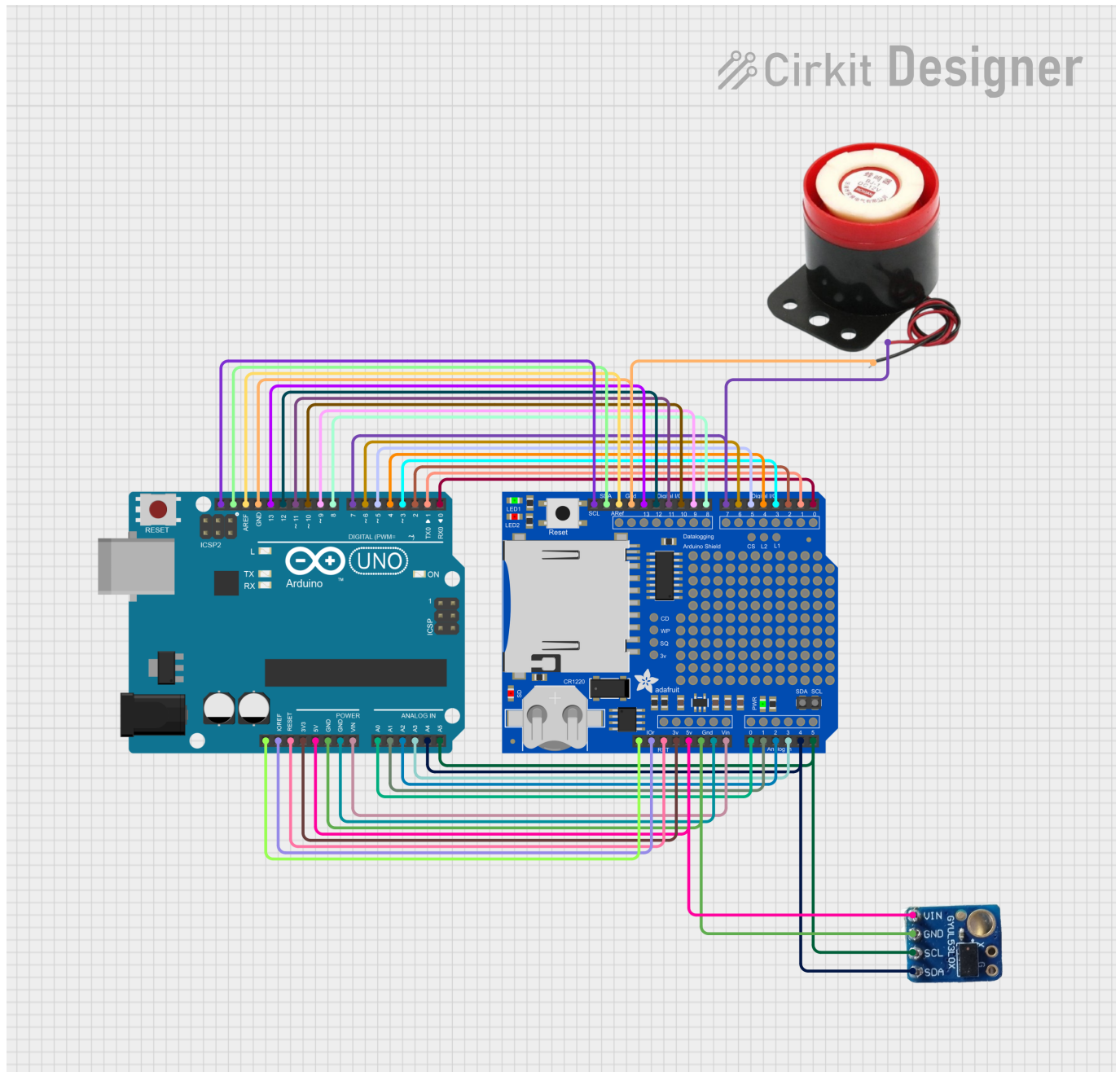
Buzzerul se conectează la pinul digital liber D8 și la GND. Acesta are rolul de a genera o alarmă în cazul în care noptiera este deschisă neautorizat.

Bill Of Materials

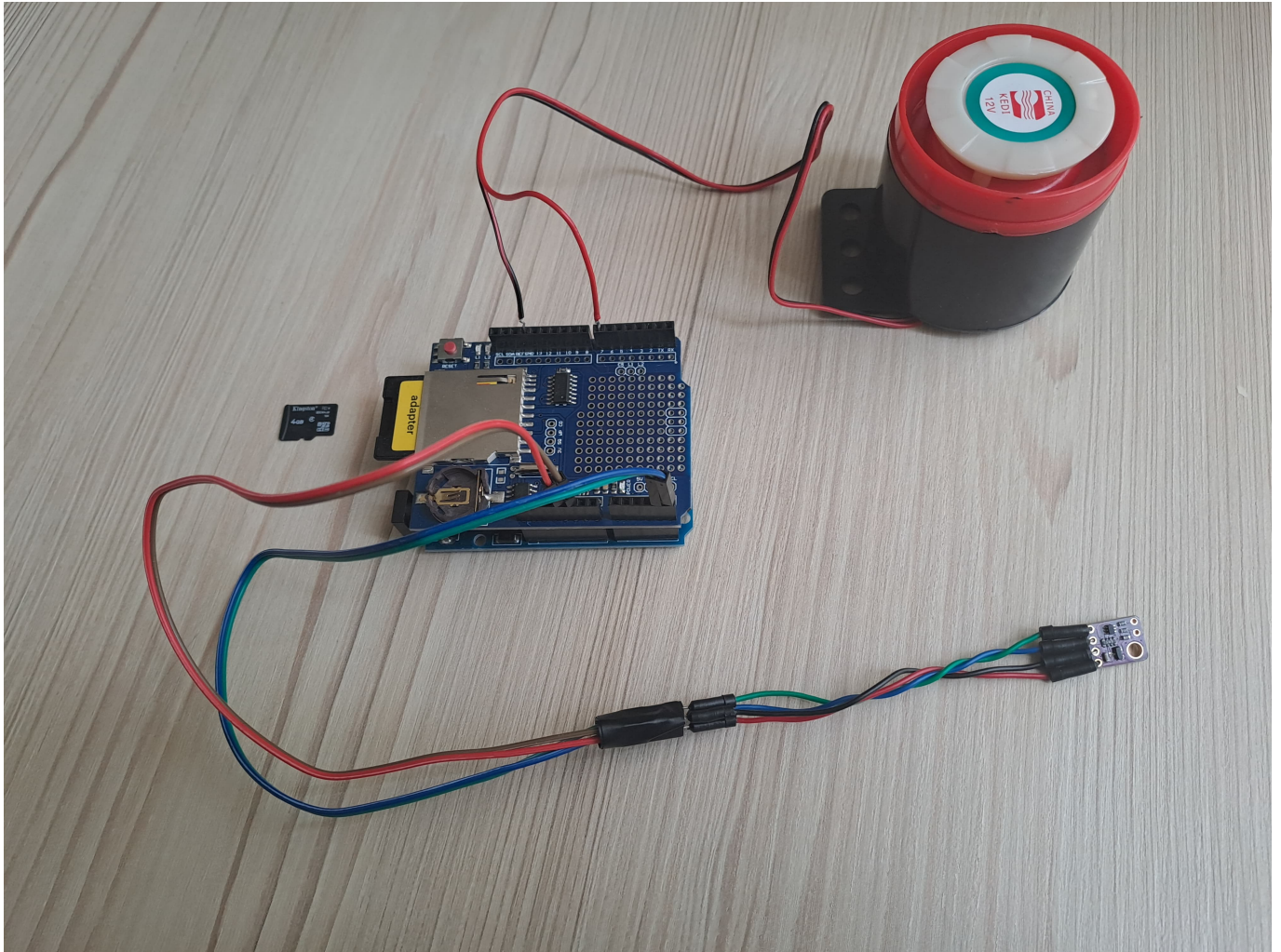
Componenta	Pret(lei)	Link
Placa Arduino UNO	29.88	https://ardushop.ro/en/development-boards/2282-development-board-uno-r3-arduino-compatible-6427854027122.html
Buzzer 12V	18.99	https://vectro.ro/produs/mini-sirena-pentru-alarma-12v-105db-lzq-1m/?gad_campaignid=17091351278
SD Card Shield	18.99	https://www.bitmi.ro/electronica/shield-pentru-inregistrare-de-date-cu-slot-sd-10561.html
Senzor masurare distanta	29.99	https://www.bitmi.ro/electronica/senzor-masurare-distanza-vl53l0x-10802.html
Alimentator	16.99	https://www.optimusdigital.ro/ro/electronica-de-putere-alimentatoare-priza/2884-alimentator-stabilizat-5v-1000ma.html?search_query=Alimentator+Stabilizat+5+V+1000+m&results=12

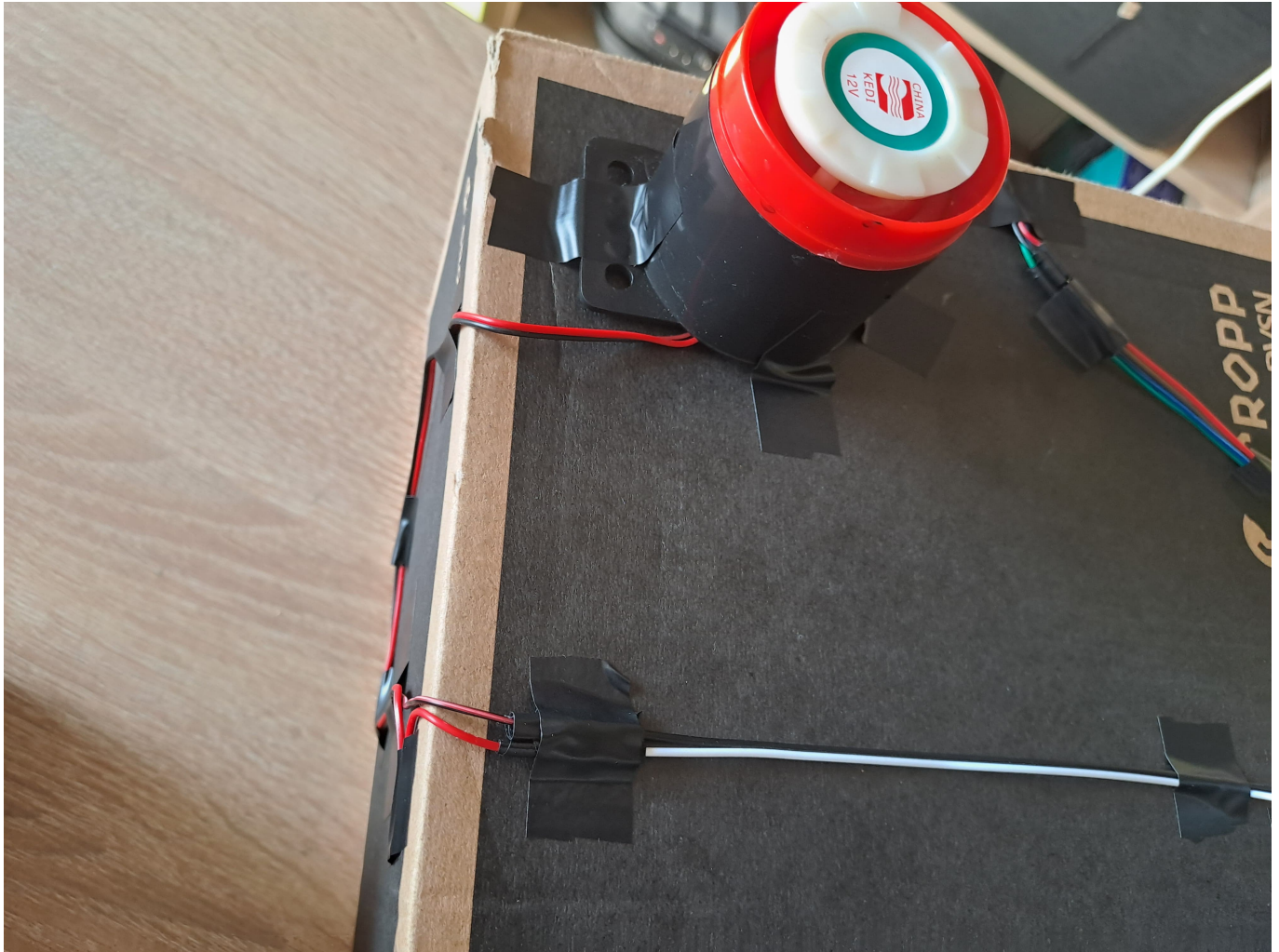
Componente suplimentare pot fi adăugate ulterior.

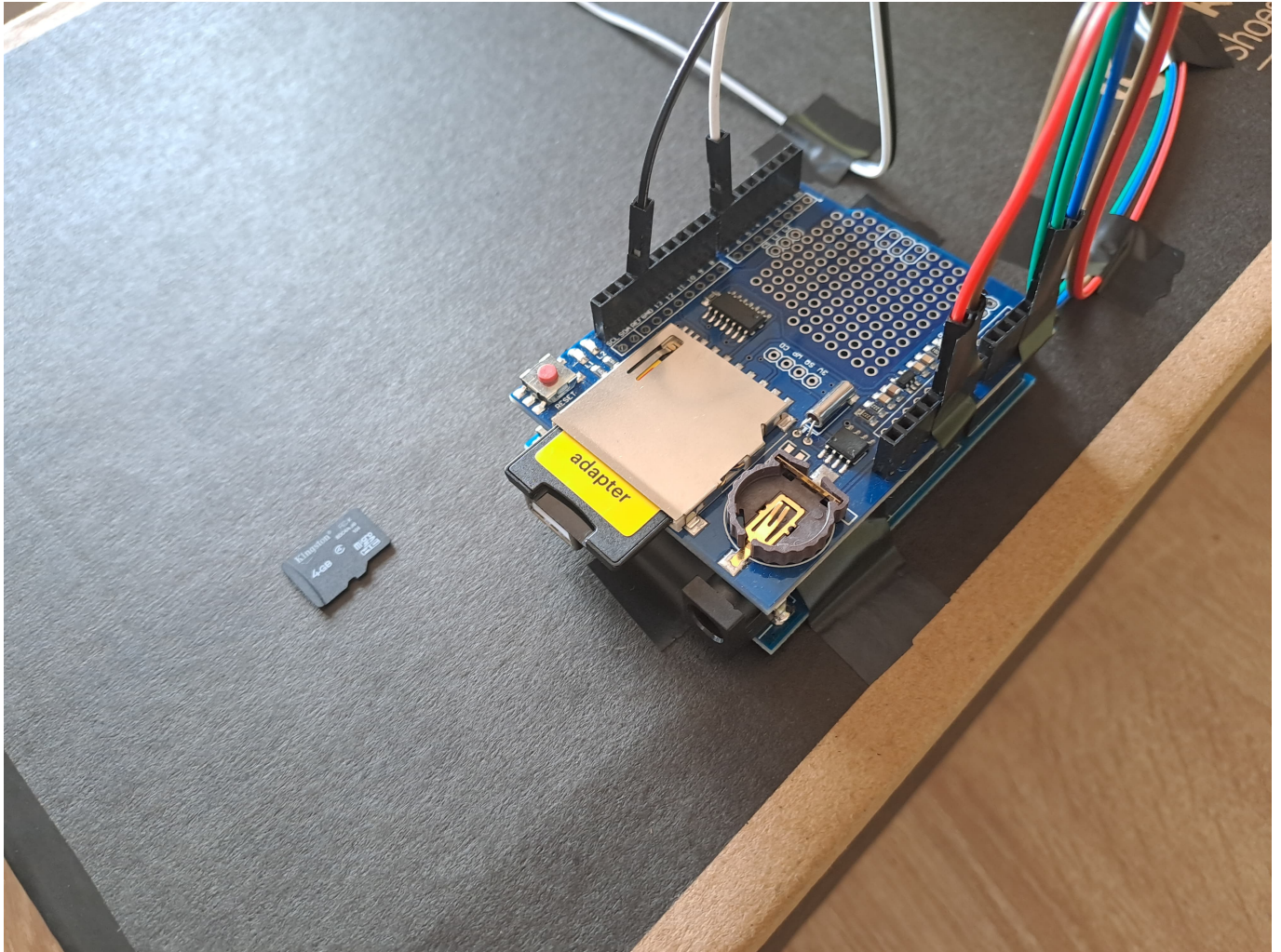
Schema Circuit



Imagini Componente









Software Design

Motivația alegerii bibliotecilor

VL53L0X.h: Bibliotecă necesară pentru utilizarea senzorului Time-of-Flight VL53L0X. Permite măsurători precise ale distanței, într-un mod simplu și fiabil.

Wire.h: Folosită pentru comunicarea I2C cu senzorul VL53L0X.

SD.h & SPI.h: Biblioteci esențiale pentru comunicarea cu cardul SD, prin protocol SPI. Permite citirea și scrierea fișierelor binare într-un mod eficient.

Elementul de noutate al proiectului

Elementul de noutate constă în utilizarea unei forme simple de criptare One-Time Pad (OTP) pentru autentificarea fișierului de pe cardul SD. Sistemul nu doar citește date de pe un senzor, ci implementează și o verificare criptografică a integrității fișierului, ceea ce îl face mai robust împotriva

accesului neautorizat sau manipulării.

Justificarea utilizării funcționalităților din laborator

Laborator 0: GPIO – Tranzistorul este controlat de un pin digital, folosit pentru activarea unei alarme.

Laborator 5: SPI – Este utilizat pentru comunicarea cu cardul SD.

Laborator 6: I2C – Protocolul I2C este folosit pentru a comunica cu senzorul de distanță VL53L0X.

Interacțiunea dintre funcționalități

Inițializare:

- Se inițializează comunicațiile I2C și SPI.
- Se detectează senzorul și cardul SD.
- Dacă fișierul de autentificare nu există, se generează un OTP și se salvează.

Funcționare în buclă:

- Se citește distanța cu senzorul.
- Dacă distanța depășește 60mm sau alarma este activă, se verifică fișierul de pe SD:
- Dacă fișierul este valid, alarma se oprește.
- Dacă fișierul nu este valid sau lipsește, se activează alarma.
- Tranzistorul este activat pentru a semnaliza starea de alarmă.

Validare:

- Funcționalitățile au fost validate prin afișarea pe serial a stării senzorului, fișierului SD și alarmei.

Calibrarea senzorului

Senzorul VL53L0X nu necesită o calibrare hardware manuală în acest caz, dar a fost configurat un prag de 60mm ca valoare de declanșare a alarmei, pe baza testelor practice cu distanțe tipice pentru aplicație. Timeout-ul senzorului a fost setat la 500ms pentru a evita blocările.

Optimizări realizate

Optimizare criptografică:

- OTP este generat și stocat eficient în fișier binar pentru securitate maximă.
- Verificarea fișierului se face doar când este necesar, reducând scrierile inutile.

Control eficient al alarmei:

- Verificarea fișierului SD este condiționată de distanța detectată, economisind resurse.
- Utilizarea digitalWrite() doar când e nevoie (în funcție de stare).

Demo video

<https://youtu.be/I7ad5xwnqYE>

Download

[GITHUB](#)

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/prj2025/eradu/iulian.bratu>



Last update: **2025/05/23 18:18**