



**UNIVERSITATEA TEHNICĂ**  
DIN CLUJ-NAPOCA

Sistem de evidenta a intrarilor/iesirilor  
personalului unei intreprinderi folosind  
sistemul RFID

Student: Iamnițchi Loredana

Grupa: 30641

## 1. Obiectivul temei

Acest proiect are obiectivul principal de a implementa un sistem de evidenta a intrarilor/iesirilor personalului unei intreprinderi folosind sistemul RFID.

Pe langa acest obiectiv principal, s-au considerat si alte obiective secundare precum:

- Inregistrarea unui administrator
- Adaugarea/eliminarea anumitor carduri
- Deschiderea usii pentru persoanele a carui card a fost adaugat de administrator si interzicerea accesului celorlalti
- Controlul manual al usii de la intrarea in intreprindere prin intermediul unui joystick si a unei parole
- Salvarea/stergerea datelor cardurilor in memoria EEPROM a placii Arduino Mega 2560
- Monitorizarea de catre administrator a tuturor intrarilor si iesirilor personalului din intreprindere

## 2. Notiuni teoretice

Pentru realizarea acestui proiect am avut nevoie de următoarele componente: placă Arduino Mega 2560, LCD cu I2C, matrice de butoane 4x4, buzzer activ, rezistente de 220Ω, 3 leduri, 2 butoane, sensor RFID, joystick si servo-motor.

**Senzorul RFID** identifica dispozitive mici (numite tag-uri sau carduri) folosind câmpuri electromagnetice pentru a transfera date pe distanțe scurte. Un sistem de identificare cu RFID include tag-ul în sine, un dispozitiv de citire/scriere și o aplicație de sistem gazdă pentru colectarea, procesarea și transmiterea datelor. Pentru a putea folosi acest senzor in proiectul Arduino, trebuie descarcata si inclusa o biblioteca numita MFRC52.

Fiecare card/tag are un id unic format din 4 numere in HEX (adica 1024 de biti), iar pentru parola corespunzatoare cardului am ales sa folosesc primele doua numere in format hexazecimal.

**LCD cu I2C** – am ales sa folosesc biblioteca LiquidCrystal\_I2C.h pentru a avea mai puține fire pentru conectare, fiind o bibliotecă ușor de folosit fiind foarte asemănătoare cu LiquidCrystal.h, diferența majoră fiind că transmisia datelor se face prin I2C, folosindu-se pinii SDA și SCL.

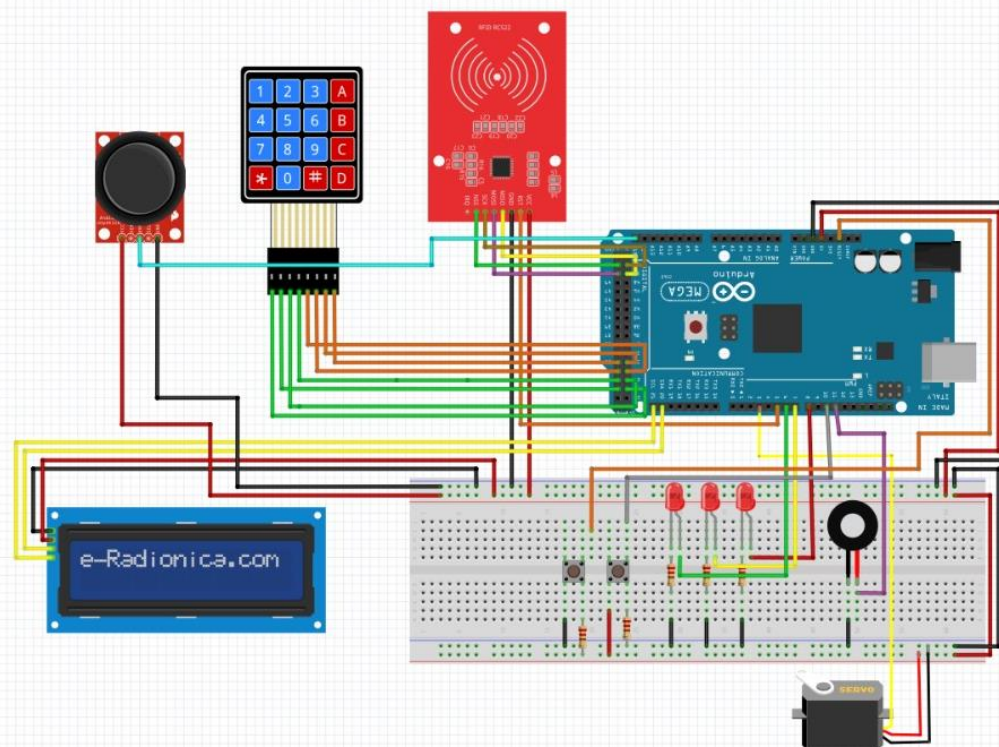
**Memoria EEPROM** - am ales sa folosesc biblioteca EEPROM.h pentru a accesa memoria EEPROM in scopul stocarii datelor pentru carduri in urmatoarul mod:

- Pozitia 0: numarul de carduri inregistrate
- Pozitia 1: un numar ales de mine (143) pentru a marca faptul ca este intregitrat un administrator. Daca pe aceasta pozitie se afla alt numar, inseamna ca nu avem un administrator inregistrat
- Incepand cu pozitia 2, se vor tine id-urile cardurilor inregistrate, cate 4 pozitii per id

**Matricea de butoane** – am folosit biblioteca Keypad.h. Acestei biblioteci i se va asocia un obiect numit customKeypad care este creat cu ajutorul unui constructor cu parametrii printre care pinii, nr de linii și de coloane. Cu ajutorul acestui obiect și a metodei asociate numite getKey(), putem reține într-o variabilă tasta care a fost apăsată, in momentul in care se doreste sa se intre/iesă in/din modul manual si atunci cand se tasteaza parola.

**Joystick-ul** este similar cu două potențiometre conectate între ele, unul pentru mișcarea verticală (axa Y) și celălalt pentru mișcarea orizontală (axa X). In cadrul acestui proiect am folosit doar citirea de pe axa X pentru deschidere usii.

### 3. Schema de montaj



### 4. Mod de functionare

La inceput, daca nu este definit niciun administrator, va aparea pe LCD mesajul „Scan a tag to define as master”, iar led-ul portocaliu va lumina intermitent. Acum urmeaza sa apropiem un card pentru a defini administratorul, dupa ce l-am apropiat acest card a fost inregistrat in memoria EEPROM iar pe prima pozitie s-a scris numarul 143 care marcheaza prezenta administratorului in sistem, urmand sa apara mesajul „Access control – Scan a tag”.

Acum vom intra un modul administrator pentru a putea face diverse operatii. Pentru a face acest lucru, vom scana din nou tag-ul administratorului, urmand sa apara mesajul „Scan a tag to add/remove”, iar ledurile vor face un joc de lumini.

Una dintre operatiile pe care le poate face administratorul este de a adauga/elimina carduri pentru personal.

- Daca se apropie un card al carui id nu se afla in memorie, atunci acesta se va adauga in EEPROM, iar numarul de carduri inregistrate va

crește. În timpul scanării cardului se va aprinde ledul verde, iar buzzerul va suna timp de o secundă, pe LCD aparând un mesaj specific.

- Dacă id-ul cardului există deja în memorie, acesta va fi eliminat, iar tot ce este după acesta în memorie va fi shiftat la stânga cu 4 poziții, iar numărul de carduri înregistrate va scădea. În timpul scanării cardului se va aprinde ledul portocaliu, iar buzzerul va suna timp de o secundă, pe LCD aparând un mesaj specific.

Dacă vom ieși din modul administrator (scanând din nou tag-ul acestuia) și vom apropia alte carduri ale personalului, vom observa că ușa se va deschide doar la cardurile înregistrate, aprinzându-se ledul verde și aparând un mesaj „Access granted”. În cazul în care se apropie un card care nu este înregistrat, se va aprinde ledul roșu, buzzerul va suna timp de o secundă, iar ușa nu se va deschide, pe LCD aparând mesajul „Access denied”.

O altă opțiune care poate fi executată de către administrator este cea de deschidere manuală a ușii. Acest lucru se poate face apăsând tasta A, iar mai apoi tastând parola. Dacă parola este corectă, atunci putem deschide ușa folosind joystick-ul. Pentru a ieși din modul manual, se va apăsa tasta B.

Ultima opțiune care poate fi executată de către administrator este cea de ștergere a tuturor datelor din memorie. Acest lucru poate fi făcut prin apăsarea butonului negru, care va aprinde ledul roșu și va activa buzzerul pentru a ne atrage atenția asupra importanței acestei operații. De la prima apăsare a acestui buton avem 5 secunde pentru a anula această operațiune prin apăsarea butonului negru încă o dată. În cazul în care timpul a expirat, atunci toate datele se vor șterge, urmând să resetăm sistemul folosind butonul roșu.

Pe lângă toate acestea putem monitoriza în timp real intrările și ieșirile tuturor persoanelor din întreprindere, folosind Serial Monitor. Acolo vom putea vedea mesaje specifice precum „Utilizatorul cu codul x a intrat/ieși”, iar dacă intrăm în modul administrator putem vedea un istoric al accesului tuturor angajaților, să vedem fiecare de câte ori a intrat/ieși, cine se află în clădire și cine nu.

## 5. Concluzii

Acest proiect a fost o provocare în ceea ce privește modul de lucru cu Arduino, totodată punându-mi imaginația la contribuție pentru a putea realiza un sistem de monitorizare cât mai realist, ceea ce cred că mi-a și ieșit, îndeplinind toate obiectivele propuse.