

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
ОНТУ»

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: « Обслуговування комп'ютерних систем і мереж»

Група: 4КС-55

# Дипломний проект

здобувача освіти денної форми навчання  
КС.55.15.000.ДП

***НЕСТЕРЕНКА  
ВОЛОДИМИРА  
ДМИТРОВИЧА***

м. Одеса  
2022 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНАХТ»

Спеціальність : 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж»

Група: 4КС-55

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи) на тему:

### Розробка моделі дистанційного контролю доступу до приміщення на базі мікроконтролера Arduino

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на \_\_\_\_\_ сторінках та графічного (презентаційного) матеріалу на 10 аркушах (слайдах).

Дипломник \_\_\_\_\_ (Нестеренко В.Д)

Керівник \_\_\_\_\_ (Кіреєв І.А)

#### Консультанти:

з економічної частини \_\_\_\_\_ (Копайгородська Т.Г. )

з охорони праці \_\_\_\_\_ ( Чорновол Н.І. )

з дотримання вимог ЄСКД \_\_\_\_\_ ( Петрашова В.І.)

старший консультант \_\_\_\_\_ ( Скорнякова О.В. )

#### До захисту допущений

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_ ( Скорнякова О.В. )

Завідувач відділення \_\_\_\_\_ (Суліма Ю.Ю.)

Захист «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.      Протокол ДКК № \_\_\_\_\_

Оцінка ДКК \_\_\_\_\_

Секретар ДКК \_\_\_\_\_

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»**

Відділення комп'ютерних систем Комісія КТ та ІІІ  
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»  
Освітня програма « Обслуговування комп'ютерних систем і мереж »

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Заст. дир. з НВР Беркань І.В.  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

**ЗАВДАННЯ**

**на дипломний проект (роботу)**

Здобувачеві (здобувачці) освіти Нестеренко Володимиру Дмитровичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Розробка моделі дистанційного контролю доступу до приміщення на базі мікроконтролера Arduino**

затверджена наказом по коледжу від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 202\_2 р. № \_\_\_\_\_

2. Термін задачі закінченого проекту (роботи) \_\_\_\_\_

3. Вихідні данні до проекту (роботи) **Обґрунтування техгології запорних механізмів з використанням радіо частотної мітки. Обґрунтування технології RFID. Обґрунтування вибору вибору мікроконтролеру Arduino.**

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити)

**1. Вступ**

**2. Технічний розділ. Огляд існуючих рішень. Обґрунтування вибору обланія та среди розробки.**

**3. Економічний розрахунок**

**4. Охорона праці. Висновки. Перелік використаних джерел.**

5. Перелік графічного (презентаційного) матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількості слайдів)

Презентація (10 слайдів)

6. Консультанти по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що їх стосується

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Основний	Кіреєв І.А		
Економічний	Копайгородська Т.Г.		
Охорона праці	Чорновол Н.І.		
Нормоконтроль	Петрашова В.І.		
Старший консультант	Скорнякова О.В.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис)

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/р	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів дипломного проекту (роботи)	Відмітка про виконання
1	Робота над вступом	25.05.22	Виконано
2	Аналіз теми ДП та огляд літературних джерел		
3	Розробка технологічного розділу ДП		
4	Обґрунтування вибору обладнання.		
5	Розробка схеми роботи пристрою		
6	Розробка алгоритму роботи програми		
7	Розробка ПО		
8	Виконання розділу «Економічний розрахунок»		
9	Розрахунок економічних показників проекту		
10	Виконання розділу «Охорона праці»		
11	Перевірка якості виконання розділу «Охорона праці»		
12	Виконання пояснювальної записки ДП		
13	Перевірка якості виконання пояснювальної записки ДП		
14	Виконання графічної частини ДП		
15	Перевірка якості виконання графічної частини ПЗ		
16	Малий захист	17.06.22	

Дипломник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)



## Зміст

1.Вступ:.....	7
<b>2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....</b>	<b>8</b>
2.1 Аналіз технічного завдання.....	8
2.2 Огляд технічних засобів охорони.....	9
2.3 Обґрунтування вибору ключа.....	11
2.4 Радіочастотний зчитувач RC522.....	15
2.5 Сервопривід.....	16
2.6 Мікроконтролер.....	17
2.7 Обґрунтування вибору платформи Arduino.....	19
2.8 Розробка системи на платформі Arduino.....	26
2.9 Розробка програмного забезпечення Arduino IDE.....	30
<b>3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.....</b>	<b>34</b>
3.1 Розрахунок трудомісткості виконання науково-дослідницької розробки .....	34
3.2 Оцінка тривалості виконання робіт.....	36
<b>4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....</b>	<b>40</b>
4.1 Вступ.....	40
4.2 Аналіз та безпека умов праці працівника на робочому місці.....	40
4.3 Пожежна безпека.....	44
4.4 Висновки.....	45
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>46</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>47</b>

					КС 55.15.000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

## 1. ВСТУП

В наші дні однією з головних проблем на підприємстві, виробництві, навчальному закладі є незаконне проникнення на об'єкт з метою нанесення шкоди майну або розкрадання секретної інформації. У зв'язку з цим необхідно контролювати всіх відвідувачів будівлі і припиняти спроби незаконного проникнення зловмисників. Так як всі об'єкти розрізняються за своїми конструкторським параметрам, створити одну універсальну систему не можна. Тому вкрай важливо спроектувати найбільш правильну для відповідного об'єкта систему контролю і управління доступом.

Метою даної роботи є розробка системи управління заборонним пристроєм з можливістю фіксації відвідувачів приміщення. Практична цінність цього пристрою тим більше, чим більше бажання керуючого приміщенням, знати відвідувачів. Кожна людина, що несе відповідь за те або інше приміщення, об'єкт, хоче знати хто відвідував і коли його об'єкт.

Данна система розроблена не лише для забезпечення такої можливості, а ще заради зручності її використання.

У даному випадку система розроблюється для школи приватного типу. Ця система має аналоги на сучасному ринку, але даний проект має декілька переваг, а саме: зручність використання установки та дешевизна у виробництві. Об'єктом дослідження є технології фіксації відвідувачів та заміни відкриття дверей ключами за допомогою радіочастотних міток для ідентифікації відвідувача. Реалізація даної технології виконується на контролері фірми Arduino та зчитувача карток RC522.

					КС 55.15.001.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1 Аналіз технічного завдання

Згідно нормативних документів загальні вимоги до систем контролю і управління доступом полягають в наступному:

- забезпечення захисту від несанкціонованого доступу на об'єкт, що охороняється (приміщення, зону) в режимі зняття їх з охорони;
- контроль і облік доступу персоналу (відвідувачів) на об'єкт, що охороняється (приміщення, зону) в режимі зняття їх з охорони;
- автоматизація процесів взяття / зняття об'єкта, що охороняється (приміщення, зони) за допомогою засобів ідентифікації систем контролю доступу у приміщення в складі пристроїв і приладів охоронної сигналізації;
- захист і контроль доступу до комп'ютерів автоматизованих робочих місць
- захист від несанкціонованого доступу до інформації.

Система контролю доступом у приміщення в робочому режимі повинна забезпечувати автоматичну роботу.

Згідно технічного завдання об'єктом дипломного проєктування є система дистанційного контролю доступу до приміщення на базі мікроконтролера Arduino.

Проектована система повинна забезпечувати:

- видачу сигналу на відкриття пристрою контролю доступу при зчитуванні зареєстрованого в пам'яті системи ідентифікаційна ознака;
- заборона відкриття при зчитуванні незареєстрованої в пам'яті системи ідентифікаційна ознака;
- запис ідентифікаційних ознак в пам'ять системи;
- захист від несанкціонованого доступу при записі кодів ідентифікаційних ознак в пам'яті системи;

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- збереження ідентифікаційних ознак в пам'яті системи при відмові і відключенні електроживлення;

- ручне, напівавтоматичне або автоматичне відкриття для проходу при аварійних ситуаціях, пожежі, технічні несправності відповідно до правил встановленого режиму і правил протипожежної безпеки;

Режим контролю доступу у системі, що розробляється - односторонній з ідентифікацією при вході і вільним виходом.

Також система повинна забезпечувати можливість безперервної роботи з урахуванням проведення регламентного технічного обслуговування.

## 2.2 Огляд технічних засобів охорони

Класифікація замків із електронною картою

Існує безліч фізичних принципів безконтактної ідентифікації об'єкта (товару), які підходять для цілей торгівлі. Найбільшого поширення набули варіації на електромагнітну тему. Характерною ознакою таких систем є рамки електромагнітних антен, що перекривають прохід. Відмінність проявляється у конструкції міток. Яскравий приклад – це замки у під'їздах.



Рисунок 1.1 – Електронний замок

Це корпус, який складається з електромагніту та спеціальної планки. Планка має дуже високі показники магнітної проникності. Відповідно принцип роботи даного замку полягає в дії магніту: щоб двері були замкнені, магнітне поле взаємодіє з електрикою.

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

## Акустомагнітні системи

Влаштування цих міток дуже схоже на магнітні, але відмінний принцип детектування мітки. Сенс у цьому, що вільне становище магнітострикційної смужки в порожнистій мітці дозволяє їй здійснювати вільні механічні коливання під впливом магнітного поля. При цьому механічна добротність системи на частоті накачування вибирається максимально можливою і смужка продовжує колитися деякий час після зняття накачування.

При цьому, згідно з тим самим магнітострикційним ефектом, тепер вже смужка створює змінне магнітне поле, яке і реєструється системою.



Рисунок 1.2 – Акустомагнітна система

## Радіочастотна паперова мітка

Мітка являє собою коливальний контур із котушки індуктивності та конденсатора, виконаних з фольги на паперовій основі. Принцип роботи заснований на вимірюванні добротності коливального контуру стаціонарної рамки, коли в поле його котушки вносять котушку коливального контуру мітки.



Рисунок 1.3 – Паперова мітка

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Деактивація міток цього здійснюється електричним пробом фольгового конденсатора. Для цього мітку вносять у потужне магнітне поле робочої частоти. Повторно активувати позначку цього типу вже неможливо. Мітки на паперовій основі легко зруйнувати (порвати) або обдурити за допомогою металевої пластини (наприклад, великої монети), притиснувши її до мітки.

### 2.3 Обґрунтування вибору ключа

Перелічені мітки схожі за принципом роботи та своїми характеристиками. З цих трьох типів міток найбільш поширені радіочастотні мітки. Вони використовуються у банківських картах, електронних перепустках, картах проїзду в метро. Що стосується складності зв'язування з мікроконтролером, то радіочастотний ідентифікатор RC522 є одним із найпопулярніших зчитувачів при реалізації подібних проектів. Це зумовлено такими факторами:

Невисока ціна.

Даному датчику необхідно живлення 3.3В, що підходить для використання з Arduino Uno та подібними контролерами.

Наявність бібліотек у середовищі програмування.

#### 2.3.1 RFID зчитувач

Що таке RFID технології – це система зв'язку, що розшифровується як засіб радіочастотної ідентифікації. Це метод, завдання якого розпізнати живі чи неживі предмети з допомогою використання радіохвиль.

Це технологія, яка ґрунтується на обміні даними без безпосереднього контакту. Для роботи використовується радіочастотне електромагнітне випромінювання.

Вся система складається з трьох компонентів:

програмного забезпечення;

зчитувача;

міток.

Цей метод дозволяє автоматизувати розпізнавання та облік будь-яких об'єктів. Процес простий – дані з RFID-мітки відправляються до зчитувального

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

пристрою, в результаті, у програмі відображаються зміни. Щоб усе успішно функціонувало, потрібна антена для уловлювання сигналів від передавача та правильне встановлення всього обладнання. Якщо порівнювати технологію з NFC, то RFID має перевагу. Вона ловить сигнал на збільшеній відстані.

### 2.3.2 Функції RFID

Розібратися у цьому питанні нескладно. Річ, на яку нанесено мікросхему, відправляє особистий код, модулюючи частоту. Мітка вступає у взаємодію з рідером, всередину нього вмонтований двосторонній передавач.

Це обладнання передає закодований сигнал мітці та активує її. Приймач, встановлений на чіпі, перетворює радіосигнал і надсилає відповідь. Такою взаємодією наділені багато електронні пристрої звичайного життя, але ми навіть не помічаємо цього.

Сфера застосування дуже широка:

Роздрібна торгівля. З її допомогою контролюється переміщення товару від складу до магазину та назад. Стає значно простіше проводити інвентаризації та не допускати крадіжки.

Виготовлення та реалізація хутряної продукції. На кожному виробі є спеціальний знак обов'язкового маркування.

Логістика. Допомагає прискорювати навантаження та розвантаження, приймання товарів, тримати під контролем переміщення товарних залишків. Сприяє зниженню помилок працівників щодо неуважності.

Виробництво. Відстеження роботи персоналу та техніки, що забезпечує зменшення кількості позаштатних ситуацій, передає в програму дані обліку сировини.

Платіжні послуги. Проведення безконтактної оплати за товари та послуги.

Безпека доступу. Використання біометрії для автоматичного входу до системи посадових осіб.

Фармацевтика. Введено для перевірки справжності препаратів.

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

## Використання технології RFID

За допомогою frequency radio identification можна автоматизувати і спростити різні процеси. Для цього створюються програми:

з контролю наявності співробітників на робочих місцях та часу їх приходу/догляду;

визначення автомобіля;

склади;

виробничі операції;

визначення особи людини для входу до програми чи кімнати.

### 2.3.3 RFID мітки

Вся інформація зберігається в чіпі, для зчитування якого використовується спеціальний рідер. Одна одиниця такого обладнання здатна розпізнати дані будь-якого rfid chip, внесеного до програми. Їх вбудовують у товари, худобу, багаж, транспортні засоби, видаються картки з ним персоналу. Причому встановлені мікросхеми не перестануть працювати, коли річ буде куплена та залишить магазин.



Рисунок 1.4 – Паперова RFID мітка

### 2.3.4 РФІД картки

Тепер цей вид стає все популярнішим. Так значно простіше контролювати наявність персоналу на робочому місці, час їхнього приходу та догляду, відкривати доступ до службової інформації. Сюди ж відносяться дисконтні та платіжні картки.

Розповсюдження отримали:

Активні. Мають вбудовану батарею, можуть розпізнаватись системою з 200 метрів.

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Пасивні. Немає власного джерела живлення. Працюють на різній частоті, випускаються різного розміру. Усередині – вбудований чіп та антена.

Що таке RFID карта – це пластикова прямокутна картка невеликого розміру, що зовні нагадує банківську. Це спосіб передати важливий текст на рідер. Це може бути:

пропускний пункт – надсилаються дані про людину, час проходження;

контроль доступу – вхід до робочої програми;

ідентифікація – інформація клубної та дисконтної анкети для нарахування/списання бонусів.



Рисунок 1.5 – Картка з електронною міткою

Важливо стежити за станом пристрою. Щоб воно функціонувало нормально, його не можна згинати, мити з агресивними засобами, що чистять. Не допускається контакт із розчинниками, навіть органічними. Не рекомендується сильне нагрівання після +80 градусів може просто перестати працювати. Не бажано носити в одній кишені з дрібницями та іншими металевими виробами.

### 2.3.5 Аналіз переваг та недоліків застосування RFID-чіпів

Здебільшого саме метод чіпування та зчитування перевершує штрих-коди. Але як і будь-які інші технології, ця має ряд переваг і недоліків.

Серед плюсів системи можна відзначити:

Функціональна. Зберігання основної та додаткової інформації. Можна записувати кілька разів.

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Стійка. Не надто реагує на пошкодження. Часто їх додатково вкривають склом або пластиком від вологи, сміття, стирань.

Зчитувати зручно. Необов'язково шукати мітку та прикладати до рідера, достатньо потрапити в радіус дії.

Безпечна. Кожному надається унікальний код, що захищає від підробок. Можна забити зашифрований текст.

Але, як і будь-яка техніка, є мінуси:

Вартість вища за середню. Устаткування для друку чіпа обійдеться не дешевше за 15000 гривень, коли штрихкод легко створюється на звичайному принтері.

Якщо пошкодити, стане нечитаним. Не можна дізнатися нічого, якщо намокне, перегріється, подряпається, сумнівається. Але й інші види кодів страждають від цієї недоробки.

Порушення від радіомагнітних хвиль. Вони перебиватимуть і заважатимуть зчитуванню, не дозволять розпізнати інформацію.

#### 2.4 Радіочастотний зчитувач RC522



Рисунок 1.6 – Зчитувач RC522

Модуль RFID RC522 базується на мікросхемі MFRC522 від NXP. Поставляється з двома мітками, RFID-картою та брелоком з об'ємом пам'яті 1 КБ.

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Модуль RFID RC522 створює електромагнітне поле з частотою 13,56 МГц, яке використовується для зв'язку з RFID мітками (стандартні мітки ISO 14443A). Для взаємодії з контролерами модуль використовує 4-х контактний інтерфейс SPI. Також модуль підтримує протоколи зв'язку I2C і UART.

Додатково, виведено контакт переривання IRQ, якою дозволяє опитувати модуль лише тоді, коли доклали карту.

Призначення контактів:

VCC — Вихід живлення модуля від 2,5 до 3,3 вольт.

RST — Вимкнення та вимкнення живлення. При установці виведення в низький стан модуль відключається.

GND — Виведення заземлення.

IRQ — Вихід переривання.

MISO/SCL/Tx — Виведення інтерфейсу SPI, I2S та UART увімкнено.

MOSI (Master Out Slave In) — Вхід SPI.

SCK — Виведення тактових імпульсів.

SDA / SS / Rx — Виведення інтерфейсу SPI, I2S та UART увімкнено.

Напруга живлення модуля:

Робоча напруга модуля становить від 2,5 до 3,3 В, але логічні висновки можуть працювати від 5 В тому ми можемо безпосередньо підключати його до Arduino або будь-якого 5 В логічного мікроконтролера без використання будь-якого перетворювача логічного рівня.

## 2.5 Сервопривід

Сервопривід – це механізм з електромотором з керуванням. Ви можете обертати механічний привід на заданий кут із заданою швидкістю чи зусиллям. Найбільш популярні сервоприводи, що утримують заданий кут і сервоприводи, що підтримують задану швидкість обертання. Сервоприводи мають кілька складових частин. Привід електромотор з редуктором. Найчастіше швидкість обертання двигуна буває занадто великою для практичного використання. Для зниження швидкості використовується редуктор:

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

механізм із шестерень, що передає і перетворює крутний момент. Включаючи і вимикаючи електромотор, можна обертати вихідний вал - кінцеву шестерню сервоприводу, до якої можна прикріпити щось, чим ми хочемо керувати - важіль у формі кола, хрестовини або переключинки для передачі руху на робочий орган. Для контролю положення використовується датчик зворотного зв'язку - енкодер, який перетворюватиме кут повороту назад в електричний сигнал. Для цього часто використовується потенціометр. При повороті бігунка потенціометра відбувається зміна опору, пропорційне куту повороту. Таким чином, за його допомогою можна встановити поточний стан механізму.

Крім електромотора, редуктора та потенціометра в сервоприводі є електронна начинка, яка відповідає за прийом зовнішнього параметра, зчитування значень з потенціометра, їх порівняння та вмикання/вимкнення мотора. Вона й відповідає за підтримку негативного зворотного зв'язку.

До сервоприводу тягнуться три дроти. Два з них відповідають за живлення двигуна і землю, третій доставляє сигнал, що управляє, який використовується для виставлення положення пристрою.



Рисунок 1.7 – Сервопривід

## 2.6 Мікроконтролер

Мікроконтролер – це спеціальна мікросхема, призначена для керування різними електронними пристроями. Мікроконтролери вперше з'явилися в тому ж році, як і мікропроцесори загального призначення (1971).

Розробники мікроконтролерів вигадали дотепну ідею – об'єднати процесор, пам'ять, ПЗУ та периферію всередині одного корпусу, зовні схожого на

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

звичайну мікросхему. З того часу виробництво мікроконтролерів щорічно у багато разів перевищує виробництво процесорів, а потреба в них не знижується.



Рисунок 1.8 – Мікроконтролер

Мікроконтролери випускають десятки компаній, причому виробляються не тільки сучасні 32-бітні мікроконтролери, але і 16, і навіть 8-бітні (як i8051 та аналоги). У середині кожного сімейства часто можна зустріти майже однакові моделі, що відрізняються швидкістю роботи ЦПУ та обсягом пам'яті.

Справа в тому, що мікроконтролери застосовуються переважно у вбудованих системах, в іграшках, у верстатах, у масовій домашній техніці, у домашній автоматичності – там, де потрібна не потужність процесора, а, швидше, баланс між ціною та достатньою функціональністю.

Саме тому найстаріші типи мікроконтролерів ще й досі у ході – вони багато можуть: від автоматичного відчинення дверей та включення поливу газонів до інтеграції в систему «розумний будинок». При цьому існують і потужніші мікроконтролери, здатні виконувати сотні мільйонів операцій за секунду і пов'язані периферією «до зубів». У них і відповідні завдання. Таким чином, розробник спочатку оцінює завдання, а вже потім вибирає під нього відповідне "залізо".

Мікроконтролер характеризується великою кількістю параметрів, оскільки він одночасно є складним програмно-керованим пристроєм та електронним приладом (мікросхемою). Приставка "мікро" в назві мікроконтролера означає, що він виконується за мікроелектронною технологією.

Тут може виникнути питання: мікропроцесор і мікроконтролер це просто різні назви одного й того самого пристрою, чи це все-таки різні речі?

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Мікропроцесор це центральний пристрій будь-якої ЕОМ, виконаний за інтегральною технологією. Сама назва говорить про те, що саме у ньому відбуваються обчислювальні процеси. Щоб з нього вийшла ЕОМ, нехай навіть не дуже сучасна та потужна (згадайте аматорські конструкції Радіо-86 або Синклер), його треба доповнити зовнішніми пристроями. Насамперед це оперативна пам'ять та порти введення виведення інформації.

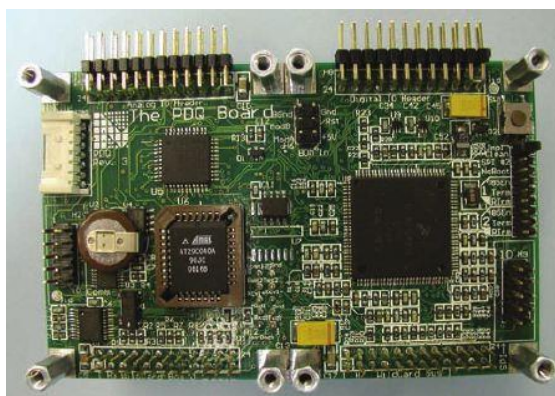


Рисунок 1.9 – Мікропроцесор

## 2.7 Обгунтування вибору платформи Arduino

Arduino - апаратна обчислювальна платформа, основними компонентами якої є проста плата введення/виводу та середовище розробки мовою Processing/Wiring. Arduino може використовуватися як для створення автономних інтерактивних об'єктів, так і підключатися до програмного забезпечення, яке виконується на комп'ютері (наприклад, Macromedia Flash, Processing, Max/MSP, Pure Data, SuperCollider). Версія, що розсилається в даний час, можуть бути замовлені вже розпаяними. Інформація про пристрій плати (малюнок друкованої плати) знаходиться у відкритому доступі і може бути використана тими, хто вважає за краще збирати плати самостійно. Мікроконтролери ATmega328 дешеві і коштують близько 200 Гривень

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19



Рисунок 1.10 – Плата Arduino на базі ATmega328

#### Апаратна частина

Плата Arduino состоит из микроконтроллера Atmel AVR, а также элементов обвязки для программирования и интеграции с другими схемами. На многих платах присутствует линейный стабилизатор напряжения +5 или +3,3 В. Тактирование осуществляется на частоте 16 или 8 МГц кварцевым резонатором В микроконтроллер предварительно прошивается загрузчик BootLoader, поэтому внешний программатор не нужен.

На концептуальному рівні всі плати програмуються через RS-232 (последовне з'єднання), але реалізація цього відрізняється від версії до версії. Плата Serial Arduino містить просту схему, що інвертує, для конвертування рівнів сигналів RS-232 в рівні ТТЛ, і навпаки. Поточні плати, що розсилаються, наприклад, Diсimila, програмуються через USB, що здійснюється завдяки мікросхемі конвертера USB-to-Serial FTDI FT232R. У версії платформи Arduino Uno як конвертер використовується мікроконтролер Atmega8 в SMD-корпусі. Дане рішення дозволяє програмувати конвертер так, щоб платформа відразу визначалася як миша, джойстик або інший пристрій на розсуд розробника з усіма необхідними додатковими сигналами управління. У деяких варіантах, таких як Arduino Mini або неофіційна Boarduino, для програмування потрібне підключення окремої плати USB-to-Serial або кабелю.

#### Версії плат:

На даний момент доступні 13 версій плат, наведених нижче.

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Serial Arduino, що програмується через послідовне з'єднання (роз'єм DB9), використовується АТmega8.

Arduino Extreme, із USB-інтерфейсом для програмування, використовується АТmega8.

Arduino Mini, мініатюрна версія Arduino, що використовує поверхневий монтаж АТmega168.

Arduino Nano, ще мініатюрніше, з живленням від USB та поверхневим монтажем АТmega168.

LilyPad Arduino, мінімалістичний дизайн для застосування з поверхневим монтажем АТmega168.

Arduino NG, із USB-інтерфейсом для програмування, використовується АТmega8.

Arduino NG plus, із USB-інтерфейсом для програмування, використовується АТmega168.

Arduino BT, із Bluetooth-інтерфейсом для програмування, використовується АТmega168.

Arduino Diecimila, поточна версія, використовує USB-інтерфейс і АТmega168 в корпусі DIP28 (як на картинці).

Arduino Duemilanove ("2009"), на основі АТmega168 (у нових версіях АТmega328), з автоматичним вибором живлення від USB або зовнішнього джерела.

Arduino Mega ("2009"), на основі АТmega1280

Arduino Mega2560 ("2010"), на основі АТmega2560. Використовується конвертер USB-UART на базі АТmega8U2

Arduino Uno (2010) на основі АТmega328. Використовується конвертер USB-UART на базі АТmega8U2

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 1.11 – Плата Arduino UNO

Переваги:

- Arduino IDE базується на AVRGCC. Вивчення Arduino допоможе вивчити C++. Якщо вам не подобається конкретна високорівнева команда або бібліотека Arduino, ви майже завжди можете замінити її на аналогічну C++.

- Ви можете жити, програмувати та обмінюватися повідомленнями з Arduino за допомогою одного USB кабелю (або FTDI кабелю для деяких клонів).

- Ви можете зробити простий проект за кілька хвилин за допомогою стандартних бібліотек, не вникаючи в них. Для зчитування сигналів кнопок, виведення інформації на семи сегментні або РК-дисплеї та управління двигунами для цього є стандартні бібліотеки, що не потребують великого досвіду в програмуванні.

- Послідовні та SPI інтерфейси зв'язку зроблені чудово.

Недоліки:

- Arduino IDE. Інтегроване середовище розробки Arduino - це крос-платформовий додаток на Java, що включає редактор коду, компілятор і модуль передачі прошивки в плату. Це найгірший редактор після notepad.exe. Коли ви перейдете на більш зручний сторонній редактор, але вам все одно доведеться залишити IDE для прошивки.

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Завантажувач. Щоб закінчити проект із застосуванням Arduino, вам доведеться вручну прошити завантажувач у кожен новий мікроконтролер ATmega. Він займає 2Кб пам'яті.

- Різноманітні варіанти: в офіційному модельному ряду є варіанти з пам'яттю 30 (32) Кб та 254 (256) КБ. Що робити, якщо ваш код займає, наприклад, 42 КБ? Єдиним рішенням є використання напівсумісного клону Sanguino та ін.

- Відсутність простого способу зміни тактової частоти. Модель 3,3В/8МГц може спокійно працювати на частоті 12МГц!

- `digitalWrite()` використовує для виконання 56 циклів. Принаймні можна легко з'ясувати причину і переключитися на прямий доступ до порту (друга річ, яка замінюється після IDE). Arduino не дуже зручна для час-залежних програм.

- Ви не можете легко відключити стандартну бібліотеку для послідовної апаратної частини, щоб брати переривання з TX і RX, незалежно від того, запущена вона чи ні. Рядок у послідовний порт посилається за допомогою кінцевого автомата з безліччю порожніх циклів очікування прапора спустошення буфера в основному тілі програми – це знову ж таки порожнє витрачання ресурсів – адже є переривання. Так, Arduino можна включити переривання, але хто це робить?

- Бібліотеки Arduino прості в освоєнні, але на цьому їх плюси закінчуються. Наприклад, ви можете все життя формувати затримки за допомогою `delay`-функцій і не мати жодного уявлення, як працює таймер на мікроконтролері - з таких мінусів складаються всі бібліотеки Arduino. Адже таймер та інша периферія в мікроконтролері реалізовані те щоб компенсувати його однопоточність перериваннями. А люди витрачають процесорний час на декрементацію змінної, що не використовується.

- При переповненні ISR таймера переривання відбувається кожні 16К тактів у фоновому режимі. Це зроблено для функцій `millis()` та `micros()`, навіть коли вони не використовуються.

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

- Порожній проект Arduino займає 466 байт на Arduino UNO та 666 байт на Arduino Mega2560.

## Arduino UNO

У своєму проекті я буду використовувати плату Arduino UNO. Це оригінальна модель Arduino Rev3, виготовлена в Італії. Вона зроблена на базі мікроконтролера ATmega328p з тактовою частотою 16 МГц, має пам'ять 32 КБ і має 20 контрольованих контактів введення та виведення для взаємодії із зовнішнім світом.

### Живлення

Arduino Uno може живитися як від USB-підключення, так і зовнішнього джерела: батарейки або мережевого адаптера. Джерело визначається автоматично.

Платформа може працювати з джерелом напруги від 6 до 20 В. Однак при напрузі менше 7 В робота може бути нестійкою, а напруга більше 12 В може призвести до перегріву та пошкодження. Тому діапазон, що рекомендується, становить 7-12 В.

На Arduino доступні такі контакти для доступу до харчування:

Vin надає той самий вольтаж, що використовується для живлення платформи. При підключенні через USB напруга дорівнює 5 Ст.

5V надає 5 незалежно від вхідної напруги. На цій напрузі працює процесор. Максимальний допустимий струм із цього контакту – 800 мА.

3.3V Максимальний допустимий струм із цього контакту - 50 мА.

GND – земля.

### Пам'ять

Платформа оснащена 32 КБ flash-пам'яті, 2 КБ із яких відведено під так званий bootloader. Він дозволяє прошивати Arduino із звичайного комп'ютера

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

через USB. Ця пам'ять постійна і не призначена для зміни в процесі роботи пристрою. Її призначення - зберігання програми та супутніх статичних ресурсів.

Також є 2 КБ SRAM-пам'яті, які використовуються для зберігання тимчасових даних на кшталт змінних програм. По суті це оперативна пам'ять платформи. SRAM-пам'ять очищується при знеструмленні.

Ще є 1 КБ EEPROM-пам'яті для довготривалого зберігання даних. За своїм призначенням це аналог жорсткого диска Arduino.

#### Входи-виходи

На платформі розташовано 14 контактів (pins), які можуть бути використані для цифрового введення та виведення. Яку роль виконує кожен контакт залежить від вашої програми. Всі вони працюють з напругою 5 і розраховані на струм до 40 мА. Також кожен контакт має вбудований, але відключений за замовчуванням резистор на 20-50 кОм. Деякі контакти мають додаткові ролі:

Serial: 0-й та 1. Використовуються для прийому та передачі даних USB.

Зовнішнє переривання: 2-й та 3-й. Ці контакти можуть бути налаштовані, щоб почати виклик заданої функції при зміні вхідного сигналу.

PWM: 3-й, 5-й, 6-й, 9-й, 10-й та 11-й. Можуть бути виходами із широтно-імпульсною модуляцією (pulse-width modulation) з 256 градаціями.

LED: 13-й. До цього контакту підключений вбудований світлодіод. Якщо на контакт виводиться 5, світлодіод запалюється, а при нулі — гасне.

Крім контактів цифрового введення-виводу на Arduino є 6 контактів аналогового введення, кожен з яких надає дозвіл 1024 градації. За замовчуванням значення міряється між землею і 5 В, однак можна змінити верхню межу, подавши напругу необхідної величини на спеціальний контакт AREF.

Крім цього, на платі є вхідний контакт Reset. Його встановлення в логічний нуль призводить до скидання процесора. Це аналог кнопки Reset звичайного комп'ютера.

#### Взаємодія

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Arduino Uno має кілька способів спілкування з іншими Arduino, мікроконтролерами та звичайними комп'ютерами. Платформа дозволяє встановити послідовне (Serial UART TTL) з'єднання через контакти 0 (RX) та 1 (TX). Встановлений на платформі чіп ATmega16U2 транслює це з'єднання через USB: на комп'ютері стає доступним віртуальний COM-порт. Програмна частина Arduino включає утиліту, яка дозволяє обмінюватися текстовими повідомленнями цього каналу.

Вбудовані в плату світлодіоди RX і TX світяться, коли передача даних між чіпом ATmega16U2 і USB-портом комп'ютера.

Окрема бібліотека дозволяє організувати послідовне з'єднання з використанням будь-яких інших контактів, не обмежуючись штатними 0-м та 1-м.

За допомогою додаткових плат розширення стають доступні інші способи зв'язку: мережа Ethernet, радіоканал, бездротові мережі.

#### Розмір

Розмір плати становить 6,9×5,3 см. Гнізда для зовнішнього живлення та USB виступають на пару міліметрів за вказані межі. На платі передбачені місця для кріплення на гвинти або шурупи. Відстань між контактами становить 0,1 "(2,54 мм), але відстань між 7-м і 8-м контактом - 0,16"

## 2.8 Розробка системи на платформі Arduino

У системі буде застосовано 5 функційних модулів. RFID зчитувач, Мікросхема Arduino UNO, база даних, закриваючий механізм та працівник пропускної (охоронець).

- 1) Сигнал, о знаходженні мітки, проходить через зчитувач RFID міток на мікроконтролер.
- 2) Мікроконтролер відправляє запит у базу даних, на знаходженні мітки у базі даних
- 3) Якщо мітка є в базі даних тоді база даних виводить данні у програму.

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

- 4) Охоронець перевіряє можливість людини увійти або покинути дане приміщення.
- 5) Якщо людина може покинути або вийти, проходить запис у електронний журнал та відчиняється прохід.

Нижче на рисунку 1.12 приведена функційна схема системи на платформі Arduino та на рисунку 1.13 буде приведена блок-схема алгоритму для реалізації цієї програми.

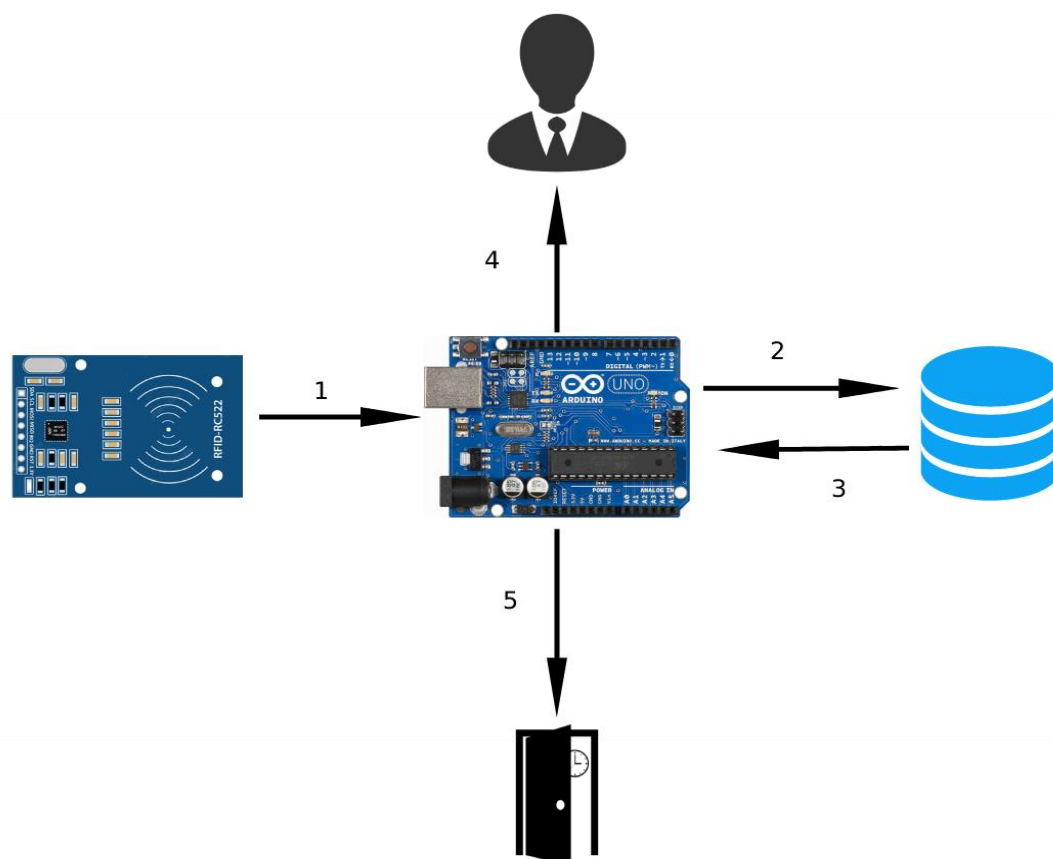


Рисунок 1.12 – Функційна схема системи на платформі Arduino

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

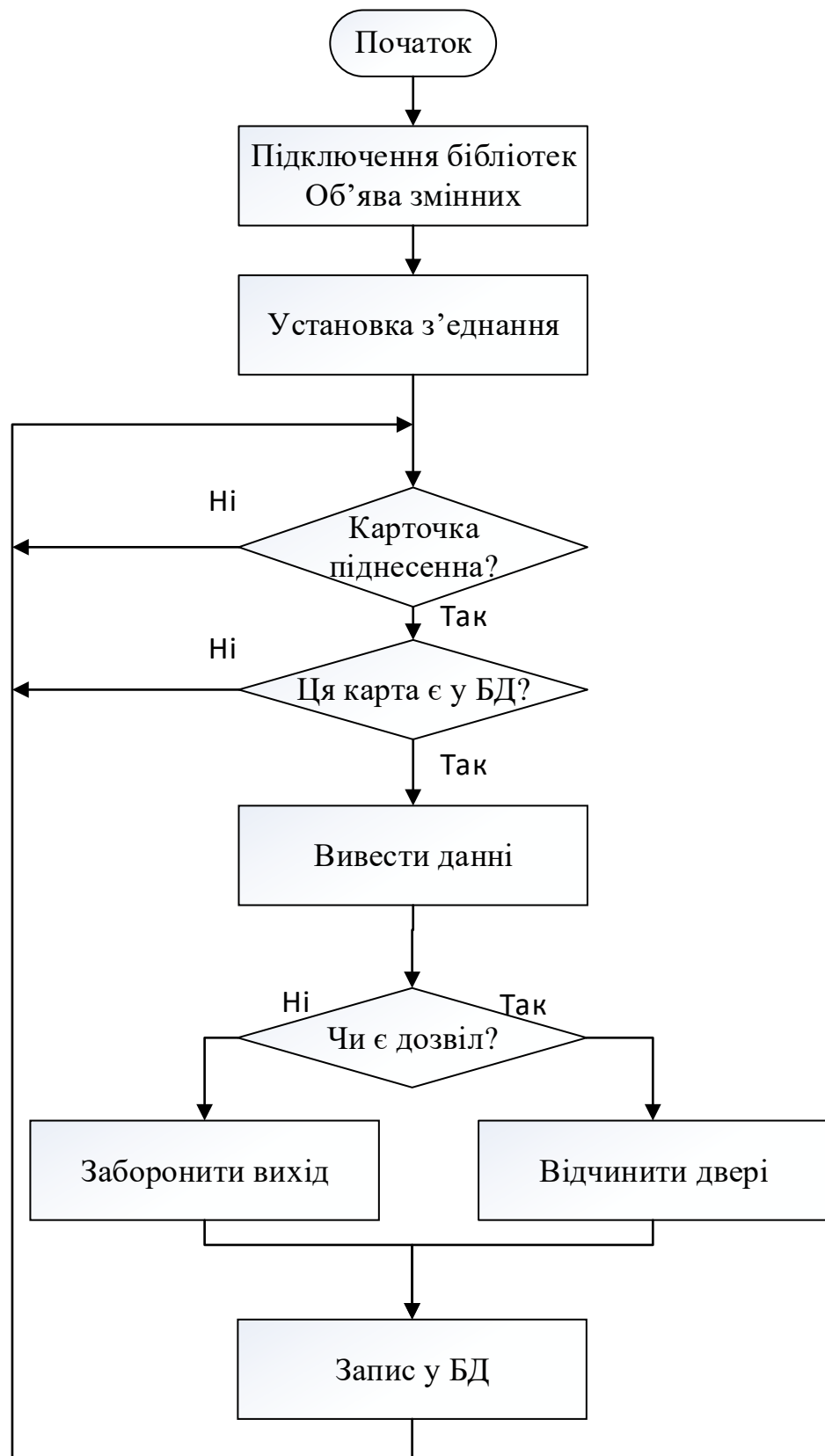


Рисунок 1.13 – Блок схема алгоритму

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## Метод з'єднання Arduino UNO та RFID модуля.

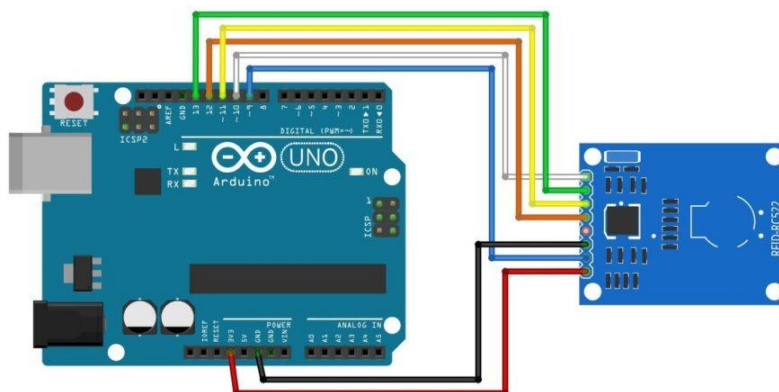


Рисунок 1.14 – схема з'єднань Arduino UNO та RFID

Для початку підключіть виведення VCC на модулі до виводу 3,3V на Arduino, а вихід GND – до землі Arduino. Вихід RST може бути підключений до будь-якого цифрового виводу Arduino. У нашому випадку він підключений до цифрового виходу 5. Вихід IRQ не підключений, оскільки бібліотека Arduino, яку ми збираємось використовувати, не підтримує його.

Тепер у нас залишаються виходи, які використовуються для зв'язку з SPI. Оскільки модуль RC522 вимагає передачі великих даних, найкраща продуктивність буде забезпечена при використанні апаратного модуля SPI в мікроконтролері. Використання виходів апаратного SPI модуля набагато швидше, ніж "смикання бітів" у коді при взаємодії через інший набір виходів.

Таблиця 1.1 - З'єднання.

RC522	Arduino UNO
RST	GPIO2
SDA	GPIO4
MOSI	GPIO13
MISO	GPIO12
SCK	GPIO14
3.3V	3.3V
GND	GND

## 2.9 Розробка програмного забезпечення Arduino IDE

Arduino IDE - це програма, яка дозволяє складати програми у зручному текстовому редакторі, компілювати їх у машинний код, та завантажувати на усі версії Arduino. Додаток є повністю безкоштовним, а скачати його можна на офіційному сайті спільноти Arduino. У цьому середовищі Програмування використовується мова C++.

Для того, щоб контролер та ідентифікатор могли спілкуватися між собою за допомогою цього середовища програмування, необхідно завантажити встановити з офіційного сайту Arduino бібліотеку RFID Library for MF RC522 Данна бібліотека необхідна для того, щоб в Arduino IDE з'явилися команди взаємодії з RC522.

Для початку нам потрібно в скетче підключити бібліотеку за допомогою команди:

```
#include <SPI.h>
```

```
#include <MFRC522.h>
```

Далі нам необхідно зробити функцію для знаходження карток:

```
if ( ! mfr522.PICC_IsNewCardPresent())  
{  
    return;  
}  
if ( ! mfr522.PICC_ReadCardSerial())  
{  
    return;  
}  
  
Serial.println("card selected");
```

Далі нам необхідно записати результат у блок даних:

```
writeBlock(block, blockcontent);
```

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Далі всі ці данні будуть переданні на програму для розпізнання людини її розкладу та доступу до приміщення.

### Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio – среда розробки програмного забезпечення що здійснює доступ до бібліотек та мов програмування різних напрямленостей.

Я буду здійснювати розробку на мові програмування C# з підключення візуальних можливостей Microsoft Visual Studio.

Чому для цих цілей я використовую сторонню програму а не методи ARDUINO IDE. Тому що реалізація та простота використання візуальних а програмних особливостей Microsoft Visual Studio набагато більше ніж у стандартних можливостей Arduino IDE.

Розробка програми для системи фіксація відвідування приміщення.

Для цього мені потребується здійснити підключення SQL баз банних. У цих базах даних буде зберігатися інформація об учнях.

Перше що побачить користувач це вікно без якоїсь інформації.

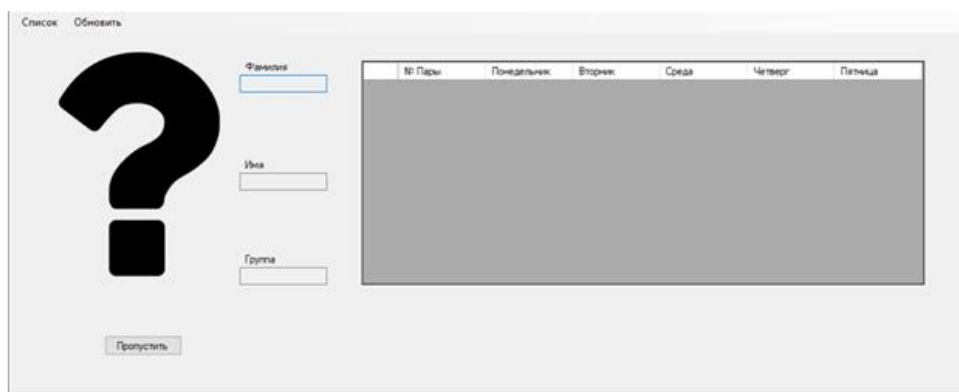


Рисунок 1.15 Головна сторінка проекту

Коли буде піднесанна карточка з ідентифікатором що є в базі даних тоді буде відображатися інформація об учні а саме:

Перше це його фотографі, для того щоб можна було підтердити що людина що проходить з карточкою дійсно є її власником.

Друге це ПІБ Для внесення інформації у журнал відвідувань.

Третє це Графік занять учня або викладача для надання доступу для приміщення. Також для редагування груп відвідувачів (учнів та викладачі) ми можемо перейти на вкладку групи.

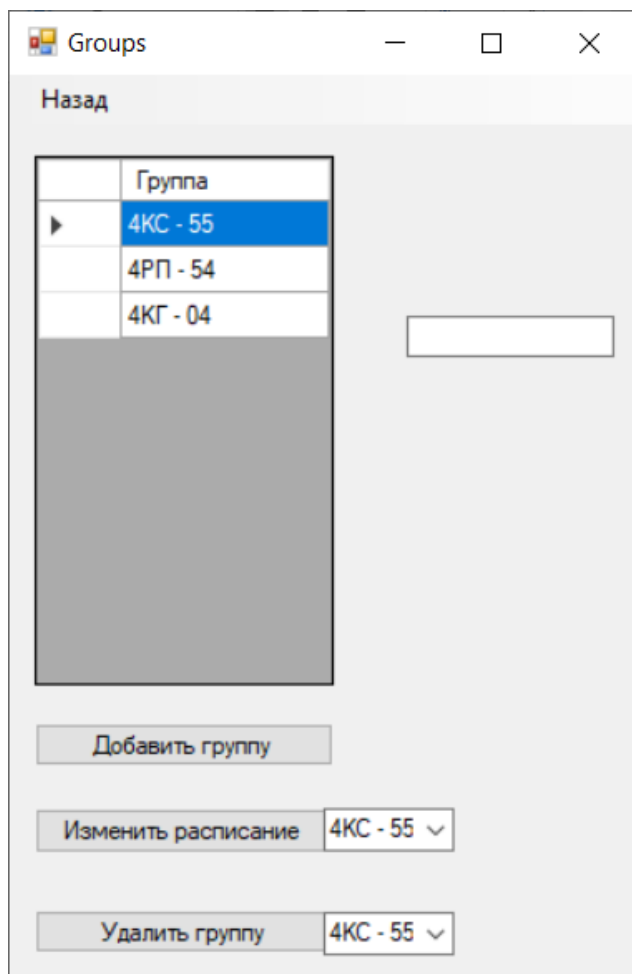


Рисунок 1.16 Сторінка зміни груп

Тут ми можемо редагувати, видаляти та доповнювати групи відвідувачів. Це було зроблено для легкого керування групами та відвідувачами. Наприклад у школі кожен семестр змінюється розклад та приналежність до якоїсь з груп. Тому для зручного, легкого та автономного користування ці пункти винесенні у програму для того щоб базу динних мав змогу редагувати не тільки розробник або обслуговуючий персонал а і простий працівник шкільної адміністрації.

Також є можливість редагувати базу даних і для відвідувачів а не тільки групи. Учні та викладачі можуть змінитися зовнішні або перейти у інший клас.

Можуть стати багато випадків тому нам необхідно зробити так щоби інформація учня або викладача могла редагуватися

Якщо перейти на вкладку відвідувачі ми побачимо таку картину

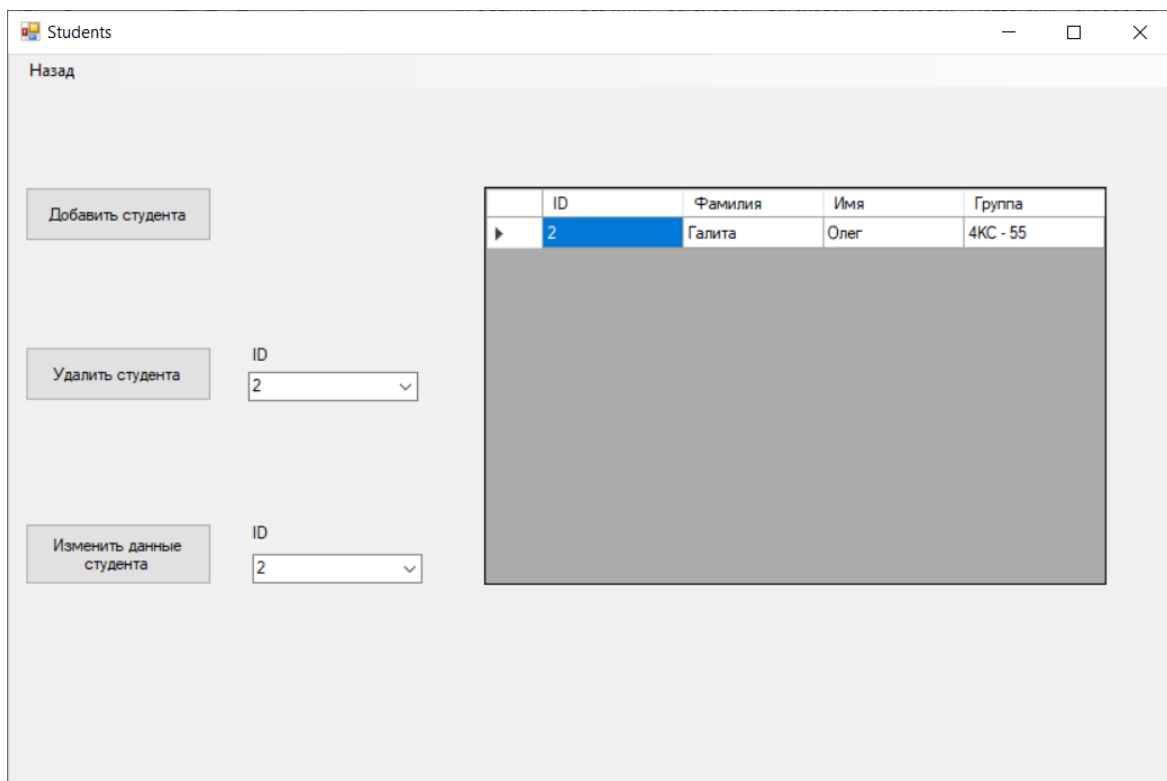


Рисунок 1.17 Сторінка зміни даних відвідувачів

### Висновки до розділу 1

Системи для фіксації відвідування приміщень на даний момент часу дуже поширенні та використовуються майже на всіх етапах нашого життя. Електронні замки майже на кожному кроці, системи проти краді з магазині, замки на дверях багатоповерхових будинках та інше. Все це може буди реалізована завдяки зчитувачам та міткам, вони дозволяють нам ідентифікувати та вести контроль за людьми та об'єктами. Основні розрахунки в цій системі бере на себе Мікроконтролер які також є майже в кожному електронному пристрою.

Тому я вважаю що зараз, дослідивши усі компоненти та їх використання у нашому побуті, можна говорити що це важлива частина нашого побуту та життя що не тільки захищає та допомагає а й робить наше життя більш комфортним.

### 3. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

Метою даних розрахунків є обчислення вартості виконання науково-дослідної розробки «Розробка моделі дистанційного контролю доступу до приміщення на базі мікроконтролера Arduino».

#### 3.1 Розрахунок трудомісткості виконання науково-дослідницької розробки

У технологічній структурі науково-дослідних робіт можна виділити декілька самостійних етапів, а саме: розробка технічного завдання, вибір напрямку дослідження, теоретичні і експериментальні дослідження, узагальнення і оцінка результатів.

Перелік етапів і робіт, що виконуються при проведенні НДР, приведений в таблиці 2.1.

Розрахунок трудомісткості НДР здійснений в наступній послідовності:

1) Складений перелік всіх етапів і видів робіт, які необхідно виконати в ході даної НДР. Після узгодження з керівником проекту допущено виключення, доповнення, об'єднання окремих етапів і видів робіт;

2) По кожному виду робіт визначений кваліфікаційний рівень виконавців. В разі виконання однієї роботи виконавцями різної кваліфікації, роботу розподілили на ряд паралельних конкретних робіт для кожної категорії виконавця.

Розподіл робіт по етапах і видах виконавців вироблений формою, наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Розподіл робіт по етапах і видах виконавців.

Етап проведення НДР	Вигляд робіт	Посада виконавця
1	2	3

					КС 55.15.003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Розробка технічного завдання (ТЗ)	1.Складання і затвердження ТЗ для НДР по Розробці моделі дистанційного контролю доступу до приміщення на базі мікроконтролера Arduino	Дипломник, керівник
Вибір напрямку дослідження	1. Збір і вивчення науково-технічної літератури, технічної документації і інших матеріалів, на основі яких будуватиметься робота. 2. Формулювання можливих напрямів вирішення завдань, поставлених в технічному завданні НДР і їх порівняльна оцінка. 3. Вибір напрямку проведення досліджень для подальшої розробки. 4. Розробка плану проведення досліджень для подальшої розробки.	Дипломник керівник
Теоретичні і експериментальні дослідження	1.Огляд замків з електронним ключем. 2.Аналіз основних видів. 3.Аналіз електронних міток. 4 Аналіз мікроконтролерів 5. Аналіз считувачів електронної мітки.	Дипломник керівник консультанти
Узагальнення і оцінка результатів досліджень	1. Узагальнення результатів попередніх етапів роботи. 2. Оцінка повноти вирішення завдань. 3. Проведення додаткових досліджень, розробка рекомендацій по використанню результатів проведення НДР, а також рекомендацій по реалізації проекту в цілому. 4. Складання і оформлення звіту. Розгляд результатів проведеною НДР і прийняття результатів в цілому.	Дипломник керівник консультанти

### 3.2 Оцінка тривалості виконання робіт

В умовах відсутності нормативної бази тривалість виконання окремих робіт розраховується на основі вірогідних оцінок робіт, що задаються виконавцями.

Таблиця 2.2 – Очікувана трудомісткість робіт

Вигляд роботи	Очікуваний час виконання (дні)
1. Складання і затвердження ТЗ для НДР по розробці моделі дистанційного контролю доступу до приміщення на базі мікроконтролера Arduino	1
2. Збір і вивчення науково – технічної літератури, технічної документації і інших матеріалів.	2
3. Формулювання можливих напрямів вирішення завдань, поставлених в технічному завданні НДР і їх порівняльна оцінка.	1
4. Вибір напрямку проведення досліджень і способів вирішення поставлених завдань. Розробка плану проведення досліджень для подальшої розробки.	1
5. .Огляд замків з електронним ключем.	4
6.Реалізація ПЗ для системи.	3
7. Узагальнення результатів попередніх етапів роботи. Оцінка повноти вирішення поставлених завдань, тестування продуктивності бездротової мережі	3
8. Розробка рекомендацій по використанню результатів проведення НДР.	3
9. Налаштування бездротової мережі.	1
10. Економіка	1
11. Охорона праці	1
Всього	21

Результатом виконання НДР є науково-технічна продукція, що є закінчені науково – дослідницькі роботи, виконані відповідно до вимог, передбачених договором, і прийнятими замовником. Розрахунок собівартості і ціни виконання НДР включає наступні статті витрат: витрати на матеріали, основна і додаткова заробітна плата, відрахування до єдиного соціального фонду

страхування, витрати на роботи, що виконуються сторонніми організаціями, і деякі інші.

1) Витрати на матеріали, купувальні комплектуючі, напівфабрикати визначають на основі розрахунку потреби в них за оптовими цінами, що діють і складають 180 грн.

2) До витрат «Основна заробітна плата» відносяться оплата праці виконавців, безпосередньо притягнених до її виконання. Розмір основної зарплати встановлюється виходячи з чисельності різних категорій виконавців, трудомісткості, що витрачається ними на виконання різних видів робіт, а також їх середньої заробітної плати (ставки) за один робочий день. Відповідно до статті 8 «Закону про Державний бюджет України на 2022» встановлено мінімальну заробітну плату у місячному розмірі з 1 січня 2022 року - 6500 гривень; мінімальну погодинну тарифну ставку – 39,26 грн.

Середня зарплата за один робочий день для кожного виконавця визначена по формулі:

$$Зден = п.т.с. * 8;$$

де п.т.с – погодинна тарифна ставка, грн.;

8 – тривалість робочого дня, год.

Зден дипломника =  $39.26 * 8 = 314,08$  грн.

Зден керівника =  $70,50 * 8 = 564$  грн.

Зден консультантів =  $70,50 * 8 = 564$  грн.

Витрати на основну заробітну плату, НДР, що включаються в собівартість, приведені в таблиці 2.3.

### Витрати на основну заробітну плату.

Таблиця 2.3.

					КС 55.15.003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Виконавець	Погодинна тарифна ставка, грн	Денна ставка, грн	Трудоємність робочих днів	Сума основної зарплати, грн
Дипломник	39,26	314.08	20	6281,60
Керівник	70,50	564	1	564
Консультант по економічній частині	70,50	564	0,25	141
Консультант по охороні праці	70,50	564	0,25	141
Нормоконтроль	70,50	564	0,25	141
Всього (Зо)				7268,60

3) Витрати на додаткову заробітну плату визначаються у відсотках від основної і враховують виплати за час, що не пропрацював, встановлений законом. У наукових закладах додаткова заробітна плата складає 10-12% від основної заробітної плати.

$$Зд=10\%Zo;$$

$$Зд= 7268,60*0,1 = 726,86 \text{ грн}$$

4) До складу собівартості НДР включаються податки, збори і інші обов'язкові платежі, встановлені системою оподаткування що діє. Сума до єдиного соціального внеску складає:

Відрахування до єдиного соціального внеску складає:

$$Зесв=0,22*(Zo+Зд);$$

$$Зесв=0,22*( 7268,60+ 726,86) = 1759,00 \text{ грн.}$$

5) До накладних витрат відносять витрати на управління і господарське обслуговування, що відноситься до всіх виконуваних НДР.. У наукових закладах накладні витрати складають 40 -120% від основної і додаткової заробітної плати.

$$Рнакл= (Zo+Зд)*0,4;$$

$$Рнакл= (7268,60+ 726,86)* 0,4 = 3198,18 \text{ грн.}$$

					КС 55.15.003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

На підставі отриманих даних по окремих статтях витрат складена калькуляція планової собівартості в цілому НДР за формою, приведеною в таблиці 2.4.

### Калькуляція планової собівартості

Таблиця 2.4.

Статті витрат		Сума, грн.
1.	Матеріали	180,00
2.	Основна заробітна плата	7268,60
3.	Додаткова заробітна плата	726,86
4.	Відрахування до єдиного соціального внеску	1759,00
5.	Накладні витрати	3198,18
Планова собівартість (Спл)		13132,64

Плановий прибуток визначений по формулі:

$$\text{Ппл} = 0,1 * \text{Спл} = 0,1 * 13132,64 = 1313,26 \text{ грн}$$

Де 0,1 – норматив, який враховує граничний рівень рентабельності, встановлений чинним законодавством для науково-технічної продукції.

Договірна ціна визначається по формулі:

$$\text{Цнір} = \text{Спл} + \text{Ппл}$$

$$= 13132,64 + 1313,26 = 14445,90 \text{ грн}$$

Звідси ціна реалізації становить:

$$\text{Цр} = \text{Цнір} + \text{ПДВ};$$

$$\text{Цр} = 14445,90 + 14445,90 * 0,2 = 17335,09 \text{ грн.}$$

### Висновок.

Ціна реалізації НДР складає 17335,09 грн

					КС 55.15.003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1 Вступ

Охорона праці є невід'ємною частиною виробничого процесу. Це не просто комплекс правил і наказів на робочому місці, а повноцінний комплекс заходів для забезпечення безпечної та комфортної роботи на підприємстві.

Охорона праці містить безліч аспектів таких як норми освітлення, рівня шуму, мікроклімату, розмір робочого місця і безліч інших, не менш важливих пунктів.

Нині комфорт та безпеку робітників забезпечують нормативно- правові акти, закони та положення. Адже, якщо працівник працюватиме у негативній для нього обстановці або під впливом негативних факторів і на робочому місці не забезпечуватиметься належні умови праці, тоді цей працівник буде швидше втомлюватися, допускати помилки, що може стати причиною розвитку професійної хвороби або виробничої травми.

В дипломному проєкті охорона праці розглядається з точки зору безпеки на робочому місці охоронця, що працює в приватному закладі для фіксації відвідувачів закладу з використанням персонального комп'ютеру.

### 4.2 Аналіз та безпека умов праці працівника на робочому місці

#### 4.2.1 Організація робочого місця

Дипломним проєктом розглядається праця охоронця у навчальному закладі приватного типу. Ця робота не вимагає будь-яких фізичних навантажень і належить до категорії 1а. Під час виконання роботи використовується персональний комп'ютер.

#### 4.2.2 Аналіз шкідливих та небезпечних чинників

Шкідливими факторами на робочому місці цього робітника можуть стати чинники що приведенні у таблиці 4.1

					КС 55.15.004.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Джерело	Чииники	
	Щкідливі	Небезпечні
1.Робота за персональним комп'ютером. 2. Тестування роботи пристрою	1.Підвищена або знижена температура повітря робочої зони 2.Підвищений рівень шуму на робочому місці. 3.Підвищена або знижена рухливість повітря 4.Прямий та відбитий відблиск 5.Нервово-психічні перевантаження	1.Електричний струм

Для кожного з цих факторів повинні бути проведенні заходи для захисту робітника.

#### 4.2.3 Організація робочого місця.

Розмір робочої поверхні столу повинен бути: для жінок 630 мм, для чоловіків 680 мм. Висота сидіння: для жінок 400 мм, для чоловіків 430мм. Ширина і глибина повинна забезпечувати виконувати роботу у зоні моторного поля інакше 600-1400мм, глибина 800-1000 мм. Простір для ніг повинен буди не менше ніж в висоту 600мм у ширину не менше 500мм, глибина не менше 450мм(на рівні коліна) на рівні витягнутої ноги не менше ніж 650мм.

Робоче сидіння повинно мати можливості повороту та підйому висоті сидіння. Висота регулювання сидіння повинна бути не менше 400-500, а глибина та ширини 400мм. Кут нахилу вперед п'ятнадцять градусів а назад п'ять градусів.

Висота спинки крісла повинна бути ненижче 300мм. Ширина не менше ніж 380мм. Кут нахилу спинки має регулюватися в межах 1-30 градусів від стандартного положення. Відстань від краю поверхні не більше ніж 400мм та не нижче ніж 260 мм.

					КС 55.15.004.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Для забезпечення більш комфортної та здорової роботи слід використовувати підлокітники довжиною 250мм в ширину 50 мм в висоту від сидіння 230 мм а відстань між підлокітниками не менше ніж 350мм.

Сидіння та спинка повинні бути з напівм'якого матеріалу та не ковзкою. Також не повинно електризуватися.

Робоче місце має бути обладнане підставка для ніг. Ширина не менше 300 а глибина 400мм. Та регулюватися в межах 150 мм і кутом нахилу 20 градусів. Повинна бути рифленою та з бортиками.

Природне світло на робочу поверхню повинно падати переважно з лівого боку. Монітор повинен бути розташований до очей користувача на відстані у 600-700 мм. Розташування монітору повинно бути зручним, 30 градусів від стандартного рівня зору.

Клавіатуру слід розташувати на відстані 100-150 мм від краю робочої поверхні. Клавіатура повинна бути під нахилом 5-15 градусів до робітника.

#### 4.2.4 Мікроклімат

Згідно до ГОСТ 12.1.005-88, СН 4088-86. мікроклімат повинен відповідати нормативам.

Таблиця 4.2

Пора року	Температура повітря у градусах Цельсія.	Відносна вологість повітря у відсотках.	Швидкість руху повітря у метрах за секунду.
Холодна	22-24	40-60	0,1
Тепла	23-25	40-60	0,1

Для підтримки в приміщенні нормального, що відповідає гігієнічним вимогам, складу повітря, видалення з нього шкідливих речовин використовують вентиляцію. При природній вентиляції ( за допомогою вікон) повітря надходить у приміщення і видаляється внаслідок різниці температур. Але вона має

низку недоліків. Тому у приміщенні застосовується штучна, загально обмінна вентиляція, яка очищає повітря і направляє його до робочого місця. Повітря, перед його споживанням можна піддати обробці: підігріти, зволожити, охолодити тощо.

Рівень іонів у повітрі що повинні відповідати санітарно-гігієнічним нормам № 2152-80. Наведені у таблиці 4.3

Таблиця 4.3

Рівні	Кількість на сантиметр кубічний.	
	n+	n-
Мінімальне	400	600
Оптимальне	1500-300	3000-5000
Максимальне	50000	50000

Для підтримки мікроклімату слід використовувати кондиціонери та зволожувачі повітря або інші прилади.

#### 4.2.5 Освітлення

У приміщенні де буде застосовуватися персональний комп'ютер повинно бути штучне та природне освітлення. Природне освітлення повинно бути переважно з північної сторони та забезпечувати коефіцієнт освітлення не нижче ніж 1,5%. Штучне освітлення повинно бути системою загального рівномірного освітлення.

Освітлення на робочій поверхні повинно бути 300-500лк. Якщо загальна система не може забезпечити цей показник то додаткова освітлення може забезпечити місцевими світильниками. Вони повинні не створювати відблиск та освітлення екрану не повинно бути вище ніж 300лк.

У разі використання штучного освітлення слід використовувати люмінесцентні лампи. Допускається використання металогалогенних ламп потужністю 250Вт. Також допускається використання ламп розжарювання для місцевих світильників. Використовування будь яких світильників без розсіювачів заборонено.

#### 3.2.6 Електробезпека

					КС 55.15.004.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Освітлення У приміщенні де буде застосовуватися персональний комп'ютер повинно бути штучне та природне освітлення. Природне освітлення повинно бути переважно з північної сторони та забезпечувати коефіцієнт освітлення не нижче ніж 1,5%. Штучне освітлення повинно бути системою загального рівномірного освітлення.

Освітлення на робочій поверхні повинно бути 300-500лк. Якщо загальна система не може забезпечити цей показник то додаткова освітлення може забезпечити місцевими світильниками. Вони повинні не створювати відблиск та освітлення екрану не повинно бути вище ніж 300лк.

У разі використання штучного освітлення слід використовувати люмінесцентні лампи. Допускається використання металогалогенних ламп потужністю 250Вт. Також допускається використання ламп розжарювання для місцевих світильників. Використовування будь яких світильників без розсіювачів заборонено. Повинен використовуватися нульовий захисний провідник для заземлення. Усі провідники повинні відповідати параметрам мережі та навантаження. Якщо у приміщенні використовується 5 або більше комп'ютерів або периферійних пристроїв, тоді повинен бути встановлений на помітному та легкодоступному місці аварійний вимикач. Розетки повинні бути справні та відповідати певним нормам та характеристикам.

### 4.3 Пожежна безпека

Пожежна безпека входить в комплекс заходів з охорони праці, і організаційна робота в цій сфері на об'єктах господарювання включає широкий спектр заходів, а саме:

- створення умов для безпечної праці,
- мінімізації ризику виникнення пожеж,
- своєчасне і повноцінне забезпечення технічними засобами для запобігання займання та усунення самих пожеж та їх наслідків,
- контроль дотримання протипожежних вимог і норм законодавства,
- розробка і впровадження регламентів по гасінню пожеж, евакуації та

					КС 55.15.004.00 ДП ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

порятунку з місць пожежі й задимлення людей і майна (матеріальних цінностей),

- внутрішнє і зовнішнє навчання співробітників.

Первинні засоби пожежогасіння застосовуються для боротьби з пожежами на початковій стадії. До них належать: пожежні кран-комплекти, вогнегасники, пожежний інвентар (резервуари з водою, ящики з піском, пожежні відра, лопати), а також різний переносний пожежний інструмент (кирки, сокири, багри, ломи і т. ін.).

Для гасіння пожеж промисловість випускає різні вогнегасники. Найбільшого поширення набули водопінні, водяні, газові (вуглекислотні) і порошкові. За ефективністю пожежогасіння гасіння, економічністю та іншими показниками більш перспективними вважаються порошкові вогнегасники.

Первинні засоби пожежогасіння розміщують на пожежних щитах, які встановлюють на виробничій території з розрахунку один щит на 5000 м<sup>2</sup>. Вони фарбуються у червоний колір.

Вогнегасники маркують буквами, що означає їх вид, та цифрами, що означають їх об'єм

#### **4.4 Висновки**

Охорона праці - це не маловажна частина при забезпеченні безпеки праці на даний час. Для того щоб працівники були здорові та мали комфортне місце роботи створено велику кількість документів, норм, заходів та інших, але не менш важливих засобі для забезпечення охорони праці. З кожним роком на робочому місці кількість загиблих або постраждавши зменшується. Але до нульових показників ще далеко. Тому всі заходи змінюються та знаходиться багато нових рішень для забезпечення комфортної та безпечної праці.

					КС 55.15.004.00 ДП ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ

На будь якому підприємстві і організації є приміщення, в яких зберігається апаратура або документи з обмеженими правами допуску. Людина, що відповідає за такий об'єкт, несе відповідальність за інформацію, доступ до якої зберігається у наданих рамках з цілях збереження максимального рівня безпеки.

У цьому проекті була розроблена система реєстрації та пропуску відвідувачів на територію школи приватного типу на базі контролера Arduino.

У даній системі використовувалися наступні елементи.

- Arduino UNO
- RC522
- Сервопривід

Дана система може бути використана на підприємстві де невеликий потік відвідувачів. Для цієї системи є ще багато можливостей для покращення, розробити можливість зберігати інформацію не тільки на локальній базі даних а ще й на серверній. У дипломному проекті проведено економічний розрахунок та розглянуто питання охорони праці.

Розроблена система може бути розвинена, наприклад, для приватного навчального закладу та запропонувати функцію батькам щодо відстеження у який термін їх дитина прибула до школи.

					КС 55.15.004.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

## Перелік використаних джерел

1. Arduino Uno R3 Technical Details; веб-сайт. URL: [http://static6.arrow.com/aropdfconversion/97b354c3cd11851042ebd1fd252fbd6b6def\\_5a73/adafruit2877arduinouno.pdf](http://static6.arrow.com/aropdfconversion/97b354c3cd11851042ebd1fd252fbd6b6def_5a73/adafruit2877arduinouno.pdf).
2. Arduino Nano. User Manual веб-сайт. URL: <https://www.arduino.cc/en/uploads/Main/ArduinoNanoManual23.pdf>
3. Arduino programming notebook . веб-сайт. URL; <http://engineering.nyu.edu/gk12/ampscbr/pdf/ArduinoBooks/Arduino%20Programming%20Notebook.pdf>
4. User Manual for RC522 RFID Reader Module веб-сайт. URL; <https://www.robotshop.com/media/files/content/a/apt/pdf/adeept-uno-microcontroller-rc522-rfid-reader-starter-kit-user-manual.pdf>
5. Windows Forms (Microsoft Visual Studio 2019) – Tutorial веб-сайт. URL; <https://pages.mini.pw.edu.pl/~aszklarp/pige/WinFormsTutorial.pdf>
6. SQL Tutorial веб-сайт. URL; <https://www.hcoe.edu.np/uploads/attachments/r96oytechsacgzi4.pdf>
7. Закон України Про охорону праці , №235-IV, 22.11.2002
8. ГОСТ 111.045-84 ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля
9. ДСанП і Н 3.3.2-007-98. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин
10. ГОСТ 12.2.049-80. ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования
11. СНиП II-4-79/85. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования
12. ГОСТ 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности.
13. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.

					КС 55.15.004.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

14. ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров
15. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения
16. Бойчик І. М. Економіка підприємства : навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів I-IV рівнів акредитації. Третє видання, випр. і доп. / І. М. Бойчик, П. С. Харів., М. І. Холчан, Ю. В. Піча. – К. : Каравела, 2016. – 328 с.

					КС 55.15.004.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48