

**Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Electronică și Telecomunicații
Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice**

**Admis la susținere
Șef departament:
Tîrșu Valentina, conf.univ., dr.**

„_____” _____ 2024

**SISTEM INTELIGENT DE ACCES CONTROL
ÎN INSTITUȚIE AUTOMATIZAT ȘI
INTEGRAT CU BAZA DE DATE
INSTITUȚIONALĂ**

Teză de master

Student: Grinfeld Constantin, grupa MMRT-221M

Conducător: Țurcanu Dinu, conf.univ., dr.

Chișinău 2024

REZUMAT

Grinfeld Constantin, grupa MMRT-221M.

Tema tezei: SISTEM INTELIGENT DE ACCES CONTROL ÎN INSTITUȚIE AUTOMATIZAT ȘI INTEGRAT CU BAZA DE DATE INSTITUȚIONALĂ

Cuvinte-cheie: Acces control, Micro-Procesoare, Arduino, RFID, NFC, Cip.

Structura tezei: introducere, 3 capitole, încheiere, anexe, 72 pagini, referințe bibliografice.

Actualitatea temei: Într-o societate în continuă evoluție, gestionarea accesului în instituții devine o necesitate imperioasă. Sistemele tradiționale de control al accesului au evoluat, iar implementarea unui Sistem Inteligent de Acces Control, automatizat și integrat cu baza de date instituțională, devine esențială pentru asigurarea securității și eficienței în funcționarea instituțiilor.

Scopul cercetării: Teza își propune să exploreze detaliat implementarea unui Sistem Inteligent de Acces Control într-o instituție, cu focalizare asupra automatizării și integrării eficiente cu baza de date instituțională. Scopul principal este analizarea modului în care acest sistem inovator poate optimiza și securiza procesul de control al accesului în instituții.

Obiectivele cercetării:

1. Analizarea aspectelor teoretice ale implementării Sistemului Inteligent de Acces Control.
2. Studiarea stării actuale a implementării acestui sistem, identificând potențialele puncte de îmbunătățire.
3. Examinarea modului de organizare și exercitare a auditului în cadrul acestui sistem, cu propuneri de optimizare a procedurilor.

Obiectul de studiu: Teza se concentrează asupra implementării Sistemului Inteligent de Acces Control în cadrul unei instituții, cu privire la avantajele și impactul acestuia asupra securității și eficienței în controlul accesului.

Metodologia aplicată: Cercetarea este realizată folosind metode precum analiza, sinteza, observația, comparația, clasificarea, fundamentarea documentară, evaluarea și cercetarea bibliografică, orientate spre detalierea eficientă a aspectelor legate de sistemul de acces control inteligent.

SUMMARY

Author: Grinfeld Constantin, group MMRT-221M.

Thesis Topic: INTELLIGENT ACCESS CONTROL SYSTEM IN INSTITUTION, AUTOMATED AND INTEGRATED WITH INSTITUTIONAL DATABASE.

Key words: Access control, Microprocessors, Arduino, RFID, NFC, Chip.

Thesis structure: Introduction, 3 chapters, conclusion, annexes, 72 pages, bibliographic references.

Relevance of the Topic: In a continuously evolving society, the management of access in institutions becomes an imperative necessity. Traditional access control systems have evolved, and the implementation of an Intelligent Access Control System, automated and integrated with the institutional database, is essential to ensure the security and efficiency of institutional operations.

Research Purpose: The thesis aims to explore in detail the implementation of an Intelligent Access Control System in an institution, focusing on automation and efficient integration with the institutional database. The main goal is to analyze how this innovative system can optimize and secure the access control process in institutions.

Research Objectives:

1. Analyze theoretical aspects of implementing the Intelligent Access Control System.
2. Study the current state of system implementation, identifying potential areas for improvement.
3. Examine the organization and conduct of audits within this system, with proposals for optimizing procedures.

Study Object: The thesis focuses on the implementation of the Intelligent Access Control System within an institution, addressing its advantages and impact on security and access control efficiency.

Applied Methodology: The research employs methods such as analysis, synthesis, observation, comparison, classification, documentary substantiation, evaluation, and bibliographic research. These methods are oriented towards efficiently detailing aspects related to the intelligent access control system.

CUPRINS

INTRODUCERE	7
1. ASPECTE TEORETICE REFERITOARE LA MODALITĂȚILE DE ACCES.	8
1.1. Conceptul și evoluția istorică a sistemului de control al accesului.	8
1.2. Sisteme biometrice de Acces Control: considerații generale, scurt istoric	18
1.3. Sistem de acces control bazat pe biometrie.....	24
1.4. Avantajele și dezavantajele Sistemului de Acces cu biometrie digitală.	32
2. ASPECTE TEORETICE ȘI METODOLOGICE PRIVIND SISTEMUL DE ACCES CONTROL ÎN BAZA AMPRENTEI DIGITALE.....	36
2.1. Partea Hardware	36
2.2. Dispozitive active utilizate în implementarea proiectului de acces control.....	38
3. ASAMBLAREA ȘI TESTAREA SISTEMULUI DE ACCES CONTROL.....	61
CONCLUZII:.....	69
REFERINȚE	70

INTRODUCERE

Sistemele de control al accesului sunt strâns legate de evoluția tehnologiei și a nevoilor societății în ceea ce privește securitatea. Aceste sisteme au evoluat de-a lungul timpului, trecând prin diferite etape și adaptându-se la schimbările tehnologice. La începuturi, controlul accesului era gestionat manual. Oamenii responsabili cu securitatea decideau cine avea voie să intre sau să iasă dintr-o anumită zonă, și apoi ofereau sau refuzau accesul pe baza identificării vizuale sau a unor semne distinctive. Odată cu apariția cheilor mecanice, au fost introduse sistemele de control al accesului bazate pe chei fizice. Aceste chei au oferit o metodă simplă și eficientă de a limita accesul la anumite zone. În anii '70 și '80, au apărut primele sisteme electronice de control al accesului, folosind cartele magnetice și coduri PIN. Aceste tehnologii au adus o îmbunătățire semnificativă în securitate și gestionarea accesului. Odată cu progresele în domeniul tehnologiei, s-au introdus sistemele de control al accesului bazate pe biometrie, precum scanarea amprentelor, recunoașterea facială și scanarea irisului. Aceste tehnologii au adus un nivel superior de securitate, eliminând riscul pierderii sau furtului de carduri sau parole.

Utilizarea tehnologiei biometrice în aplicațiile de control al accesului a devenit din ce în ce mai extinsă, în special în situațiile în care precizia identificării sau verificării individului este crucială pentru asigurarea securității. Succesul implementării depinde de alegerea unui sistem de recunoaștere potrivit pentru aplicațiile specifice, permițând astfel dezvoltarea unei soluții personalizate în conformitate cu nivelul impus de securitate. Proprietatea tehnologiei biometrice de a stabili o conexiune directă între individ și acțiune sau tranzacție conferă avantajul prevenirii accesului neautorizat, eliminând astfel posibilele fraude în cadrul sistemului.

Un sistem de acces bazat pe carduri oferă control, dar nu poate stabili o conexiune directă între card și persoană, întrucât cardurile pot fi pierdute, împrumutate sau reproduse. În cazul sistemelor ce utilizează PIN-uri (numere de identificare personală), se presupune că doar o singură persoană cunoaște codul specific care autorizează accesul, însă nu se poate face legătura între individul care introduce PIN-ul și cel care beneficiază de acces.

Utilizarea biometriei elimină toate aceste dezavantaje, conducând la reducerea eforturilor administrative. De exemplu, în situația unui card pierdut sau distrus, soluția implică înlocuirea cardului, urmată de o nouă înregistrare. Pe măsură ce numărul evenimentelor de acest tip crește, gestionarea cardurilor devine din ce în ce mai costisitoare.

Biometria identifică o persoană prin intermediul unei caracteristici umane unice, cum ar fi forma și dimensiunea palmei, amprenta, fața sau trăsăturile ochiului. Aceste elemente sunt imposibil de pierdut, uitat sau furat, spre deosebire de parole sau carduri de identitate.

În cazul în care un sistem de control al accesului are ca scop monitorizarea și reglementarea accesului unor persoane la anumite locații, un dispozitiv biometric devine cu adevărat eficient. Astfel, biometria este utilizată la scară largă la intrările unor mii de companii din întreaga lume, la porțile aeroporturilor majore și în alte spații unde se dorește o combinație între securitate și confort.

Sistemul de acces folosind cititoare de amprente poate fi implementat cu succes atât în cadrul activităților mici, cu un număr redus de persoane, cât și în contextul unor locații cu un volum mare de participanți, precum depozite, sedii corporative extinse, sucursale bancare, hoteluri, săli de conferințe și expoziții.

Obiectul cercetării: constă în analiza și evaluarea unui sistem inteligent de control al accesului, caracterizat prin automatizare și integrare cu baza de date instituțională. Scopul cercetării este de a investiga eficacitatea, securitatea și funcționalitatea acestui sistem în cadrul unei instituții specifice, evaluând impactul său asupra gestionării accesului la diferite zone și asupra securității generale a instituției.

Scopul cercetării: are ca obiectiv principal înțelegerea modului în care acest sistem contribuie la îmbunătățirea securității, eficienței și gestionării accesului în instituție.

Ipoteza cercetării: presupune că adoptarea unui sistem inteligent de acces control, care utilizează tehnologii automate și se integrează strâns cu baza de date a instituției, va aduce beneficii tangibile în diverse aspecte ale funcționării instituționale. Cercetarea va viza testarea și validarea acestei ipoteze prin analiza practicilor, experiențelor utilizatorilor și performanțelor sistemului în contextul specific al instituției în cauză.

-CONCLUZII:

Implementarea sistemelor de acces control inteligente în instituții reprezintă o evoluție semnificativă în domeniul securității, aducând beneficii notabile și îmbunătățiri considerabile în gestionarea accesului și monitorizarea activităților. Aceste soluții moderne au la bază tehnologii avansate, cum ar fi recunoașterea facială, cititoarele biometrice și integrarea cu baze de date externe, oferind un nivel crescut de securitate și eficiență operațională.

Analiza avantajelor aduse de aceste sisteme indică faptul că ele contribuie semnificativ la prevenirea accesului neautorizat, monitorizarea fluxului de persoane și gestionarea eficientă a resurselor. Integrarea cu tehnologii precum controlul accesului prin aplicații mobile și alertele pentru evenimente neobișnuite adaugă o dimensiune suplimentară în ceea ce privește facilitarea și personalizarea experienței utilizatorilor.

În ceea ce privește aspectele economice, investiția inițială poate fi semnificativă, însă beneficiile pe termen lung în securitate, eficiență și reducerea costurilor de întreținere pot justifica această cheltuială. Implementarea unor strategii de mentenanță preventivă și utilizarea echipamentelor de înaltă calitate contribuie la optimizarea costurilor pe durata utilizării sistemului. Pe lângă beneficiile practice, implementarea sistemelor de acces control inteligente contribuie la îmbunătățirea imaginii instituției și consolidarea reputației acesteia în ceea ce privește prioritățile legate de securitatea și binele comunității. Este esențial să se țină cont de specificațiile necesare și de cerințele legale, precum și de confidențialitatea datelor, pentru a asigura o implementare eficientă și etică a acestor sisteme în mediul instituțional.

Prin urmare, implementarea sistemelor de acces control inteligente reprezintă nu doar o investiție în tehnologie, ci și o investiție în siguranța și imaginea globală a instituțiilor, contribuind la crearea unui mediu securizat și eficient pentru toți utilizatorii acestora.

Cu toate acestea, este important să se țină cont de costuri, de specificațiile necesare și de cerințele legale și de confidențialitate, pentru a asigura o implementare eficientă și durabilă a sistemului propus. Este important de menționat că implementarea unui astfel de sistem nu este doar o investiție în securitatea studenților, ci și în imaginea universității și în reputația sa de instituție preocupată de bunăstarea studenților săi.

BIBLIOGRAFIE

1. Dinu Țurcanu, Rodica Siminiuc, Viorel Bostan. The impact of the COVID-19 pandemic on the use of digital technologies in ensuring the efficient e-learning process at the Technical University of Moldova. *Creative Education*, 2020, 11, 2116-2132. <https://doi.org/10.4236/ce.2020.1110154>.
2. Dinu Țurcanu, Rodica Siminiuc, Viorel Bostan, Tatiana Țurcanu. Impact of the Covid-19 pandemic on the use of Microsoft 365 and learning outcomes at the Technical University of Moldova. *International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2021: 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering*. pp 456 – 462. https://doi.org/10.1007/978-3-030-92328-0_59.
3. Carolina Timco, Larisa Bugaian, Dinu Țurcanu. Governance of the Technical University of Moldova in the digital era. *Journal of Social Sciences*, Vol. II, no. 2 (2019), pp. 19 - 27.
4. Dinu Țurcanu, Rodica Siminiuc, Tatiana Țurcanu. Role of the University Management System in the digitalization of Technical University of Moldova. *The 12th International Conference on Electronics, Communications and Computing. 20-21 October, 2022, Chisinau, Republic of Moldova. IC ECCO-2022*. pp. 268 – 275.
5. Dinu Țurcanu. *Regulament privind organizarea și funcționarea Direcției Tehnologia Informației și a Comunicațiilor la Universitatea Tehnică a Moldovei*. Chișinău, UTM, 2017.
6. Dinu Țurcanu. *Regulament privind organizarea și administrarea paginii-web oficiale a IP „Universitatea Tehnică a Moldovei” și a paginilor-web ale subdiviziunilor universitare*. Chișinău, UTM, 2016.
7. Dinu Țurcanu. *Regulament privind prelucrarea informațiilor ce conțin date cu caracter personal în sistemul de evidență „Decanat”(evidența studenților)*. Chișinău, UTM, 2016.
8. Dinu Țurcanu. *Regulament cu privire la utilizarea sistemelor informaționale în cadrul Universității Tehnice a Moldovei*. Chișinău, UTM, 2017.

Monografii și culegeri:

1. DEX - *Dictionarul explicativ al limbii romane (editia a III-a, 2009, revazuta si adaugita)* – Academia Română.
2. ERIK B.J. - *Privire de ansamblu asupra industriei tehnologiei de identificare biometrică: o prezentare făcută la Conferința IBIA: Apărarea spațiului cibernetic 1999*.
3. Grofu Florin, *“Sisteme cu microprocesoare. Îndrumar de laborator”* - Editura Academica Brâncuși, Tg-Jiu 2008 , 109 pagini, ISBN 978-973-144-108-5
4. Grofu Florin, *“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. Bulai Iurie, Teza de doctor „Bazele științifice, pregătirea și efectuarea prezentării spre recunoaștere”, Chișinău, 2016, p. 42-43. Disponibil: 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. <http://bias.csr.unibo.it/fvc2002/>
8. Gheorghe Golubenko, Criminalistica: obiect, sistem, istorie, Chișinău 2008, CZU 343.98(075.8) G68 Disponibil :
(<https://www.scribd.com/document/380095585/Criminalistica-Golubenco-pdf>)
9. NIST Subcommittee on Biometrics: www.biometricscatalog.org
10. Tomas Hill. „ CCTV Handbook: Buying, Installing, Configuring, & Troubleshooting A User’s Guide to CCTV Security ”, 2020.
11. Hunt K. „TCP/IP. Administrarea rețelei”, 2008.
12. Matteo Brunelli “ Introduction to the Analytic Hierarchy Process”, 2015.
13. <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>
14. <https://zkteco.systems/en/product/speedface-v5/>
15. http://arduino.ru/Arduino_environment
16. Product Bulletin, No. 2727 for Cisco Multiservice Access Router: http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/routers/ps282/prod_bulletin0900aecd8021b738.html.