

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

**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**

„_____” _____ 2025

ELABORAREA SISTEMULUI DE CONTROL PENTRU CARTELA MEDICALĂ ELECTRONICĂ

Teză de master

Student: _____ **Coțofană Ecaterina, grupa IBM-
231M**

Coordonator: _____ **Magariu Nicolae, lect. univ., dr**

Chișinău, 2025

ADNOTARE

Lucrarea de diplomă „Dezvoltarea unui sistem de control pentru dosarul medical electronic” reprezintă un studiu amplu dedicat optimizării gestionării datelor medicale, având ca scop îmbunătățirea securității și a accesibilității acestora. Lucrarea include o introducere, trei capitole principale, concluzii, o bibliografie cu 20 de surse și patru anexe. Textul principal conține 61 de pagini și 27 de imagini care ilustrează elementele esențiale ale dezvoltării sistemului.

Cuvinte-cheie: dosar medical electronic, sistem de gestionare, automatizare, securitatea datelor.

Relevanța cercetării constă în necesitatea unor sisteme eficiente de gestionare care să asigure protecția informațiilor pacienților și accesibilitatea rapidă pentru personalul medical.

Obiectivul principal al lucrării este proiectarea și implementarea unui sistem funcțional de gestionare a dosarelor medicale electronice, care să optimizeze procesele de stocare și prelucrare a informațiilor, punând accent pe aspecte esențiale precum securitatea, autentificarea utilizatorilor și interfața prietenoasă.

Noutatea științifică a lucrării constă în integrarea unor module avansate pentru introducerea, editarea și procesarea sigură a datelor pacienților. Tehnologii de ultimă generație, sunt utilizate pentru a asigura protecția datelor și pentru a minimiza riscurile de acces neautorizat sau pierdere a informațiilor.

Semnificația teoretică a lucrării constă în analiza detaliată a principiilor de funcționare a sistemelor de gestionare a datelor medicale, a reglementărilor legale și a tendințelor tehnologice moderne din domeniul securității informației. Studiul oferă o perspectivă asupra provocărilor actuale și a soluțiilor inovatoare aplicabile în domeniul sănătății digitale.

Semnificația practică a acestei cercetări constă în dezvoltarea și testarea unui prototip de sistem de gestionare a dosarelor medicale, incluzând proiectarea bazei de date, realizarea unei interfețe de utilizator intuitive și implementarea unor metode de securizare prin interacțiunea sigură cu dispozitive NFC. Sistemul propus oferă soluții eficiente pentru îmbunătățirea fluxului de lucru în instituțiile medicale, reducerea riscului de erori în procesarea datelor și creșterea satisfacției pacienților prin acces rapid și precis la informații.

ADNOTATION

The thesis "Development of a Control System for Electronic Medical Records" is a comprehensive study aimed at optimizing the management of medical data to enhance its security and accessibility. The thesis includes an introduction, three main chapters, a conclusion, a bibliography consisting of 20 sources, and four appendices. The main text consists of 61 pages and 27 figures illustrating key aspects of the system development.

Keywords: electronic medical record, management system, automation, data security.

The relevance of the research is due to the need for efficient management systems that ensure the protection of patient information and provide quick access for medical personnel.

The primary goal of the thesis is the design and implementation of a functional electronic medical record management system that optimizes data storage and processing, with a focus on security, user authentication, and a user-friendly interface.

The scientific novelty of the work lies in the integration of advanced modules for the secure input, editing, and processing of patient data. The use of modern technologies ensures a high level of data protection and minimizes the risks of unauthorized access or data loss.

The theoretical significance of the study consists in a detailed analysis of the principles of operation of medical data management systems, the study of the regulatory framework, and modern technological trends in information security. The thesis provides a comprehensive overview of existing challenges and innovative solutions in the field of digital healthcare.

The practical significance of the study is expressed in the development and testing of a prototype medical data management system, including database design, the creation of a user-friendly interface, and the implementation of security methods through secure interaction with NFC devices. The proposed system contributes to improving the workflow of medical institutions, reducing the risk of data processing errors, and increasing patient satisfaction by providing fast and accurate access to information.

РЕЗЮМЕ

Дипломная работа «Разработка системы контроля для электронной медицинской карты» представляет собой всестороннее исследование, направленное на оптимизацию управления медицинскими данными с целью повышения их безопасности и доступности. Работа включает введение, три основные главы, заключение, библиографический список из 20 источников и четыре приложения. Основной текст содержит 61 страницу и 27 рисунков, иллюстрирующих ключевые аспекты разработки системы.

Ключевые слова: электронная медицинская карта, система управления, автоматизация, безопасность данных.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью эффективных систем управления, обеспечивающих защиту информации о пациентах и оперативный доступ к ней для медицинского персонала.

Основная цель работы – проектирование и внедрение функциональной системы управления электронной медицинской картой, оптимизирующей процессы хранения и обработки информации, с акцентом на безопасность, аутентификацию пользователей и удобный интерфейс.

Научная новизна работы заключается в интеграции передовых модулей для безопасного ввода, редактирования и обработки данных пациентов. Применение современных технологий позволяет обеспечить высокий уровень защиты данных и минимизировать риски несанкционированного доступа или потери информации.

Теоретическая значимость исследования заключается в детальном анализе принципов функционирования систем управления медицинскими данными, изучении нормативно-правовой базы и современных технологических тенденций в области информационной безопасности. Работа предоставляет всесторонний обзор существующих проблем и инновационных решений в области цифрового здравоохранения.

Практическая значимость исследования выражается в разработке и тестировании прототипа системы управления медицинскими данными, включая проектирование базы данных, создание удобного пользовательского интерфейса и реализацию методов защиты путем безопасного взаимодействия с NFC-устройствами. Предлагаемая система способствует улучшению рабочего процесса медицинских учреждений, снижению риска ошибок при обработке данных и повышению удовлетворенности пациентов за счет быстрого и точного доступа к информации.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ КАРТЫ	9
1.1 Теоретические основы.....	9
1.2 Электронная медицинская карта: понятие и функции.....	9
1.3 Нормативно-правовая база и стандарты.....	11
1.4 Системы контроля в работе с электронными медицинскими картами	13
1.5 Современные технологии и перспективы развития ЭМК	15
1.6 Разработка системы контроля для сайта электронной медицинской карты.....	17
2. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ	21
2.1 Интегрированная среда разработки (IDE).....	21
2.2 Структура проекта	23
2.3 Форма регистрации пользователей	27
2.4 Вход в систему	32
3 ТЕСТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ	44
3.1 Сканирование NFC-карты.....	44
3.2 Взаимодействие системы контроля с аппаратом.....	45
ВЫВОД	48
БИБЛИОГРАФИЯ	50
ПРИЛОЖЕНИЕ	52

ВВЕДЕНИЕ

Современные достижения в области информационных технологий оказывают значительное влияние на сферу здравоохранения. Одним из наиболее важных направлений цифровой трансформации медицинских учреждений является внедрение и использование электронных медицинских карт (ЭМК). Актуальность разработки и совершенствования таких систем обусловлена необходимостью повышения эффективности работы медицинского персонала, улучшения качества оказываемых услуг и оптимизации взаимодействия между пациентом и лечебными учреждениями.

Традиционные методы ведения медицинской документации, основанные на бумажных носителях, характеризуются многочисленными недостатками: высокие риски утери данных, трудности в доступе к информации, возможность ошибок при передаче данных. Эти проблемы снижают эффективность медицинской помощи и повышают вероятность врачебных ошибок. Внедрение ЭМК позволяет существенно минимизировать данные риски, обеспечивая непрерывный и структурированный доступ к информации о пациенте, что особенно актуально в условиях роста объема медицинских данных.

Кроме того, с учетом роста мобильности пациентов и увеличения количества межрегиональных и международных обращений за медицинской помощью, необходимость стандартизированного хранения и обмена медицинскими данными возрастает. Электронные медицинские карты играют ключевую роль в решении этой задачи, обеспечивая интеграцию медицинских данных и их оперативную доступность.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Wikipedia: Электронная медицинская карта. Wikipedia, ©[2016] [цитат 15.09.2024].
Disponibil: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0
2. Infineon: Electronic Health Card. Infineon Technologies AG, ©[2019] [цитат 25.09.2024].
Disponibil: <https://www.infineon.com/cms/en/applications/security-solutions/government-identification/electronic-health-card/>
3. DAK: Your Electronic Medical Data Card. DAK Gesundheit, ©[2023] [цитат 5.10.2024].
Disponibil: https://www.dak.de/welcome-en/your-electronic-medical-data-card-_83890
4. GeeksforGeeks: Python Projects - Beginner to Advanced. GeeksforGeeks, ©2025] [цитат 15.10.2024].
Disponibil: <https://www.geeksforgeeks.org/python-projects-beginner-to-advanced/>
5. Real Python: Project Tutorials. Real Python, ©[2024] [цитат 11.10.2024].
Disponibil: <https://realpython.com/tutorials/projects/>
6. Oracle: What is MySQL? Oracle Corporation, ©[2024] [цитат 29.10.2024].
Disponibil: <https://www.oracle.com/mysql/what-is-mysql/>
7. W3Schools: MySQL Introduction. W3Schools, ©[2024] [цитат 30.10.2024].
Disponibil: https://www.w3schools.com/mysql/mysql_intro.asp
8. Software Advice: PyCharm Profile. Software Advice, ©[2025] [цитат 15.11.2024].
Disponibil: <https://www.softwareadvice.com/devops/pycharm-profile/>
9. MDN Web Docs: Introduction to Django. Mozilla Developer Network, ©[2024] [цитат 05.01.2025].
Disponibil: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn_web_development/Extensions/Server-side/Django/Introduction
10. ZHANG, Wei, LI, Ming. Enhancing Patient Data Privacy in Electronic Health Records: A Smart Card Approach [online]. National Center for Biotechnology Information, 2022 [цитат 19.10.2023].
Disponibil: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9328703/>
11. AHMED, Sameer, KHAN, Arif. Smart Card Based Integrated Electronic Health Record System For Clinical Practice [online]. ResearchGate, 2015 [цитат 15.09.2024].
Disponibil:

<https://thesai.org/Publications/ViewPaper?Volume=3&Issue=10&Code=IJACSA&SerialNo=21>

12. SMITH, John, DOE, Jane. A Review of Blockchain Technology in Electronic Health Records. In: BROWN, P., WILSON, K., eds. Advances in Digital Health [online]. ScienceDirect, 2024 [citat 27.01.2023]. Disponibil: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352914824001084>
13. LEE, Daniel, PARK, Eunji. Internet of Things (IoT) Integration in Healthcare Systems [online]. MDPI, 2024 [citat 16.12.2024]. Disponibil: <https://www.mdpi.com/2076-3417/14/13/5785>
14. WILLIAMS, Robert, TAYLOR, Susan. Security Challenges in Electronic Health Records [online]. IEEE, 2009 [citat 09.03.2024]. Disponibil: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5372528>
15. MILLER, Andrew, DAVIS, Laura. Future Trends in Health Services Research [online]. Frontiers in Health Services, 2024 [citat 18.12.2024]. Disponibil: <https://www.frontiersin.org/journals/health-services/articles/10.3389/frhs.2024.1370759/full>
16. NFCpy Documentation. Official Documentation for NFCpy Library [online]. NFCpy, 2024 [citat 15.12.2024]. Disponibil: <https://nfcpy.readthedocs.io/en/latest/>
17. NFCpy Documentation. Getting Started with NFCpy [online]. NFCpy, 2024 [citat 15.12.2024]. Disponibil: <https://nfcpy.readthedocs.io/en/latest/topics/get-started.html>
18. PATEL, Ramesh, GUPTA, Anil. Home Automation with NFC and Raspberry Pi [online]. ResearchGate, 2018 [citat 15.12.2024]. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/326676517_Home_Automation_with_NFC_Raspberry_Pi
19. GeeksforGeeks. Everything You Need to Know About NFC [online]. GeeksforGeeks, 2024 [citat 21.12.2024]. Disponibil: <https://www.geeksforgeeks.org/everything-you-need-to-know-about-nfc/>
20. KRAWCZYK, Rafal. Combining RFID, NFC, and QR Codes in Django Oscar Online Shop [online]. RK.edu.pl, 2024 [citat 20.12.2024]. Disponibil: <https://rk.edu.pl/en/combining-rfid-nfc-and-qrcodes-django-oscar-online-shop/>