



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII  
MOLDOVA

**Universitatea Tehnică a Moldovei**

Universitatea Tehnică a Moldovei  
Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică  
Departamentul Microelectronică și Inginerie Biomedicală

Admis la susținere  
Șef interimar departament MIB:  
conf.univ., dr. Serghei RAILEAN

---

” \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022

# ELABORAREA UNUI SISTEM ELECTRONIC DE BLOCARE-DEBLOCARE A UȘILOR

Teză de master

Masterand: **Iacob Andrei,**  
**grupa IBM-201**  
Conducător: **Postică Vasile,**  
**lector.univ., dr.**

Chișinău, 2022

## ADNOTARE

Teza cuprinde introducerea a trei capitole, concluzii, bibliografia din 27 de titluri, 72 pagini text de baza, inclusiv 44 figuri.

**Cuvinte cheie:** lacăt electronic, biometrie, arduino, controler, înrolare, verificare, identificare.

**Domeniul de cercetare:** îl constituie utilizarea sistemului electronic în blocarea ușilor cu controlul timpului și frecvenței de acces.

**Scopul lucrării:** determinarea impactului utilizării sistemelor electronice de control de acces asupra calității vieții și muncii.

**Ipoteza cercetării:** sistemele electronice de acces vor contribui la:

- monitorizarea corectă a timpului de muncă a angajaților;
- sporirea securității de acces;
- facilitarea timpului de acces;
- evidența fluxului de intrări - ieșiri.

**Valoarea aplicativă a lucrării.** S-a elaborat un sistem de deschidere-închidere automatizată, a fost creat programul și algoritmul de lucru a sistemului, s-a estimat puterea maximă totală ce poate fi.

**Metodologia cercetării** se bazează pe metode de modelare matematică și tehnologii orientate spre obiecte de programare.

**Noutate și originalitatea științifică** a rezultatelor obținute constă în implementarea sistemelor de acces cu controlul corect al timpului precum și reglementarea accesului, cu impact calitativ asupra calității muncii și ca rezultat va avea un rezultat economic progresiv.

Avantajele lacătelor electronice evidențiate în această lucrare sunt: autonomie, control de la o aplicație mobilă, capacitatea de a emite o cheie de la distanță, deschiderea în orice mod convenabil, controlul timpului de muncă a angajaților, reducerea costurilor.

Utilizarea unui astfel de sistem bazat pe cititoarele de amprente oferă siguranță în colectarea și procesarea datelor, elimină erorile și subiectivismul prelucrării manuale și asigură respectarea accesului.

**Semnificația teoretică** a lucrării o constituie elaborarea sistemului de deschidere-închidere bazat pe cititoarele de amprente, precum și aplicații mobile, RFID și tastatură.

## ANNOTATION

The thesis includes the introduction of three chapters, conclusions, bibliography of 27 titles, 72 pages of basic text, including 44 figures.

**Keywords:** electronic padlock, biometrics, arduino, controller, enrollment, verification, identification.

**Research field:** it is the use of the electronic system in locking the doors with the timing and frequency of access.

**Purpose of the paper:** to determine the impact of the use of electronic access control systems on the quality of life and work.

**Research hypothesis:** electronic access systems will contribute to:

- correct monitoring of employees' working time;
- increasing access security;
- facilitating the access time;
- evidence of the flow of inputs;
- outputs.

**The applicative value of the paper.** An automated opening-closing system has been developed, the program and the working algorithm of the system have been created, the maximum total power that can be estimated has been estimated.

**The research methodology** is based on mathematical modeling methods and object-oriented technologies.

**Novelty and scientific originality of the results** obtained consists in the implementation of access systems with the correct timing of time as well as access regulation, with a qualitative impact on the quality of work and as a result will have a progressive economic result.

The advantages of electronic locks highlighted in this paper are: autonomy, control from a mobile application, the ability to issue a key remotely, opening in any convenient way, counting the working time of employees, reducing costs.

The use of such a system based on fingerprint readers provides security in the collection and processing of data, eliminates errors and the subjectivity of manual processing and ensures respect for access.

**The theoretical significance** of the paper is the development of the opening-closing system based on fingerprint readers, as well as mobile applications, RFID and keyboard.

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE .....</b>	<b>9</b>
<b>1. CONSIDERAȚII TEORETICE PRIVIND MODALITĂȚILE DE ACCES..11</b>	
1.1. Sistemele de blocare-deblocare a ușilor: concept, scurt istoric .....	11
1.2. Sisteme biometrice de blocare-deblocare a ușilor: considerații generale, scurt istoric .....	17
1.3. Formele biometriei.....	21
1.4. Avantajele și dezavantajele biometriei digitale.....	27
<b>2. ASPECTE TEORETICE ȘI METODOLOGICE PRIVIND SISTEMUL DE BLOCARE-DEBLOCARE ÎN BAZA AMPRENTEI DIGITALE.....</b>	<b>30</b>
2.1. Partea hardware.....	30
2.2. Partea software .....	40
<b>3. ASAMBLAREA ȘI TESTAREA DISPOZITIVULUI .....</b>	<b>48</b>
<b>CONCLUZII .....</b>	<b>69</b>
<b>BIBLIOGRAFIE .....</b>	<b>71</b>

## INTRODUCERE

Tehnologia biometrică are o utilizare pe scară tot mai largă în domeniul aplicațiilor de acces, unde acuratețea identificării sau a verificării unui individ este esențială pentru securitate.

Succesul implementării depinde de selecția celui mai potrivit sistem de recunoaștere pentru aplicații specifice, realizându-se astfel o soluție personalizată în concordanță cu nivelul impus de securitate. Proprietatea tehnologiei biometrice de a realiza legătura între individ și acțiune sau tranzacție oferă avantajul prevenirii utilizării de către persoane neautorizate, eliminând astfel posibile fraude în sistem.

Un sistem de acces bazat pe carduri poate controla dar nu poate face legătura între card și persoană, acesta putând fi pierdut, împrumutat sau reprodus.

Sistemele care utilizează PIN (numere de identificare personală) presupun ca un singur individ să știe acel cod specific care îi poate autoriza accesul, dar nu se poate face legătura între cel care a introdus PIN-ul și cel care beneficiază efectiv.

Biometria elimină toate aceste dezavantaje, ceea ce duce la reducerea eforturilor administrative. De exemplu un card pierdut sau distrus are ca efect înlocuirea urmată de noua înregistrare. Când numărul evenimentelor de acest gen devine tot mai mare, administrarea cardurilor atrage după sine creșterea costurilor.

Biometria identifică o persoană prin intermediul unei caracteristici umane unice: forma și dimensiunea palmei, o amprentă, fața sau mai multe trăsături ale ochiului. Aceste elemente nu pot fi pierdute, uitate sau furate, așa cum se întâmplă cu parolele sau cardurile de identitate.

Dacă scopul unui sistem de control acces este de a controla unde pot sau nu să aiba acces unele persoane, atunci doar un dispozitiv biometric va fi cu adevărat eficient.

Prin urmare, biometria este folosită la ușa a mii de firme din toată lumea, la porțile către pistele marilor aeroporturi și la intrarea în alte spații unde este dezirabilă combinația între securitate și confort.

Sistemul de acces bazat pe cititorul de amprente se poate folosi în cadrul unor activități mici, cu număr redus de persoane și în cazul unor locații cu număr foarte mare de persoane cum ar fi depozitele, sediile mari de firmă, sediile de bănci, hoteluri, săli de conferințe, expoziții.

**Domeniul de cercetare:** îl constituie utilizarea sistemului electronic în blocarea ușilor cu contorizarea timpului și frecvenței de acces.

**Scopul lucrării:** determinarea impactului utilizării sistemelor electronice de control de acces asupra calității vieții și muncii.

**Ipoteza cercetării:** sistemele electronice de acces vor contribui la:

- monitorizarea corectă a timpului de muncă a angajaților;

- sporirea securității de acces;
- facilitarea timpului de acces;
- evidența fluxului de intrări - ieșiri.

**Valoarea aplicativă a lucrării.** S-a elaborat un sistem de deschidere-închidere automatizată, a fost creat programul și algoritmul de lucru a sistemului, s-a estimat puterea maximă totală ce poate fi.

Lucrarea dată este structurată în 3 capitole. În primul capitol am descris tipurile de sisteme de blocare-deblocare a ușilor și evoluția istorică. În capitolul 2 sunt reflectate elementele de proiectare ce țin de funcționalitatea hardware-ului și software-ului. În capitolul 3 sunt descrise etapele de asamblare și testare a dispozitivului.

Utilizarea unui astfel de sistem bazat pe cititoarele de amprente oferă siguranță în colectarea și procesarea datelor, elimină erorile și subiectivismul prelucrării manuale și asigură respectarea accesului. Cititoarele de amprentă se curăță ușor, au costuri extrem de mici față de investiția necesară altor sisteme bazate pe alte metode de acces (cartele).

## REFERINȚE

### Monografii și culegeri:

1. DEX - *Dictionarul explicativ al limbii romane (editia a II-a, 2009, revazuta si adaugita)* – Academia Română. Academia Română, Institutul de Lingvistică „Iorgu Iordan - Alexandru Rosetti”, Editura Univers Enciclopedic, 2009 , 1230 p,ISBN 086-606-92159-7-5
2. GHEORGHE Popa,- *Tehnici moderne de identificare criminalistica*-Editura AIT Laboratoires,București 2011,133 pagini,ISBN 978-606-8363-01-1
3. FLORIN Grofu, “*Sisteme cu microprocesoare. Îndrumar de laborator*” - Editura Academica Brâncuși, Tg-Jiu 2008 , 109 pagini, ISBN 978-973-144-108-5
4. FLORIN Grofu, “*Sisteme de achiziția datelor*” - Editura Academica Brâncuși, Tg-Jiu 2008 , 270 pagini, ISBN 978-973-144-137-5

### Cărți electronice și publicații monografice on-line

5. IURIE Bulai, Teza de doctor „*Bazele științifice, pregătirea și efectuarea prezentării spre recunoaștere*”, Chișinău, 2016, p. 42-43.[Accesat 10.10.2021], Disponibil: [https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag\\_file/80-91\\_2.pdf](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/80-91_2.pdf)
6. DAVIDE Maltoni, Dario Maio, Anil K. Jain, Salil Prabhakar, “*Handbook of Fingerprint Recognition*”;
7. Fingerprint verification competition. [Accesat 16.10.2021], Disponibil: <http://bias.csr.unibo.it/fvc2002/>
8. GHEORGHE Golubenko, *Criminalistica: obiect, sistem, istorie*, Chișinău 2008, CZU 343.98(075.8) G68 [Accesat 05.10.2021] , Disponibil : <https://www.scribd.com/document/380095585/Criminalistica-Golubenco-pdf>
9. NIST Subcommittee on Biometrics [Accesat 09.08.2021],Disponibil: [www.biometriccatalog.org](http://www.biometriccatalog.org)
10. MARIA Boldea, asist.dr. COSTIN RADU Boldea, Universitatea de Vest din Timisoara, *Identificare biometrica, Revista Informatica Economica, nr. 1(25)/2003* [Accesat 18.11.2021] , Disponibil: (<https://www.yumpu.com/ro/document/read/6466504/identificare-biometrica-informatica-economica>)
11. Prep. GIANI Grădinaru, Catedra Analiza Statistica si Evaluare, A.S.E. Bucuresti, *Semnatura digitala vs. Biometrie, Revista Informatică Economică , nr. 1 (17)/2001*. [Accesat 19.11.2021] Disponibil: <http://revistaie.ase.ro/content/17/giani.pdf>

12. Электронные замки на входную дверь. [Accesat 10.10.2021], Disponibil: <https://prowines.ru/declaration-on-the-usn/elektronnye-zamki-na-vhodnyu-dver-montazh-elektronnyh-zamkov.html>
13. Fingerprint. [Accesat16.06.2021], Disponibil: [http://en.wikipedia.org/wiki/Fingerprint\\_recognition](http://en.wikipedia.org/wiki/Fingerprint_recognition)
14. Atmel.8-bit Microcontroller with 8Kbytes In-System Programmable [Accesat02.08.2021], Disponibil: [http://www.keil.com/dd/docs/datashts/atmel/at89s52\\_ds.pdf](http://www.keil.com/dd/docs/datashts/atmel/at89s52_ds.pdf)
15. Atmel8051MCUInstructionSet. [Accesat05.08.2021], Disponibil: [http://www.keil.com/dd/docs/datashts/atmel/at\\_c51ism.pdf](http://www.keil.com/dd/docs/datashts/atmel/at_c51ism.pdf)
16. How fingerprint scanners work. [Accesat 16.06.2021], Disponibil: <http://computer.howstuffworks.com/fingerprint-scanner.htm>
17. [Accesat 10.10.2021],Disponibil: <http://www.wison.com.tw/eng/index.htm>
18. Sistem biometric.Revizuirea metodelor biometrice de identificare personala. [Accesat 15.11.2021], Disponibil: <https://cammeteo.ru/ro/biometriceskaya-sistema-obzor-biometriceskih-metodov-identifikacii/>
19. Электронные замки на входную дверь. [Accesat 12.11.2021], Disponibil: <https://prowines.ru/ro/declaration-on-the-usn/elektronnye-zamki-na-vhodnyu-dver-montazh-elektronnyh-zamkov.html>
20. Dacpol.[Accesat 16.10.2021],Disponibil: <https://www.dacpol.eu/ro/senzori-optici-reflectorii-din-seria-tor-4-fire-npn-pnp-dc/product/senzori-optici-reflectorii-din-seria-tor-4-fire-npn-pnp-dc>
21. .Robotica.md [Accesat 16.10.2021], Disponibil: <https://robotica.md>
22. Optimusdigital.ro [Accesat 10.10.2021], Disponibil: <https://www.optimusdigital.ro/ro/senzori-senzori-de-atingere/470-tastatura-matriceala-4x4-cu-conector-pin-de-tip-mama.html>
23. Arduino.ru[Accesat 12.11.2021], Disponibil: [http://arduino.ru/Arduino\\_environment](http://arduino.ru/Arduino_environment)
24. Sono.ro [Accesat 25.10.2021], Disponibil: <https://www.sono.ro/accesorii-alarme/58961-edotec-edt-ca07-inchidere-centralizata-auto-cu-actionare-de-la-distanta.html>
25. Compacttool.ru [Accesat 12.11.2021], Disponibil: <https://compacttool.ru/arduino-mega-2560-pro-embed>
26. Arduino.ru [Accesat 12.11.2021], Disponibil: [http://arduino.ru/Arduino\\_environment](http://arduino.ru/Arduino_environment)