

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**
**Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж Чернівецького
національного університету імені Юрія Федьковича»**

Природниче відділення
Циклова комісія комп'ютерної інженерії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр»
зі спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія
підготовки за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія»
на тему: **«Автоматизований модуль охоронної системи»**

Виконав (ла):

студент (ка) 4-го курсу Антонов Олександр Олександрович
(прізвище, ім'я та по батькові)

(підпис)

Керівник:

Букурос О.В.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент:

Мельничук А.Ю.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

До захисту допущено:

Протокол засідання циклової комісії № _

від „__” _____ 2024 р.

Голова циклової комісії _____ Олександр ТАЩУК

Чернівці, 2024

Завдання та календарний план роботи

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університету імені Юрія Федьковича»
Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»

Затверджую
Голова циклової комісії,
Олександр ТАЩУК.

«___» _____ 2023 р.

Завдання

На кваліфікаційну роботу	Антонов Олександр Олександрович
Тема кваліфікаційної роботи	Автоматизований модуль охоронної системи
Постановка завдання в короткій формі	Створення автоматизованого модуля охоронної системи
Вихідні дані (2-3 адреси сайтів, матеріали яких рекомендує керівник кваліфікаційної роботи)	

Календарний план роботи

Дата отримання версії звіту керівником	Етап виконання роботи	Виконання (зазначає керівник)
10.10.23	Отримання завдання до кваліфікаційної роботи.	
10.11.23	Огляд літератури, присвяченої розробці системи.	
22.12.23	Аналіз існуючих конструкторських рішень. Оформлення розділу 1.	
27.01.24	Написання теоретичного матеріалу.	
29.02.24	Проектування та розробка апаратної частини, підключення Оформлення розділу 2.	
30.03.24	Проектування та розробка апаратної частини, підключення Оформлення розділу 3.	
28.04.24	Проектування та розробка програмної частини, підключення. Оформлення розділу 4.	
17.05.24	Оформлення та редагування кваліфікаційної роботи.	
30.05.24	Подання роботи на перевірку Інтернет-сервісом Unichек.	
03.06.24	Подання роботи на рецензію	

06.06.24	Представлення роботи на засіданні Циклової комісії	
<i>за графіком</i>	Захист кваліфікаційної роботи	

Дата видачі завдання _____

Студент

Олександр АНТОНОВ

Керівник

Геннадій ГОРСЬКИЙ

ЗМІСТ

ВСТУП	2
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	4
1.1 Загальна характеристика об'єкта дослідження	4
1.2 Постановка задачі	22
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ	24
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА СИГНАЛІЗАЦІЇ НА ОСНОВІ ARDUINO.....	25
2.1 Вибір інструментарію та технічної платформи	25
2.2 Апаратна складова схеми	28
2.3 Програмні модулі, їх взаємозв'язки та опис	34
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ	40
РОЗДІЛ 3 ТЕСТУВАННЯ ТА КЕРІВНИЦТВО КОРИСТУВАЧА.....	Ошибка!
Закладка не определена.	
3.1 Керівництво користувача	41
3.2 Тестування	48
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ	52
ВИСНОВКИ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55
ДОДАТКИ.....	57
ДОДАТОК А.....	57
ДОДАТОК Б	58

ВСТУП

Швидкий розвиток технології Інтернету речей зробив розумні системи охоронної сигналізації життєво важливим методом для ефективного забезпечення безпеки та своєчасного реагування на потенційні небезпеки. Аналізуючи дані датчиків і зображення, отримані камерами під час моніторингу, інтелектуальна система охоронної сигналізації може автоматично виявляти та визначати небезпечні ситуації, включаючи пожежі, вторгнення та аномальні температури, і своєчасно запускати тривогу, щоб повідомити відповідний персонал для вжиття швидких заходів [14].

Системи сигналізації є одними з найпростіших і надійних засобів безпеки, які можна встановити для захисту свого будинку чи підприємства. Вони призначені для виявлення негараздів, запобігання потенційній загрозі та сповіщення відповідних органів влади, щоб вони могли швидко й ефективно реагувати. Системи сигналізації не обов'язково призначені лише для виявлення зловмисників. Багато з них також можуть виявляти пожежу, витік чадного газу та/або екологічну небезпеку [6].

Об'єктом курсової роботи є особливості розробки сигналізації на основі Arduino.

Предметом дослідження курсової роботи є процес і результат розробки сигналізації на основі Arduino.

Мета курсової роботи – розроблення сигналізації на основі Arduino.

У курсовому проєкті були поставлені наступні завдання:

- дослідити предметну область, що визначає тему курсового проєкту;
- розробити функціональні вимоги розроблення сигналізації;
- обрати платформу, інструментарій для розробки сигналізації на основі Arduino;
- розробити сигналізацію на основі Arduino;
- провести тестування створеної схеми.

Методи роботи. Мова програмування C++, Tinkercad для створення та запуску схеми. Розроблений проект залишає можливість додавання нових можливостей та вдосконалення існуючих.

Практичне значення отриманих результатів. Створену сигналізацію на основі Arduino можна використовувати як окремий компактний пристрій.

Структури роботи. Розділи – 3. Загальний обсяг основної частини - 32. Список використаних джерел містить - 10 позицій.

Ключві слова: СИГНАЛІЗАЦІЯ, ARDUINO, TINKERCAD, SCHEMA.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Загальна характеристика об'єкта дослідження

Система охоронної сигналізації - це система, метою якої є моніторинг і виявлення несанкціонованого доступу до будівлі. Ці системи використовуються для різних цілей і в різних контекстах як житлових, так і комерційних. Основним призначенням охоронної сигналізації є захист від злону, вандалізму, пошкодження майна і, звичайно, безпека людей, які знаходяться в будівлі [7].

Сигналізація - це простий і ефективний спосіб запобігти злону та захистити себе, свою родину та свої речі від лиха.

Кому потрібна система сигналізації:

1. Власники бізнесу

Як власник бізнесу ви інвестували багато часу та грошей у свою компанію, то чому б вам не захистити її? Більшість підприємств містять цінності у вигляді грошей, обладнання та/або інвентарю. Якщо хтось проник і вкраде ваше майно, це більше, ніж просто замінити його. Для повного відновлення після операції може знадобитися час. Оскільки на кону так багато, система сигналізації є досить недорогою інвестицією для захисту вашого майна.

На відміну від будинків, більшість підприємств пустують протягом ночі. Оскільки на місці немає нікого, хто б стежив за майном, воно стає очевидною мішенню для злочинців. Система сигналізації може спостерігати за вашим бізнесом цілу ніч і сповістити про появу зловмисників.

Системи сигналізації для бізнесу відрізняються від систем для дому. Вони можуть контролювати більше аспектів і підлаштовуються під вашу будівлю, щоб забезпечити максимальний рівень захисту.

2. Сім'ї з дітьми

Як батько, ви завжди хочете бути впевненими, що ваші діти захищені від небезпеки. Злочинцям байдуже, у кого вони крадуть, і те, що у вас є діти, їх нітрохи не зупинить. Знання того, що система сигналізації постійно

стежити за вашою родиною, допоможе вам бути спокійними, навіть якщо вам доведеться залишити своїх дітей з нянею, коли ви працюєте допізна або виходите.

Системи сигналізації також можуть захистити вашу родину не тільки від злочинців. Багато з них можна інтегрувати з вашими системами надзвичайних ситуацій, такими як димова сигналізація та детектори чадного газу, щоб попередити вашу родину та оповістити органи влади у разі небезпеки.

3. Літні громадяни

Грабіжники завжди шукають просту можливість. Люди похилого віку, як правило, рідше дають відсіч, їх легше налякати або здолати. Вони також схильні мати більше антикваріату, ювелірних виробів і цінностей у своїх будинках, що означає, що люди похилого віку є головною мішенню для злочинців.

Будь-яка група ризику повинна мати систему сигналізації для захисту від злочинців. Навіть якщо ви або літній родич, який живе у вашому домі, не можете відбити зловмисника, система сигналізації може відлякати їх і негайно повідомити поліцію.

4. Люди з напруженим графіком

Злочинці не ліниві; вони виконують домашнє завдання. Перед проникненням більшість злочинців спостерігають за розпорядком своєї цілі, щоб відчувати, коли буде найбезпечніше увійти. Якщо у вас напружений графік або ви перебуваєте далеко від дому протягом тривалого часу, система сигналізації зможе стежити за вашим майном, поки вас немає.

Система сигналізації не тільки стримає злочинців, але й захистить ваше майно від інших лих, як-от пожеж і повеней. Якщо ви перебуваєте поза домом і спалахне пожежа, до того часу, коли ви повернетесь і зрозумієте, що сталося, буде надто пізно. Багато систем сигналізації можна інтегрувати з вашими детекторами диму, детекторами чадного газу та іншими датчиками,

щоб негайно попередити вас або професійну службу моніторингу у разі надзвичайної ситуації.

5. Самотні люди

Жити наодинці може бути страшно. Можливо, ви ніколи не забуваєте замкнути двері чи зачинити вікна, але чи достатньо цього? Сигналізація може діяти як постійно спостерігаючий сусід по кімнаті, який потрібен вам, щоб почуватися в безпеці, без необхідності ділитися вечерею чи боротися за пульт від телевізора.

Самотнє життя також означає, що коли вас немає, ваш дім вільний. Наявність системи сигналізації може забезпечувати вам душевний спокій, коли ви відсутні, знаючи, що ваш дім захищений.

6. Заможні квартали

Люди, які живуть у заможних районах, як правило, заробляють пристойні гроші, мають дорогі іграшки і, можливо, навіть володіють деякими предметами колекціонування високого класу. На жаль, злочинці також це знають, тому заможні райони є головною мішенню для грабіжників.

Злочинці шукають легких цілей. Якщо вони вважають, що будинок наповнений дорогими предметами, вони сприймають це як єдиний магазин. Люди, які живуть у заможних районах, повинні подумати про встановлення системи сигналізації для захисту свого будинку та майна [15].

Є різні типи сигналізацій:

- Система пожежної сигналізації

У кожній житловій будівлі повинна бути встановлена система пожежної сигналізації. Вони можуть варіюватися від простих систем із лише детекторами диму до складних систем із тяговими станціями, центрами керування та спринклерами.



Рис.1.1 Система пожежної сигналізації

У всіх випадках система пожежної сигналізації сповістить мешканців про загрозу. У багатьох випадках система також може сповістити пожежну частину та інші відповідні органи про пожежу. На відміну від систем безпеки, системи пожежної сигналізації передбачені місцевими кодексами та законами. Тому при виборі та установці пожежної сигналізації обов'язково дотримуйтеся правил. Хоча у вас все ще є вибір типу системи, яку ви встановлюєте, вам потрібно переконатися, що ваша система відповідає мінімальним базовим вимогам.

- Дротові системи сигналізації

Дротова сигналізація - це система безпеки, яка підключена до стаціонарного телефону у вашому будинку. Щоб система працювала, кожен окремий компонент системи має бути жорстко з'єднаний. Це забезпечує постійне та безперебійне з'єднання. Дротові системи, як правило, дуже надійні, і для роботи їм не потрібен високошвидкісний Інтернет або нові батареї. Вони добре працюють на великих територіях, де система може бути

розкинута на великій відстані. Завдяки жорсткій проводці вам не потрібно турбуватися про відстань будь-яких датчиків до панелі керування.



Рис.1.2 Дротова система сигналізації

Одним із недоліків дротової системи сигналізації є те, що якщо дроти пошкоджені або перерізані, система більше не працюватиме. Вони також не працюватимуть, якщо ваша будівля втрачає електроенергію. Крім того, дротові системи можуть бути складними та дорогими для встановлення, оскільки вам доведеться прокласти дроти по всій будівлі.

- Бездротові системи сигналізації

Бездротова система сигналізації – це система безпеки, яка не підключена до стаціонарного телефону у вашій будівлі, а працює за допомогою радіочастот. У бездротових системах використовуються датчики, які можуть викликати сигнал тривоги, якщо вони спрацюють. Датчики використовують радіочастоту для надсилання сигналу на контрольну панель системи, якщо потрібно спрацювати сигнал тривоги.



Рис.1.3 Бездротова система сигналізації

Однією з головних переваг бездротових систем сигналізації та однією з причин, чому вони настільки популярні сьогодні, є те, що ви можете легко підключитися до своєї бездротової системи віддалено. Звичайно, вам потрібно буде регулярно замінювати батареї в бездротовій системі, і важливо переконатися, що ви підтримуєте потужний сигнал. Щоб сигнал був сильним, не можна перевищувати максимальну відстань між датчиками та пультом керування. Це може бути проблемою у великих будівлях, тому часто бездротові системи кращі для невеликих приміщень.

- Неконтрольовані системи сигналізації

Неконтрольована система сигналізації не контролюється ніким віддалено або в центрі управління. Крім того, вони не попереджають владу про тривогу. Натомість неконтрольована система за потреби подає локальний сигнал тривоги, і вона покладається на те, що люди поблизу можуть почути сигнал тривоги. Типи тривог у неконтрольованій системі можуть включати звукові сигнали, зумери, світло та голосові сигнали.

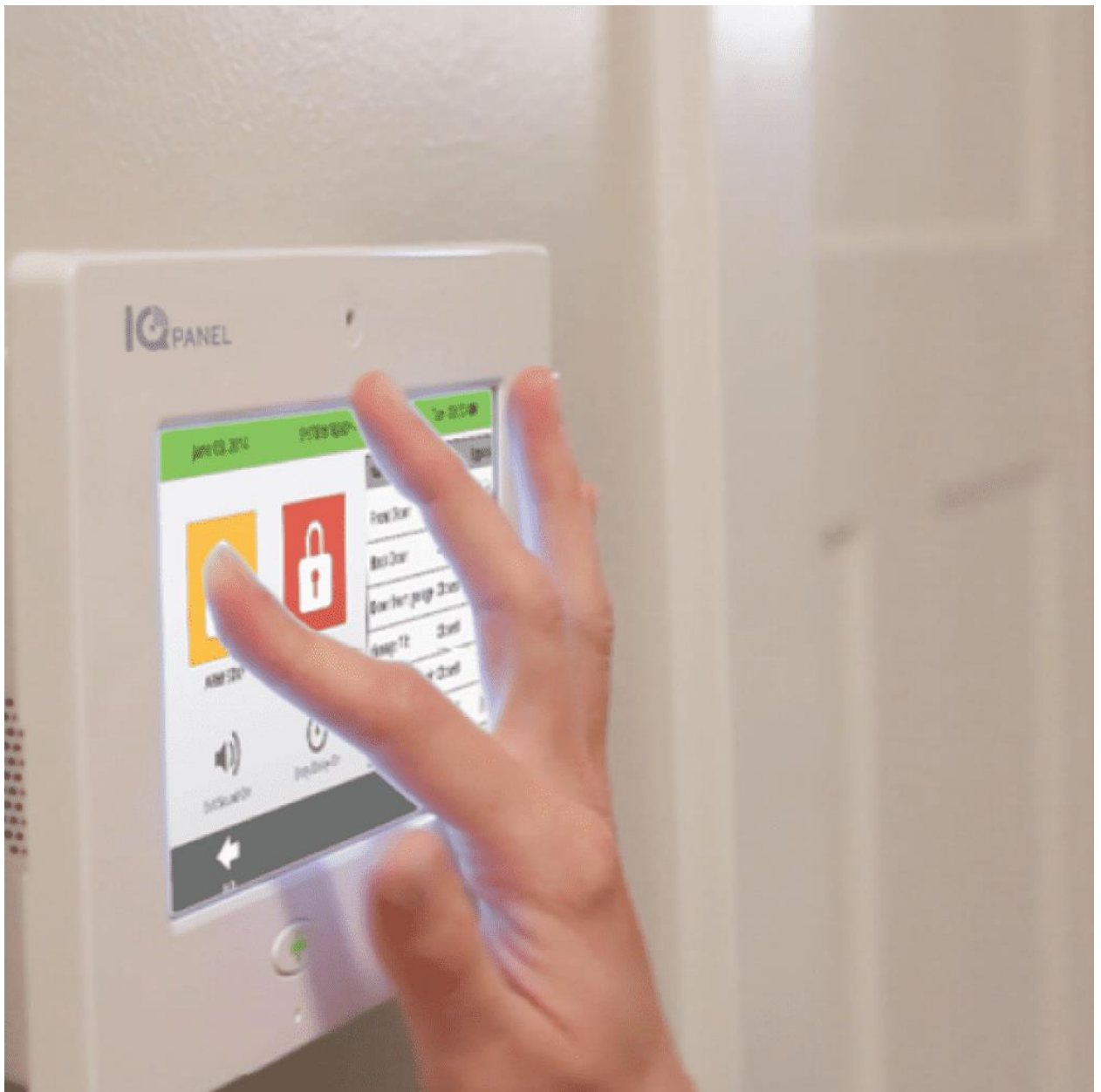


Рис.1.4 Неконтрольована система сигналізації

Системи без моніторингу зазвичай дешевші, ніж системи з моніторингом, але вони не забезпечують той самий рівень безпеки, який ви отримаєте з системою, яка контролюється 24/7. У деяких випадках система, яка не контролюється, може надіслати сповіщення програмі на вашому телефоні, якщо спрацює будильник. Тоді ви можете сповістити відповідні органи або відреагувати на тривогу самостійно. Це гарна функція, але вона покладається на те, що ви постійно стежите за своєю власністю. Оскільки неконтрольована система сигналізації не настільки безпечна, як контрольована система, вона не завжди є найкращим вибором. Однак це

дешевше, ніж контрольована система, оскільки вам не потрібно платити щомісячну плату за моніторинг, тому, якщо у вас обмежений бюджет, це життєздатний варіант.

- Контрольовані системи сигналізації

Контрольована система сигналізації контролюється групою безпеки. Якщо сигналізація спрацює, вони негайно сповіщаються та починають діяти. Контрольовані системи також сповіщають вас про спрацювання сигналізації. Коли центр моніторингу отримує повідомлення про тривогу, вони зазвичай зв'язуються з вами та сповіщають відповідні органи. Вони можуть побачити, який тип тривоги спрацював, і швидко спрямувати туди першу службу реагування, будь то пожежники, поліція чи медичний персонал.



Рис.1.5 Контрольована система сигналізації

Системи моніторингу можуть дати вам спокій, що навіть коли вас немає, ваша будівля буде подбати про вашу будівлю, якщо спрацює тривога. Системи моніторингу, як правило, дорожчі, оскільки ви платите за те, щоб ця команда постійно контролювала вашу власність. Зазвичай ви сплачуєте щомісячну плату за продовження служби моніторингу [9].

Інтелектуальна система охоронної сигналізації використовується для виявлення та запобігання тривожним ситуаціям в охоронних зонах. Його основною функцією є забезпечення безпеки шляхом завчасного сповіщення про потенційну небезпеку або забезпечення своєчасного реагування у випадку інциденту, мінімізуючи таким чином втрати. Під час цього процесу використовуються різноманітні технологічні засоби для компенсації обмежень людської поведінки та почуттів, і це відіграє важливу роль у загальній системі охоронної сигналізації.

Типові режими роботи систем домашньої охоронної сигналізації:

- Самоконтроль або DIY

Домашні охоронні системи самоконтролю або «зроби сам» (DIY) засновані на індивідуальному моніторингу, що означає, що власники будинків беруть на себе відповідальність за моніторинг власної системи безпеки.

У разі активації будильника вони отримують сповіщення та сповіщення безпосередньо на власні пристрої, наприклад смартфони чи планшети. Просто використовуючи такі технології, як мобільний додаток (наприклад, додаток RB LINK), люди можуть активно контролювати свої будинки та вживати відповідних заходів, наприклад звертатися до влади чи сусідів, щоб усунути будь-які потенційні загрози безпеці.



Рис.1.6 Домашня охоронна система самоконтролю

Цей спосіб роботи зазвичай зустрічається в таких регіонах, як Азія та Африка.

- Підключитися до центру прийому тривоги (ARC)

Служба ARC поширена в таких регіонах, як Європа, Північна Америка та Близький Схід.

У цьому режимі роботи системи сигналізації, встановлені в будинках або приміщеннях, підключаються до локальної ПЦО. ARC бере на себе відповідальність за розміщення та керування системою тривоги, включаючи обробку тривожних подій, відправлення екстрених служб, якщо необхідно, та забезпечення загального управління інцидентами.



Рис. 1.7 Центр прийому тривог

Професійна служба моніторингу забезпечує цілодобове спостереження та оперативне реагування на інциденти безпеки. Довіряючи завдання моніторингу та реагування на спеціалізований ARC, власники будинків отримують вигоду від централізованого та експертного підходу до своїх потреб безпеки [14].

Пристрої та системи сигналізації використовуються для передачі простих повідомлень про роботу машин, виробничих ліній або окремого промислового обладнання. Важко уявити нормально функціонуюче промислове підприємство без відповідної системи оптичного та звукового зв'язку низького рівня.

На ринку представлені оптичні, звукові, а також оптично-звукові сигналізатори.

- Оптичні сигналізатори



Рис.1.8 Приклад оптичного сигналізатора

Найбільш часто використовувані оптичні сигнальні пристрої включають лампи та сигнальні колони (також відомі як сигнальні вежі). Як лампи, так і колони можна використовувати не лише як компоненти промислових систем сигналізації на виробничих підприємствах, але також у логістиці, транспорті, спортивних або громадських об'єктах, напр. в системах контролю доступу.

Сигналізатори у вигляді сигнальних ламп – це прості оптичні сигналізатори, оснащені джерелом світла достатньої потужності – зазвичай це світлодіоди, галогенні або ксенонові лампи. Прикладом такого рішення може бути сигналізатор KLAXON SIGNALS PSC-0002.

Конструкцію сигнальних стовпчиків можна розділити на два види: модульні та компактні. Модульні сигнальні колони дозволяють гнучко вибрати відповідну версію, яка точно відповідає потребам і специфіці робочого місця. При виборі цих пристроїв ви можете вільно вибирати кольори сигнальних вогнів і додавати або видаляти певні компоненти. Крім того, модульні сигнальні колони полегшують швидкий монтаж, демонтаж і можливе розширення системи.

Компактні сигнальні колонки – це готові рішення з попередньо визначеними функціями. Прикладом функціональної компактної сигнальної колонки є модель WERMA 69811075.

До найпопулярніших типів сигнальних стовпів відносяться діаметри 30, 50 і 70 мм. При виборі колонки слід звертати увагу не тільки на кількість

кольорів оптичних елементів, але і на тип корпусу, його клас ІР, діапазон робочих температур або спосіб кріплення, і, перш за все, електричні параметри.

- Пристрої звукової сигналізації



Рис.1.9 Приклад звукового сигналізатора

Звукові сигналізатори повідомляють про подію за допомогою звукового сигналу відповідної інтенсивності та модуляції. Сигнал може мати різні форми, напр. зумер, сирена, безперервний або переривчастий звук або дзвінок. Для систем оповіщення загального призначення дозволено видавати звуки до 90 дБ, тоді як звуки до 130 дБ можна застосовувати у виробничих цехах та інших промислових приміщеннях. WERMA 14015050 - чудовий приклад звукового сигналізатора у вигляді сирени.

При виборі звукового сигналізатора слід враховувати не тільки інтенсивність випромінюваного звуку та спосіб його сигналізації, але також, як і у випадку з оптичними сигналізаторами, клас ІР та робочу температуру. Важливими параметрами при виборі пристрою також будуть напруга живлення і споживання електроенергії.

- Оптико-звукові сигналізатори

Вони використовуються в системах сигналізації, технічних установках, промисловості та спеціальних застосуваннях в інших галузях промисловості, які потребують подвійної сигналізації.

Оптико-звукові сигналізатори оснащені двома перетворювачами (зазвичай п'єзокерамічними), які дозволяють незалежну роботу звукового і візуального сигналу [4].

Системи сигналізації розроблені таким чином, щоб вони могли виявляти будь-які проблеми, такі як пожежа, газ, вторгнення або будь-які зміни в навколишньому середовищі.

Вони з'ясують зміни та визначають, чи є подія загрозовою, а потім надішлють сповіщення про ситуацію.

Існують різні типи датчиків, які потрібно знати, щоб правильно використовувати їх для захисту свого будинку:

- Виявлення вікон і дверей

Дверні та віконні контакти схожі на перемикачі, які вказують на закриття та відкриття вікна чи дверей.

Кнопки кріпляться до дверей за допомогою магніту, прикріпленого до рами.

Коли ви відкриваєте або закриваєте двері і магніт залишає своє місце, відкривається вимикач, який цензурується панеллю сигналізації.

- Детектори розбитого скла

Вони створені для того, щоб чути звук розбитого скла. Коли хтось розбиває вікно, і сповіщувач чує розбиття скла, контрольна панель сповіщає про це сигналом для подачі сигналу тривоги.

- Датчики удару

Ці датчики можуть виявляти зловмисника, який використовує силу, щоб пробитися крізь дах, стіну чи інші ділянки певної конструкції.

- Детектори чадного газу

Ці детектори виявляють чадний газ, який містить невидимий газ без кольору та запаху. При наявності СО датчик надсилає сигнали на контрольну панель, видаючи звуковий сигнал.

Переконайтеся, що часто перевіряєте заходи безпеки та встановлення сигналізації, щоб знати, чи всі вихідні отвори безпечні та безпечні.

- Детектори диму

Детектори диму виявляють пожежі. У цих системах сигналізації є два типи датчиків. Один — іонізаційний, а інший — фотоелектричний.

Найбільш часто використовується іонізація. Це найкраще для виявлення пожежі без диму. Тому найефективнішим димовим сповіщувачем є той, який поєднує обидва датчики.

Датчики є одним із основних компонентів систем сигналізації, які визначають, що може статися.

Пульт управління сигналізацією можна назвати мозком системи. Він визначає функцію декодування, продовжуючи з інформацією, яку отримує від численних датчиків.

Системи та пристрої сигналізації мають автоматичні комунікатори, що відповідають за прийом і передачу сигналів через телефони.

Якщо виникне будь-яка загрозна ситуація, з вами зв'яжеться диспетчер, щоб перевірити стан, і, якщо необхідно, залучить для вас пожежну станцію або відділ поліції.

Система або панель сигналізації реагує на спрацьовування тривоги, активуючи фізичну охоронну сигналізацію, включаючи стробоскопи чи сирени.

Ці сирени або сигналізація допомагають утримувати зловмисників подалі від вашого приміщення. Він також повідомляє про будь-які загрозливі ситуації, такі як пожежа, дим або чадний газ.

Усі компоненти системи сигналізації працюють разом, щоб виявити, визначити та запобігти можливій небезпеці.

Обов'язково часто перевіряйте сигнальні пристрої, щоб вони точно спрацьовували в загрозливих ситуаціях [3].

Термінологія охоронної сигналізації:

- Зона проти області

У сфері систем охоронної сигналізації важливо розуміти термінологію. Є два терміни, які часто використовуються: «Зона» і «Область» для налаштування систем охоронної сигналізації та керування ними таким чином, щоб гарантувати повне покриття та ефективне функціонування.

- Зона

Зона означає діапазон виявлення, охоплений одним детектором. Кожен детектор, як правило, пов'язаний з однією зоною, і окремі місця можна контролювати незалежно. Наприклад, PIR-датчик руху у вітальні зазвичай становить одну зону.

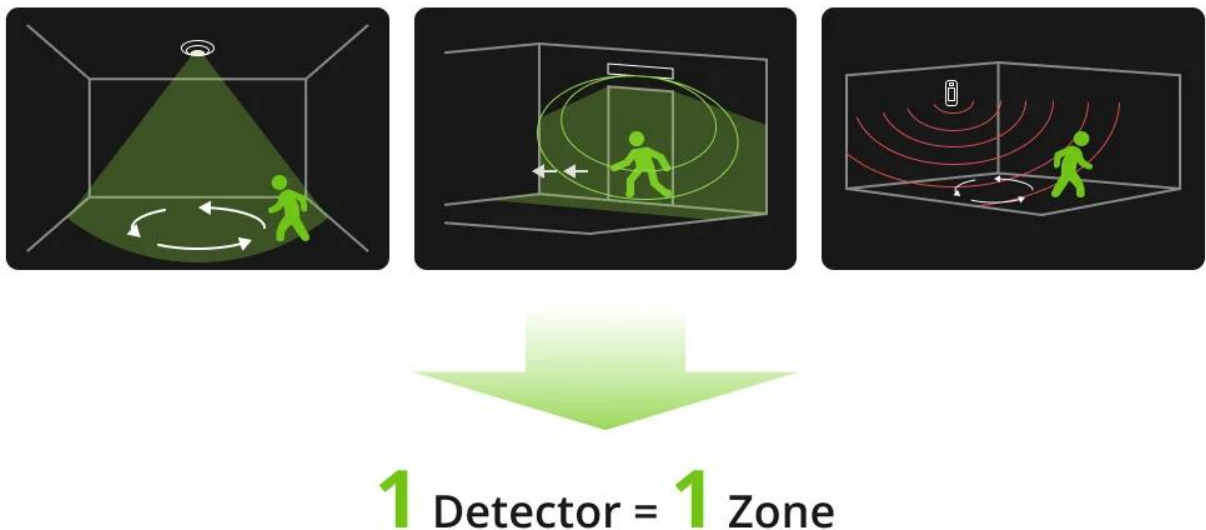


Рис. 1.10 Зональна концепція системи охоронної сигналізації

- Область (також відома як розділ / група / кімната)

Зона передбачає поділ системи охоронної сигналізації на окремі підсистеми, які відповідають фізичному плануванню приміщень. Територія може складатися з однієї зони або кількох зон, що дозволяє об'єднувати схожі зони разом на певній ділянці землі.

Це розділення дозволяє налаштувати конфігурації безпеки, адаптовані до різних областей, наприклад установку унікальних розкладів постановки або зняття з охорони або реагування відповідно до заздалегідь визначених протоколів. Зони забезпечують більшу гнучкість і легкість управління.

1 Area **Contains** 1 Zone or **Multiple** Zones



Рис.1.11 Область типової системи охоронної сигналізації

У системах охоронної сигналізації для визначення поведінки та реакції системи зазвичай використовуються різні типи зон. Глибоке розуміння цих типів загальних зон дозволяє правильно конфігурувати та налаштовувати системи охоронної сигналізації відповідно до ваших конкретних потреб і забезпечувати ефективний захист для різних зон і сценаріїв.

Типи зон:

- **Миттєва зона:** миттєва зона призначена для негайного виклику тривоги в центр безпеки будинку, щойно активується тривога. Більшість детекторів і сценаріїв можна використовувати з такою зоною, яка гарантує швидке повідомлення про будь-яке вторгнення чи порушення та усунення.
- **Зона затримки:** зона затримки включає період затримки на вихід або вхід. Затримка на вихід дозволяє мешканцям залишити зону

захисту без негайного спрацьовування тривоги. З іншого боку, затримка на вхід дає людям певний проміжок часу, щоб увійти в зону захисту та зняти систему з охорони, не вмикаючи сигналізацію.

- 24-годинна зона: 24-годинна зона залишається активною та працездатною в будь-який час, незалежно від стану постановки чи зняття системи з охорони. Критичні ситуації, які потребують постійного моніторингу, як-от екстрені сигнали, пожежні сигнали, медичні сповіщення та безперервні тихі сигнали тривоги, зазвичай підпадають під цю категорію. Ці зони гарантують, що у випадку, якщо система поставлена або знята з охорони, авторизовані сигнали тривоги завжди працюватимуть і зможуть викликати належні реакції.

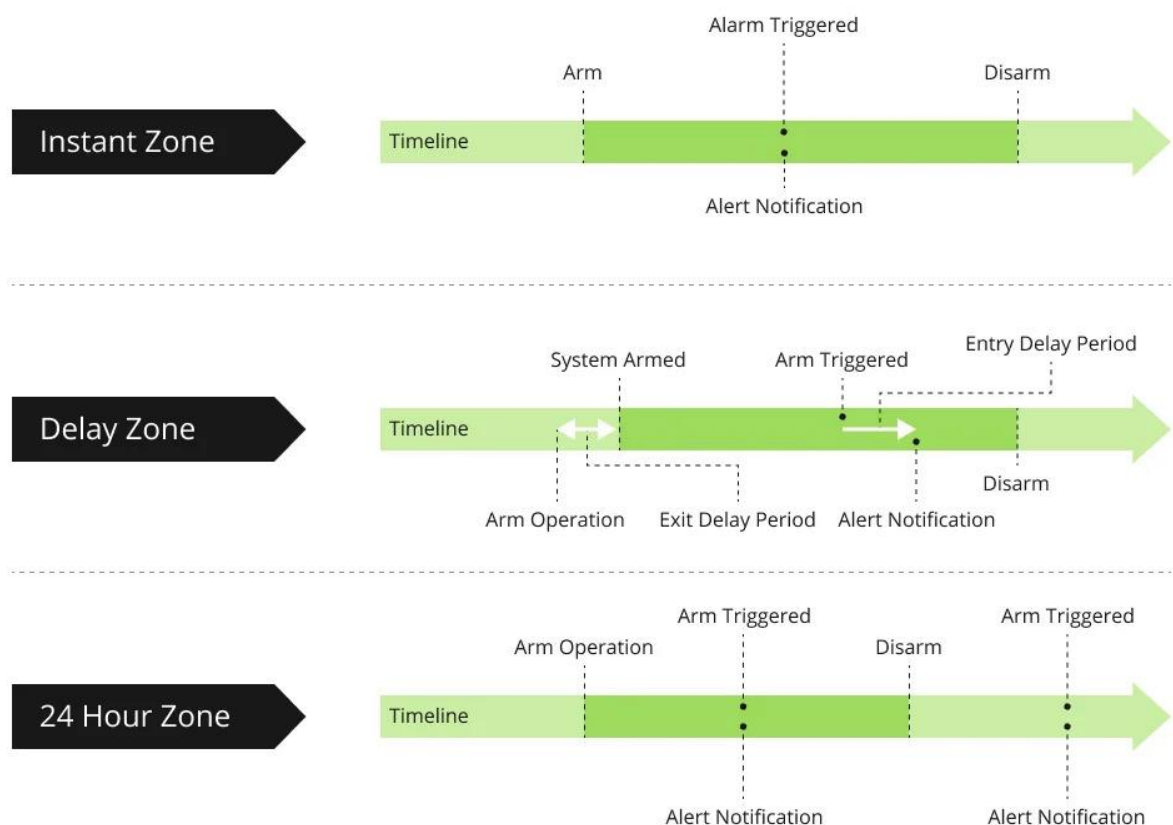


Рис.1.12 Зони системи охоронної сигналізації

Розуміння концепцій постановки та зняття з охорони має вирішальне значення для ефективного управління та експлуатації системи охоронної

сигналізації, забезпечення належного рівня безпеки залежно від присутності чи відсутності мешканців.

Охорона

Коли система безпеки або її частина знаходиться в стані «охорона», це означає, що вона активована і готова реагувати на будь-які вхідні дані або спрацьовування датчиків. Хаб домашньої безпеки налаштований на виконання відповідних дій або відповідей на основі попередньо визначених налаштувань, коли область поставлена під охорону. Це може призвести до ввімкнення сповіщень, сповіщення одержувачів або запуску інших заздалегідь обумовлених процесів.

Режим охорони можна розділити на два основні типи: «Охорона на місці» та «Охорона на відстані». Коли люди знаходяться всередині будівлі, тримач зазвичай використовується для охорони певних зон, дозволяючи безперешкодне пересування всередині визначених зон. Коли всі повністю покинули територію, функція Away Arm використовується для безпеки кожного місця.

Зняти з охорони

З іншого боку, «зняття з охорони» означає стан, у якому область або вся система охоронної сигналізації дезактивована. Центр домашньої безпеки не реагуватиме на жодні активовані вхідні дані, коли область знято з охорони, якщо певні винятки, як-от 24-годинні зони, не налаштовано, щоб залишатися в робочому стані.

Режим зняття з охорони зазвичай використовується, коли присутні авторизовані особи та не потребують повних заходів безпеки системи. Знявши систему з охорони, вона запобігає непотрібним сигналам тривоги або відповідям, дозволяючи необмежений рух у межах захищених зон [14].

1.2 Постановка задачі

Проаналізувавши наведену вище інформацію було обрано функціональні вимоги до створення сигналізації:

- подавання звукового сигналу при русі будь-якого об'єкта в межах видимості датчика руху;
- подавання світлового сигналу при русі будь-якого об'єкта в межах видимості датчика руху;
- вмикання/вимикання сигналізації;
- компактність схеми, щоб помістити в невеликий непомітний пристрій.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ

В цьому розділі розглянули концепцію систем охоронної сигналізації, роз'яснили важливу термінологію та надали довгий список пристроїв охоронної сигналізації, які часто спостерігаються.

На основі проаналізованої інформації висунуто функціональні вимоги для сигналізації на основі Arduino, яку потрібно створити.

РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА СИГНАЛІЗАЦІЇ НА ОСНОВІ ARDUINO

2.1 Вибір інструментарію та технічної платформи

Для створення гри використовується Arduino.

Arduino — це електронна платформа з відкритим вихідним кодом, заснована на простому у використанні апаратному та програмному забезпеченні. Плати Arduino здатні зчитувати вхідні дані - світло на датчику, палець на кнопці або повідомлення в Twitter - і перетворювати це на вихідні дані - активуючи двигун, вмикаючи світлодіод, публікуючи щось в Інтернеті. Ви можете вказати платі, що робити, надіславши набір інструкцій до мікроконтролера на платі. Для цього ви використовуєте мову програмування Arduino (на основі Wiring) і програмне забезпечення Arduino (IDE) на основі Processing.



Рис.2.1 Логотип Arduino

Протягом багатьох років Arduino був мозком тисяч проектів, від повсякденних предметів до складних наукових приладів. Навколо цієї платформи з відкритим вихідним кодом зібралася всесвітня спільнота творців — студентів, любителів, художників, програмістів і професіоналів — їхні внески додали неймовірну кількість доступних знань, які можуть бути дуже корисними як новачкам, так і експертам.

Arduino народився в Ivrea Interaction Design Institute як простий інструмент для швидкого створення прототипів, орієнтований на студентів без досвіду електроніки та програмування. Щойно плата Arduino охопила

ширшу спільноту, вона почала змінюватися, щоб адаптуватися до нових потреб і викликів, диференціюючи свою пропозицію від простих 8-розрядних плат до продуктів для додатків Інтернету речей, пристроїв для носіння, 3D-друку та вбудованих середовищ [11].

Апаратне та програмне забезпечення Arduino розроблено для художників, дизайнерів, любителів, хакерів, новачків та всіх, хто цікавиться створенням інтерактивних об'єктів або середовищ. Arduino може взаємодіяти з кнопками, світлодіодами, двигунами, колонками, GPS-пристроями, камерами, Інтернетом і навіть вашим смартфоном або телевізором! Ця гнучкість у поєднанні з тим фактом, що програмне забезпечення Arduino є безкоштовним, апаратні плати досить дешевими, а як програмне, так і апаратне забезпечення легко освоїти, призвели до великої спільноти користувачів, які додали код і випустили інструкції для величезної різноманітності проектів на основі Arduino.

Для всього, починаючи від роботів і грілки для рук, до чесних машин для ворожіння, і навіть рукавиці для кидання кубиків Dungeons and Dragons, Arduino можна використовувати як мозок майже будь-якого електронного проекту [10].

Для створення та запуску схеми використовуємо онлайн-сервіс Tinkercad.

Tinkercad — це популярний пакет програмного забезпечення для 3D-моделювання, імітації схем і блокового кодування, який доступний безкоштовно через веб-браузер. Його популярність, без сумніву, є результатом його зручної простоти. Він складається з трьох розділів, кожен з яких можна вважати окремим рішенням та використовувати для різних цілей.



Рис.2.2 Логотип Tinkercad

Tinkercad був запущений як безкоштовний веб-інструмент 3D-моделювання Каєм Бакманом і Мікко Мононенем у 2011 році. Через рік на веб-сайті Tinkercad було понад 100 000 дизайнів, створених користувачами. Розуміючи можливість, Autodesk придбала Tinkercad у 2013 році. Потім у 2017 році Autodesk додала моделювання схем, а згодом і інструмент кодування, щоб створити Tinkercad, який ми знаємо сьогодні.

Оскільки Tinkercad безкоштовний і доступний через веб-браузер (доступний через ПК або планшет), він популярний серед початківців і для використання в класі. Але це не означає, що більш досвідчені користувачі також не отримують задоволення від його використання [13].

Tinkercad — це безкоштовна програма для 3D-моделювання, відома своєю простотою використання. Він на 100% базується на Інтернеті, що робить його доступним для всіх, хто має підключення до Інтернету.

Діти, педагоги та любителі використовують його, щоб створити все, що тільки можна уявити. Використання 3D-друку, лазерного різання або будівельних блоків може втілити проекти Tinkercad у реальне життя.

Багато шкіл використовують його як спосіб навчання проектам із 3D-дизайну, електроніки та блоків візуального коду.

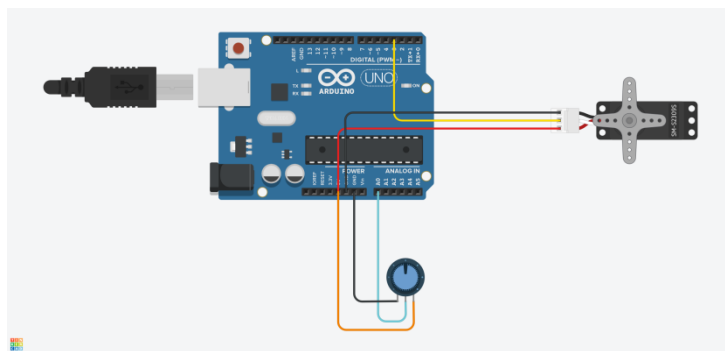


Рис.2.3 Приклад схеми Arduino в Tinkercad

Унікальні конструкції також можуть використовувати рух і світло за допомогою вбудованих функцій Tinkercad.

Користувачі можуть почати зі схеми стартера або створити власну схему, використовуючи готові компоненти. Віртуальні схеми — це чудовий спосіб навчитися та протестувати схеми, перш ніж робити це в реальному житті.

Вбудовані блоки коду або спеціальний C++ можуть запускати компоненти схеми. Користувачі можуть налаштовувати та додатково визначати їх, доки не досягнуть бажаного результату [12].

2.2 Апаратна складова схеми

Для створення сигналізації на Arduino потрібно використати елементи приведені в табл.1.

Таблица 1

Ім'я	Кількість	Компонент
U1	1	Arduino Uno R3
S1	1	Кнопка
R1	1	220 Ом резистор
R2	1	10 кОм резистор
D1	1	Синій світлодіод

PIR1	1	Піроелектричний ІЧ-датчик
PIEZO1	1	П'єзоелемент

Arduino Uno

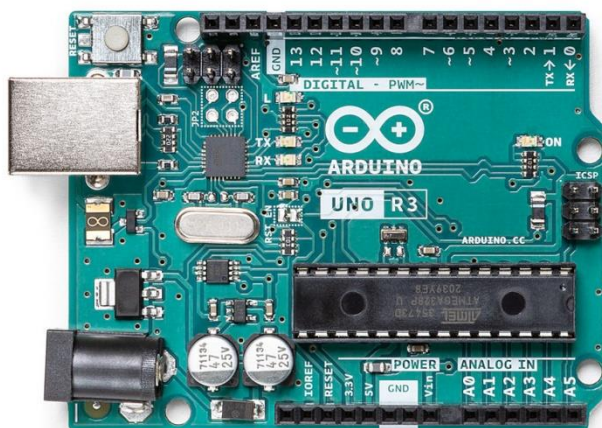


Рис.2.4 Плата Arduino Uno

Arduino Uno — це мікроконтролерна плата на основі ATmega328P. Він має 14 цифрових входів/виходів (з яких 6 можна використовувати як ШІМ-виходи), 6 аналогових входів, керамічний резонатор 16 МГц (CSTCE16M0V53-R0), USB-з'єднання, роз'єм живлення, роз'єм ICSP і кнопку скидання. Містить все необхідне для підтримки мікроконтролера; просто підключіть його до комп'ютера за допомогою USB-кабелю або надайте живлення за допомогою адаптера змінного струму в постійний струм або акумулятора, щоб почати.

«Uno» італійською мовою означає «один» і було вибрано для відзначення випуску програмного забезпечення Arduino (IDE) 1.0. Плата Uno та версія 1.0 програмного забезпечення Arduino (IDE) були еталонними версіями Arduino, які тепер еволюціонували до нових версій. Плата Uno є першою в серії USB-плат Arduino та еталонною моделлю для платформи Arduino; для обширного списку поточних, минулих або застарілих плат перегляньте індекс плат Arduino.

Кнопка



Рис.2.5 Кнопка

Кнопка двоконтактна на 4 виводи, нормальний стан – розімкнена.

Характеристики:

- діапазон температур: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +60\text{ }^{\circ}\text{C}$
- опір контактів: 30 мОм
- максимальна напруга: 250В (протягом 1 хвилини)
- ліміт натискань: 10 000
- розміри: 6х6х7 мм (висота кнопки вказана від нижньої частини)

220 Ом резистор



Рис.2.6 Резистор

Резистор 220 Ом, потужність 0,25Вт. Добре підходить для підключення світло діодів та інших компонентів як струмообмежувач.

10 кОм резистор



Рис.2.7 Резистор

Постійний резистор 10 КОм потужністю 0,25 Вт.

Світлодіод



Рис. 2.8 Світлодіод

Світлодіод, що випромінює світло в інфрачервоному діапазоні.

Характеристики:

- Довжина хвилі: 940 нм
- Напруга живлення: 1.27-1.4 В
- Діаметр колби: 5 мм.

Піроелектричний ІЧ-датчик



Рис.2.9 Піроелектричний ІЧ-датчик

Інфрачервоний датчик руху для Arduino та інших мікроконтролерів. Дозволяє виявляти рух людини або домашньої тварини (можливо реагує і на зомбі, але ми не перевіряли) на відстані до 7 метрів (можна регулювати). Має два входи живлення (+5 В і Земля) і один цифровий вихід, за яким можна знімати дані. Якщо перешкод немає - на ньому буде високий рівень (3.3В), якщо є - низький (0В).

Якщо перемичка встановлена в положення Н, то на виході буде високий рівень весь час, поки датчик буде вловлювати рух, якщо в стан L, то стан виходу буде переключатися з високого на низький і назад приблизно раз в секунду. Для більшості проектів положення Н більш детально визначене, але якщо ви керуєте чимось, що перемикається по фронту, можливо краще підійде положення L.

Характеристики:

- дальність виявлення: 0 - 7 м
- кут спрацьовування: 110 ° на дистанції до 7 м
- напруга живлення (рекомендована): 4.5 - 12 В
- вихідна напруга логічного рівня: 0 - 3.3 В
- час затримки: 0.3 - 300 секунд (регулюється)
- метод спрацьовування: L є повторюваною перемикання; Н повторюване перемикання
- споживаний струм: 65 мА

- робочі температури: -20 - +50 град. Цельсія
- розміри: 32x24 мм

П'єзoeлемент



Рис.2.10 П'єзoeлемент

П'єзoeлемент діаметром 27 мм без вбудованого генератора може використовуватися як датчик вібрації, так і як звуковий випромінювач. Датчик застосовується для реєстрації вібрацій, ультразвукових ехолотів, випромінювач звуку.

Характеристики:

- Діаметр (зовніш.): 27 мм
- Товщина: 0.35 мм
- Імеданс: <300 Ом
- Резонансна частота: 3500 Гц (+/- 500 Гц)
- Місткість: 27 nF (+-20%)
- Температурний діапазон: -30 ~ +70 °C

Схему сигналізації, яка складається з вище вказаних елементів можна подивитись в додатку А.

На рис.2.11 приведено вигляд зібраного ланцюга із елементів Arduino.

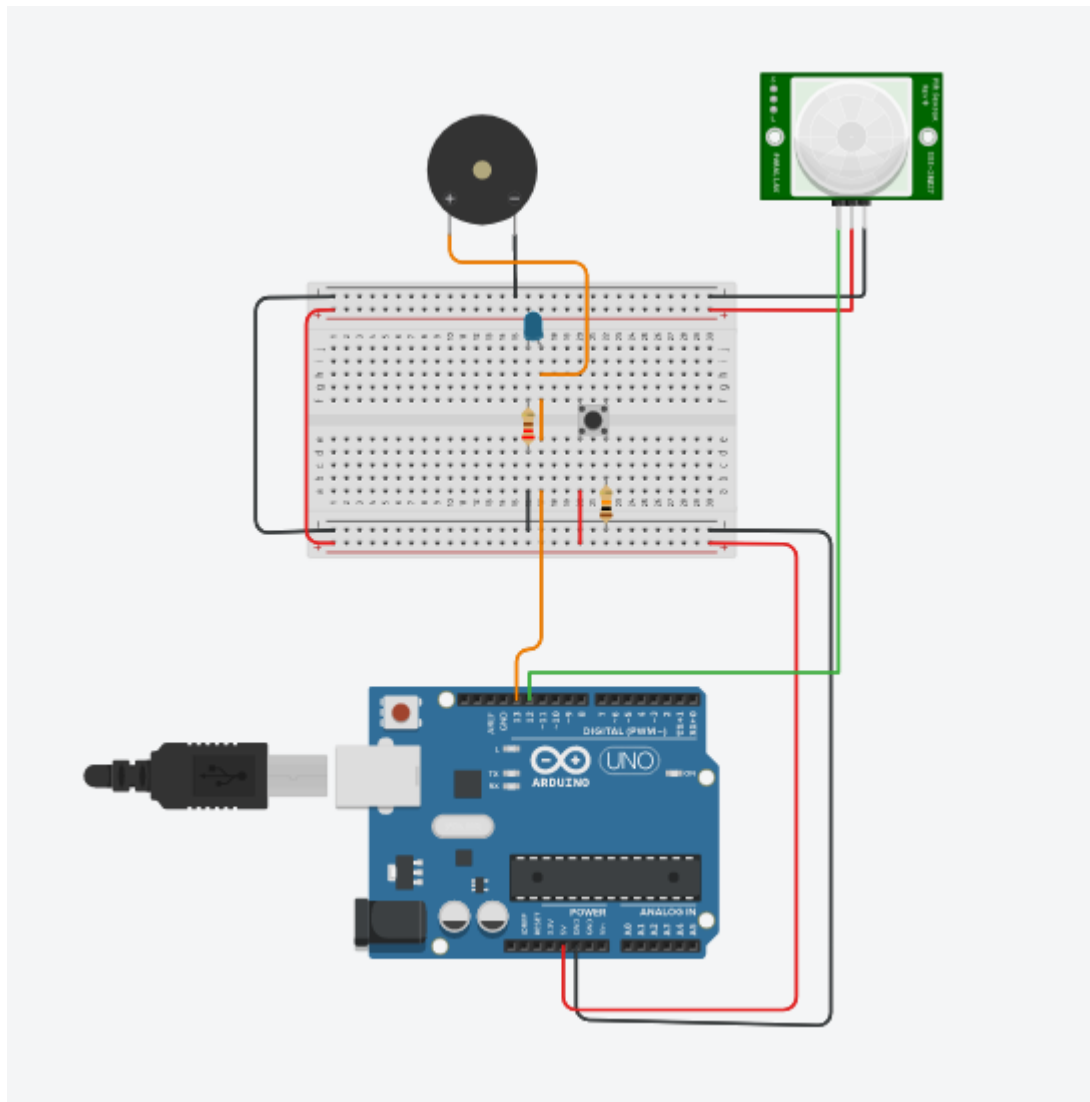


Рис.2.11 Схема сигналізації

2.3 Програмні модулі, їх взаємозв'язки та опис

Для початку потрібно створити змінні, які будуть відповідати за отримання даних від датчику щоб обробити їх та подати звуковий та оптичний сигнали:

```
bool _gen1I = 0;
```

```
bool _gen1O = 0;
```

```
unsigned long _gen1P = 0UL;
```

```
bool _bounseInputD12S = 0;
```

```
bool _bounseInputD12O = 0;
```

```
unsigned long _bounseInputD12P = 0UL;
```

Тип даних bool - логічний тип даних.

Логічні змінні — це змінні, діапазон яких складається лише з двох можливих значень: true (1) або false (0).

Для оголошення логічної змінної використовується ключове слово `bool` [2].

Тип даних `long` - цілочисельний тип даних, змінні якого можуть містити тільки цілі числа (без дробової частини, наприклад: -2, -1, 0, 1, 2).

Цілочисельний тип `unsigned` (без знаку) може містити тільки додатні числа.

Значення змінної `0UL` означає, що константа має тип `unsigned long`.

Загалом, кожен `L` або `l` представляє довгий, а кожен `U` або `u` представляє беззнаковий.

Функція `void setup()` є першою функцією, яка виконується в скетчі, і вона виконується лише один раз. Зазвичай він містить оператори, які встановлюють режими контактів на Arduino на ВИХІД та ВХІД.

```
void setup() {  
    pinMode(12, INPUT_PULLUP);  
    pinMode(13, OUTPUT);  
    digitalWrite(13, 0);  
  
    _bounseInputD12O = digitalRead(12);  
  
}
```

`pinMode()` - налаштовує вказаний пін як вхід або вихід.

`INPUT_PULLUP` - мікроконтролер ATmega на Arduino має внутрішні підтягуючі резистори (резистори, які підключаються до внутрішнього живлення), до яких ви можете отримати доступ.

Якщо ви віддаєте перевагу використовувати їх замість зовнішніх підтягуючих резисторів, ви можете використовувати аргумент `INPUT_PULLUP` у `pinMode()`.

OUTPUT - піни, налаштовані як OUTPUT за допомогою pinMode(), вважаються станом низького опору. Це означає, що вони можуть забезпечити значну кількість струму для інших ланцюгів. Виводи ATmega можуть подавати (забезпечувати струм) або споживати (поглинати струм) до 40 мА (міліампер) струму для інших пристроїв/схем. Це робить їх корисними для живлення світлодіодів, оскільки світлодіоди зазвичай споживають менше 40 мА. Для навантажень понад 40 мА (наприклад, двигуни) потрібен транзистор або інша схема інтерфейсу.

Контакти, налаштовані як виходи, можуть бути пошкоджені або знищені, якщо вони підключені або до заземлення, або до плюсової шини живлення [5].

digitalWrite - запишіть HIGH або LOW значення на цифровий контакт.

Якщо пін було налаштовано як OUTPUT за допомогою pinMode(), його напруга буде встановлена на відповідне значення: 5 В (або 3,3 В на платах 3,3 В) для HIGH, 0 В (земля) для LOW.

Якщо контакт налаштовано як INPUT, digitalWrite() увімкне (HIGH) або вимкне (LOW) внутрішнє підтягування на входному контакті. Рекомендується встановити pinMode() на INPUT_PULLUP, щоб увімкнути внутрішній підтягуючий резистор.

Якщо ви не встановите для pinMode() значення OUTPUT і підключите світлодіод до контакту, під час виклику digitalWrite(HIGH) світлодіод може виглядати тьмяним. Без явного налаштування pinMode() digitalWrite() увімкне внутрішній підтягуючий резистор, який діє як великий резистор для обмеження струму [5].

digitalRead() - зчитує значення з указанного цифрового виводу, HIGH або LOW.

Наступна функція в коді:

```
void loop() {  
    bool _bounceInputTmpD12 = (digitalRead (12));  
    if (_bounceInputD12S) {
```

```

        if (millis() >= (_bounceInputD12P + 40)) {
            _bounceInputD12O = _bounceInputTmpD12;
            _bounceInputD12S=0;
        }
    } else {
        if (_bounceInputTmpD12 != _bounceInputD12O ) {
            _bounceInputD12S=1;
            _bounceInputD12P = millis();
        }
    }

    if (_bounceInputD12O) {
        if (! _gen1I) {
            _gen1I = 1;
            _gen1O = 1;
            _gen1P = millis();
        }
    } else {
        _gen1I = 0;
        _gen1O= 0;
    }

    if (_gen1I) {
        if (_isTimer(_gen1P, 250)) {
            _gen1P = millis();
            _gen1O = ! _gen1O;
        }
    }

    digitalWrite(13, _gen1O);
}

```

loop() - після створення функції setup(), яка ініціалізує та встановлює початкові значення, функція loop() виконує саме те, що підказує її назва, і

виконує цикли послідовно, дозволяючи вашій програмі змінюватись і реагувати. Використовуйте його для активного керування платою Arduino.

if - оператор, який перевіряє умову та виконує наступний оператор або набір операторів, якщо умова «істинна».

else - If...else забезпечує більший контроль над потоком коду, ніж базовий оператор if, завдяки групуванню кількох тестів. Речення else (якщо взагалі існує) буде виконано, якщо умова в операторі if призводить до false. Інший може продовжити інший тест if, так що кілька взаємовиключних тестів можуть бути запущені одночасно.

Кожен тест буде переходити до наступного, доки не буде виявлено справжній тест. Коли справжній тест знайдено, виконується пов'язаний з ним блок коду, а потім програма переходить до рядка, який слідує за всією конструкцією if/else. Якщо жоден тест не виявиться вірним, виконується стандартний блок else, якщо він присутній, і встановлюється типова поведінка.

Зауважте, що блок else if може використовуватися з завершальним блоком else або без нього, і навпаки. Дозволено необмежену кількість таких гілок.

millis() - повертає кількість мілісекунд, що минуло з моменту, коли плата Arduino почала виконувати поточну програму. Це число переповниться (повернеться до нуля) приблизно через 50 днів.

! - Логічне НЕ призводить до істини, якщо операнд хибний, і навпаки [5].

Останньою частиною коду є функція:

```
bool _isTimer(unsigned long startTime, unsigned long period) {  
    unsigned long currentTime;  
    currentTime = millis();  
    if (currentTime >= startTime) {  
        return (currentTime >= (startTime + period));  
    } else {
```

```
        return (currentTime >= (4294967295 - startTime + period));  
    }  
}
```

Функція має назву `_isTimer` і отримує два аргументи `unsigned long startTime` та `unsigned long period`.

Далі проводячи обчислення із часом передає назад певні значення.

Із функції `loop` передаються значення для аргументів `_isTimer(_gen1P, 250)`.

В результаті роботи функції отримується логічне значення `true` або `false`, яке передається в функцію `loop` і далі оброблюється оператором `if`.

`return` - завершити функцію та повернути значення з функції до функції, що викликає, якщо потрібно [5].

Повний код програми можна подивитись в додатку Б. Дала приведений опис декількох основних функції для роботи гри.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ

В даному розділі приведено переваги та особливості обраної мови програмування та платформи для створення програми по заданим вимогам.

Далі приведено всі компоненти Arduino та їх опис, що потрібні для створення сигналізації. Показано скріншот зібраної схеми.

Також у розділі приведено опис функцій, які визначають роботу основних функцій сигналізації.

ТЕСТУВАННЯ ТА КЕРІВНИЦТВО КОРИСТУВАЧА

3.1 Керівництво користувача

Спочатку заходимо за посиланням: <https://www.tinkercad.com>

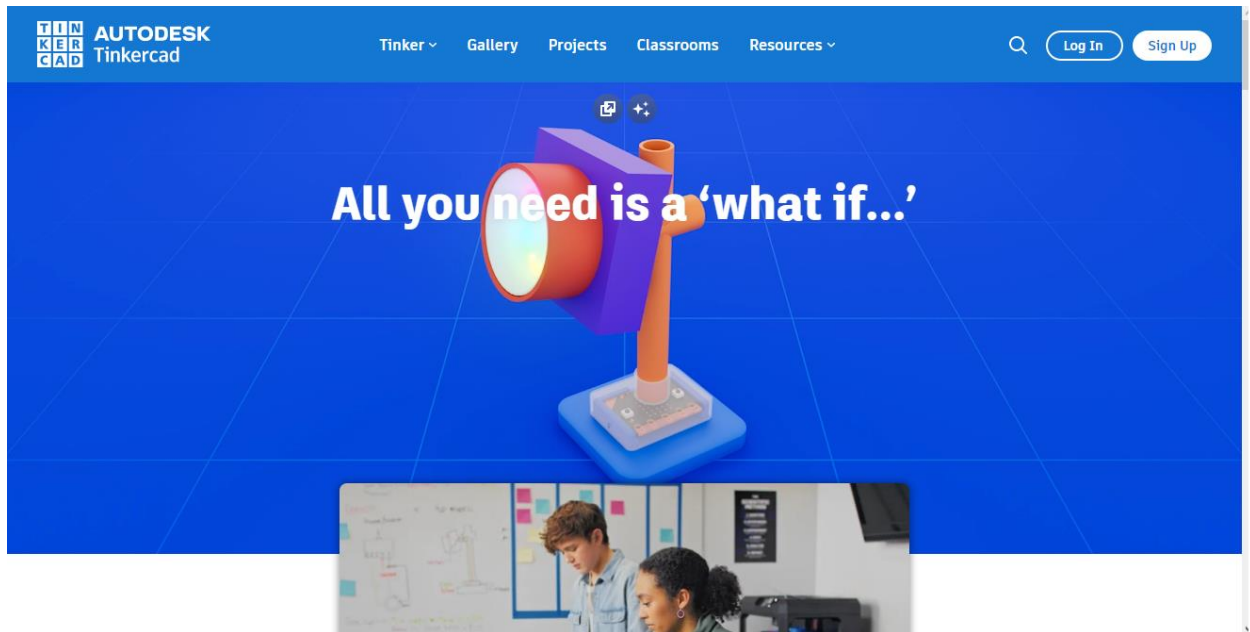


Рис.3.1 Головна сторінка Tinkercad

Після цього обираємо авторизацію.

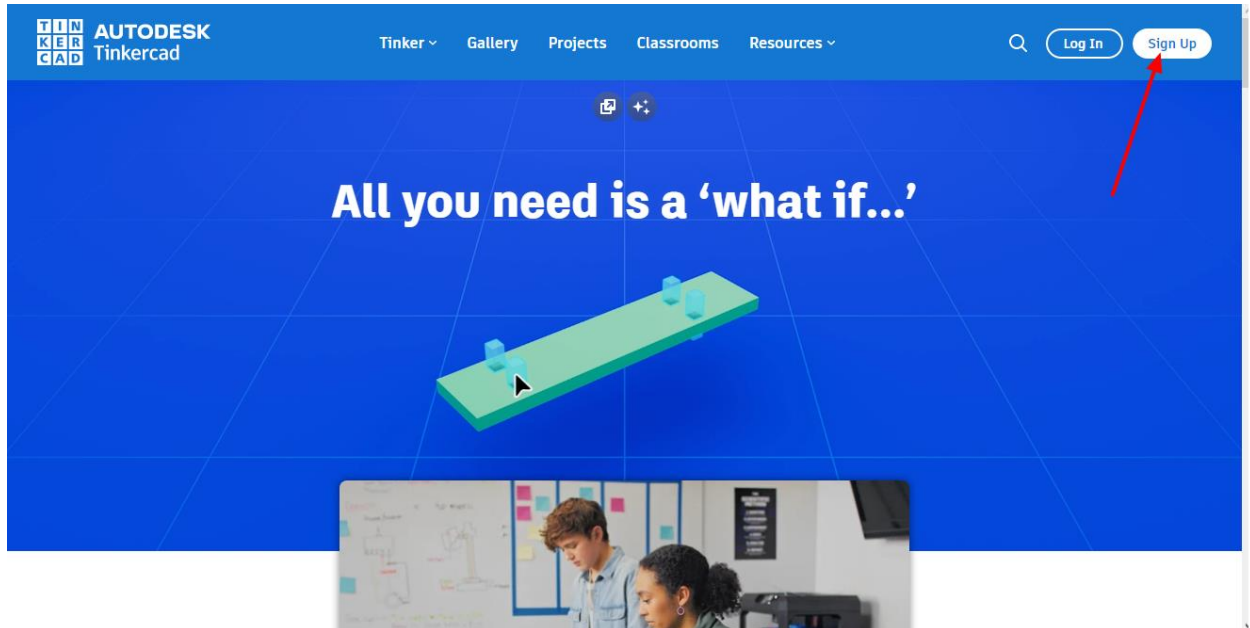


Рис.3.2 Кнопка авторизації

Далі обираємо спосіб авторизації.

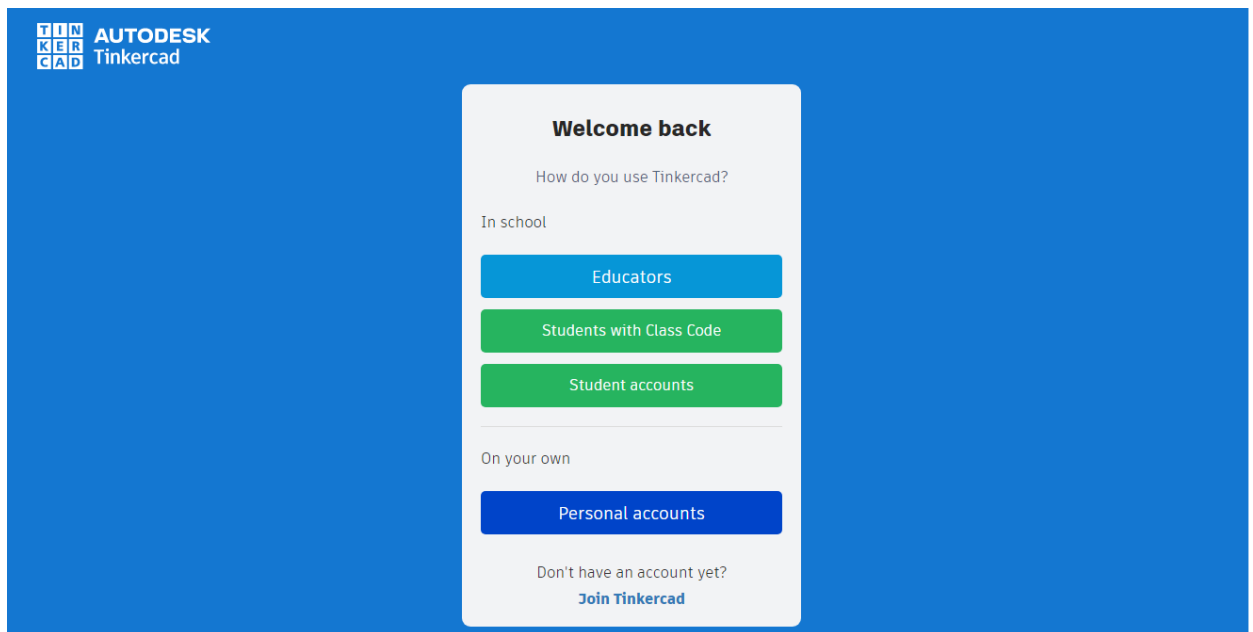


Рис.3.3 Способи авторизації в Tinkercad

Після авторизації відкривається сторінка із профілем та проектами.

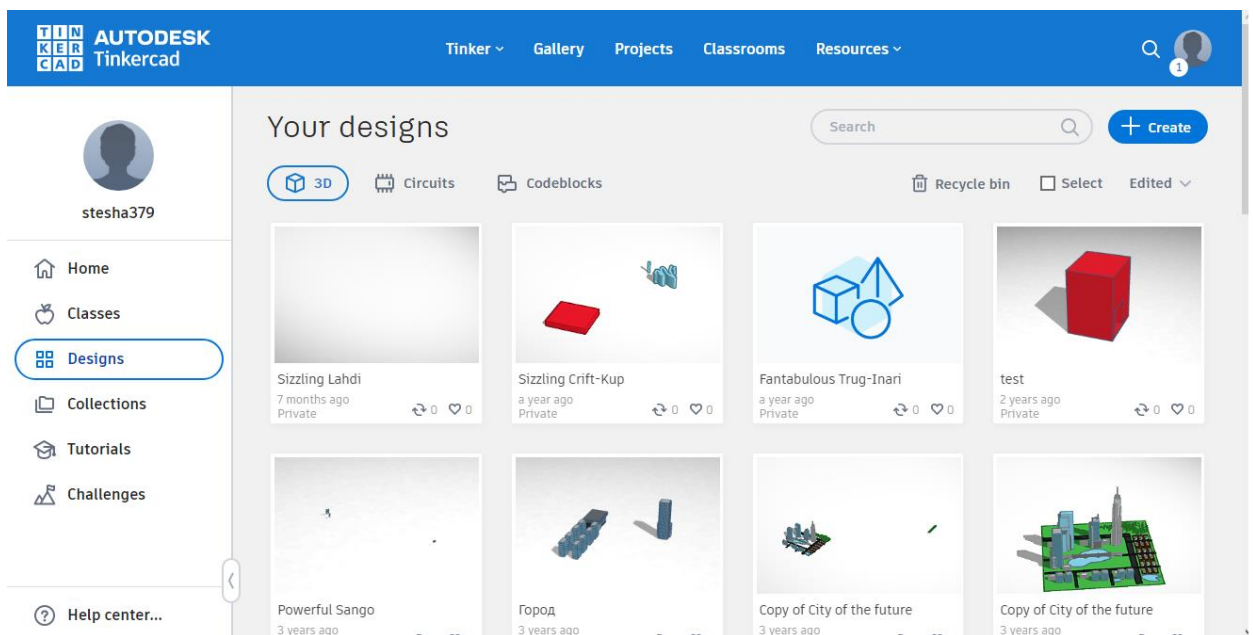


Рис.3.4 Сторінка проектів

Далі обираємо проекти з ланцюгами.

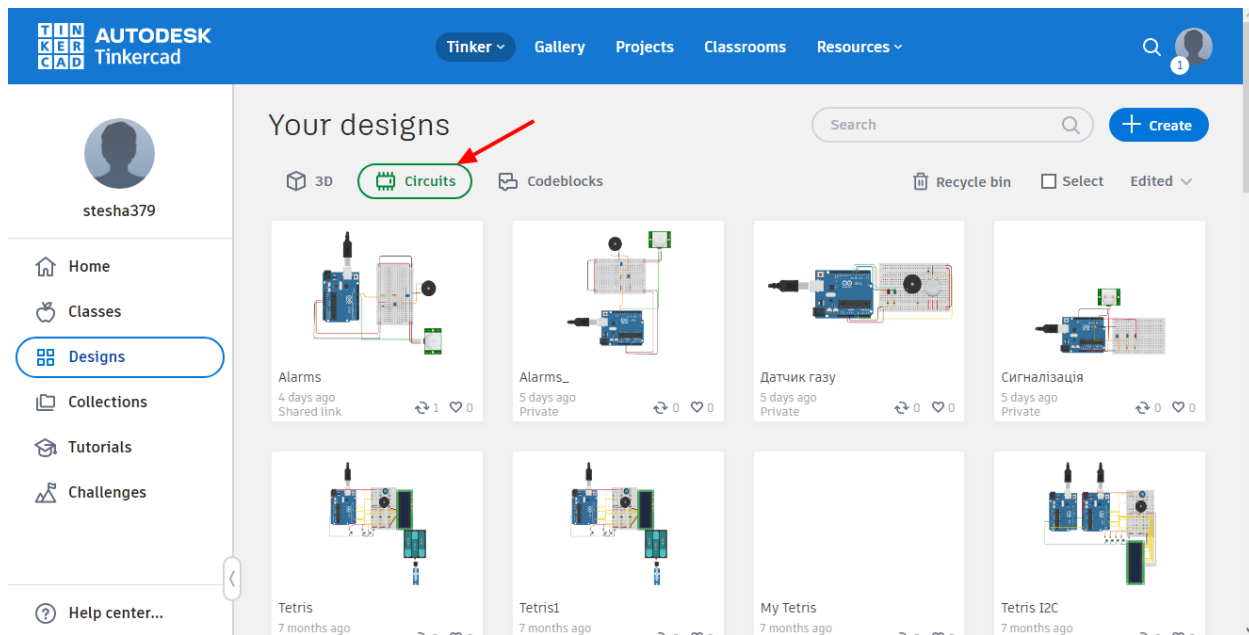


Рис.3.5 Проекти з ланцюгами

Із списку обираємо потрібний проект і натискаємо на нього.

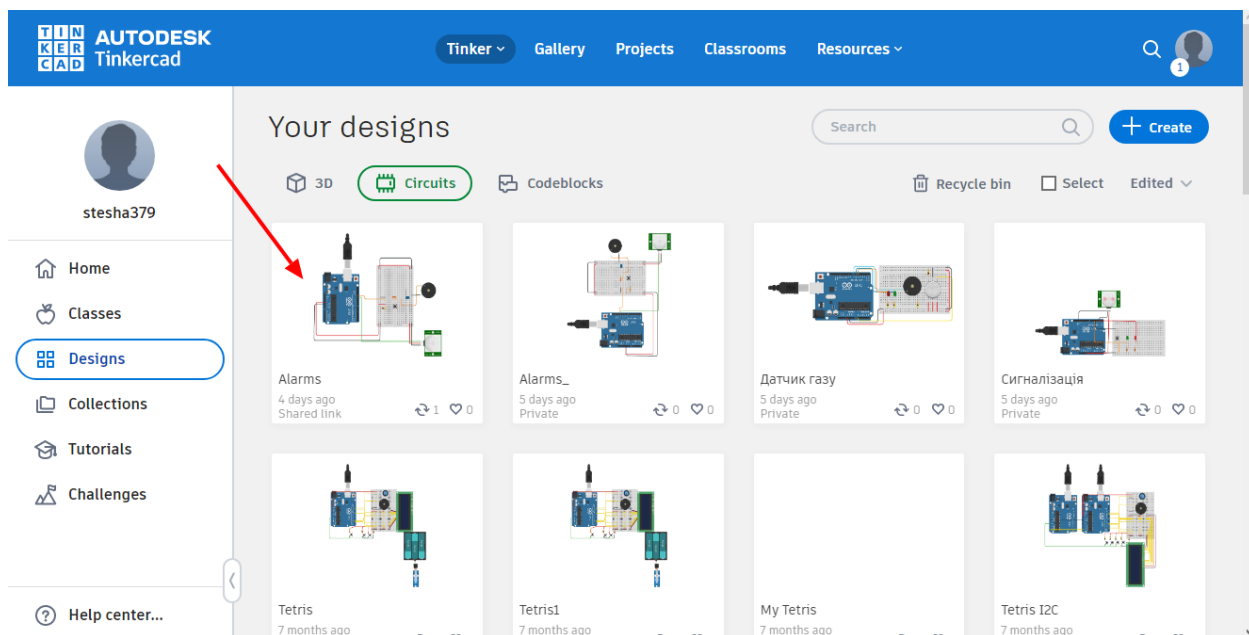


Рис.3.6 Обраний проект

Щоб перейти до емуляції проекту натисніть «Редагувати» у вікні проєкту.

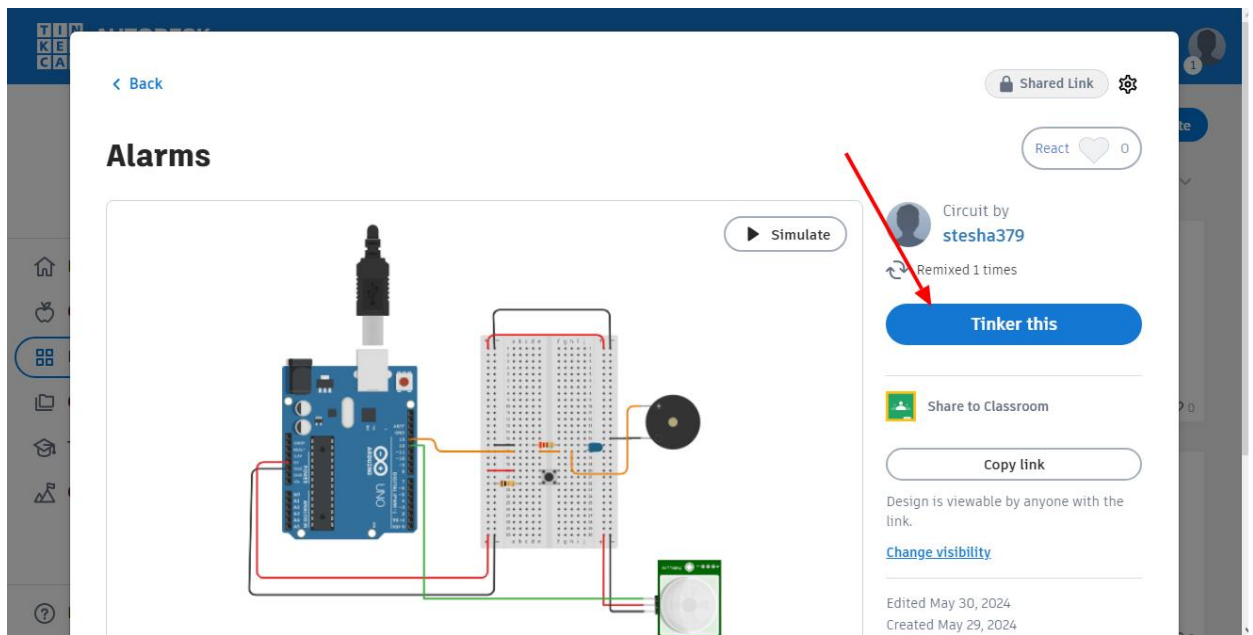


Рис.3.7 Редагування проекту

Після цього відкриється проект.

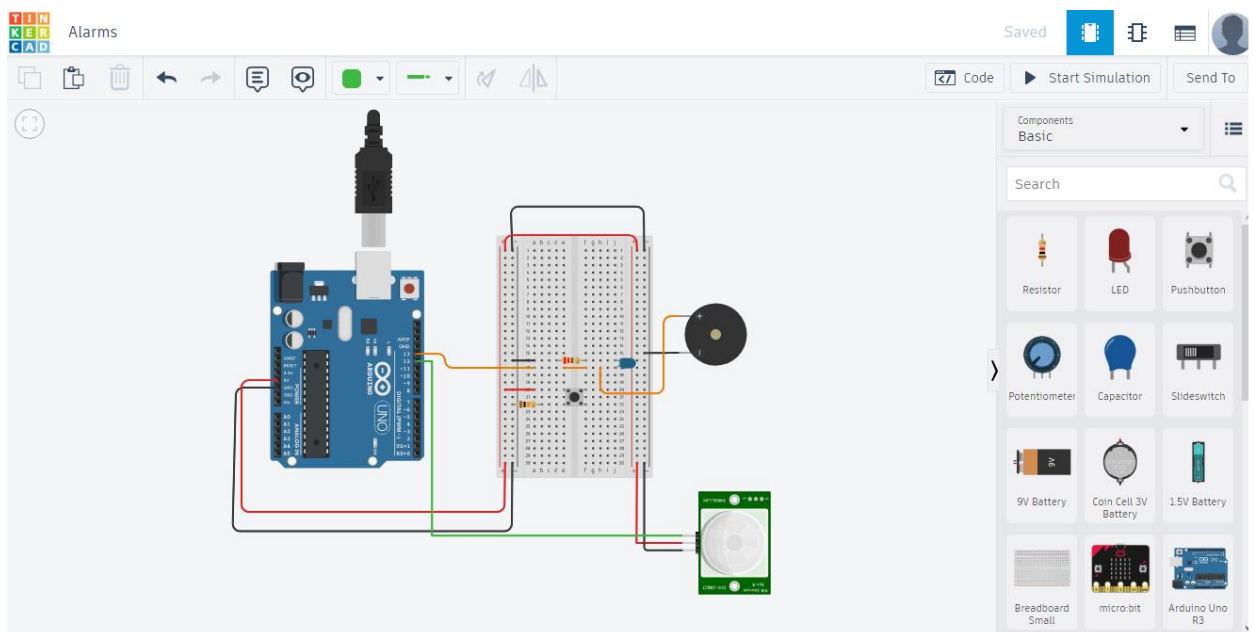


Рис.3.8 Відкритий проект

У даному проекті можна подивитись код схеми натиснувши «Код»

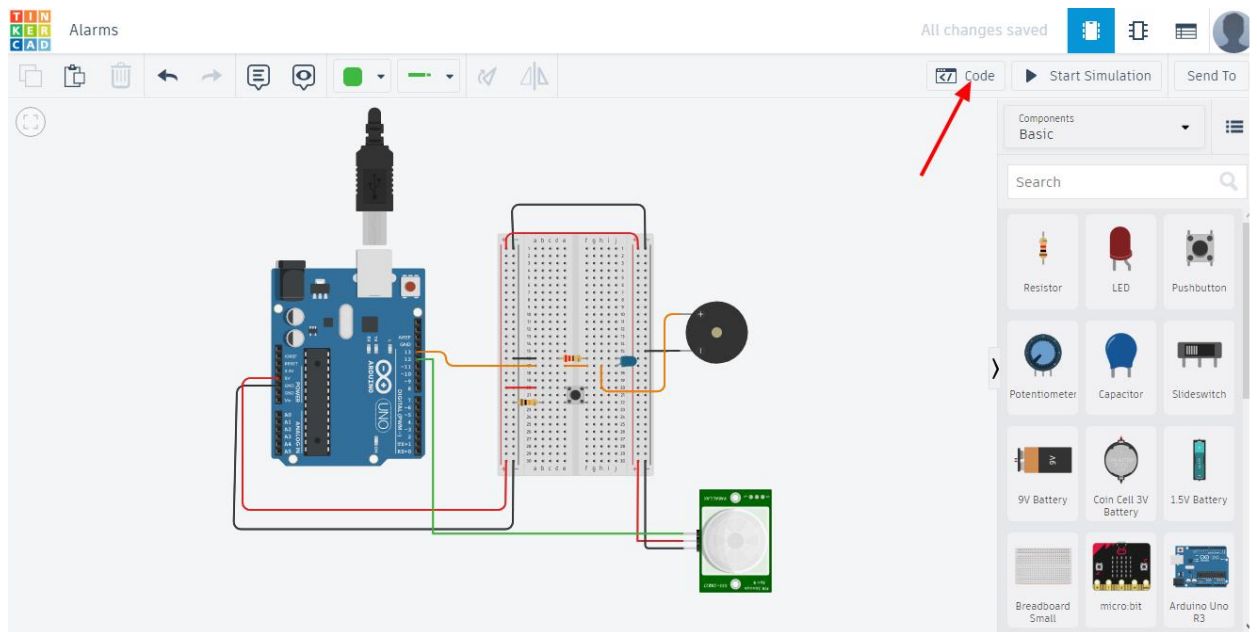


Рис. 3.9 Кнопка «Код»

Код проекту відкріється зправа, закріючи компоненти.

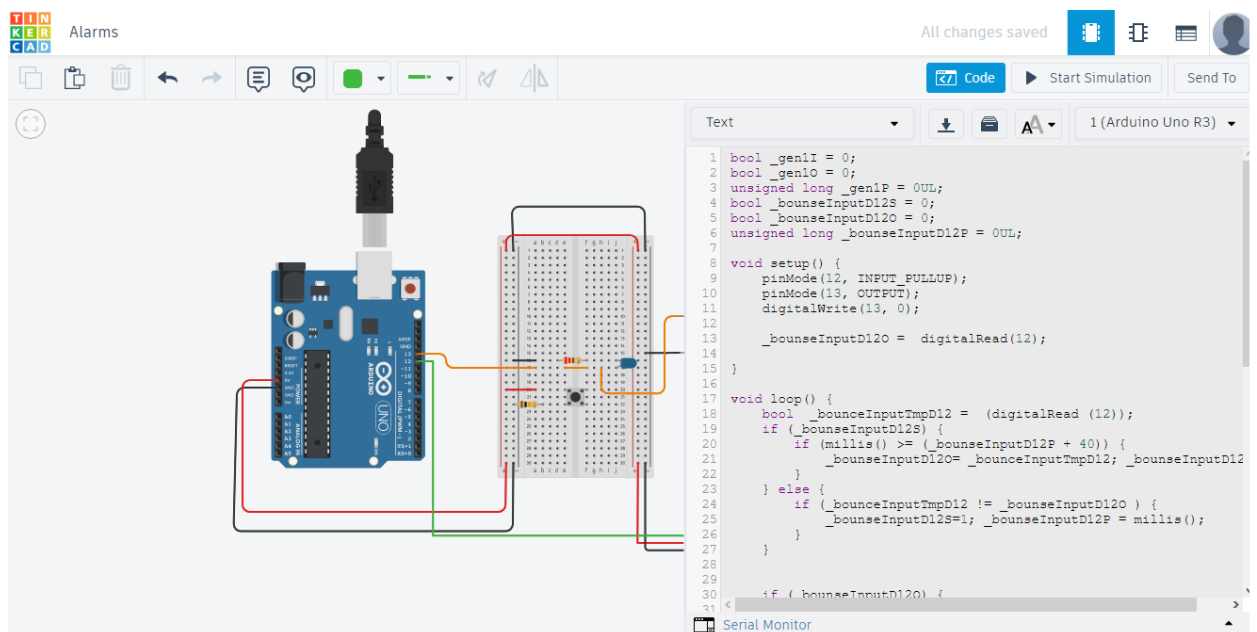


Рис.3.10 Код проекту

Для запуску емуляції сигналізації потрібно натиснути «Почати моделювання»:

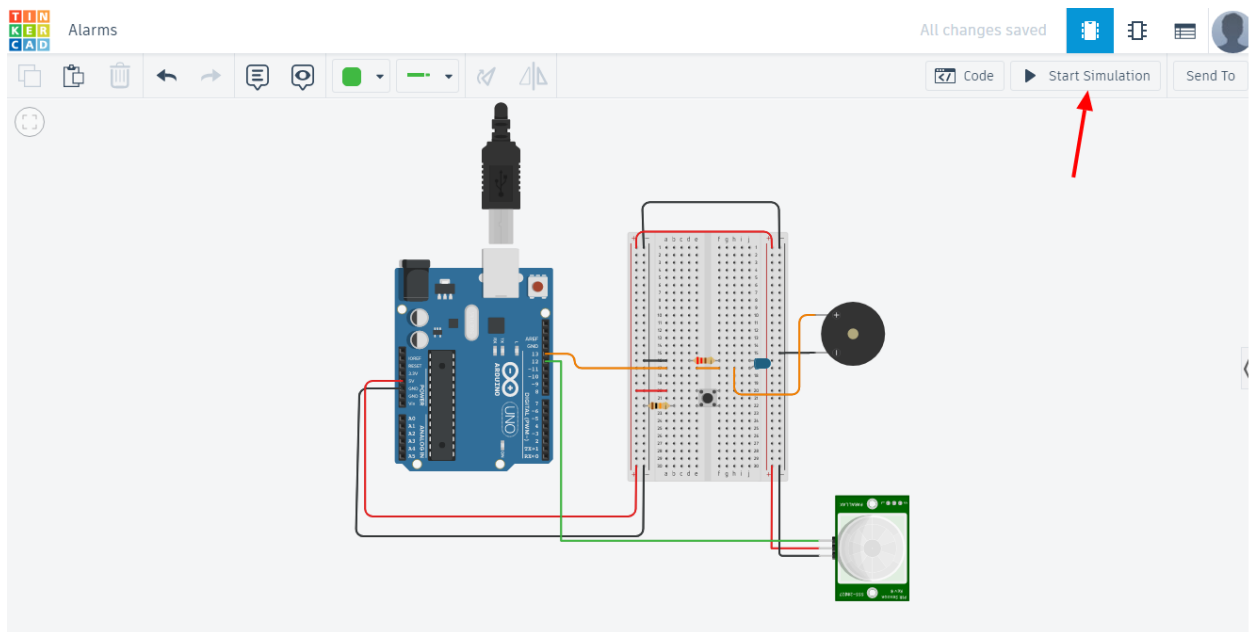


Рис.3.11 Початок моделювання

Після натиснення кнопки в нас запускається зібрана схема і є можливість обрати положення об'єкту в діапазоні видимості датчику руху:

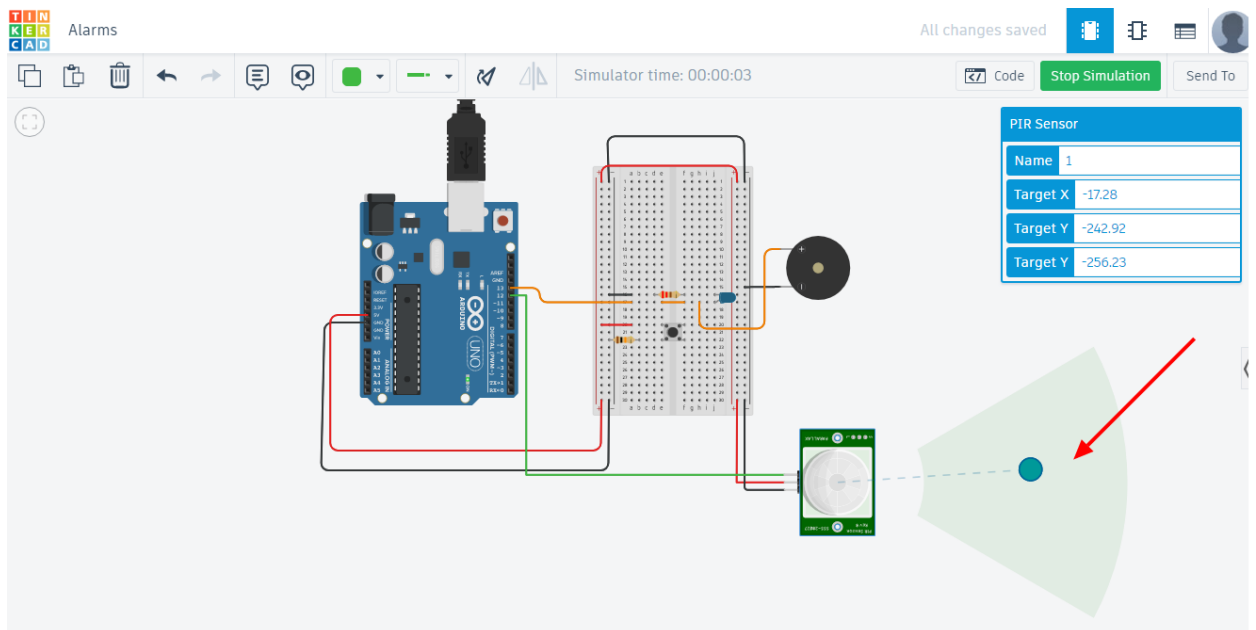


Рис.3.12 Початок емуляції

Для перевірки роботи сигналізації потрібно перемістити об'єкт в будь-яку сторону.

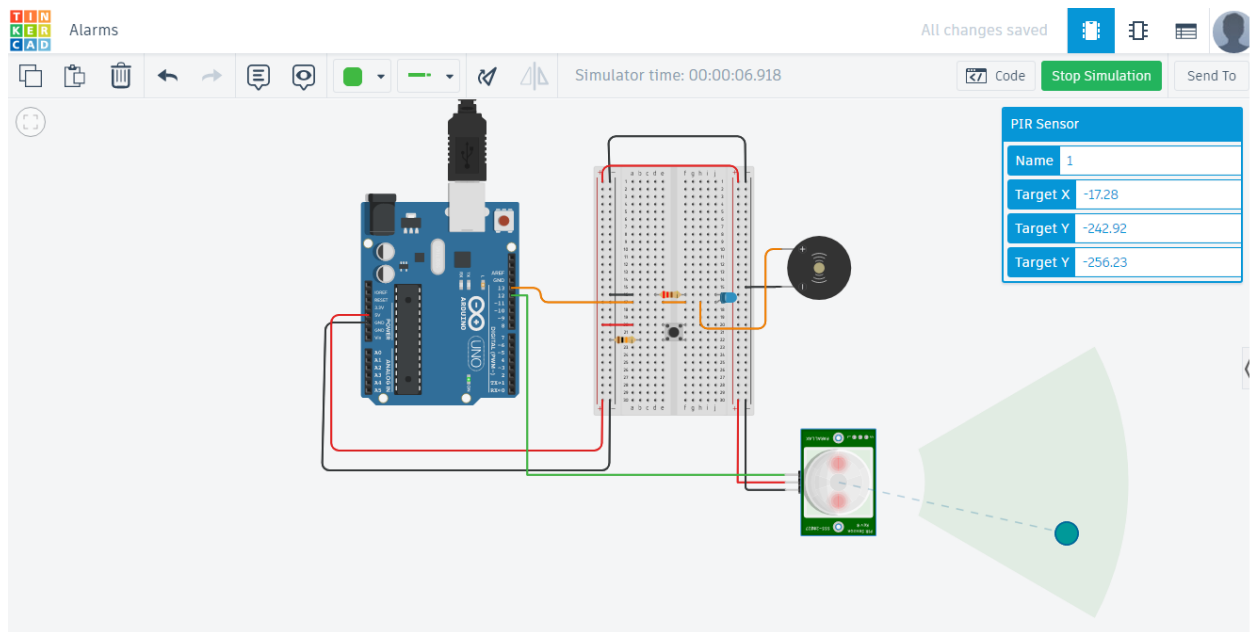


Рис. 3.13 Рух об'єкта

Після руху можна почути звуковий сигнал, також буде світловий сигнал у вигляді увімкнення синього світлодіода.

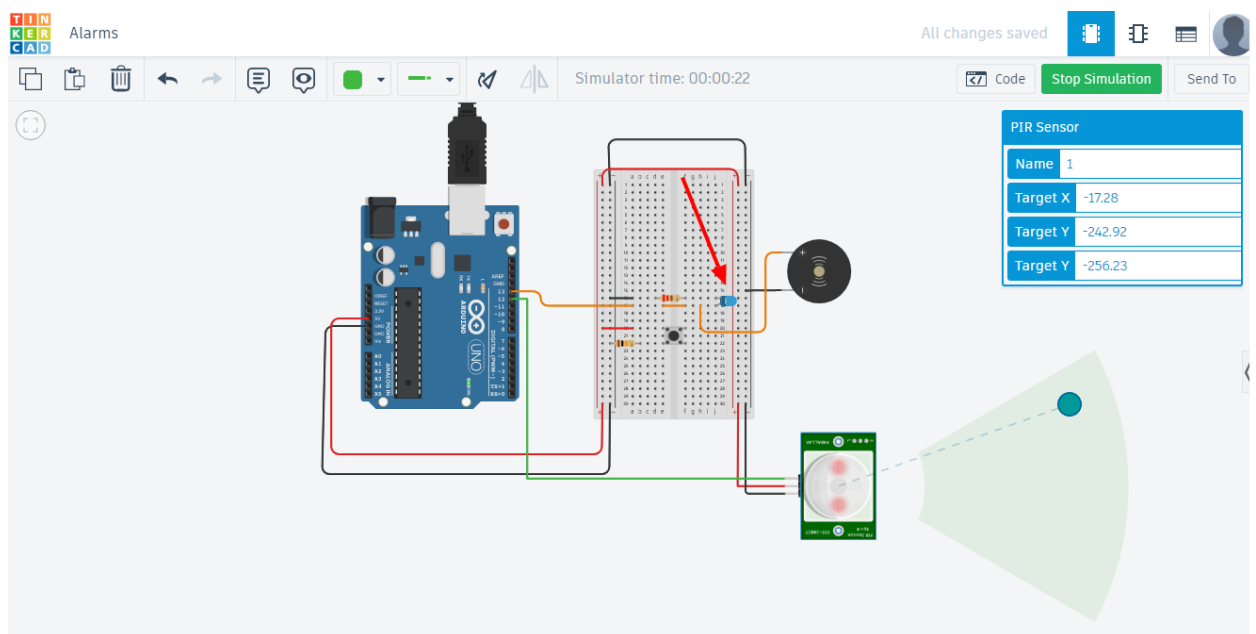


Рис.3.14 Світловий сигнал світлодіода

Далі, будуть вмикатись звуковий та світловий сигнали поки буде рухатись об'єкт. Якщо об'єкт зупиниться сигналізація перестане подавати сигнали і якщо відновити рух сигнали почнуться знову. І так буде повторюватись поки не буде натиснено «Завершити моделювання».

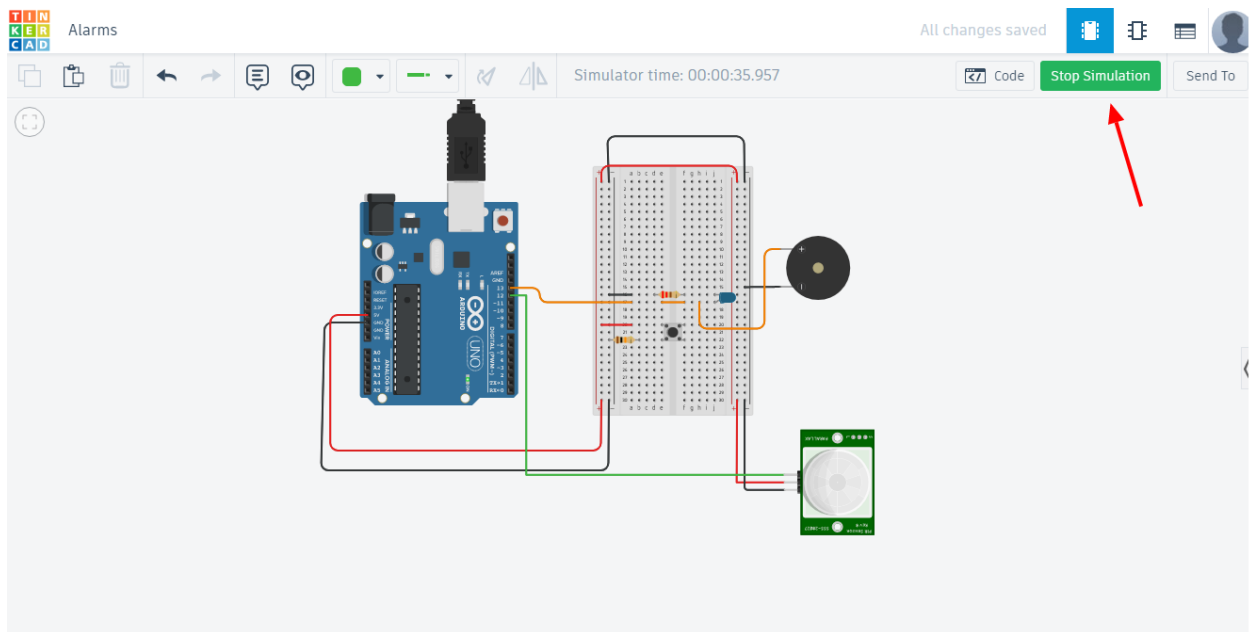


Рис.3.15 Завершення симуляції

3.2 Тестування

Проведемо тестування, щоб впевнитись, що схема та програма працюють.

Запустимо симуляцію натиснувши «Почати»

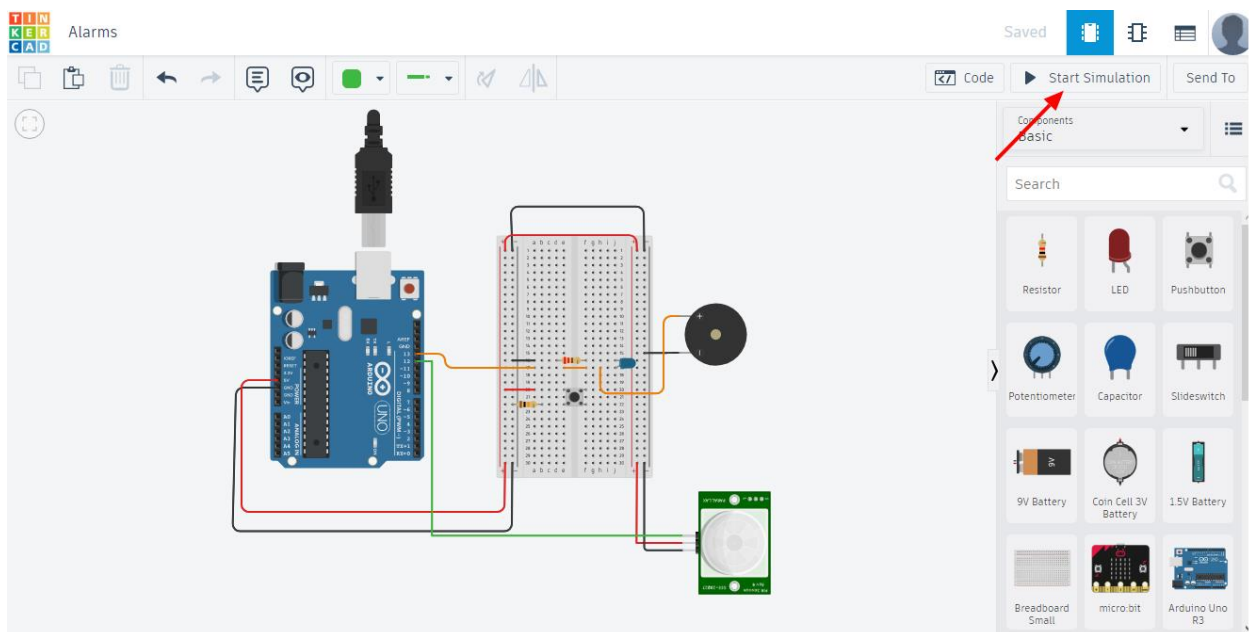


Рис.3.16 Запуск проекту

Далі, потрібно натиснути на датчик руху, щоб з'явилась можливість імітувати рух об'єкта.

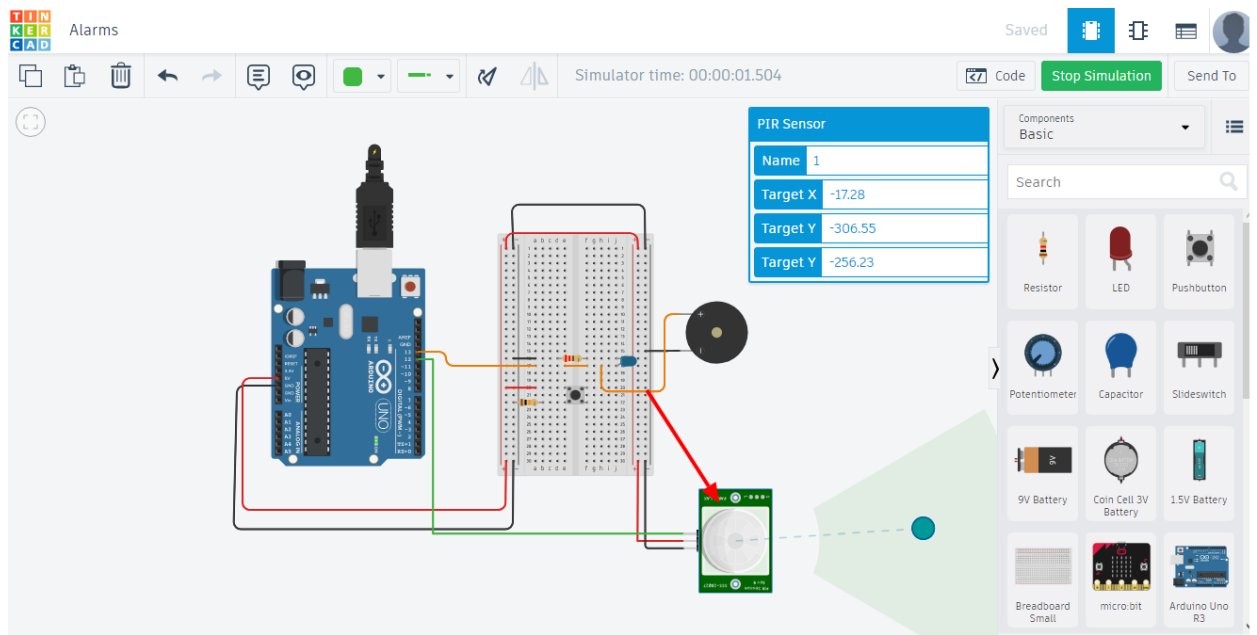


Рис.3.17 Датчик руху

Щоб імітувати рух об'єкта натискаємо лівою кнопкою миші на об'єкт та не відпускаючи її починаємо рухати об'єкт.

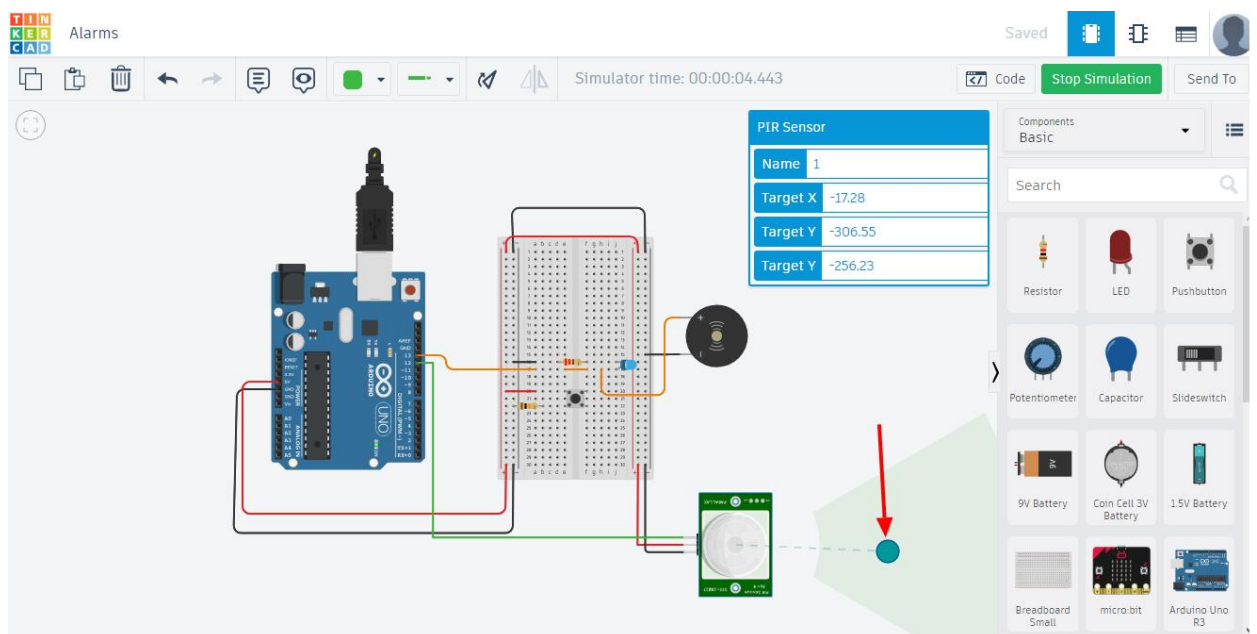


Рис.3.18 Імітація руху об'єкта

Після руху об'єкта повинен з'явитись звуковий та оптичний сигнали.

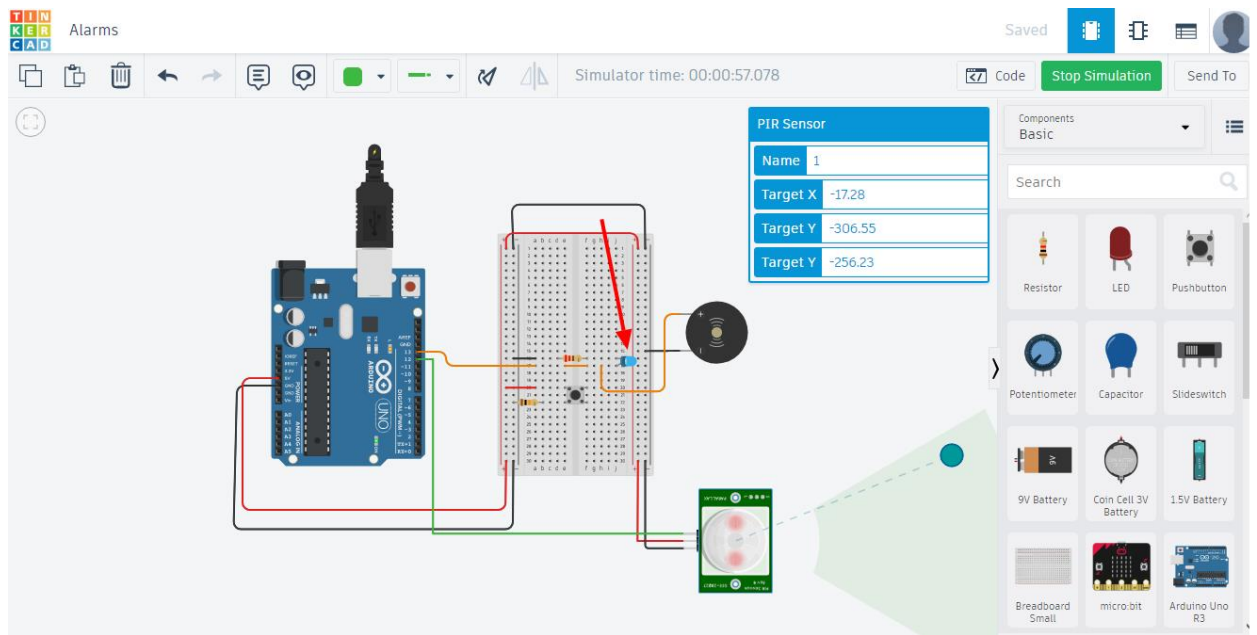


Рис. 3.19 Оптичний сигнал

Якщо припинити рух об'єкта та почекати декілька секунд, звуковий та оптичний сигнали вимкнуться і будуть в режимі очікування руху.

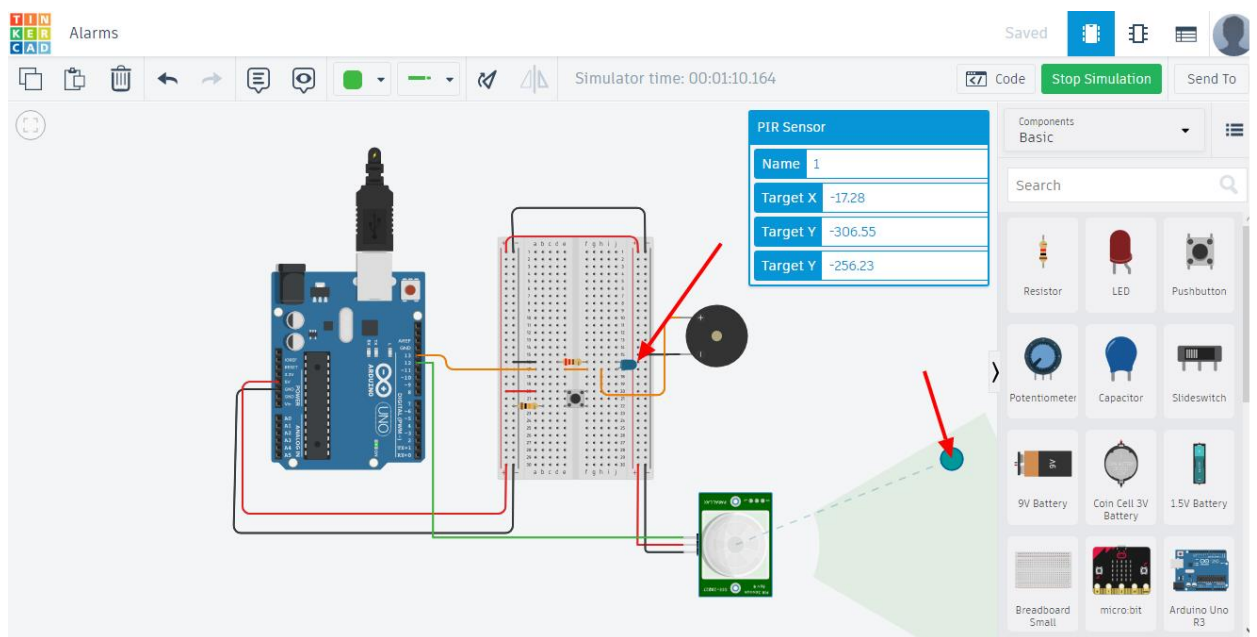


Рис.3.20 Режим очікування руху об'єкта

Для вимкнення симуляції потрібно татиснути «Завершити симуляцію».

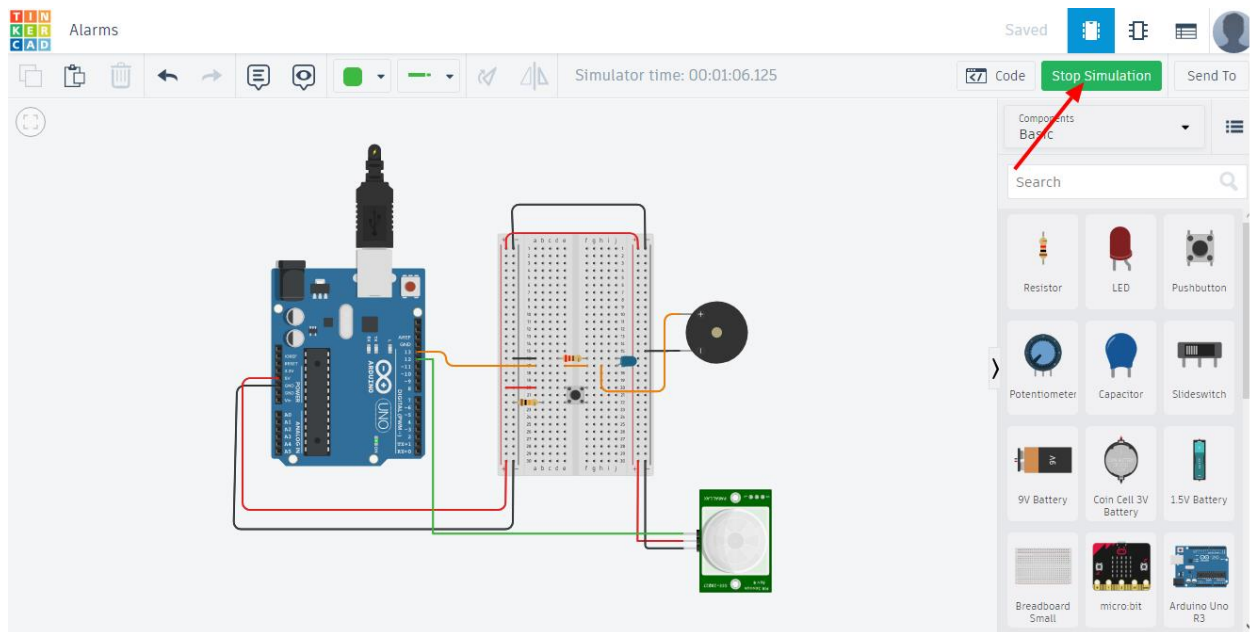


Рис.3.21 Завершення симуляції

Щоб перевірити точність роботи створеної схеми потрібно увімкнути симуляцію та імітувати рух декілька разів. Кожного разу в результаті руху об'єкта буде отримуватись звуковий та оптичний сигнали.

На даній схемі проведено 7 таких тестів, кожного разу було отримано два сигнали (звуковий та оптичний). Враховуючи результат цих тестувать можна зробити висновок,що схема працює.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ

В даному розділі приведено інструкцію для користувача.

Проведено тестування можливостей зібраної схеми та написаної програми, яке довело, що всі функціональні вимоги програма виконує, тобто сигналізація фіксує рух об'єкта та подає звуковий та світловий сигнали.

ВИСНОВКИ

Існує величезний попит на системи домашньої безпеки, оскільки зростання кількості крадіжок і злому спонукає людей захищати свої домівки та сім'ї. Отримання послуги сигналізації для вашого будинку може бути найкращим способом забезпечити належний захист у разі надзвичайної ситуації або крадіжки зі зломом [1].

Система сигналізації може допомогти захистити ваш будинок або бізнес від злому та навіть стримати злочинців ще до того, як вони ступлять усередину. Ті, хто піддається високому ризику крадіжок, як-от підприємства, люди похилого віку, сім'ї з маленькими дітьми, люди, які часто бувають далеко від дому, ті, хто живе самотньо, або люди, які проживають у заможних районах, можуть отримати найбільшу користь від системи сигналізації, але вони не єдині. Системи сигналізації – чудова інвестиція для тих, хто хоче захистити себе, свою родину та своє майно.

На ринку є десятки різних систем сигналізації, кожна з яких має свої унікальні особливості [15].

Простіше кажучи, сама наявність системи безпеки будинку утримує багатьох злочинців від злочинних дій. Вони не хочуть збільшувати ймовірність того, що їх спіймає домовласник або поліція на злочині. І якщо вони бачать або підозрюють камери відеоспостереження, шанси на те, що вони скоїть злочин, ще більше зменшуються [8].

Для реалізації сигналізації було обрано платформу.

У курсовому проєкті були вирішені наступні завдання:

- досліджено предметну область, що визначає тему курсового проєкту;
- розроблено функціональні вимоги до розроблення сигналізації;
- обрано платформу, інструментарій для розробки сигналізації на основі Arduino;

- розроблен сигналізацію на основі Arduino;
- проведено тестування створеної схеми.

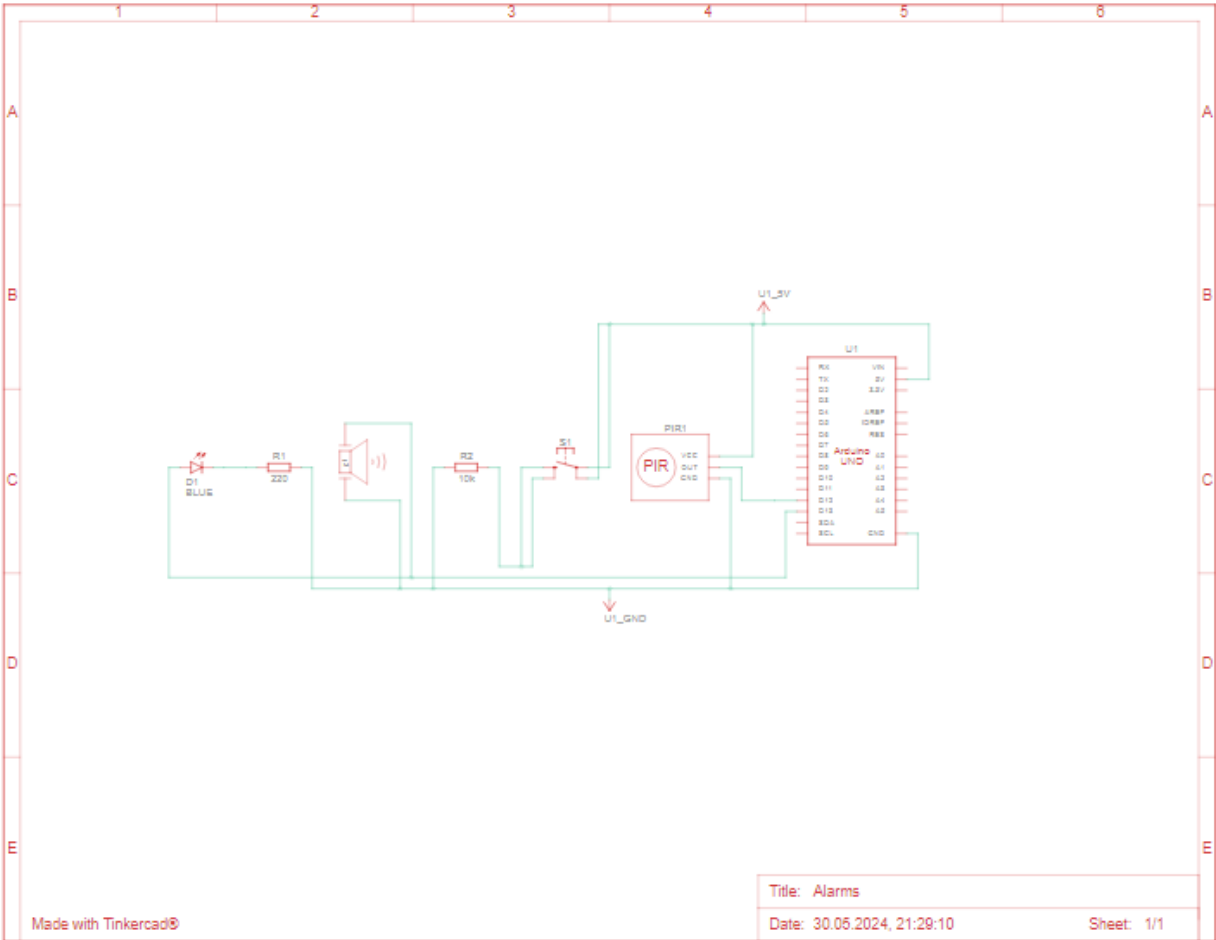
На даному етапі всі поставлені завдання виконані, але є можливість удосконалювати сигналізацію, наприклад, додати новий датчик фіксації газу, тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 6 Reasons Alarm Monitoring Is Worth It: веб-сайт. URL: <https://alarmrelay.com/6-reasons-alarm-monitoring-is-worth-it/>
2. Уроки програмування на C++: веб-сайт. URL: <https://acode.com.ua/uroki-po-cpp/>
3. ALARM DEVICES – HISTORY, USES, & WHAT TO KNOW: веб-сайт. URL: <https://www.buildingsecurity.com/blog/alarm-devices/>
4. ALL YOU NEED TO KNOW ABOUT SIGNALLING DEVICES: веб-сайт. URL: <https://www.tme.eu/en/news/library-articles/page/22529/all-you-need-to-know-about-signalling-devices/>
5. Arduino. Language Reference: веб-сайт. URL: <https://www.arduino.cc/reference/en/language/variables/constants/inputoutputpullup/>
6. How Do Alarm Systems Work?: веб-сайт. URL: <https://www.fourwallssecurity.com.au/blog/how-do-alarm-systems-work>
7. Intrusion Alarm Systems Overview: веб-сайт. URL: <https://www.getkisi.com/overview/intrusion-alarm-systems>
8. Top 7 Reasons Why You Need to Install Home Alarm Systems Today: веб-сайт. URL: <https://1stalarm.com/top-7-reasons-why-you-need-to-install-home-alarm-systems-today/>
9. What Are the Different Types of Alarm Systems?: веб-сайт. URL: <https://getsafeandsound.com/blog/types-of-alarm-systems/>
10. What is an Arduino?: веб-сайт. URL: <https://learn.sparkfun.com>
11. What is Arduino?: веб-сайт. URL: <https://www.arduino.cc>
12. What is Tinkercad? : веб-сайт. URL: <https://productdesignonline.com>
13. What Is Tinkercad? – Simply Explained: веб-сайт. URL: <https://all3dp.com>
14. What is Security Alarm System? Terminology Explanation and Popular Devices Unveiled: веб-сайт. URL: <https://www.roombanker.com/blog/what-is-security-alarm-system/>

15. Who Needs an Alarm System?: веб-сайт. URL:
<https://www.fourwallssecurity.com.au/blog/who-needs-an-alarm-system>

ДОДАТОК А



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Автоматизований модуль охоронної системи	Лім.		Маса	Масштаб		
Розроб.		Антонов О.О.									
Перевір.		Горський Г.П.									
Т. Контр.						Арк.		Аркушів			
Реценз.						Циклова комісія Комп'ютерної інженерії					
Н. Контр.											
Затверд.		Тащук О.Ю.									

ДОДАТОК Б

```

bool _gen1I = 0;

bool _gen1O = 0;

unsigned long _gen1P = 0UL;

bool _bounceInputD12S = 0;

bool _bounceInputD12O = 0;

unsigned long _bounceInputD12P = 0UL;


void setup() {

    pinMode(12, INPUT_PULLUP);

    pinMode(13, OUTPUT);

    digitalWrite(13, 0);


    _bounceInputD12O = digitalRead(12);

}


void loop() {

    bool _bounceInputTmpD12 = (digitalRead (12));

    if (_bounceInputD12S) {

        if (millis() >= (_bounceInputD12P + 40)) {

            _bounceInputD12O= _bounceInputTmpD12;

```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Автоматизований модуль охоронної системи					Лім.		Маса	Масштаб		
Розроб.		Антонов О.О.													
Перевір.		Горський Г.П.													
Т. Контр.										Арк.			Аркушів		
Реценз.										Циклова комісія Комп'ютерної інженерії					
Н. Контр.															
Затверд.		Тащук О.Ю.													

```

    _bounseInputD12S=0;

}

} else {

    if (_bounseInputTmpD12 != _bounseInputD12O ) {

        _bounseInputD12S=1;

        _bounseInputD12P = millis();

    }

}

if (_bounseInputD12O) {

    if (! _gen1I) {

        _gen1I = 1;

        _gen1O = 1;

        _gen1P = millis();

    }

} else {

    _gen1I = 0;

    _gen1O= 0;

}

```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Автоматизований модуль охоронної системи				Літ.		Маса	Масштаб	
Розроб.		Антонов О.О.											
Перевір.		Горський Г.П.											
Т. Контр.									Арк.		Аркушів		
Реценз.									Циклова комісія Комп'ютерної інженерії				
Н. Контр.													
Затверд.		Ташук О.Ю.											

```

    if (_gen1I) {

        if (_isTimer(_gen1P, 250)) {

            _gen1P = millis();

            _gen1O = ! _gen1O;

        }

    }

    digitalWrite(13, _gen1O);

}

```

```

bool _isTimer(unsigned long startTime, unsigned long period) {

    unsigned long currentTime;

    currentTime = millis();

    if (currentTime >= startTime) {

        return (currentTime >= (startTime + period));

    } else {

        return (currentTime >= (4294967295 - startTime + period));

    }

}

```

<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Автоматизований модуль охоронної системи	<i>Лім.</i>	<i>Маса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Розроб.</i>		Антонов О.О.						
<i>Перевір.</i>		Горський Г.П.						
<i>Т. Контр.</i>						<i>Арк.</i>		<i>Аркушів</i>
<i>Реценз.</i>						Циклова комісія Комп'ютерної інженерії		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Тащук О.Ю.						