

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ПЕТРА МОГИЛИ**

ЦАПКАЛЕНКО ЮРІЙ ІВАНОВИЧ

УДК 004.925.5

ПОРТАТИВНИЙ ЗЧИТУВАЧ БІОМЕТРИЧНИХ ДОКУМЕНТІВ

Автореферат

кваліфікаційної магістерської роботи

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня кваліфікація «Магістр з комп'ютерної інженерії»

Миколаїв – 2021

Кваліфікаційною магістерською роботою є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі комп'ютерної інженерії.

- Науковий керівник:** канд. техн. наук, доцент
Бойко Анжела Петрівна,
ЧНУ ім. Петра Могили, доцент кафедри
комп'ютерної інженерії
- Рецензент:** д-р техн. наук, професор
Кондратенко Ю. П.
ЧНУ ім. Петра Могили,
завідувач кафедри інтелектуальних
інформаційних систем
- Консультант:** д-р біол. наук, професор
Григор'єва Людмила Іванівна,
ЧНУ ім. Петра Могили,
завідувач кафедри екології Медичного
інституту

Захист відбудеться «23 лютого» 2021 р. о 12.30 на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-406) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: вул. 68 Десантників, 10, Миколаїв, 54003.

З кваліфікаційною магістерською роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: вул. 68 Десантників, 10, Миколаїв, 54003. Електронна версія розміщена в Інституційному репозиторії для бакалаврських та магістерських робіт.

Секретар екзаменаційної комісії,
канд.. фіз. – мат. наук, доцент

С.В. Пузирьов

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Після інцидентів 11 вересня 2001 р. У Нью-Йорку, США, зростала гостра потреба у кращому типі безпеки в аеропортах та кордонах у всьому світі. Ця ідея існувала до 11 вересня 2001 року. Однак саме цей терористичний напад можна розглядати як сильний імпульс для початку реалізації нової політики безпеки [1].

Причиною запровадження нової політики безпеки, яка впроваджує електронні та біометричні елементи, був не лише результат тероризму. Також вимагався кращий контроль за процесом міграції з меншою кількістю нелегальних іммігрантів. Ще одним пунктом у списку було загострення процесів, що призвели до підробки документів. І останнє, але не менш важливе, метою було досягнення більш простого, швидкого та точного процесу перевірки особи. Використання технологій, заснованих на біометричних характеристиках, забезпечує майже всі вищезазначені аспекти. Безпека зберігання та обробки біометричної інформації повинна розглядатися якнайкраще, оскільки цією інформацією можна легко зловживати. В теперішній час у всьому світі, у тому числі і в Україні, активно в усі сфери життя впроваджуються технології електронного документообігу. Все більше країн приєднувалось до ідеї використання біометричних носіїв інформації, а в 2012 році до них приєдналася й Україна.

Проте наявність чіпу з записаною в ньому інформацією є недостатньою, так як ця інформація має бути зчитана і розшифрована спеціальними пристроями. У зв'язку з цим виникла необхідність обладнати більшість державних організацій пристроями для зчитування інформації з електронних носіїв в документах.

Сканер ID має зчитувати основну інформацію про власника документа, ПН, прописку, зразок підпису, сімейний стан тощо. Сканер для ID паспорта працює на основі безконтактної технології і повинен відповідати вимогам

ISO/IEC18092 стандарту Near Field Communication (NFC). Сканер має бути зручним у використанні і не викликати проблем з навчанням персоналу його використанню. Окрім того необхідно приділити значення безпеці використання такого пристрою, а саме: пристрій має бути повністю безпечним у використанні для користувача, не містити шкідливих речовин і не викликати негативного впливу на самопочуття користувача при частій або тривалій роботі з пристроєм і дотримуватись всіх екологічних вимог Директиви ЄС 2002/95/ЄС (директива про обмеження використання деяких небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні). Впровадження біометричних документів в широких масштабах, у зв'язку з тим що Україна пререходить до електронної системи урядування, викликає необхідність мати можливість забезпечити необхідний рівень безпеки використання цих документів, безпомилково визначати їх справжність, коректно і надійно зчитувати інформацію, і що важливо – враховуючи розповсюдженість сфер їх використання – забезпечити доступність пристроїв для взаємодії з біометричними документами а також зручність їх використання. Тому розробка портативного і недорогого у виробництві пристрою являється **актуальною** задачею у реаліях активного розвитку біометрії і оцифрування персональних даних.

Мета: Покращення методів ідентифікації громадян шляхом розробки моделі приладу для зчитування документів що мають в наявності чіп з оцифрованою персональною інформацією.

Об'єкт дослідження: процес зчитування та розшифрування інформації за допомогою технологій NFC.

Предмет дослідження: Модуль для зчитування інформації з чіпу наявного в біометричних документах.

Завдання:

- провести аналітичний огляд літератури та патентної інформації;
- порівняти вже існуючі аналоги і знаходження оптимального рішення;
- обрати компоненти;
- розробити альтернативні шляхи моделювання пристрою;
- розробка моделі портативного зчитувача біометричних документів;
- розробити питання безпеки життєдіяльності та охорони праці.

Практичне значення отриманих результатів даної роботи полягає у тому, що представлена модель може значно розкрити потенціал подібних технологій в прагненні зробити життя людей комфортнішим. Але окрім цього технологія може мати великі перспективи при впровадженні її в роботу державних організацій та приватних компаній, що часто мають необхідність роботи з сучасними типами документів.

Апробація результатів магістерської наукової роботи (МНР) відбулася під час XXIII Всеукр. наук.-метод. конф. «Могилянські читання-2020», (Миколаїв, листопад 2020 р.).

Публікації: за результатами магістерської роботи опубліковані тези доповіді «портативний пристрій для зчитування електронних документів» у збірнику матеріалів науково-практичної конференції.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 30 найменувань, та 2 додатків на 6 сторінках. Основна частина роботи становить 75 сторінок, серед яких 8 рисунків та 1 таблиця.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми магістерської роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів. Світова співпраця щодо уніфікації проїзних

документів здійснюється під егідою ІКАО з мандатом, наданим ООН (Організація Об'єднаних Націй) у 1947 р. Що стосується мандату ООН, ІКАО видає рекомендації та стандарти щодо використання нових технологій у галузі проїзних документів (нещодавно впровадження біометрії).

Елементи, запроваджені ІКАО, наприклад, уніфікована сторінка паспортних даних або машиночитана зона (MRZ), можна побачити в сучасних версіях паспортів у всьому світі. Безперечно, це можна розглядати як відчутний результат роботи ІКАО [1].

Радіочастотна ідентифікація в даний час є широко використовуваною технологією бездротової ідентифікації. Він широко використовується просто для ідентифікації (доповнення до мережі, особисті посвідчення особи, картки доступу тощо), але його можливості набагато більші. Це завжди залежить від типу мікросхеми - деякі з них мають лише кілька байтів пам'яті ПЗУ, але, з іншого боку, сучасна тенденція полягає в інтеграції різних функцій з достатнім обсягом записуваної пам'яті. У випадку ePassports (всі електронні паспорти позначені міжнародним логотипом - див. Червоне коло на малюнку 1), ми можемо говорити про криптографічні функції та модулі пам'яті r/w, що супроводжуються модулями пам'яті, які читаються лише для самого тегу (жодна інформація з цих комірок пам'яті не може бути витягнута з пристрою).

У **першому розділі** бакалаврської роботи **«аналітичний огляд літератури та патентної інформації»** розглянуто використану літературу, та проаналізовано основні можливості і цілі сучасних біометричних документів, зокрема їх значення для комфорту та безпеки людини. Розглянувши різні варіанти систем безконтактної взаємодії, що представлені на ринку, можна зробити висновок що у таких систем є багато спільностей, зокрема можливість індивідуального налаштування цих систем. Спільні риси в

організації подібних систем дають можливість розробити систему зчитування даних яка була б більш-менш універсальною і могла легко інтегруватися до різних галузей сучасного суспільства. Щодо безконтактної взаємодії, то здебільш вона представлена технологіями NFC. Це є досить зручним в певних умовах, але завжди можуть виникнути ситуації, коли з тих чи інших причин доступ до певних можливостей існуючих систем заблокований [6]. У такому разі наявність компактного, зручного і безпечного пристрою може зіграти важливу роль у підтриманні безпеки, а також запобіганні утворення складних ситуацій через несправність дорогого та складного в обслуговуванні обладнання. Системи зчитування даних вже інтегруються на український ринок і представлені як дорогими і високофункціональними, так і дешевими але ненадійними пристроями. Зважаючи на вищенаведену інформацію, можна зробити висновок, що для вирішення всіх поставлених задач потрібно порівняти існуючі аналоги подібних пристроїв та розробити систему яка змогла б врахувати й усунути всі їх недоліки [23].

У другому розділі бакалаврської роботи «Характеристика досліджуваного об'єкта», проаналізувавши інформацію щодо існуючих технологій зчитування та запису інформації в мікрочіпи, ми можемо зробити вибір на користь однієї з даних технологій, керуючись тими її перевагами які найбільш значимі для досягнення поставленої цілі дипломної роботи.

В результаті роботи над розділом 2, виявлено такі технології NFC:

- Технологія є більш поширеною у сфері роботи з мікрочіпами.
- Активний розвиток цих систем створює пусту нішу для подібних систем але з нижчою ціною, що може створити попит на таку продукцію.
- Високий рівень захищеності чіпів.

До недоліків можна віднести:

- За допомогою пристрою і програмного забезпечення дуже легко зчитати незашифровану інформацію.

При дослідженні ринку і аналогів розроблюваного модулю було виявлено що існуючі представники в даній сфері коштують дуже дорого, і в реаліях розвитку біометричних методів ідентифікації та все більшого поширення мікрочіпів у повсякденному житті така система не завжди є універсальною. Тому за результатами досліджень у другому розділі можна зробити висновок, що в даний момент український ринок відкритий до подібних систем, а низька ціна, зумовлена вибором апаратної платформи Arduino, та використанням існуючих систем зчитування даних, зробить можливість інтегрування розроблюваного модулю для значно більших мас населення, ніж зараз.

У **третьому розділі** магістерської роботи **«Розробка моделі та способи тестування»** обгрунтовано вибір компонентів, для створення пристрою для зчитування даних з чіпів, описано процес розробки програмної та апаратної частини роботи, та визначено способи тестування програмного забезпечення які потрібно провести для впевненості у працездатності системи.

Описано важливі параметри обраного мікроконтроллера та програмного забезпечення, наведено принцип роботи даного пристрою та його принципову схему. Описано структуру коду, що наведено у додатку А.

В результаті роботи над розділом 3, досягнуто наступних цілей дипломної роботи:

- обрано компоненти та програмне забезпечення для роботи;
- розроблено модель пристрою зчитування даних з мікрочіпів
- написано програмне забезпечення для створеного пристрою.

Також при розробці третього розділу було частково затронуте й альтернативні рішення поставлених задач.

У спеціальній частині «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» визначено що питання безпеки і охорони праці, а також здоров'я працівників є дуже важливими і актуальними для будь-якого підприємства в Україні. Розроблено інструктаж для роботи з персоналом під час пожежі. Розроблено правила поведінки під час пожежі для кожного працівника, розроблено організаційно-технічні заходи (організаційні, технічні, режимні та експлуатаційні). Описано обов'язки керівників підприємств і працівників з пожежної безпеки, а також, як здійснюється навчання працюючих. Представлений інструктаж може бути використано у структурованих підрозділах підприємств, де працюють офісні працівники.

Охорона праці це найважливіший елемент соціальної політики сучасної держави. Без дотримання законів з охорони праці, а також без модернізації заходів щодо забезпечення безпечних умов праці на підприємствах неможливий ефективний розвиток промисловості. Боротьба за зростання культури охорони праці – вірний шлях до забезпечення безпеки життя і здоров'я трудящих. У країнах Європейського союзу зараз піднімається питання про культуру охорони праці, яка є одним з головних елементів управління підприємством.

ВИСНОВКИ

При виконанні даної роботи була проаналізована можливість розробки пристрою зчитування даних з біометричних документів, а саме з мікрочіпів на основі технології NFC та RFID.

В результаті виконання дипломної роботи змодельовано пристрій, який дозволяв би зчитувати дані з мікрочіпу. Написано програмну частину, яка дозволяє виводити зчитані дані на екран комп'ютера. Детально описано розробку програмної частини на прикладі зчитування смарт-кард за допомогою кардрідера з використанням бібліотек Smart Card Shell та бібліотеки абстракції EMV. Також виявлено, що така система може бути дуже доцільною при використанні як в домашніх умовах так і на підприємствах, оскільки собівартість такого пристрою є нижчою ніж вартість існуючих на ринку представників даної технології, що пов'язано з використанням розповсюдженої технології зчитування та запису даних, та недорогими компонентами, які не дивлячись на дешевизну, добре виконують поставлену задачу.

Підсумовуючи вищезазначене, можна зробити висновок щодо того, що змодельований пристрій та процес зчитування мають більше можливостей щодо впровадження на підприємства, або використання пересічними громадянами, що означає високу практичність і ширший спектр можливостей у порівнянні з існуючими на ринку представниками..

Питання безпеки і охорони праці, а також здоров'я працівників теж є дуже важливими і актуальними для будь-якого підприємства в Україні. У розділі з охорони праці були виконані перевірочні розрахунки як природного так і штучного освітлення. В результаті розрахунку природного та штучного освітлення у приміщенні було з'ясовано, що для покращення освітленості

необхідно створити систему штучного освітлення, яка буде складатись із чотирьох світильників, кожен з яких міститиме 4 лампи, що мають світловий потік у 1800 лм.

Одним із розглянутих питань – забезпечення безпеки персоналу в умовах надзвичайної ситуації пов'язаної з пожежею. Одним з основних засобів захисту є своєчасний і швидкий вивіз або вивід людей з небезпечної зони, тобто евакуація.

За результатами виконання роботи можна зробити висновок що всі цілі поставлені при виконанні магістарської роботи були досягнуті, зокрема:

- проведено аналітичний огляд літератури та патентної інформації;
- порівняно вже існуючі аналоги і знаходження оптимального рішення;
- обрано компоненти пристрою;
- розроблено альтернативні шляхи моделювання пристрою;
- розроблено модель пристрою зчитування даних;
- розроблено програмну частину;
- розроблено питання безпеки життєдіяльності та охорони праці.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

Робота пройшла апробацію на міжнародній науково-технічній конференції, за результатами надрукована одна публікація:

Цапкаленко Ю. І., Бойко А. П. Портативний пристрій для зчитування електронних документів. Могілянські читання 2020. Секція «Комп'ютерна інженерія» : тези доп. XIV Всеукр. наук.-метод. конф. Миколаїв, 11–16 листопада 2020 р. Миколаїв : Вид-во Чорномор. нац. ун ту ім. Петра Могили, 2020. С. 87–88.

АНОТАЦІЯ

до кваліфікаційної магістерської роботи

«Портативний зчитувач біометричних документів»

Студент гр. 605: Цапкаленко Юрій Іванович

Керівник: Канд. техн. наук, доцент Бойко А. П.

Розробка портативного і недорогого у виробництві пристрою зчитування даних з технологією NFC являється **актуальною** задачею у реаліях активного розвитку біометрії і оцифрування персональних даних.

Мета: Покращення методів ідентифікації шляхом розробки моделі приладу для зчитування документів що мають в наявності чіп з оцифрованою інформацією.

Об'єкт дослідження: процес зчитування та розшифрування інформації за допомогою технологій NFC.

Предмет дослідження: Модуль для зчитування інформації з чіпу наявного в біометричних документах.

Завдання:

- провести аналітичний огляд літератури та патентної інформації;
- порівняти вже існуючі аналоги і знаходження оптимального рішення;
- обрати компоненти;
- розробка моделі портативного зчитувача біометричних документів;

Практичне значення полягає в тому що завдяки розробленому алгоритму можна більш швидко та якісно зчитувати дані з NFC чіпів маючи негабаритний пристрій який буде широкодоступний для державних органів та пересічних громадян

В першому розділі роботи проводиться аналітичний огляд літератури та патентної інформації про основи біометрії.

У другому розділі представлено принцип роботи таких технологій як NFC та RFID.

Третій розділ є проектною частиною роботи де описано вибір компонентів та представлено процес написання програмного забезпечення.

В цілому, магістерська робота без додатків містить 75 сторінок, 8 рисунків, 1 таблицю, 30 джерел посилання.

Ключові слова: біометрія, зчитування даних, NFC, інтелектуальні технології, ID-карта.

ABSTRACT

to the qualifying master's thesis

"Portable reader of biometric documents"

Student gr. 605: Tsapkalenko Yuri Ivanovich

Head: Cand. tech. Sciences, Associate Professor Boyko AP

The development of a portable and inexpensive data reader with NFC technology is an **urgent** task in the realities of active development of biometrics and digitization of personal data.

Objective: To improve identification methods by developing a model of a device for reading documents with a chip with digitized information.

Object of research: the process of reading and decrypting information using NFC technologies.

Subject of research: Module for reading information from the chip available in biometric documents.

Task:

- conduct an analytical review of the literature and patent information;
- compare existing analogues and finding the optimal solution;
- select components;
- development of a model of a portable reader of biometric documents;

Practical meaning is that thanks to the developed algorithm it is possible to read data from NFC chips more quickly and qualitatively having the oversized device which will be widely accessible to state bodies and ordinary citizens.

The first section of the work provides an analytical review of the literature and patent information on the basics of biometrics.

The second section presents the principle of operation of technologies such as NFC and RFID.

The third section is a project part of the work, describes the choice of components and presents the process of writing software.

In total, the master's thesis without appendices contains 75 pages, 8 figures, 1 table, 30 reference sources.

Keywords: biometrics, data reading, NFC, intelligent technologies, ID-card.