

Д. Г. Писаренко

А.С. Васюра

## СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ НА БАЗІ ПЛАТФОРМИ ARDUINO

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Проведено аналіз сучасних систем контролю та управління доступом. Досліджено радіочастотні технології для застосування в засобах ідентифікації. Запропоновано реалізацію системи контролю та управління доступом на базі платформи Arduino з використанням радіочастотного модуля в якості зчитувального пристрою з засобів, які ідентифікують особу. Надано ряд рекомендацій для підвищення ефективності систем контролю та управління доступом.*

**Ключові слова:** безпека, контроль, ідентифікація, радіочастотні технології, Arduino, підвищення ефективності.

### *Abstract*

*The analysis of modern access control and control systems is carried out. Radio-frequency technologies for use in identification tools are investigated. The implementation of the access control and control system based on the Arduino platform using a radio frequency module as a reader with means that identify a person is proposed. A number of recommendations are provided to improve the effectiveness of access control and management systems.*

**Keywords:** security, control, identification, RF technology, inductance, Arduino, improving efficiency.

### **Вступ**

Системи контролю та управління доступом (СКУД) є засобом автоматизації відслідковування виконання питань, пов'язаних з безпекою, контролем осіб, що перебувають на об'єкті, реєстрацією позаштатних ситуацій на об'єкті тощо.

Метою роботи є підвищення ефективності контролю та управління доступом на режимному об'єкті.

Об'єктом дослідження є процес розробки СКУД на базі платформи Arduino в якості контролера, що дозволить ефективно забезпечувати контроль та обмеження кола персоналу, шляхом застосування радіочастотних технологій ідентифікації осіб на об'єкті.

Предметом дослідження є методи, засоби та інструменти контролю і управління, розробленого апаратно-програмного продукту на основі радіочастотної ідентифікації.

### **Результати дослідження**

Система контролю і управління доступом – це об'єднанні в комплексі електронні, механічні, електротехнічні, апаратно-програмні та інші засоби, що забезпечують можливість доступу визначеного персоналу в певні зони або до певної апаратури, технічних засобів, та обмежують доступ суб'єктам, які не мають таких прав, що надзвичайно важливо для інформаційної безпеки підприємства. СКУД можуть здійснювати контроль пересування суб'єктів та транспорту по території, що охороняється, забезпечувати безпеку персоналу та відвідувачів, а також збереження матеріальних та інформаційних ресурсів підприємства.

Якісно організована, з використанням сучасних технічних засобів СКУД дозволяє вирішувати цілий ряд питань. До найбільш важливих відносять:

- Протидія промислового шпигунству, крадіжкам, саботажу, навмисному пошкодженню матеріальних цінностей;
- Облік робочого часу;
- Регулювання потоку відвідувачів;
- Реєстрація і повідомлення про випадки спроб проникнення в приміщення, що охороняються;
- Контроль в'їзду та виїзду транспорту.

Окрім того, системи контролю та управління доступом – це перепона для "допитливих".

На сьогоднішній день існує велика кількість різновидів СКУД від різних виробників, а також її складових. Не зважаючи на унікальність кожної системи, вони складається з чотирьох головних елементів:

- Ідентифікатор користувача;
- Прилад ідентифікації;
- Керуючий контролер;
- Виконавчі пристрої.

Користувацькі права для доступу та ідентифікація можуть бути реалізовані різними методами і засобами, наприклад, використанням паролів, особистих PIN кодів, радіо частотних технологій, біометрії. Для підтвердження своїх прав особа може пред'явити той, чи інший ідентифікатор, як то електронні картки, радіочастотні ідентифікатори, особисті біометричні дані для зчитування системою - відбитки пальців, зчитування райдужної оболонки ока.

Доволі поширеною технологією, що використовується в побудові систем контролю та управління доступом, є радіочастотна ідентифікація.

Радіочастотна ідентифікація (RFID) – це технологія безконтактної, автоматичної ідентифікації за допомогою радіочастотного каналу зв'язку. Радіочастотні ідентифікатори наділені унікальним цифровим кодом, по якому вони ідентифікуються, що зберігається в пам'яті електронного ідентифікатора.

Ідентифікатор складається з мікросхеми енергонезалежної пам'яті, антени, що уявляє собою багато витковий контур і конденсатор, а в підсумку, всі ці складові створюють коливальний контур. При потраплянні ідентифікатора в зону чутливості радіочастотного зчитувача між коливальними контурами ідентифікатора та зчитувача утворюється індуктивний зв'язок. Індуктивний зв'язок дозволяє жити пасивний ідентифікатор, що в свою чергу, дозволяє ідентифікатору надсилати сигнал, який містить в собі попередньо прописану інформацію в пам'яті мікросхеми. Надісланий сигнал сприймається антеною, інформація розшифровується та передається на пристрій обробки і прийняття рішень (контролер, ПК). Переважна більшість сучасних СКУД використовує ідентифікатори, що працюють на частоті 125 кГц. Такі карти працюють лише на зчитування. Самими поширеними є карти EM-Marlin, HID, Indala. Головним чином, вони використовуються, як засіб ідентифікації, при відкритті дверей, турнікетів. Такі картки не наділені функціями захисту, вони копіюються та відтворюються і, відповідно, ніяким чином не забезпечують захист об'єкту від несанкціонованого доступу.

Належний захист від копіювання та відтворення забезпечують лише ідентифікатори, в чіпах яких реалізовано криптозахист. Такі ідентифікатори працюють на частоті 13,56 МГц. Найбільш поширеними картками є Mifare. Підробка таких карток є практично неможливою. Наприклад, Mifare Classic реалізує свій власний криптографічний алгоритм CRYPTO-1.

В якості контролера системи пропонується застосувати платформу Arduino. Arduino - це відкрита програмована апаратна платформа для роботи з різними фізичними об'єктами та являє собою просту плату з мікроконтролером, та спеціальне середовище розробки для створення програмного забезпечення мікроконтролера.

Arduino може використовуватися для розробки інтерактивних систем, керованих різними датчиками і перемикачами. Такі системи, в свою чергу, можуть управляти роботою різних індикаторів, двигунів та інших пристроїв. Проекти Arduino можуть бути як самостійними, так і взаємодіючими з програмним забезпеченням, що встановлене на персональному комп'ютері (наприклад, додатками Flash, Processing,

MaxMSP). Середовище розробки для програмування такої плати має відкритий вихідний код. Плата Arduino складається з мікроконтролеру Atmel AVR та елементів об'язки для програмування та інтеграції з іншими схемами.

### Реалізація системи контролю та управління доступом

Принципову схему системи контролю та керування доступом зображено на рисунку 1

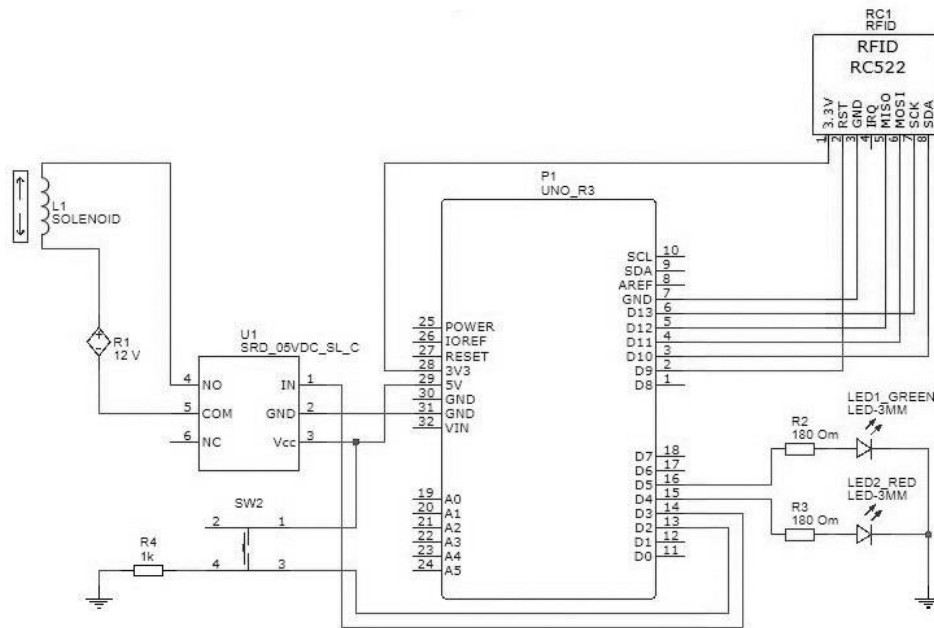


Рисунок 1. Принципова схема СКУД

Складові:

- L1 – соленоїд з живленням 12 В;
- R1 – джерело живлення соленоїду 12 В;
- R2, R3, R4 – резистори;
- SW2 – кнопка відкриття дверей з середини приміщення;
- U1 – Модуль реле SDR-05VDC;
- P1 – платформа Arduino Uno з мікроконтролером ATmega328;
- RC1 – радіочастотний модуль зчитування міток на частоті 13.56 МГц RC522;
- LED1 (2) – світлодіоди індикації результату зчитування RFID UID.

Принцип дії системи - при піднесенні до радіочастотного модулю радіочастотної мітки відбувається зчитування її даних. При співпадінні зчитаних даних та інформації, що прописана на контролері здійснюється подання імпульсу струму певної тривалості на модуль електромагнітного реле, яке комутує коло з більш потужними струмами, тобто, за допомогою замикання електричного кола приводить в дію соленоїд електромагнітного замка. Те саме відбувається і при натисненні кнопки відкриття дверей з середини приміщення. При не співпадінні даних, що були зчитані з ідентифікатора та даних прописаних в контролері СКУД, спрацьовує сигналізація про невдалу спробу автентифікації.

### Висновки

Використання платформи Arduino дозволить ефективно реалізовувати системи контролю та управління доступом за помірні кошти. Перевагою використання платформи Arduino є також наступні можливості: на сьогодні, існує велика кількість різноманітних давачів, сенсорів, які сумісні з цією платформою, а це, в свою чергу, дозволяє якісно реалізовувати важливі задачі в досягненні головних

цілей – безпеки та контролю. Радіочастотний модуль може бути замінений сучасним чутливим біометричним модулем. Застосування відповідних виконавчих пристроїв дозволить здійснювати управління камерами спостереження, турнікетом і таке інше. Під'єднання до мережевого модуля Ethernet, або Wi-Fi дозволить передавати дані по мережі на сервер для фіксації часу використання ідентифікаторів (контролю робочого часу).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Биняковский А. А., Петин В. А. Практическая энциклопедия Arduino. – Москва : ДМК Пресс. 2017. – 152 с.
2. Ворона В. А., Тихонов В. А. Системы контроля и управления доступом. Телеком. – Москва : 2010. – 272 с.
3. Петин В. А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург. 2016. – 320 с.

*Писаренко Дмитро Георгійович* – студент групи АКІТ-19мс, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : [pisarenkomit@gmail.com](mailto:pisarenkomit@gmail.com)

Науковий керівник: *Васюра Анатолій Степанович* — професор кафедри автоматики і інформаційно-виміральної техніки, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця

*Pysarenko Dmytro G.* – Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : [pisarenkomit@gmail.com](mailto:pisarenkomit@gmail.com)

Supervisor: *Vasyura Anatoliy S.* — Professor of Automation and Information and Measurement Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia