

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Впровадження технологій інтернету речей (IoT) в
офісному середовищі для підвищення робочої
продуктивності»

на здобуття освітнього ступеня бакалавра
зі спеціальності 123 Комп'ютерної інженерії
(код, найменування спеціальності)
освітньо-професійної програми Комп'ютерна інженерія
(назва)

*Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело*

(підпис)

Павленко Ростислав
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ здобувача

Виконав: здобувач(ка) вищої освіти гр. КІД-42

Павленко Ростислав
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник: _____
научовий ступінь, вчене звання _____
Сосновий Владислав
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Рецензент: _____
научовий ступінь, вчене звання _____
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Київ 2024
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально-науковий інститут Інформаційних технологій

Кафедра 123 Комп'ютерної інженерії

Ступінь вищої освіти бакалавр

Спеціальність 123 Комп'ютерної інженерії

Освітньо-професійна програма Комп'ютерна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Наталія ЛАЩЕВСЬКА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

«_____» _____ 2024р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Павленко Ростислав Олегович

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Впровадження технологій інтернету речей (IoT) в офісному середовищі для підвищення робочої продуктивності

керівник кваліфікаційної роботи Владислав Сосновий,
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій від
«27» лютого 2024р. № 36

2. Строк подання кваліфікаційної роботи «3» червня 2024р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:

1) теза за дослідженням на тему: «Сучасні IoT системи для офісного середовища»;

2) теза за дослідженням на тему: «Впровадження технологій інтернету речей в офісне середовище».

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

1) Питання доцільності впровадження технології інтернету речей в офісне середовище;

2) Питання інтегрування інтернету речей в офісне середовище для підвищення робочої продуктивності.

5. Перелік ілюстративного матеріалу: презентація

6. Дата видачі завдання «27» лютого 2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Збір даних	28.02-22.03.2024	Виконано
2	Обробка матеріалу	23.03-05.04.2024	Виконано
3	Розробка теоретичної частини	06.04-10.04.2024	Виконано
4		11.04-30.04.2024	Виконано
5		01.05-03.05.2024	Виконано
6	Висновки за результатами аналізу	04.05-08.05.2024	Виконано
7	Розробка презентації	09.05-11.05.2024	Виконано
8	Передзахист	14.05-17.05.2024	Виконано
9	Здача в деканат	25.05-3.06.2024	Виконано

Здобувач(ка) вищої освіти

(підпис)

Павленко Ростислав

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник
кваліфікаційної роботи

(підпис)

Владислав Сосновий

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Текстова частина кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня бакалавра: 39 стор., 30 рис., 11 джерел.

Мета роботи – Впровадження технологій інтернету речей (IoT) в офісному середовищі для підвищення робочої продуктивності

Об'єкт дослідження – технологій інтернету речей (IoT) для офісного середовища.

Предмет дослідження – Особливості та умови технологій інтернету речей в офісному середовищі.

Короткий зміст роботи: Впровадження технологій Інтернету речей (IoT) в офісному середовищі може значно підвищити робочу продуктивність. IoT дозволяє об'єктам, таким як офісне обладнання, меблі та інші пристрої, збирати та обмінюватися даними через Інтернет. Це сприяє автоматизації багатьох процесів, забезпечує кращий моніторинг ресурсів та оптимізує використання енергії.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. Робота інтернет речей (IoT).....	7
1.1 Основні принципи функціонування мережі Інтернет речей.....	7
1.2 Датчики, контролери, комп'ютерні пристрої.....	7
1.3 Канали зв'язку.....	8
1.4 Оброблення інформації.....	9
1.5 Кінцевий результат роботи інтернет речей.....	10
РОЗДІЛ 2. Впровадження IoT в офісне середовище.....	11
2.1 Аналіз приладів IoT для офісного середовища.....	11
2.2 Розробка та вмонтовування вставнолення приладів для функціонування IoT середовища.....	16
2.3 Впровадження сітки із датчиків для IoT середовища.....	28
РОЗДІЛ 3. Вигляд та аналіз виконаної роботи.....	35
3.1 Результат створення IoT середовища в офісі.....	35
ВИСНОВКИ.....	37
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	38
Додаток А ДЕМОНСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ.....	39

ВСТУП

Інтернет речей (IoT) — це система взаємопов'язаних комп'ютерних пристроїв, механічних та цифрових машин, об'єктів, тварин або людей, які наділені унікальними ідентифікаторами та здатні передавати дані через мережу без вимоги взаємодії між людьми та комп'ютерами. Ця технологія дозволяє підключати різні пристрої та об'єкти до Інтернету, щоб вони обмінюватися даними, тож впровадження її в офісне середовище може поліпшити безпеку, комфорт та робочу продуктивність.

РОЗДІЛ 1. Робота інтернет речей (IoT)

1.1 Основні принципи функціонування мережі Інтернет речей

Функціонування інтернет речей неможливе без сукупності пристроїв які оснащенні датчиками, сенсорами, контролерами засобами передавання сигналів і підключено до світової мережі Інтернет.

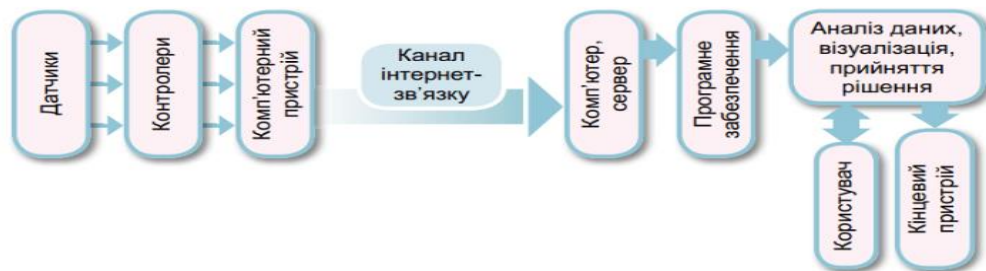


Рисунок 1.1 – Схема функціонування інтернет речей

Приймачем інформації виступають комп'ютер(сервер) з певним програмним забезпеченням який може проаналізувати данні і в кінцевому результаті передати їх користувачу або ж пристрою.

1.2 Датчики, контролери, комп'ютерні пристрої

Датчики – пристрої, якими оснащуються об'єкти Інтернету речей для відстеження стану оточуючого середовища.

Тобто якщо це датчик руху то інфрачервоний лазер зчитує навколо себе середу і якщо якийсь об'єкт попадає в зону дії то подає сигнал на контролер він активує певну дію.

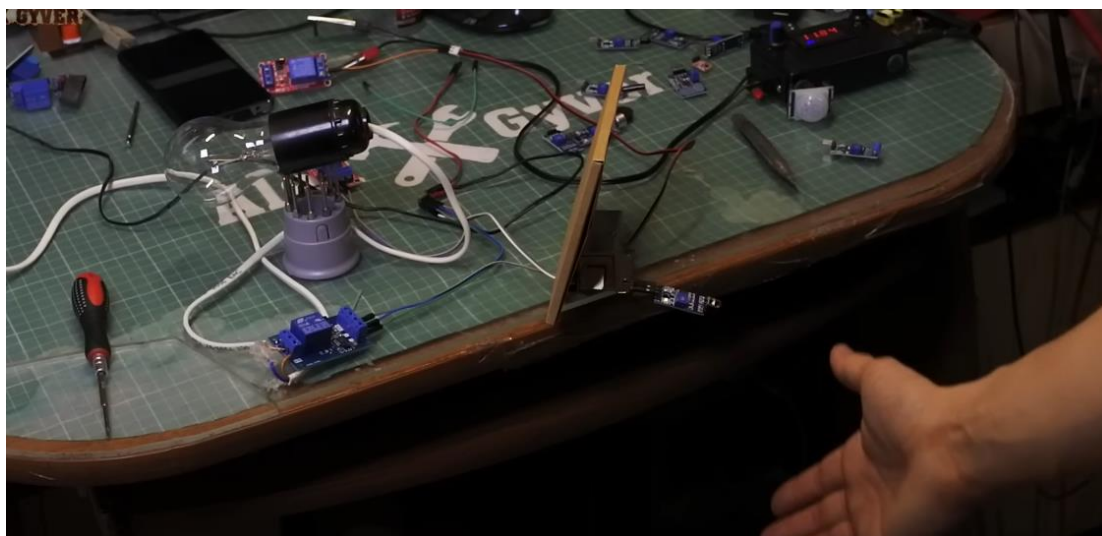


Рисунок 1.2 – Приклад інфрачервоного датчику

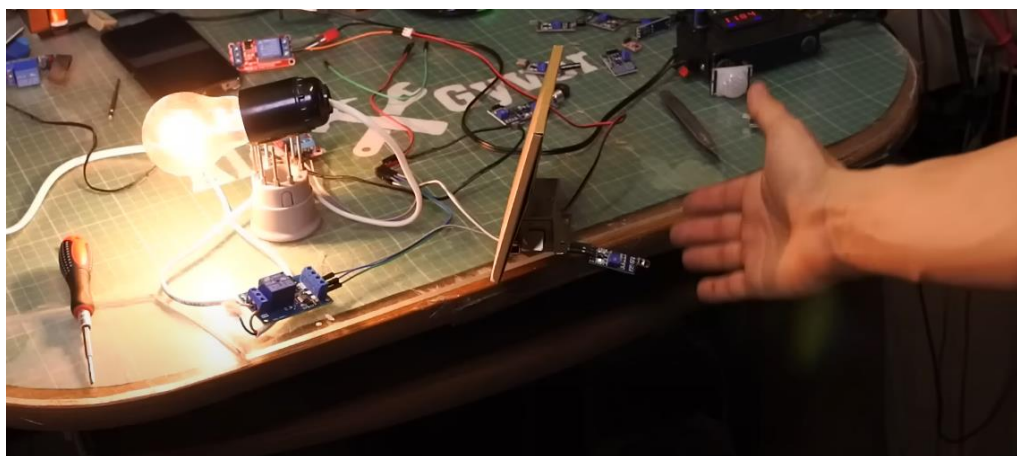


Рисунок 1.3 – Приклад роботи інфрачервоного датчику

1.3 Канали зв'язку

Для використання IoT застосовують такі канали зв'язку як WI-FI або ж Bluetooth.

WI-FI зв'язок використовують для передавання більших об'єктів даних але даний зв'язок більш енерговитратний ніж Bluetooth.

Bluetooth використовується в випадках, якщо між пристроями не велика відстань і їх можна синхронізувати, в деякий випадках і WI-FI може це робити, перевага тільки в тому що Bluetooth дешевше.

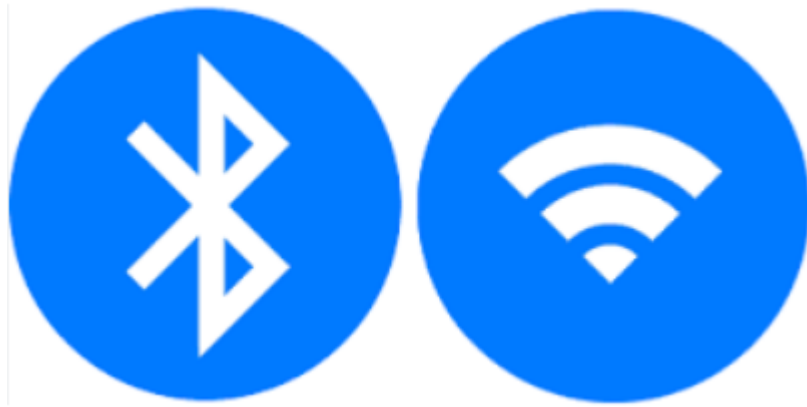


Рисунок 1.4 – WI-FI та Bluetooth мережі зв'язку

1.4 *Оброблення інформації*

Обробка даних: процес збору та обробки інформації, яку надсилають датчики. Зазвичай відбувається на серверах комп'ютерах або в хмарних сервісах, що дозволяє швидко реагувати на зміни та оптимізувати роботу IoT-системи.



Рисунок 1.5 – Приклади оброблювальних середовищ.

1.5 Кінцевий результат роботи інтернет речей

Кінцевим результатом може бути якесь сповіщення або дія яка так чи інакше буде зафіксована людиною через додаток.

Додатками є програмні забезпечення для пристроїв які використовують обробленні данні для корисних функцій, а саме вмикання світла відстеження транспортних засобів або ж автоматичне регулювання температури за необхідності тощо.

РОЗДІЛ 2. Впровадження IoT в офісне середовище

2.1. Аналіз приладів IoT для офісного середовища

За типом вихідного сигналу датчики IoT класифікуються:

Аналогові – датчики температури, вологості, освітленості, струму та напруги, споживаної потужності, витрати, рівня тиску та інші;

Дискретні – датчики відкриття закриття, руху, переміщення води;

Імпульсні – датчики витрат речовин;

Цифрові – аналоговий датчик із підключеним цифровим перетворювачем.

Датчики температури: Розумні датчики можна інтегрувати в обладнання або розмістити в навколишньому середовищі для моніторингу рівня температури.

Шлюзи IoT – основний компонент системи моніторингу температури IoT, він підключає пристрої IoT до хмарного сервера. Шлюзи IoT передають дані з багатьох датчиків температури IoT на хмарний сервер для аналізу в реальному часі.

Хмара або сервер зберігають і обробляють дані датчика температури. Розширені алгоритми знаходять тенденції, прогнозують поломку обладнання та оптимізують процеси. Смартфони та планшети можуть віддалено отримувати доступ до даних про температуру та надсилати сповіщення.

Програмне забезпечення аналізує температурні дані, створює звіти та оптимізує експлуатацію та витрати на обслуговування.

Термостатичний клапан використовується в системах опалення та охолодження для контролю потоку води або повітря.

Термостати вмикають і вимикають системи опалення та охолодження, щоб контролювати кімнатну температуру.

Датчики вологості це можливість для моніторингу та управління середовищем у реальному часі.

Датчики вологості встановлюються в необхідних місцях для вимірювання вологості.

Мають бездротові модулі для передачі даних, наприклад, через Wi-Fi, Bluetooth.

Шлюзи збирають дані від датчиків і передають їх до хмарних сервісів.

Можуть виконувати попередню обробку даних та забезпечувати локальне управління. Хмарні сервіси зберігають і обробляють дані, отримані від датчиків. Надають аналітику, візуалізацію даних і можливості віддаленого управління. Додатки та інтерфейси користувача дозволяють користувачам переглядати дані в реальному часі, отримувати сповіщення та управляти системами. Можуть бути мобільними додатками, веб-інтерфейсами або інтегрованими системами управління.

Використання датчиків вологості дозволяє створити інтелектуальні системи, що забезпечують ефективне управління та моніторинг різних середовищ, що значно покращує якість роботи.

Датчики освітленості можуть використовуватися як системи внутрішнього позиціонування на основі освітлення: інтелектуальне освітлення можна використовувати для внутрішнього позиціонування, відстеження людей і активів у режимі реального часу. Розумна система освітлення може надійно визначати місцезнаходження людини чи предмета в будівлі за допомогою датчиків і мереж Wi-Fi, що може бути корисним для навігації, безпеки. Інтелектуальне освітлення також може допомогти мінімізувати споживання енергії, автоматично змінюючи налаштування освітлення та вимикаючи світло.

Також можна використовувати як контроль стану швидкопсувних продуктів. Розумне освітлення IoT також можна використовувати для моніторингу стану швидкопсувних товарів, таких як продукти харчування та

фармацевтичні препарати. Система може оцінювати температуру, вологість та інші умови навколишнього середовища, які можуть вплинути на якість предметів, розміщуючи датчики в освітлювальних приладах. Це допомагає запобігти псуванню, зменшити відходи та зберегти якість продукції. Розумні системи освітлення також можна використовувати для збільшення простору в будівлях, таких як робочі місця та громадські місця. Технологія може змінювати налаштування освітлення та пропонувати коригування структури кімнати для підвищення ефективності та продуктивності шляхом вивчення шаблонів зайнятості та статистики використання. Це може допомогти скоротити витрати, а також збільшити задоволення споживачів.

Датчики струму використовуються в вимірюванні споживання енергії: Датчики струму використовуються для точного вимірювання споживання електроенергії в реальному часі. Аналіз енерговитрат, дані з датчиків струму допомагають аналізувати енерговитрати і виявляти можливості для економії.

Перевантаження та коротке замикання, датчики струму можуть виявляти перевантаження і коротке замикання, активуючи захисні пристрої, такі як автоматичні вимикачі. Контроль заземлення можуть вимірювати струм на заземлювальному провіднику допомагає виявити несправності в системі заземлення. Системи управління навантаженням та їх інтеграція з автоматизованими системами дозволяє керувати навантаженням для запобігання перевантаженню мережі. А також Аналіз даних: Дані з датчиків струму використовуються для прогнозування пікових навантажень і планування енергоспоживання. Виявлення аномалій аналіз даних дозволяє виявляти аномальні споживання енергії, що може свідчити про несправності або неефективність обладнання.

Датчики рівня використовуються в IoT (Інтернет речей) для моніторингу та контролю рівнів різних речовин у реальному часі. Прикладів їх використання:

Моніторинг рівня води: Вони можуть бути використані для відстеження рівня води в резервуарах.

Датчики відкриття/закриття використовуються для автоматизації різних процесів, включаючи системи безпеки в офісах. Вони можуть виявляти, коли двері, вікна або шафи відкриваються або закриваються, і надсилати цю інформацію до центральної системи управління. Ці датчики є джерелом даних, і вони можуть працювати разом з іншими пристроями, такими як приводи, для забезпечення автоматизації на промисловому масштабі. Наприклад, датчик може збирати інформацію і направляти її до центру управління, де вже встановлена певна логіка, яка диктує рішення. В результаті відповідна команда управляє приводом у відповідь на вхідні дані датчика. Також даний датчик може вести журнали подій що дозволяє відстежувати, коли і ким були відчинені або зачинені двері. Ще може використовуватися як автоматичне регулювання систем. Датчики можуть інтегруватися з системами опалення, вентиляції та кондиціонування. Якщо вікно або двері залишаються відчиненими, система може автоматично вимкнути кондиціонер або опалення в цьому приміщенні а також може автоматично поповнювати запаси. В деяких випадках, датчики можуть бути використані для відстеження використання офісних матеріалів, що дозволяє автоматично замовляти нові запаси при необхідності.

Датчики руху використовуються для автоматизації різних процесів в офісах. Вони можуть виявляти рух людей або об'єктів в певній зоні і надсилати цю інформацію до центральної системи управління.

Автоматизація освітлення тобто датчики руху можуть автоматично вмикати світло, коли вони виявляють присутність людини в кімнаті, і вимикати світло, коли людина покидає кімнату. Це допомагає зменшити втрати енергії і створює зручне середовище для роботи.

Системи безпеки: Датчики руху можуть бути використані в системах безпеки в сукупності із сереною або ж додатком для виявлення несанкціонованого входу або руху в офісі.

Моніторинг використання приміщень: Датчики руху можуть збирати дані про те, як приміщення використовуються протягом дня. Ця інформація може бути використана для оптимізації використання простору і планування робочого часу. Автоматизація вентиляції: Датчики руху можуть вмикати вентиляційні системи, коли вони виявляють присутність користувача в кімнаті, і вимикати їх, коли користувач покидає кімнату.

Використання датчиків руху за допомогою інфрачервоного сканування може допомогти підвищити ефективність та безпеку в офісних приміщеннях, а також забезпечити цінну інформацію для бізнесу через аналіз даних, які вони виробляють

Для створення розумного простору в офісі далі необхідні контролери.

Контролери для IoT працюють з різними видами датчиків, щоб збирати та передавати дані з фізичного середовища до цифрових мереж.

Контролери IoT є у двох основних типах: апаратні та програмні

Апаратні контролери: Це часто компактні пристрої з низьким споживанням енергії, які підключаються до Інтернету за допомогою бездротових протоколів, таких як Wi-Fi, Bluetooth.

Програмні контролери: Вони розгортаються в хмарі і використовують API та інші веб-служби для взаємодії з підключеними пристроями.

Далі потрібен канал зв'язку. Для IoT середовища в офісі я обрав WI-FI тому що можна передавати більші об'єкти даних, Wi-Fi легко інтегрується з існуючими мережами, що дозволяє підключати нові пристрої без необхідності встановлювати додаткове обладнання Wi-Fi легко розгортати та економічно ефективна основа, яка не вимагає окремих шлюзів для реалізації додатків IoT.

Через канал зв'язку данні надсилаються або на хмарний сервер або на комп'ютер в самому середовищі. В даній роботі вибрано комп'ютер а саме HUB який буде сприймати обробляти інформацію і віддавати команди на інші пристрої або надавати сигнал для користувача.

2.2 Розробка та вмонтовування встановлення приладів для функціонування IoT середовища

Для початку розробимо та встановимо прилад для автоматичного відкриття та закриття штор для вікон. Щоб створити потрібний прилад, треба наступні компоненти: мікроконтролер, наприклад Arduino Uno, кроковий двигун такої моделі як 28BYJ-48 та драйвер до нього інфрачервоний датчик та певні електронні компоненти. Спочатку потрібно підключення крокового двигуна а саме підключити драйвер двигуна до Arduino.

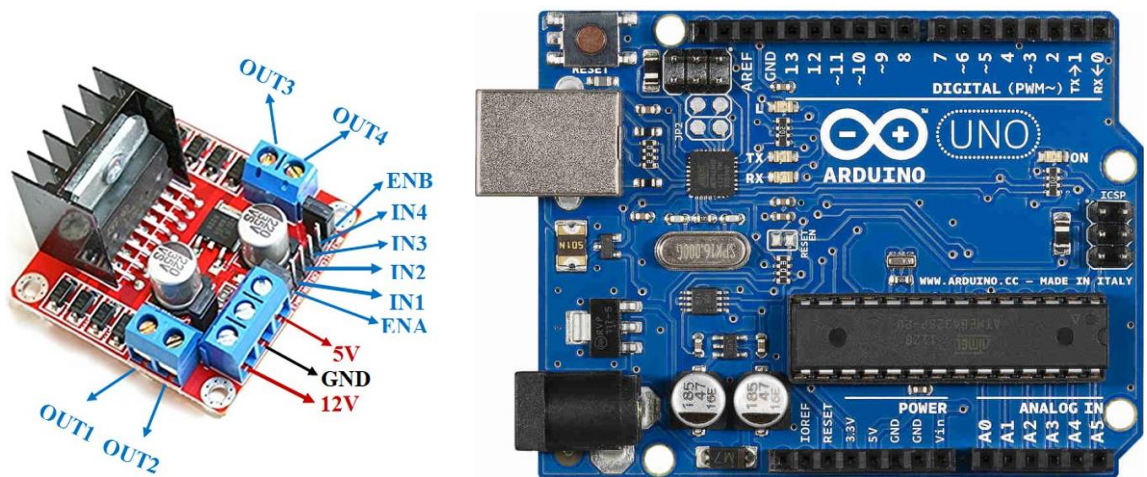


Рисунок 2.1 – Драйвер L298n для двигуна та контролер Arduino

Розпочнемо з підключення джерела живлення двигуна. У роботі я використовую крокові двигуни постійного струму які часто зустрічаються в роботах із двоколісним приводом. Вони розраховані на напругу від 3 до 12 В.

Тому ми підключимо зовнішнє джерело живлення 12 В до клеми VS. Оскільки L298N має падіння напруги близько 2 В, двигуни отримуватимуть 10 В і обертатимуться з трохи нижчими обертами. Далі нам потрібно подати 5 В на логічну схему L298N. Ми будемо використовувати вбудований регулятор 5 В, щоб отримати 5 В від джерела живлення двигуна, тому тримайте перемичку 5 В-EN на місці. Тепер підключаємо входні та активні контакти модуля L298N (ENA, IN1, IN2, IN3, IN4 і ENB) до шести цифрових вихідних контактів Arduino (9, 8, 7, 5, 4 і 3). Обидва вихідні контакти Arduino 9 і 3 підтримують ШІМ. Наостанок, підключаємо один двигун до клеми А (OUT1 і OUT2), а інший – до клеми В (OUT3 і OUT4).

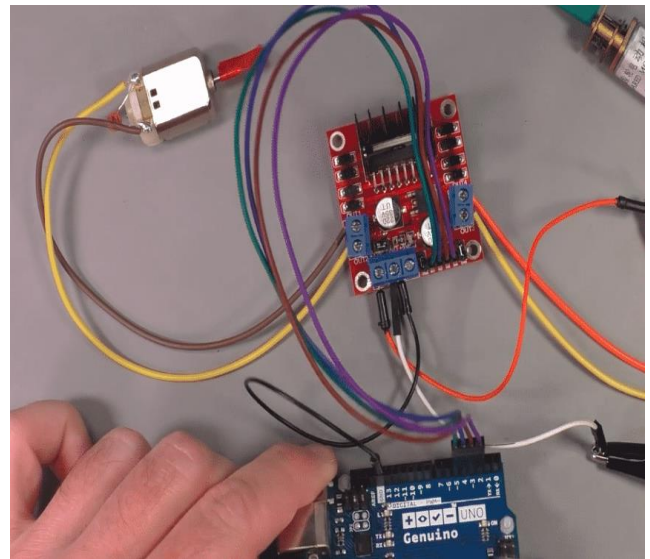
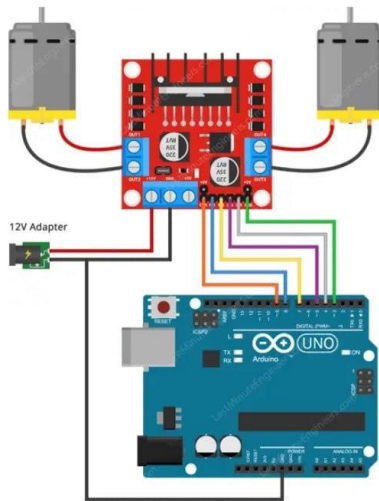


Рисунок 2.2 – Підключення драйвера двигуна L298n до Arduino Uno

Наступним нам потрібен Інфрачервоний датчик для того щоб створити інфрачервоний датчик потрібно:

- ІЧ світлодіод;
- Фотодіод;
- Зелений світлодіод;
- 2 транзистори BC547;
- Резистор 100 Ом;
- Резистор 47К;
- Акумулятор 9В;
- Роз'єм акумулятора 9 В.

Розпочнемо з транзисторів, використовуємо транзистори як перемикач. Транзистор проводить струм через колектор-емітер тільки тоді, коли напруга прикладена до бази. Якщо базова напруга відсутня, перемикач вимкнено. Коли базова напруга присутня, перемикач увімкнено. Щоб забезпечити світлодіод достатньою напругою, для керування другим транзистором використовуємо перший транзистор, який керується сигналом від фотодіода. Це забезпечує живлення світлодіода безпосередньо від акумулятора.

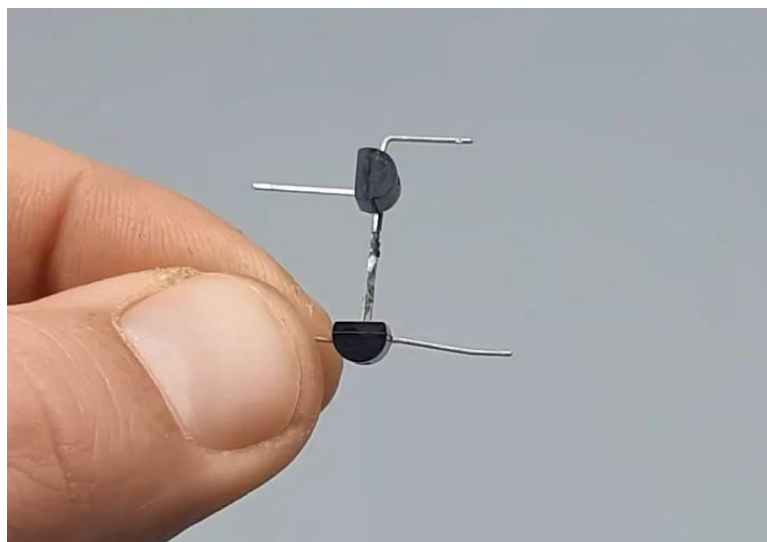


Рисунок 2.3 – Припаяний емітер транзистора 1 до бази транзистора 2.

Припаюємо позитивне з'єднання ІЧ до колекторного з'єднання обох транзисторів.



Рисунок 2.4 – ІЧ діод спаяний з колекторного з'єднання обох транзисторів.

Для інфрачервоного світлодіода потрібен резистор на 100 Ом. припаюємо його до ІЧ діода.

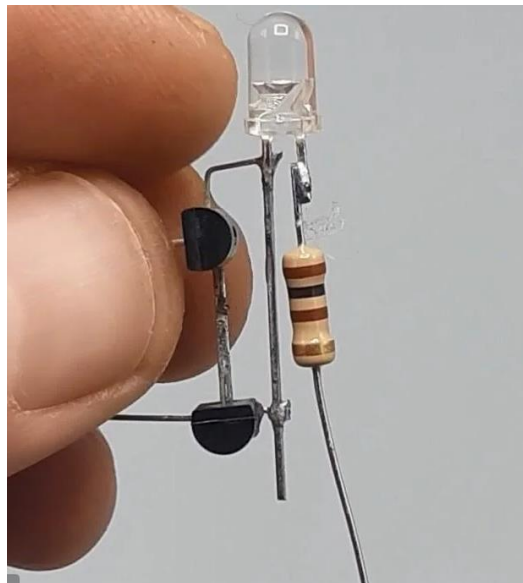


Рисунок 2.5 – З'єднаний резистор

Зігнувши контакти світлодіода припаюємо зелений світлодіод стороною + до емітера транзистора 2.

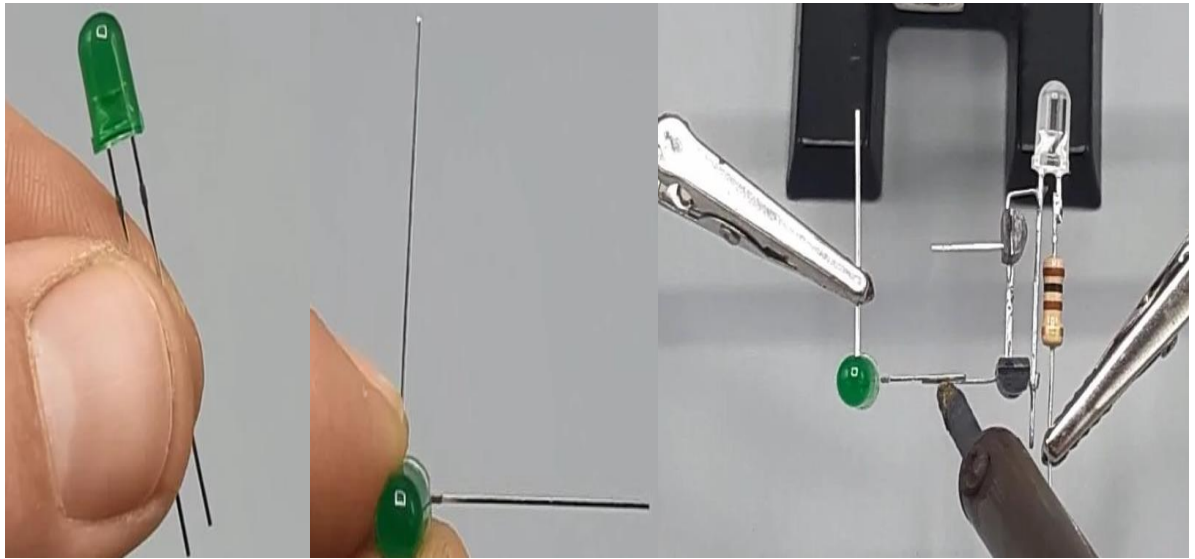


Рисунок 2.6 – Припаювання зеленого світлодіода

Ще один резистор підключаємо між клемою – світлодіода та клемою BASE транзистора 1.

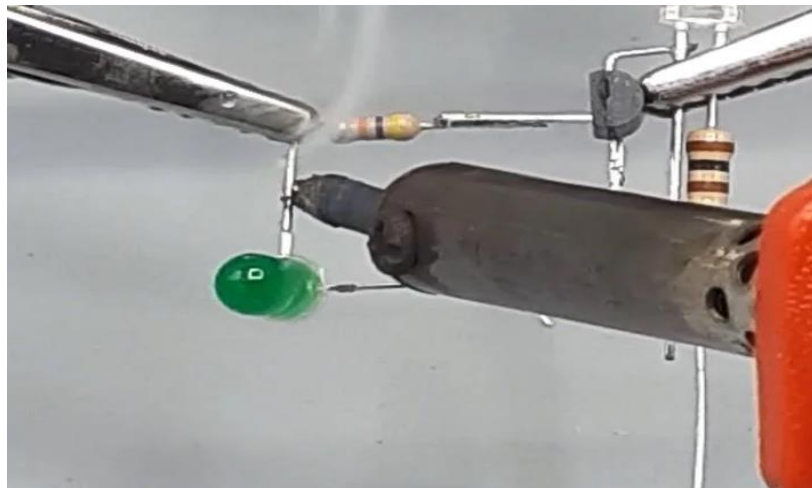


Рисунок 2.7 – Підключення ще одного резистору

Тепер фотодіод підключаю через колектор і базу транзистора 1. Згинаю так контакти фотодіода, щоб він підійшов належним чином. То ж припаюємо з'єднання.

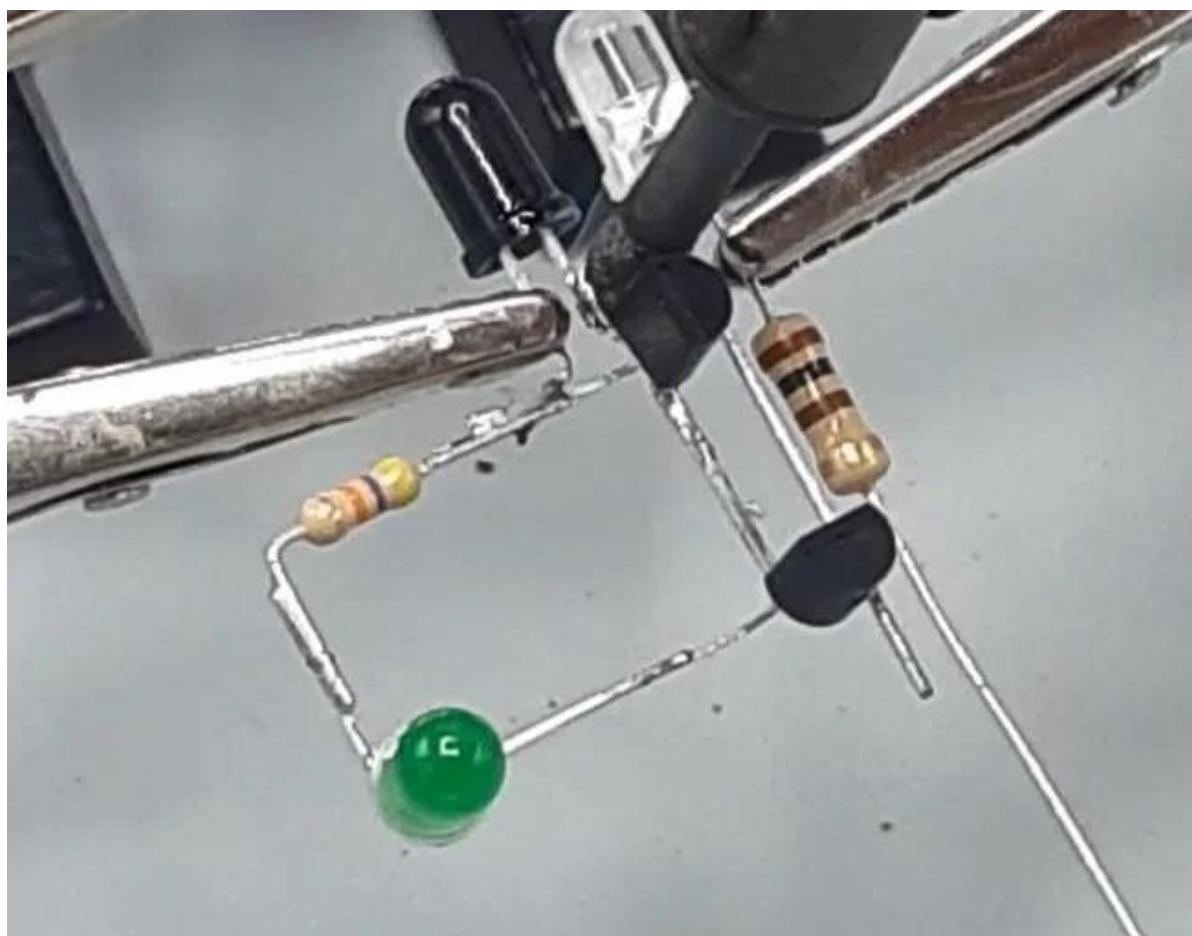


Рисунок 2.8 – Підключення фотодіоду

Зігнувши виведення резистора опором 100 Ом. під'єднаю за допомогою його опори, до негативного з'єднання зеленого світлодіода.

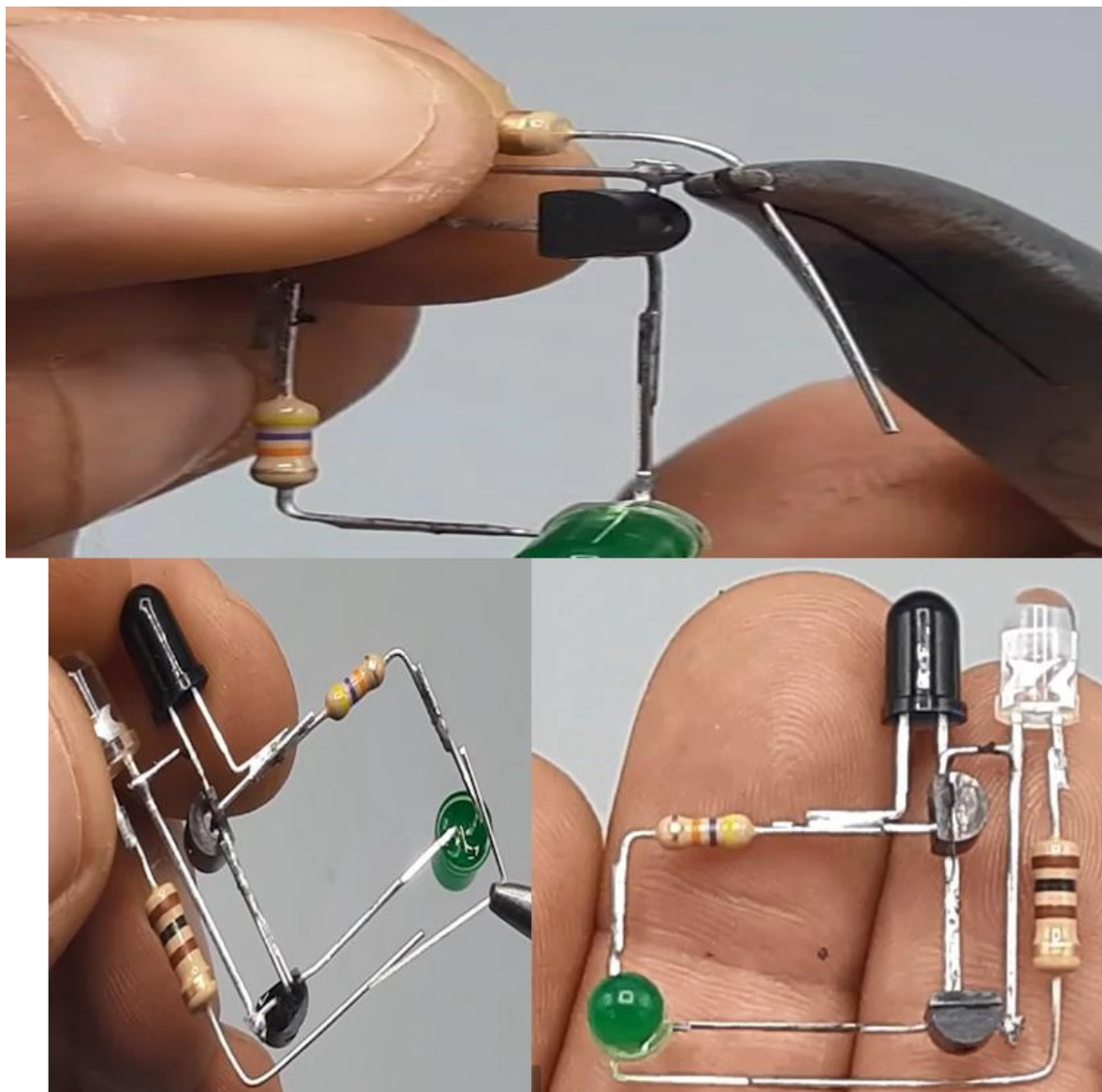


Рисунок 2.9 – Об'єднання виведення резистора та негативного з'єднання зеленого світлодіода

В кінці під'єднуємо роз'єм акумулятора 9 В до датчика. Червоний кабель до плюса, чорний до мінуса.



Рисунок 2.10 – Під'єднання живлення

З'єднавши все в єдиний механізм проводимо тест функціонування інфрачервоного датчика.

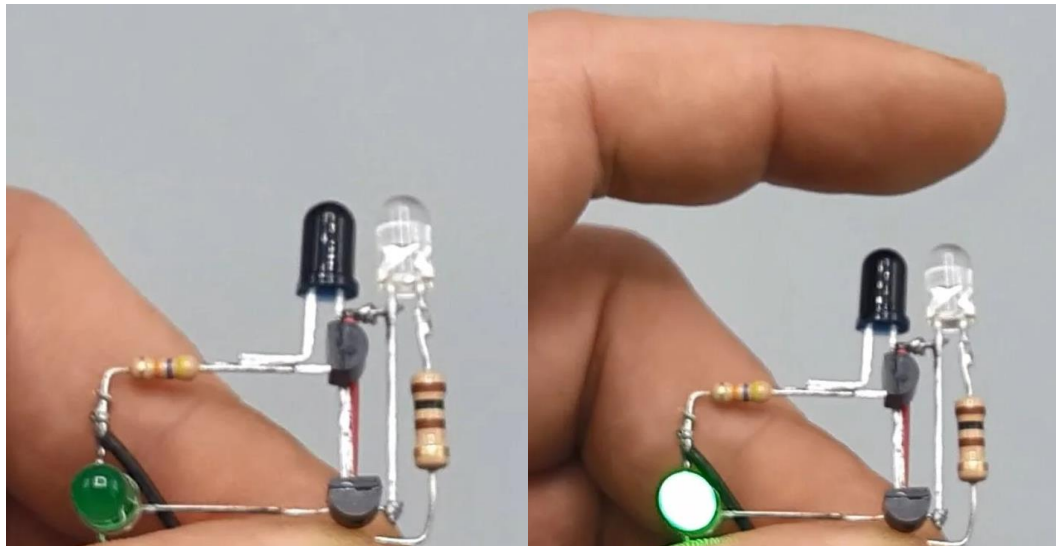


Рисунок 2.11 – Тест роботи датчика

Таким чином був розроблений інфрачервоний датчик.

Далі нам потрібно запрограмувати Arduino Uno.

```
// Підключення двигуна А
int enA = 9;
int in1 = 8;
int in2 = 7;
// Підключення двигуна Б
int enB = 3;
int in3 = 5;
int in4 = 4;

void setup() {
    // Налаштування всіх пінів керування двигунами як виходи
    pinMode(enA, OUTPUT);
    pinMode(enB, OUTPUT);
    pinMode(in1, OUTPUT);
    pinMode(in2, OUTPUT);
    pinMode(in3, OUTPUT);
    pinMode(in4, OUTPUT);

    // Вмикаємо двигуни - початковий стан
    digitalWrite(in1, LOW);
    digitalWrite(in2, LOW);
    digitalWrite(in3, LOW);
    digitalWrite(in4, LOW);
}

void loop() {
    directionControl();
    delay(1000);
    speedControl();
    delay(1000);
}

// Ця функція дозволяє керувати напрямком обертання двигунів
void directionControl() {
    // Встановлюємо максимальну швидкість для двигунів
    // Для PWM максимальні можливі значення від 0 до 255
    analogWrite(enA, 255);
    analogWrite(enB, 255);

    // Вмикаємо двигуни А та Б
    digitalWrite(in1, HIGH);
    digitalWrite(in2, LOW);
    digitalWrite(in3, HIGH);
    digitalWrite(in4, LOW);
    delay(2000);

    // Змінюємо напрямок обертання двигунів
    digitalWrite(in1, LOW);
    digitalWrite(in2, HIGH);
    digitalWrite(in3, LOW);
    digitalWrite(in4, HIGH);
    delay(2000);

    // Вмикаємо двигуни
    digitalWrite(in1, LOW);
    digitalWrite(in2, LOW);
    digitalWrite(in3, LOW);
    digitalWrite(in4, LOW);
}
```

```

// Ця функція дозволить керувати швидкістю двигунів
void speedControl() {
    // Вмикаємо двигуни
    digitalWrite(in1, LOW);
    digitalWrite(in2, HIGH);
    digitalWrite(in3, LOW);
    digitalWrite(in4, HIGH);

    // Прискорюємо від нуля до максимальної швидкості
    for (int i = 0; i < 256; i++) {
        analogWrite(enA, i);
        analogWrite(enB, i);
        delay(20);
    }

    // Зменшуємо швидкість від максимальної до нуля
    for (int i = 255; i >= 0; --i) {
        analogWrite(enA, i);
        analogWrite(enB, i);
        delay(20);
    }

    // Тепер вимикаємо двигуни
    digitalWrite(in1, LOW);
    digitalWrite(in2, LOW);
    digitalWrite(in3, LOW);
    digitalWrite(in4, LOW);
}
}

```

Оголошення змінних

У першій частині коду оголошуються змінні для з'єднань моторів А та В.

Ці змінні визначають номери керуючих пінів L298N, до яких підключені мотори:

- enA та enB – піни для керування швидкістю моторів (PWM – Pulse Width Modulation);
- in1, in2, in3, in4 – піни для керування напрямком обертання моторів.

Функція setup()

У розділі setup коду всі піни керування двигунами, включаючи піни керування напрямком та швидкістю, налаштовані як цифрові виходи. Піни керування напрямком встановлені в низький рівень, щоб спочатку вимкнути обидва двигуни.

Функція setup() викликається один раз при запуску програми. Вона налаштовує піни для керування моторами:

- Встановлюються піни для керування моторами як виходи (OUTPUT);
- Мотори відключаються у початковому стані (LOW).

Функція loop()

Функція loop() викликається повторно після виконання функції setup(). Вона викликає дві функції для керування моторами:

- Викликається функція directionControl() для керування напрямком обертання моторів;
- Чекає 1 секунду (delay(1000));
- Викликається функція speedControl() для керування швидкістю моторів;
- Чекає 1 секунду (delay(1000)).

Функція directionControl()

directionControl() – Ця функція призводить до повного обертання обох двигунів протягом двох секунд. Потім вона змінює напрямок обертання двигунів на протилежний і обертає їх ще дві секунди. А в кінці вона зупиняє двигуни:

- Встановлюється максимальна швидкість моторів (analogWrite(enA, 255) та analogWrite(enB, 255));
- Мотори включаються у напрямку обертання (digitalWrite(in1, HIGH), digitalWrite(in2, LOW), digitalWrite(in3, HIGH), digitalWrite(in4, LOW));
- Чекає 2 секунди (delay(2000));
- Напрямок обертання моторів змінюється (digitalWrite(in1, LOW), digitalWrite(in2, HIGH), digitalWrite(in3, LOW), digitalWrite(in4, HIGH));
- Чекає 2 секунди (delay(2000));
- Мотори відключаються (digitalWrite(in1, LOW), digitalWrite(in2, LOW), digitalWrite(in3, LOW), digitalWrite(in4, LOW)).

Функція speedControl()

speedControl() – Ця функція використовує функцію analogWrite(), щоб створити сигнал PWM, який прискорює обидва двигуни від нуля до максимальної швидкості перед повільним зниженням їх до нуля. Вона також в кінці зупиняє двигуни:

- Включаються мотори (`digitalWrite(in1, LOW)`, `digitalWrite(in2, HIGH)`, `digitalWrite(in3, LOW)`, `digitalWrite(in4, HIGH)`);
- Збільшується швидкість моторів від нуля до максимальної (`analogWrite(enA, i)` та `analogWrite(enB, i)`) зі збільшенням значення `i` від 0 до 255;
- Чекає 20 мілісекунд (`delay(20)`);
- Зменшується швидкість моторів від максимальної до нуля (`analogWrite(enA, i)` та `analogWrite(enB, i)`) зі зменшенням значення `i` від 255 до 0;
- Чекає 20 мілісекунд (`delay(20)`);
- Вимикаються мотори (`digitalWrite(in1, LOW)`, `digitalWrite(in2, LOW)`, `digitalWrite(in3, LOW)`, `digitalWrite(in4, LOW)`).

Після програмування на карниз вішаю такий ремінь і фіксую двигун.



Рисунок 2.12 – Установка двигуна

Встановлюємо інфрачервоний датчик і система з автоматичного відчинення штор буде працювати.

2.3 Впровадження сітки із датчиків для IoT середовища

Для початку потрібен сам Wi-Fi роутер який зможе надати сітку для всіх приладів та HUB який буде централем нашої системи.



Рисунок 2.13 – HUB і WI-FI-роутер

Вибраний гігабітний Wi-Fi марки TP-Link за для швидкого обміну інформацією, а також встановили та заживили хаб та завантажили певний додаток.

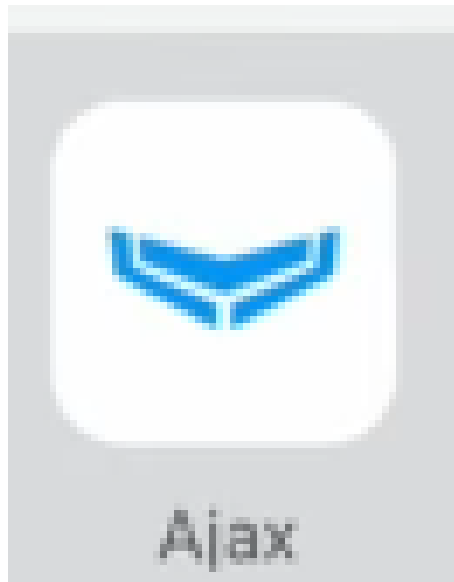


Рисунок 2.14 – Додаток

Проводимо реєстрацію хаба натискаємо кнопку додати HUB та називаємо наш хаб. Далі скануємо QR на задній стінці HUB

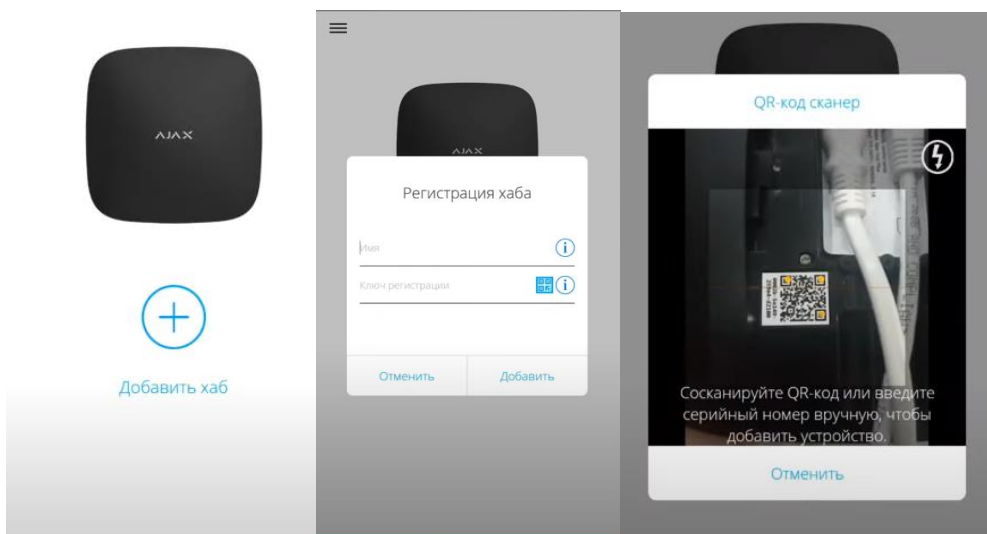


Рисунок 2.15 – Додаємо хаб

Після цієї реєстрації нам додаток відображає головне меню завдяки якому будемо додавати інші датчики пристрої.

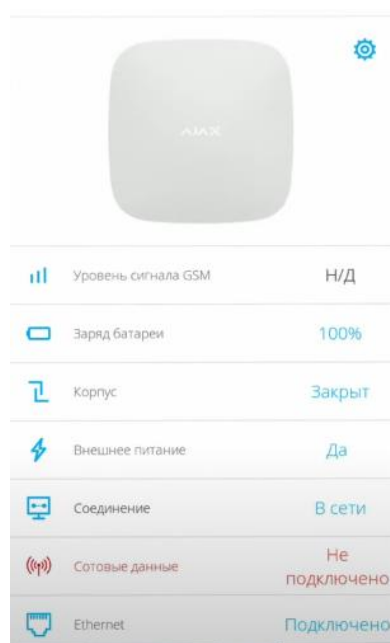


Рисунок 2.16 – Головне меню HUB

Далі потрібно встановити датчики.

Перша пара інфрачервоних Датчиків встановлюються на кріплення на клейку стрічку або на шурупи біля входу в приміщення для подальшої відкриття дверей коли об'єкт буде до них наблизитися.



Рисунок 2.17 – Інфрачервоний Датчик та його вмонтовування

Щоб додати цей датчик потрібно в додатку натиснути додати пристрій а також відсканувати його QR код на задній стінці і вибрати кімнату в якій він буде знаходитися і натиснути ОК. Далі потрібно буде увімкнути датчик і накінець нам відобразить меню самого датчика де ми зможемо подивитись його стан температуру у кімнаті сигнал та батарею.

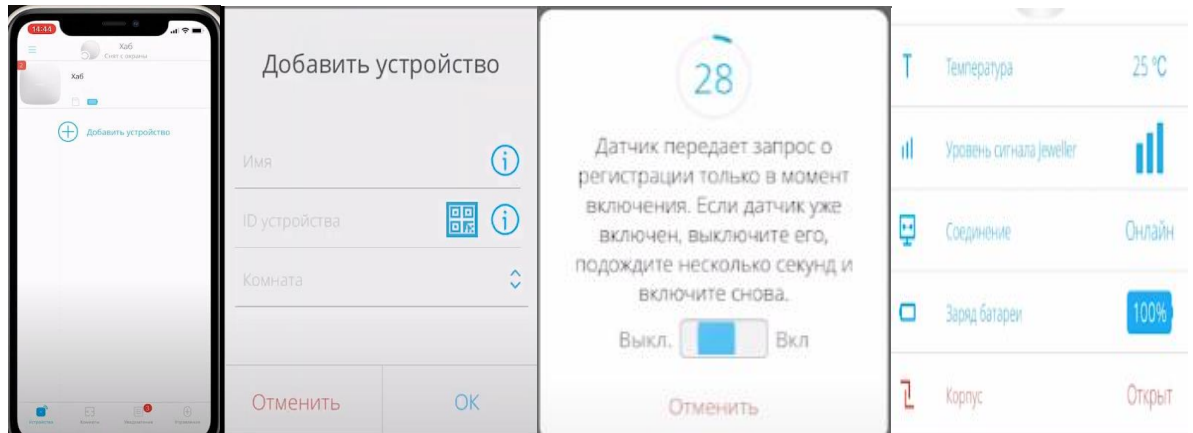


Рисунок 2.18 – Активація інфрачервоних датчиків

Ще одна пара таких датчиків буде використовуватись для вмикання світла. Наступні прилади (датчики) краще працюють в сукупності а саме за для забезпечення безпеки в офісі та контролю пересування по офісу.

На дверях та вікнах встановлюємо на клейку стрічку датчик з герконом.



Рисунок 2.19 – Датчики з герконом та його вмонтування

Щоб до'єднати датчик з герконом до основної сітки потрібно в додатку приєднати до HUB.

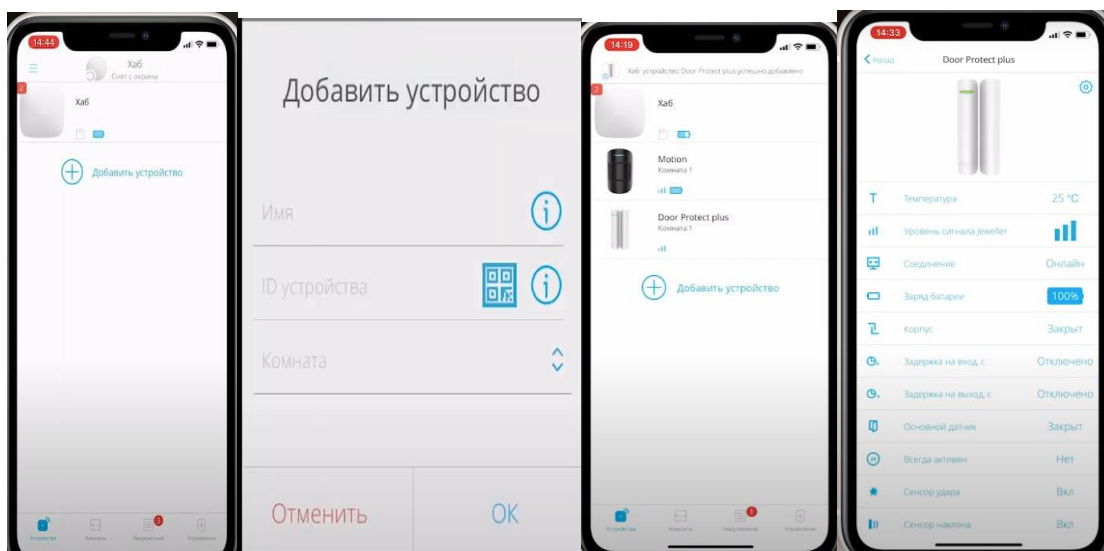


Рисунок 2.20 – Активація датчиків з герконом

Далі нам потрібно установити на кріплення сигналізацію і зв'язати її з датчиком що вище.



Рисунок 2.21 – Сирена та її монтаж

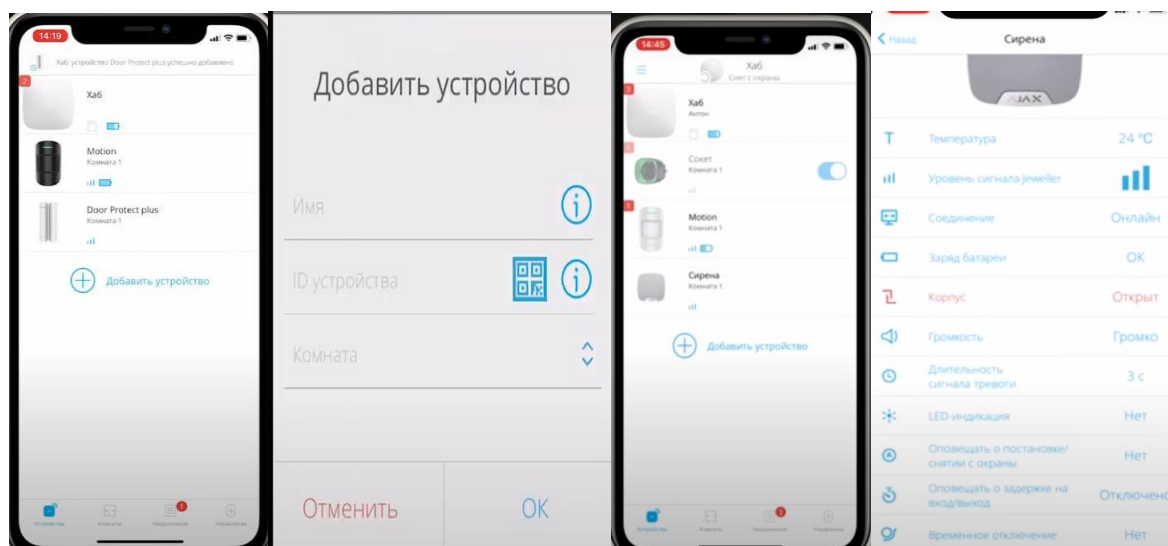


Рисунок 2.22 – Активация сирени

Після установки сирени в датчиках які створені для безпеки з'явиться додаткові функції для з'єднання з конкретною сереною.

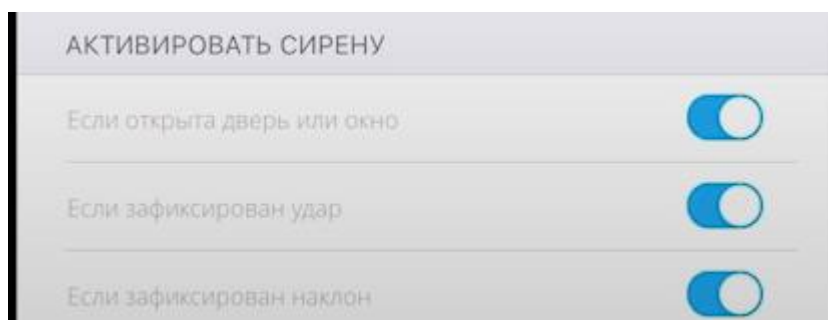


Рисунок 2.23 – З'єднання датчику геркона і сигналізації

Далі встановимо датчик диму.



Рисунок 2.24 – Датчик диму та його монтаж

Далі реєструємо датчик диму в додатку і з'єднуємо його з сиреною.

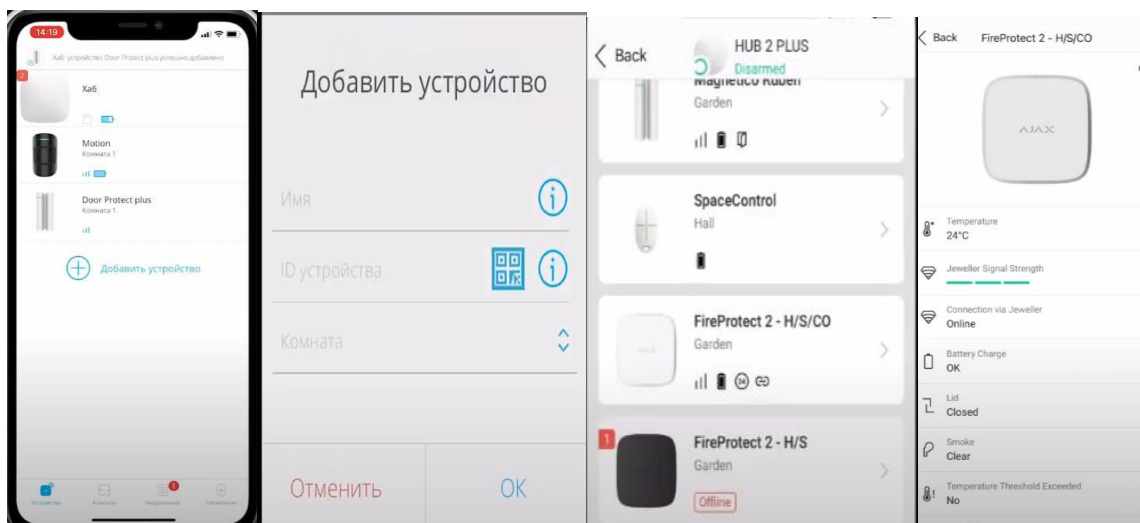


Рисунок 2.25 – Активація датчику диму

РОЗДІЛ 3. Вигляд та аналіз виконаної роботи

3.1 Результат створення IoT середовища в офісі

В результаті побудови розумного середовища з використанням вище зазначених приладів створив декілька-рівневий зв'язок між датчиками централем системи та в деяких випадках користувачем на даній схемі представленні розроблений мною макет IoT середовища в офісі.

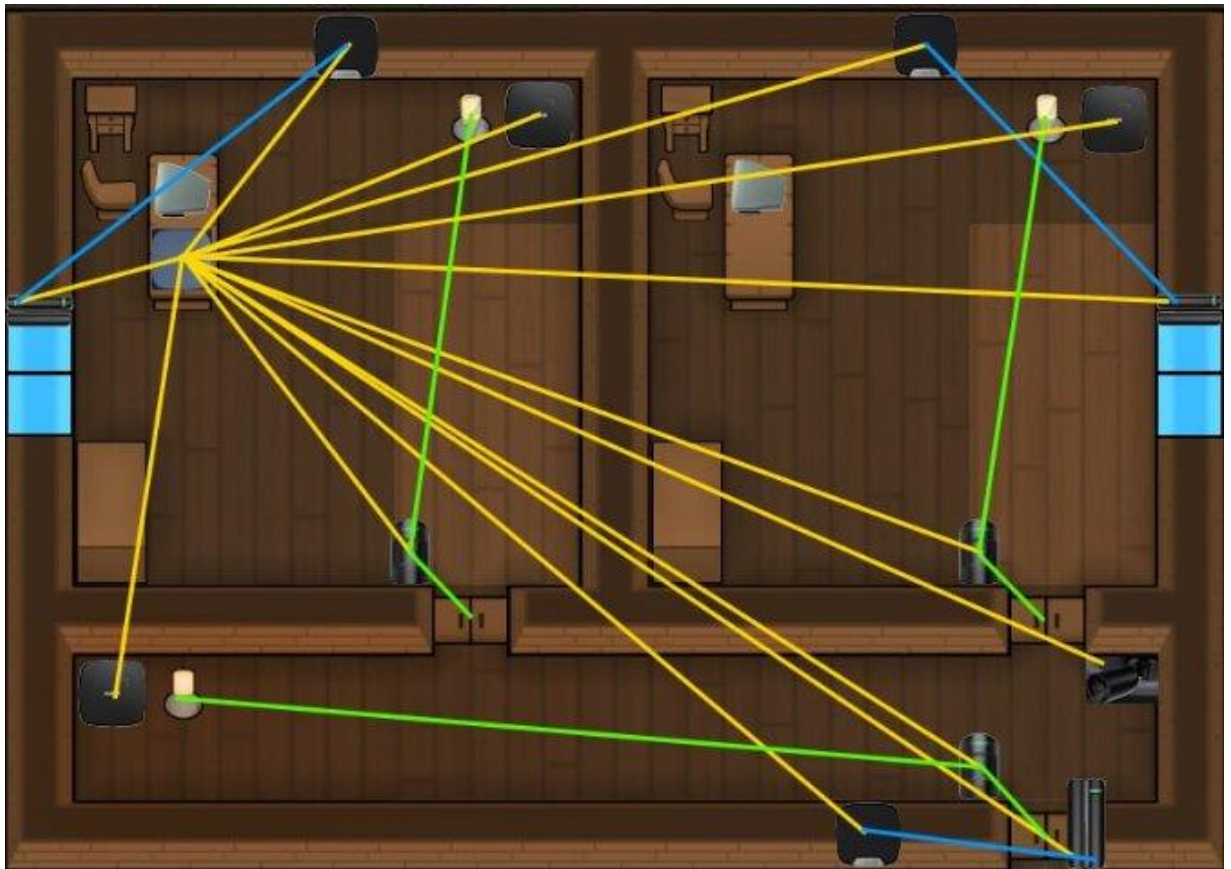


Рисунок 3.1 – Макет схеми

В результаті даної роботи було розглянуто роботу інтернет речей та основні принципи функціонування мережі а саме розглянув датчики контролери типи зв'язку.

Розробив механізм для самовідчинення та зачинення штор для якого створив інфрачервоний датчик, а також створив сітку для розумного середовища в офісі.

ВИСНОВКИ

В даній роботі було опрацьовано технологію інтернету речей (IoT) для офісного середовища.

В даній роботі було розроблено та застосовано

Завдяки IoT було розроблене та опрацьоване розумне середовище та розглянуто

То ж результатом роботи є впровадження та побудова робочої системи IoT в офісі для адаптації, безпеки, комфорту офісних працівників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чому протокол Ethernet такий популярний? «Проблеми комп'ютерної інженерії» : IV науково-практ. конф., м. Київ, 1 груд. 2023 р. С. 109–111.
URL: https://duikt.edu.ua/uploads/p_2626_33497568.pdf.
2. Датчики руху. Види, призначення та принцип роботи – Brille.
URL: <https://www.brille.ua/ua/datchiki-dvizheniya-vidy>
3. Що таке Інтернет речей (IoT)? – Deps.
URL: <https://deps.ua/ua/katalog/iot.html>
4. Види хмарних технологій – Denuvo.
URL: <https://denovo.ua/blog/vidi-hmarnih-servisiv-yakij-obrati-ta-oglyad-hmarnih-provaid-8>
5. Датчики що використовувалися в роботі – Ajax.
URL: <https://ajax.systems/ua>
6. Інформація про датчики – Ohrana.
URL: <https://ohrana.ua/uk>
7. Інформація про датчики – Elmar.
URL: <https://elmar.com.ua/>
8. Інформація про датчики – Охорона24.
URL: <https://ohorona24.com.ua>
9. Мережевий протокол Wi-Fi – It Master.
URL: <https://itmaster.biz.ua/>
10. David B. – What are Smart Home Sensors, and How Do They Work? – Vesternet. URL: <https://www.vesternet.com/en-global/blogs/smart-home/what-are-smart-home-sensors-and-how-do-they-work> (дата звернення: 02.04.2024)

11. IoT Sensors & Devices: What Are They & What's Their Role in Smart Homes? – Lanars. URL: <https://lanars.com/blog/iot-sensors-and-devices> (дата звернення: 02.04.2024)
12. Your Guide To Smart Home Device Sensors – Secure it Securities. URL: <https://www.secureitsecurities.com/blog/your-guide-to-smart-home-device-sensors>
13. Home Automation Sensors – Homecontrols. URL: <https://www.homecontrols.com/home-automation/home-automation-sensors>
14. Steve W., Gary S. – Soldering Safety – University of Cambridge. URL: https://safety.eng.cam.ac.uk/safe-working/copy_of_soldering-safety
15. Safe Soldering Work Practices – Hudson Valley Community College. URL: <https://www.hvcc.edu/ehs/health/safe-soldering-work-practices.pdf>
16. Mohamed K. – Smart Home Sensor Systems: Advancements and Applications – Research Gate. URL: https://www.researchgate.net/publication/372947748_Smart_Home_Sensor_Systems_Advancements_and_Applications
17. Stefano L. – The role of IoT sensors in smart homes and cities – Electronic products. URL: <https://www.electronicproducts.com/the-role-of-iot-sensors-in-smart-homes-and-cities/>
18. A smart home is a domain of IoT, which is the network of physical devices that provide electronic, sensor, software, and network connectivity inside a home. – ScienceDirect. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/smart-home>
19. Smart Home IoT Devices: Understanding the Hardware Components. – Indeema. URL: <https://indeema.com/blog/smart-home-iot-devices--understanding-the-hardware-components>
20. Boban D. – A SMART HOME SYSTEM BASED ON SENSOR TECHNOLOGY. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/228551393.pdf>

"Державний університет інформаційно-телекомунікаційних технологій"

Кваліфікаційна бакалаврська робота на тему
"Впровадження технологій інтернету речей
(IoT) в офісному середовищі"



Виконав студент групи КІД-42
Павленко Ростислав
м.Київ Керівник дипломного проекту
2024 Сосновий Владислав

Мета роботи – Впровадження технологій
інтернету речей (IoT) в офісному середовищі

Об'єкт роботи – процес впровадження
технології інтернету речей (IoT) для офісного
середовища.

Предмет роботи – технологія інтернету речей в
офісному середовищі.

Актуальність обраної теми

Впровадження технологій Інтернету речей (IoT) в офісному середовищі є актуальним через декілька ключових причин. IoT може значно підвищити продуктивність, автоматизуючи рутинні задачі та дозволяючи співробітникам зосередитися на більш важливих завданнях.

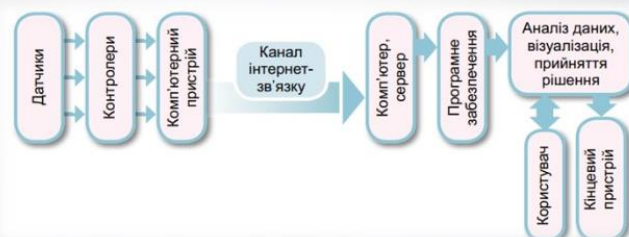
IoT може підвищити безпеку в офісі за допомогою розумних камер та систем контролю доступу. Збір та аналіз даних з IoT пристроїв може допомогти компаніям краще розуміти свої операції та прогнозувати майбутні потреби. З урахуванням швидкого розвитку технологій IoT, актуалізація їх впровадження в офісному середовищі буде продовжуватися і надалі.

3

Основні принципи функціонування мережі

Інтернет речей
будується на
датчиках,
контролерах,
внутрішніх
комп'ютерах
інтернет зв'язку,
серверами і
кінцевим
пристроєм або
користувачем

Інтернет речей



4

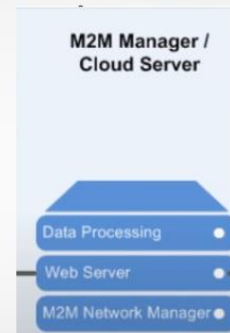
Приклади технологій що використовують для функціонування IoT



Датчик
руху



Контроллер



Обработка
інформації

5

Впровадження IoT технології в офісне середовище



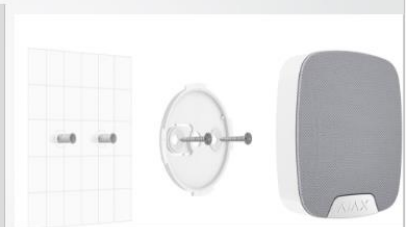
Датчик з
герконом
та
магнітом



Кріплення
датчику



Сирена та її монтаж



6



Інфрачервоний датчик



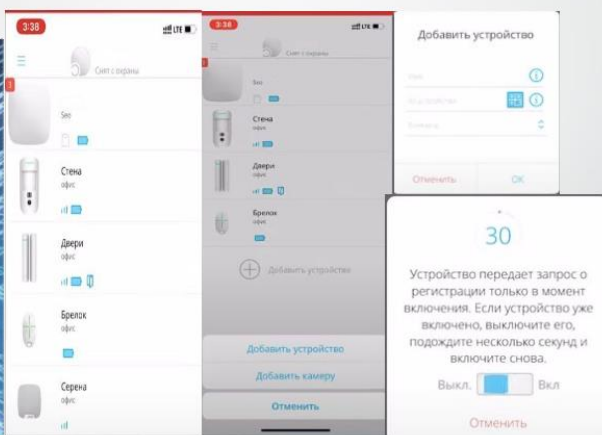
Встановлення датчику



Настільна лапа

7

Централь системи (HUB)



8

Наслідок впровадження IoT в офісному середовищі

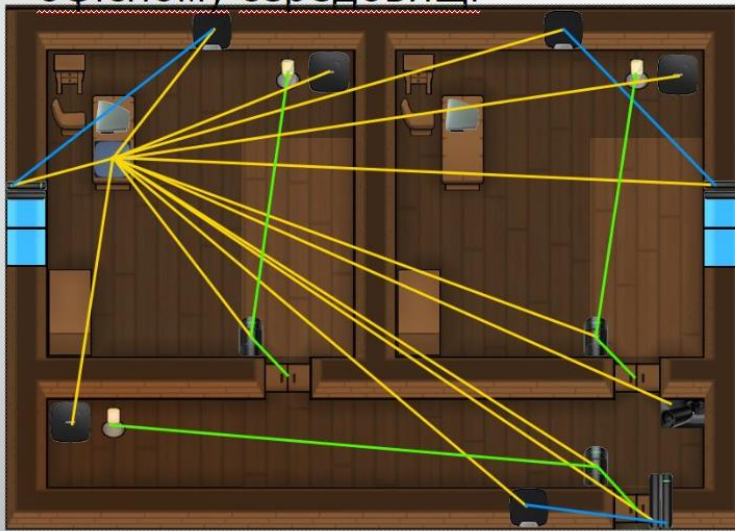


Схема роботи IoT в офісному середовищі

9

Висновки

В данній роботі було опрацьованно технологію інтернету речей (IoT) для офісного середовища.

Завдяки IoT, створили "розумне" офісне середовище для забезпечення комфорту та безпеки працівників

То ж результатом роботи є впровадження та побудова робочої системи IoT

10