

RFID BUILDING ACCESS SYSTEM

SCARLAT Andrei-Daniel

Facultatea: Inginerie Industrială și Robotică, Specializarea: Logistică Industrială, Anul de studii: III, e-mail: nouageneza@gmail.com

Conducător științific: Ș.l.dr.ing. **Constantin - Adrian POPESCU**

REZUMAT: For this research I wanted to understand the principle of operation of RFID readers and how exactly they allow access to buildings. Thus, with the help of electronic components (an RFID module, compatible with Arduino and other development boards, a 13.56MHz RFID card and a 13.56MHz RFID keychain) I made an installation similar to intercoms that allow access in the building. The mechanism for allowing access is an SG90 type servomotor with 360° rotation, which transmits the message to the Arduino board when the module recognizes the UID of the keychain, and this in turn makes the axis of the servomotor rotate 180°. At the same time, in order to prove that the access is made only after identifying a certain UID stored in the Arduino board database, I used a card whose access is not allowed because its UID is not recognized.

CUVINTE CHEIE: Modul, breloc, card, Arduino, access

1. Introducere

Identificarea prin frecvență radio (RFID) utilizează câmpuri electromagnetice pentru a identifica și urmări automat diferite obiecte. Majoritatea sistemelor RFID includ un microcip cu o antenă (tag), un cititor cu antenă și un server de control al accesului.

Un sistem RFID face referințe încrucișate la datele stocate pe etichetă cu propria sa bază de date. Dacă se potrivește, accesul este acordat

Frecvența este lungimea undelor radio utilizate pentru a comunica între elementele sistemului. Tehnologia RFID încorporează diferite niveluri de frecvență care determină gama de citire a soluției. Cu cât frecvența este mai mică, cu atât este mai mică autonomia cititorului. Mai jos sunt câteva dintre cele mai frecvente game de frecvență:

- Frecvență scăzută 120 - 150 kHz (LF).
- Frecvență înaltă de 13,56 MHz și mai mare (HF)
- Frecvență ultra-înaltă 860 - 980 MHz (UHF)
- Frecvența microundelor 2,45 GHz și mai mare

După cum s-a menționat mai sus, un sistem de control al accesului RFID constă de obicei dintr-o etichetă, un cititor cu o antenă și un server de control al accesului.

Cititorul de carduri emite în mod constant un câmp de energie cu frecvență radio. Prin urmare, când cardul intră pe câmp, puterea din câmpul RF alimentează o antenă de sârmă de cupru în interiorul cardului. Firul este conectat la cipul smart card din interiorul cardului.

Antena alimentează cipul care conține numărul de identificare și orice alte date conținute pe card, cum ar fi clientul unic sau codul instalației. Acest număr de identificare este apoi trimis înapoi cititorului.

În cele din urmă, cititorul trimite numărul cardului către sistemul de control al accesului, care va decide dacă titularul cardului este autorizat să intre sau nu.

Ca și mecanism de permitere a accesului, am utilizat un servomotor de tip SG90 cu rotație la 360°.

2. Stadiul actual

Cercetarea este finalizată cu succes și operațională. În următoarele pagini voi descrie modul de realizare al acesteia și modul ei de funcționare.

Programul este realizat în Arduino IDE. Ca și componente electronice am folosit un modul RFID, compatibil Arduino și alte plăci de dezvoltare, un card RFID 13.56MHz, un breloc RFID 13.56MHz, un buzzer, un servomotor de tip SG90 cu rotație la 360°, 2 leduri (unul roșu și unul verde), o Breadboard și jumper wires.

O să încep prin a prezenta schema de principiu și de conectare a mecanismului de identificare create:

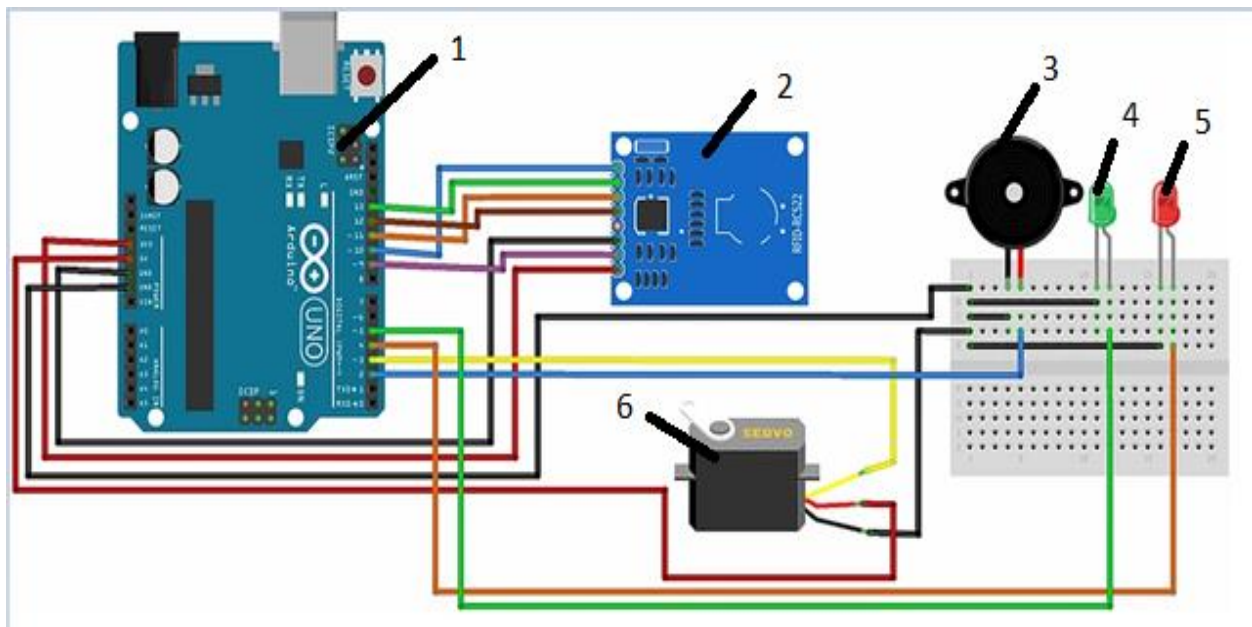


Fig. 1. Schema de conectare

Tabelul 1. Rolul componentelor din chema de conectare

Nr.crt	Denumire	Rol
1	Placa Arduino	Controlează
2	Modul RFID	Scanează brelocul și cardul rfid
3	Buzzer	Atenționează titularul
4	Led verde	Indică permiterea accesului
5	Led roșu	Indică restricționarea accesului
6	Servomotor sg90	Permite accesul

Principiul de funcționare este următorul: Am stocat UID-ul de la card și de la breloc prin intermediul unui algoritm realizat în Arduino pentru modulul RFID.

Astfel am obținut în urma comunicației cu portul serial cele 2 UID-uri diferite de la cele 2 dispozitive.

```

COM3
12:35:42.201 -> Firmware Version: 0x92 = v2.0
12:35:42.201 -> Scan PICC to see UID, SAK, type, and data blocks...
12:35:53.182 -> Card UID: 9A 6D D5 81
12:35:53.229 -> Card SAK: 08
12:35:53.229 -> PICC type: MIFARE 1KB
12:35:53.229 -> Sector Block 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 AccessBits
12:35:53.320 -> 15 63 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:35:53.416 -> 62 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:53.508 -> 61 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:53.555 -> 60 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:53.647 -> 14 59 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:35:53.739 -> 58 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:53.834 -> 57 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:53.880 -> 56 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:53.973 -> 13 55 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:35:54.068 -> 54 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:54.160 -> 53 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:54.207 -> 52 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:54.301 -> 12 51 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:35:54.395 -> 50 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:54.442 -> 49 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:54.535 -> 48 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:54.629 -> 11 47 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:35:54.723 -> 46 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:54.768 -> 45 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:54.862 -> 44 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:54.954 -> 10 43 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:35:55.049 -> 42 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:55.094 -> 41 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:55.188 -> 40 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:55.280 -> 9 39 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:35:55.374 -> 38 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:55.422 -> 37 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:55.515 -> 36 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:55.607 -> 8 35 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:35:55.701 -> 34 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:55.747 -> 33 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:55.839 -> 32 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:55.934 -> 7 31 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:35:56.025 -> 30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:56.073 -> 29 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:56.166 -> 28 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:56.260 -> 6 27 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:35:56.353 -> 26 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:56.401 -> 25 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:56.495 -> 24 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:35:56.591 -> 5 23 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]

```

Fig. 2. UID-UL brelocului RFID

```

COM3
12:38:29.004 -> Card UID: E9 SE AE B2
12:38:29.051 -> Card SAK: 08
12:38:29.051 -> PICC type: MIFARE 1KB
12:38:29.098 -> Sector Block 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 AccessBits
12:38:29.144 -> 15 63 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:38:29.238 -> 62 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:29.332 -> 61 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:29.425 -> 60 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:29.471 -> 14 59 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:38:29.565 -> 58 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:29.659 -> 57 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:29.749 -> 56 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:29.796 -> 13 55 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:38:29.889 -> 54 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:29.983 -> 53 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:30.077 -> 52 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:30.124 -> 12 51 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:38:30.218 -> 50 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:30.312 -> 49 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:30.358 -> 48 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:30.450 -> 11 47 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:38:30.546 -> 46 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:30.637 -> 45 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:30.684 -> 44 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:30.776 -> 10 43 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:38:30.870 -> 42 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:30.964 -> 41 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:31.010 -> 40 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:31.102 -> 9 39 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:38:31.197 -> 38 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:31.289 -> 37 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:31.335 -> 36 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:31.430 -> 8 35 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:38:31.521 -> 34 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:31.613 -> 33 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:31.662 -> 32 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:31.756 -> 7 31 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:38:31.849 -> 30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:31.944 -> 29 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:31.990 -> 28 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:32.083 -> 6 27 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:38:32.178 -> 26 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:32.225 -> 25 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:32.318 -> 24 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:32.410 -> 5 23 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
12:38:32.502 -> 22 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12:38:32.547 -> 21 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]

```

Fig. 3. UID-ul cardului RFID

Pe o Breadboard am conectat un led verde, un led rosu și un buzzer. Ideea de bază este următoarea: când UID-ul salvat în baza de date a procesorului de la placuța Arduino este recunoscut, se aprinde ledul verde și buzzer-ul emite un sunet pentru identificarea accesului, iar în momentul în care UID-ul nu este recunoscut se aprinde ledul roșu, iar buzzer-ul emite un sunet acut care indică restricționarea accesului.

Totodata am programat placuța Arduino ca în momentul în care UID-ul de la breloc este recunoscut să permită accesul prin rotirea axei servomotorului cu 180 °.

De asemenea, am programat placuța în așa fel încât în momentul permițerii accesului să se reseteze după 3 secunde, astfel putând rula pentru un ciclu infinit de încercări.

După finalizarea conectării elementelor între ele, uploadării programului în placuța Arduino, am obținut următorul montaj în realitate:

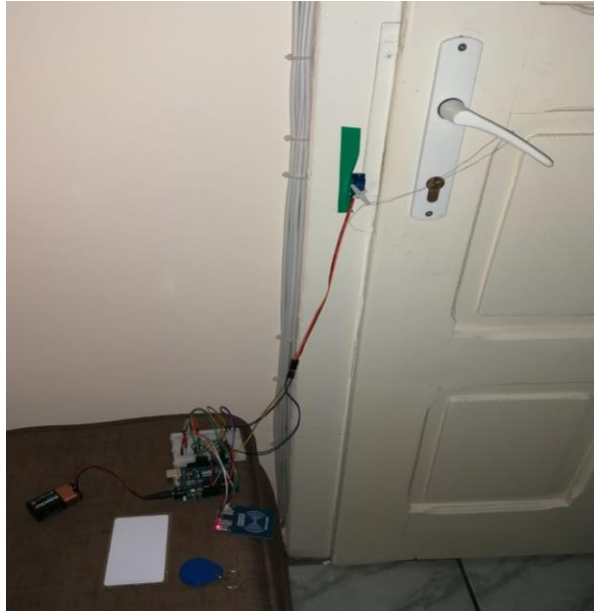


Fig. 4. Montajul în realitate al mecanismului

3. Concluzii

În concluzie, mecanismul este eficient și permite accesul în clădire pe baza identificării prin radiofrecvență. Totodată am realizat în urma cercetării că datorită capacităților sale superioare de securitate, tehnologia RFID va fi tot mai căutată având o mare deschidere pentru marile companii deoarece asigură o securitate garantată, usurează contorizarea pontajului, angajații putând intra în clădire numai pe baza cartelei de identificare.

4. Bibliografie

- [1]. Traian Anghel (2020), Programarea placii Arduino, Editura Paralela 45, ISBN 978-973-47-3204-3.
- [2]. O'Reilly (2012), Environmental Monitoring with Arduino, Editura Maker Press, ISBN 978-1-449-31056-1.
- [3]. [https://blog.nortechcontrol.com/rfidaccesscontrol#:~:text=Radio%20Frequency%20Identification%20\(RFID\)%20utilises,and%20an%20acces%20control%20server](https://blog.nortechcontrol.com/rfidaccesscontrol#:~:text=Radio%20Frequency%20Identification%20(RFID)%20utilises,and%20an%20acces%20control%20server)

5. Notații

Următoarele simboluri sunt utilizate în cadrul lucrării:

IDE = Integrated development environment;

RFID = Radio-Frequency Identification