

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет
Факультет електроніки та інформаційних технологій

Кафедра електроніки

«До захисту допущено»

Завідувача кафедри

Опанасюк Анатолій

(підпис)

2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня бакалавр

зі спеціальності 171 - Електроніка,
освітньо-професійної програми «Електронні системи та компоненти»
на тему: «**Контролер системи «Розумний будинок»**»
здобувача групи ЕС - 91 Савкова Вадима Івановича

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

Вадим Савков

(підпис)

Керівник, (посада, науковий ступінь,
вчене звання)

Віталій Гриненко

(підпис)

Суми – 2023

Анотація

Робота містить: 53 сторінок, 22 рисунків, 6 таблиць, 13 джерел літератури.

Об'єктом дослідження роботи є прилад для регулювання освітленням.

Мета роботи полягає у розробці приладу, який буде регулювати освітленням в кімнаті, який передбачає регулювання з пульта.

У ході виконання роботи були розглянуті методи регулювання освітленням та принцип їх роботи.

За основу було взято схему Arduino uno, мікроконтролер ATmega328P, індикатор LCD Display 1602 HD44780, годинник реального часу DS1307, вихідний регістор 54LS295ADM, датчик освітленості GM5528.

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОНІКИ І КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

Факультет _____ ЕліТ _____ Спеціальність (б).1710010 "Електронні системи та компоненти"

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедрою Опанасюк О.А.

«___» _____ 20__р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студента

Савков Вадим Іванович

1. Тема роботи: «Контролер системи «Розумний будинок»»

Затверджена наказом по університету від "30" Березня 2023р. №0310 - VI

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: _____р;

3. Вихідні дані до роботи:

Дані з датчика освітленості GM5528, Дані з ІК датчика VS1838B, Дані з годинника реального часу DS1307, Конфігурація регістра 54LS295ADM, Можливість контролювання завдяки пульту;

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити):

1.Огляд літератури та поставлення задачі роботи; 2. Розробка алгоритму роботи та структурної схеми; 3. Розробка функціональної схеми; 4. Розробка та розрахунок принципів електричної схем вузлів та блоків пристрою; Висновок; Використана література;

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. Схема алгоритму функціонування; 2. Схема електрична структурна; 3. Схема електрична функціональна; 4. Схема електрична принципова;

6. Дата видачі завдання: 30.03.2023р;

Керівник

Гриненко Віталій Вікторович

(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

Календарний план

№ п/п	Найменування етапів курсового проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1	Огляд літератури	30.03	
2	Розробка алгоритму функціонування та структурної схеми	12.04	
3	Розробка схеми електричної функціональної	18.04	
4	Розробка схеми електричної принципової	8.05	
5	Оформлення графічної частини	14.05	
6	Оформлення пояснювальної записки	22.05	
7	Рецензування та підготовка до захисту	05.06	

Студент Савков Вадим Іванович

Керівник Гриненко Віталій Вікторович

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ	7
1.1 Класифікація систем розумного будинку	7
1.2 Система розумний дім може виконувати такі функції	8
1.3 Приклади систем розумного будинку	16
1.4 Постановка завдань	20
2. РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ РОБОТИ ТА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ .	21
3. РОЗРОБКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ	27
4. РОЗРОБКА ТА РОЗРАХУНОК ПРИНЦИПОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ ВУЗЛІВ ТА БЛОКІВ ПРИСТРОЮ	28
4.1 Розробка блоку модуля керування	28
4.2 Розробка блоку датчика освітленості	30
4.3 Розробка блоку модуля індикації	32
4.4 Розробка блоку модуля пульта керування	37
4.5 Розробка блоку годинник реального часу	42
4.6 Розробка блоку вихідного регістра	46
ВИСНОВОК	49

					<i>ЕЛІТ 6.171.00.10.136 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Савков</i>			<i>Контролер системи «Розумний будинок»</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Гриненко</i>				3		
<i>Реценз.</i>						<i>СумДУ, ЕС -91</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Опанасюк</i>						

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ ТА СКОРОЧЕННЯ

					ЕліТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Система "розумний дім" використовується для автоматизації та управління різними пристроями в будинку, що дозволяє забезпечити більш комфортне, ефективне та безпечне життя для його мешканців.

За допомогою системи "розумний дім" можна контролювати освітлення, температуру, вентиляцію, безпеку, аудіо та відео обладнання, побутову техніку та інші пристрої з будь-якого місця з використанням мобільного пристрою або комп'ютера.[1]

Також, система "розумний дім" може збирати та аналізувати дані про споживання енергії, води та інших ресурсів, що дозволяє зменшити їх використання та зберегти кошти.

Застосування системи "розумний дім" може бути корисним не тільки для приватних будинків, але й для комерційних будівель, таких як офісні приміщення, готелі, ресторани та інші.

Крім того, система "розумний дім" може допомогти забезпечити безпеку житлового приміщення. Наприклад, вона може бути налаштована на сповіщення про вторгнення, пожежу або витік води, що дозволяє оперативно вжити заходів для запобігання критичних ситуацій.

Також, система "розумний дім" може бути корисною для людей з обмеженими можливостями, оскільки дозволяє забезпечити доступ до різних пристроїв в будинку, що раніше було неможливо.

Іншим важливим аспектом використання системи "розумний дім" є її екологічність. За допомогою цієї системи можна зменшити витрати енергії та води, що дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля.

Узагалі, система "розумний дім" забезпечує зручне та ефективне управління різними пристроями в будинку, що дозволяє забезпечити більш комфортне та безпечне життя для його мешканців.

В цілому, система розумного будинку дозволяє забезпечити комфортне та безпечне проживання в будинку, зменшити ризики та витрати на управління

					ЕлІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

будинком, забезпечити енергоефективність та зменшити витрати на енергопостачання, а також зробити будинок більш екологічно чистим. Крім того, система розумного будинку може забезпечувати дистанційне управління будинком за допомогою мобільного телефону або комп'ютера, що дозволяє власникам будинку контролювати його стан і здійснювати необхідні дії з будь-якого місця та в будь-який час.

Застосування системи розумного будинку можливе як в житлових будинках, так і в комерційних будівлях, таких як офісні приміщення, готелі, магазини тощо. Також система розумного будинку може бути корисною для людей з обмеженими можливостями, які можуть з легкістю управляти своїм будинком без допомоги інших людей. [2]

Узагалі, система розумного будинку є дуже корисним інструментом для автоматизації та оптимізації роботи будинку, забезпечення комфорту та безпеки жителів, енергозбереження та ефективного використання ресурсів. Вона дозволяє зробити будинок більш інтелектуальним та функціональним, зменшуючи ризики та витрати на управління ним.

					<i>ЕліТ 6.171.00.10.243 ПЗ</i>	Арк.
						6
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

1.1 Класифікація систем розумного будинку

Системи розумного будинку можна класифікувати за різними ознаками, такими як функції, засоби зв'язку, тип забезпечення та рівень автоматизації.[3]

Основні класифікації систем розумного будинку:

1) За функціями:

- контроль та управління освітленням, опаленням, вентиляцією, кондиціонуванням повітря, системами безпеки та іншими пристроями;
- контроль та управління розумними приладами та електронними гаджетами, такими як телевізори, аудіосистеми, пристрої для зарядки мобільних пристроїв та інші;
- контроль та управління енергоспоживанням, зокрема витратами на опалення, електрику та воду.

2) За засобами зв'язку:

- провідні мережі;
- бездротові мережі, такі як Wi-Fi, Bluetooth та Zigbee.

3) За типом забезпечення:

- хмарні системи, що зберігають та оброблюють дані на віддалених серверах;
- локальні системи, що зберігають та оброблюють дані на самому пристрої.

4) За рівнем автоматизації:

- системи з мінімальним рівнем автоматизації, які надають можливість віддалено керувати окремими пристроями;
- системи з середнім рівнем автоматизації, які включають автоматичні сценарії на основі певних умов (наприклад, вмикають світло при русі в кімнаті);
- системи з високим рівнем автоматизації, які працюють на основі машинного навчання та штучного інтелекту та можуть самостійно приймати рішення.

5) За масштабом:

- системи для окремої квартири або будинку;
- системи для комплексів будинків або офісних приміщень;

					ЕЛІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– системи для міста або регіону.

б) За додатковими функціями:

– системи домашнього кінотеатру;

– системи автоматизації виробничих процесів;

– системи керування зрошувальними системами на подвір'ї;

– системи зарядки електромобілів.

Залежно від потреб користувача, можуть використовуватися різні комбінації ознак і функцій в системах розумного будинку. Наприклад, користувач може встановити систему, яка буде контролювати опалення та енергоспоживання, а також мати можливість віддаленого керування світлом та дверима.

Приклад системи розумний будино наведено на рисунку 1.1



Рисунок 1.1 – Система управління «Розумний будинок»

1.2 Система розумний дім може виконувати такі функції

Основні функції системи розумного будинку включають:

– Контроль та управління освітленням, що дозволяє ефективно використовувати енергію, знижуючи розхід електроенергії та забезпечуючи комфортне освітлення.

- Контроль та управління температурою, що дозволяє забезпечити комфортну температуру в будинку та ефективно використовувати енергію.
- Контроль та управління вологістю, що дозволяє забезпечити комфортні умови в будинку та запобігти пошкодженню матеріалів будівлі.
- Контроль та управління системою безпеки, що дозволяє захищати будинок та його мешканців від крадіжок, пожеж, втечі газів та інших небезпечних ситуацій.
- Контроль та управління домашніми пристроями, що дозволяє забезпечити ефективне використання електроенергії та знизити витрати на її споживання.
- Контроль та управління системою звукового та відеообладнання, що дозволяє забезпечити комфортне переглядання фільмів та телепередач.
- Контроль та управління витратами на енергопостачання, що дозволяє ефективно використовувати енергію та знижувати витрати на її споживання.

1) Контроль та управління температурою

Система "розумний дім" може вимірювати температуру за допомогою датчиків температури, які можуть бути розташовані в різних місцях в будинку. Датчики температури збирають інформацію про температуру навколишнього середовища та передають її до центральної системи управління.

Центральна система управління може бути програмована для автоматичного регулювання температури в будинку, в залежності від налаштувань, які зробив користувач. Наприклад, якщо температура в будинку занадто висока, система може включити кондиціонер або вентилятор, щоб знизити температуру. Зворотньо, якщо температура занадто низька, система може включити опалення для підігріву приміщення.

Крім того, користувач може віддалено керувати системою, використовуючи мобільний додаток або веб-інтерфейс. Це дозволяє користувачу контролювати температуру в будинку з будь-якого місця зі зручного для нього пристрою.

					<i>ЕлІТ 6.171.00.10.243 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Система контролю та управління температурою дозволяє автоматично регулювати оптимальну температуру в будинку в залежності від зовнішніх умов та вподобань мешканців.

Контроль та управління температурою можуть знизити споживання енергії, шляхом ефективного використання опалювальних систем та кондиціонерів, що дозволяє знизити витрати на опалення та охолодження будинку.

Додаткові функції контролю та управління температурою, такі як програмований термостат, можуть забезпечити автоматичне налаштування температури відповідно до графіка присутності мешканців, що допомагає економити енергію під час відсутності людей в будинку.

Контроль та управління температурою можуть покращити якість життя, створюючи комфортні умови для сну, роботи та відпочинку, оскільки температура приміщення може бути налаштована на оптимальний рівень для кожної ситуації.

Завдяки інтелектуальним системам контролю та управління температурою, можна отримати статистику щодо споживання енергії та рекомендації щодо оптимізації режимів опалення та охолодження, що сприяє збереженню енергії та зниженню витрат.

Узагалі, вимірювання температури - це одна з найбільш поширених функцій системи "розумний дім", оскільки температура має великий вплив на комфорт та енергоефективність будинку.

2) Контроль та управління вологістю

Система "розумний дім" може використовувати датчики вологості, які встановлюються у відповідних кімнатах, наприклад, ванній кімнаті або кухні. Ці датчики вимірюють вологість у повітрі та передають цю інформацію до центральної системи управління розумним домом.

					ЕлІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Центральна система може налаштувати автоматичну реакцію на певні рівні вологості, наприклад, вмикати вентилятори або зволожувачі повітря для зменшення вологості у ванній кімнаті. Крім того, система може надсилати повідомлення або сповіщення користувачеві, якщо рівень вологості в кімнаті перевищує певний поріг.

Контроль та управління вологістю є важливою складовою забезпечення комфортних умов проживання в будинку. Він дозволяє підтримувати оптимальний рівень вологості повітря, що сприяє здоров'ю та зручності для мешканців.

Ефективний контроль та управління вологістю можуть запобігти негативним наслідкам, таким як утворення конденсату на стінах, меблях та інших поверхнях, що може призвести до пошкодження матеріалів та появи плісняви.

Регулювання вологості допомагає запобігти появі неприємного запаху в будинку, зокрема, у ванних кімнатах та кухнях, де частіше виникають проблеми з вологістю.

Контроль вологості може бути особливо корисним у кліматичних умовах з високою вологістю або надмірно сухим повітрям, де він допомагає створити комфортне середовище для життя та роботи.

Сучасні системи контролю та управління вологістю можуть автоматично реагувати на зміни у рівні вологості та регулювати роботу вентиляційних систем, кондиціонерів або вологовмістувачів для забезпечення оптимального рівня вологості повітря.

Також, система розумного дому може взаємодіяти з іншими пристроями, що регулюють вологість, такими як зволожувачі повітря або вбудовані системи кондиціонування повітря, щоб забезпечити оптимальну вологість у всьому будинку. Наприклад, система може автоматично вмикати зволожувач, якщо рівень вологості в кімнаті знижується нижче певного порогу.

					ЕлІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

3) Контроль та управління системою безпеки

Система "розумний дім" може включати камери спостереження, які дозволяють користувачам відстежувати, що відбувається в будинку, навіть якщо вони далеко від нього. Камери можуть бути підключені до системи через Wi-Fi або інші мережеві технології, такі як Bluetooth або Zigbee.

Система може мати додаткові функції, що дозволяють користувачам керувати камерами та їхніми налаштуваннями. Наприклад, користувач може віддалено включити або вимкнути камеру, вибрати режим запису або налаштувати зони детектування руху.

Деякі системи "розумний дім" можуть використовувати технології комп'ютерного зору або машинного навчання для автоматичного розпізнавання людей, тварин або об'єктів на відео. Це дозволяє системі відслідковувати певні події та повідомляти користувача про них.

Проте, важливо зауважити, що використання камер спостереження може порушувати приватність людей, тому необхідно дотримуватися відповідних правил та законів з приводу використання таких систем.

Також система "розумний дім" може взаємодіяти з дверима за допомогою різних пристроїв та технологій. Наприклад, можуть бути встановлені сенсори дверей, які реагують на відкриття або закриття дверей, а також на рух навколо них. Також можуть використовуватися електромагнітні замки, які можна керувати за допомогою мобільного додатку або іншого пристрою з підключенням до системи "розумний дім".

Залежно від налаштувань системи, користувач може отримувати повідомлення про відкриття або закриття дверей, а також віддалено керувати ними. Наприклад, він може віддалено відкрити двері, щоб дозволити доступ до будинку для гостей або кур'єрів. Також можуть бути встановлені камери спостереження, які відслідковують, хто відкриває двері, і зберігають запис відповідної інформації.

					ЕлІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Деякі системи "розумний дім" також можуть мати функції безпеки, що дозволяють відслідковувати, чи є двері закритими і заблокованими, а також повідомляти користувача про незвичайні події, наприклад, якщо двері залишили відкритими на довгий час або якщо їх намагаються відкрити без дозволу.

4) Контроль та управління освітленням

Система "розумний дім" може взаємодіяти зі світлом за допомогою різних пристроїв та технологій. Наприклад, він може використовувати "розумні" лампочки або вимикачі, які можна керувати за допомогою мобільного додатку або голосового помічника, такого як Google Assistant або Amazon Alexa.

Користувач може налаштувати систему "розумний дім", щоб вмикати або вимикати світло в конкретних кімнатах, або ж налаштувати розклад вмикання або вимикання світла для зекономлення енергії. Крім того, система може розпізнавати присутність людей в кімнаті, наприклад, за допомогою датчиків руху або камер спостереження, і вмикає світло автоматично, коли людина входить в кімнату, а вимикає його, коли він виходить.

Додатково, система "розумний дім" може включати в себе функції зв'язку з іншими пристроями, такими як термостати, щоб розпізнавати присутність людей в будинку і налаштовувати світло згідно з цими змінами. Наприклад, якщо користувач залишає будинок, система може вимикати світло в усіх кімнатах і знижувати температуру, щоб зекономити енергію.

Також система контролю та управління освітленням забезпечує можливість програмування різних сценаріїв освітлення, включаючи автоматичне вимкнення світла в покинутих приміщеннях та регулювання яскравості в залежності від потреб користувачів

					<i>ЕліТ 6.171.00.10.243 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Контроль та управління освітленням є важливою складовою зеленої енергетики, яка допомагає зменшити вплив нашої діяльності на навколишнє середовище.

Сучасні технології контролю та управління освітленням дозволяють автоматично налаштовувати яскравість світла в залежності від потреб приміщення.

Контроль та управління освітленням можуть забезпечити максимальний комфорт працівникам та клієнтам, регулюючи температуру та яскравість світла відповідно до потреб користувачів.

Управління освітленням може допомогти зменшити витрати на електроенергію, оскільки можна налаштувати світлодіодні лампи на максимальну ефективність та виключати освітлення в приміщеннях, які не використовуються в певний час.

За допомогою контролю та управління освітленням можна забезпечити більш безпечні умови праці, зокрема, попереджати падіння яскравості світла, що може викликати загальне втомлення та дискомфорт для людей, які перебувають в приміщенні.

5) Контроль та управління домашніми пристроями

Система "розумний дім" зазвичай дозволяє контролювати та управляти різними домашніми пристроями, такими як:

- Освітлення: зміна яскравості, кольору та вимкнення світла з мобільного телефону або голосової команди.
- Кондиціонери та системи опалення: зміна температури, налаштування режиму роботи та вимкнення з дистанції.
- Системи безпеки: включення та вимкнення системи сигналізації, перевірка відео з камер в режимі реального часу, сповіщення про небажану активність на ділянці.

					<i>ЕліТ 6.171.00.10.243 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

- Водопостачання та вентиляція: відстеження вологості та контроль вентиляції в приміщенні.
- Кухонні прилади: управління таймерами, вмиканням та вимиканням пристроїв з мобільного телефону.
- Мультимедіа: управління аудіо та відео системами в будинку, зміна гучності та вибір контенту з мобільного телефону або іншого пристрою.

Всі ці функції можуть бути керовані з дистанції, що дозволяє зручно і ефективно управляти будинком з будь-якого місця. Багато систем розумного будинку можуть бути інтегровані з іншими пристроями та сервісами, такими як медіа стрімінг, цифрові асистенти та інші, що забезпечує максимальну зручність та функціональність.

б) Контроль та управління системою звукового та відеообладнання

Система "розумний дім" може включати управління системою звукового та відеообладнання. Зазвичай це означає можливість відтворення музики та відео на різних пристроях у будинку, таких як телевізори, колонки, розумні дисплеї та інші.

Наприклад, користувач може запустити музику на своєму смартфоні та передати звук до звукових систем в будинку. Він також може контролювати гучність, вимикання та вибір музики з будь-якого місця в будинку.

Деякі системи розумного будинку можуть мати вбудовані мультимедійні пристрої, які забезпечують музику та відео на різних зонах у будинку. За допомогою цих систем, користувач може налаштувати різні режими для різних зон у будинку, таких як кухня, вітальня, спальня, тощо.

Також, деякі системи розумного будинку можуть мати інтеграцію з популярними сервісами стрімінгової музики, такими як Spotify, Pandora, Apple Music, які дозволяють користувачам насолоджуватися музикою зі своїх улюблених сервісів, безпосередньо на своїх розумних пристроях у будинку.

					<i>ЕлІТ 6.171.00.10.243 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Крім того, система розумного будинку може контролювати телевізори та інші відео пристрої, такі як Blu-ray плеєри та стрімінгові пристрої. Користувач може включати або вимикати телевізор, налаштовувати канали та вибирати контент, використовуючи свій смартфон або голосові команди.

7) Контроль та управління витратами на енергопостачання

Система розумного будинку може допомогти знизити витрати на енергопостачання за рахунок контролю та управління споживанням енергії у будинку.

Наприклад, система може мати датчики руху та світла, які включають освітлення тільки тоді, коли присутність людини виявлена в кімнаті. Це допомагає уникнути зайвого споживання енергії на освітлення порожніх кімнат.

Деякі системи розумного будинку також можуть мати термостати, які дозволяють автоматично налаштувати температуру в будинку залежно від потреб користувача. Наприклад, якщо ніхто не знаходиться в будинку, система може автоматично знизити температуру, щоб знизити витрати на опалення. Крім того, система розумного будинку може мати датчики води, які виявляють протікання та інші проблеми з водою. Це допомагає уникнути зайвих витрат на воду та запобігти пошкодженням від протікань.

Користувачі також можуть відстежувати своє споживання енергії та води у режимі реального часу, щоб зрозуміти, як вони використовують ресурси та як можуть ефективніше їх використовувати.

Усі ці функції допомагають знизити витрати на енергопостачання та зробити будинок більш екологічно чистим.

1.3 Приклади систем розумного будинку

Існує багато різних систем розумного будинку, і кожна з них має свої особливості і можливості. Ось декілька прикладів систем розумного будинку. Ајакс: Ця система домашньої автоматизації вповніймірі виконує відразу два важливих завдання: забезпечує комфорт і зручність в управлінні життєзабезпеченням в приміщеннях, повністю гарантує безпеку будинку і

					<i>ЕліТ 6.171.00.10.243 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

контролює периметр об'єктів на предмет крадіжки, витоку електроенергії, пожежі, газу та інших можливих загроз. Система управління Ajax наведена на рисунку 1.2. Пристрої розумного будинку Ajax працюють на унікально розробленій, зашифрованій і захищеній системі двостороннього радіозв'язку Jeweller, повністю незалежній від електромережі з хабом з резервним живленням і відрізняються стильним дизайном всіх пристроїв. Вона багатофункціональна, компактна, надійна, зручна. [9]



Рисунок 1.2 – Система управління Ajax

BroadLink: Пристрої розумного дому BroadLink – це сучасні цифрові пристрої, призначені для спрощеного управління побутовою технікою, а також системами освітлення, енергопостачання, безпеки та іншими системами в будинку. Система управління BroadLink наведена на рисунку 1.3. Це комплекс пристроїв. Кожен елемент цього комплексу може працювати самостійно або взаємодіяти одини з одним. [10]



Рисунок 1.6 – Система управління Xiaomi Smart Home

Це тільки кілька прикладів систем розумного будинку, існує ще багато інших, кожна з яких має свої особливості та можливості.[13]

1.4 Постановка завдань

Завданням цього проекту є створення контролеру системи розумний будинок, який може взаємодіяти з датчиками освітлення для регулювання освітлення та можливістю керувати на відстані за допомогою пульта керування.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

2. РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ РОБОТИ ТА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ

Ідеєю для створення системи освітлення приміщень «Розумного будинку» з віддаленим керуванням є система освітлення приміщення з віддаленим керуванням через пульт. Яка дозволить регулювати освітлення в приміщенні за допомогою пульта. Що допоможе зручно та швидко керувати освітленням у приміщенні. Тому що у сучасному світі все більше людей шукають способи зручного керування освітленням у своїх приміщеннях.

В нашому повсякденному житті управління за допомогою пульта стало невід'ємною частиною та їх інтеграція з різними пристроями та приладами стала нормою. У системах "розумний будинок" інтеграція пульта є особливо необхідною для забезпечення зручного та зрозумілого інтерфейсу користувача з системами. Пульт був створений для цього за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення.

У роботі досліджено контролер "розумний будинок", який отримує, передає та обробляє інформацію, отриману з датчиків, а також надсилає сигнали для керування або регулювання електричних пристроїв освітлення в залежності від програми, що була розроблена. Оскільки величина освітленості у приміщенні змінюється в залежності від пори року, часу дня та інтенсивності зовнішнього освітлення, було розглянуто контролер для дистанційного керування системою освітлення, який містить наступні функції:

- 1)Вмикачі та вимикачі: Користувачі можуть ввімкнути або вимкнути світло в будь-якій кімнаті за допомогою пульта. Це може бути корисно, наприклад, коли ви хочете вимкнути світло, або коли ви хочете включити світло дистанційно.
- 2)Регулювання яскравості: Система може дозволяти користувачам регулювати яскравість освітлення. Вони можуть збільшувати або зменшувати яскравість, відповідно до своїх потреб або настрою.
- 3)Режими освітлення: Система може мати певні попередньо налаштовані режими освітлення, які користувач може вибрати через пульт. Наприклад,

					ЕЛІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

"робочий режим", "режим вечірньої релаксації" або "режим романтичного вечора". Кожен режим включає певні налаштування яскравості і колірної температури світла.

4) Датчики освітленості: Встановлення датчиків освітленості дозволить системі автоматично регулювати яскравість світла в залежності від рівня природного освітлення. Це забезпечить оптимальну освітленість в приміщенні і допоможе знизити споживання електроенергії.

5) Вмикати та вимикати будь який прилад який підключений до блоку розетки. Встановлено реєстри які запам'ятовують команди керування з пульта, що дозволить вмикати та вимикати пристрої.

Алгоритм роботи системи освітлення з віддаленим керуванням може бути реалізований за допомогою наступних кроків:

Крок 1: Запуск системи та підключення до мережі:

- Запускається система освітлення та встановлюється з'єднання з пультом.
- Забезпечується ініціалізація необхідних компонентів та налаштування зв'язку з пультом.

Крок 2: Отримання вхідних даних:

- Система отримує вхідні дані датчиків.
- Вхідні дані можуть містити інформацію про вимкнення або вмикання світла, налаштування яскравості або колірної температури.

Крок 3: Обробка вхідних даних та виконання команд:

- Система аналізує отримані вхідні дані та визначає, які дії потрібно виконати.
- Залежно від команди система може вмикати або вимикати світло, регулювати яскравість або колірну температуру.

Крок 4: Виконання дій та керування освітленням:

- Система виконує необхідні дії згідно отриманих команд.
- Вона здійснює керування освітленням, вмикаючи або вимикаючи світло, регулюючи яскравість або колірну температуру відповідно до вимог користувача або попередньо заданих налаштувань.

					ЕлІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Крок 5: Моніторинг та аналітика:

– Система здійснює моніторинг стану освітлення та збирає дані про його використання.

– Вона може аналізувати дані та надавати статистику щодо споживання електроенергії, ефективності використання освітлення та рекомендації щодо оптимізації. Структурна схема роботи пристрою наведена на рисунку 2.1.

Структура системи освітлення з віддаленим керуванням може включати наступні компоненти:

–Вхідні пристрої: пульт керування.

–Керуючий блок: центральний блок, що приймає вхідні команди та керує освітленням.

–Мережевий інтерфейс: модуль для зв'язку пультом та забезпечення з'єднання з віддаленим додатком.

–Система освітлення: світлодіодні лампи, датчики освітленості, регулятори яскравості та колірної температури.

–Зворотний зв'язок: механізми для надсилання повідомлень та сповіщень користувачу.

–Моніторинг та аналітика: блок для збору даних, аналізу та надання статистики.

					ЕлІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

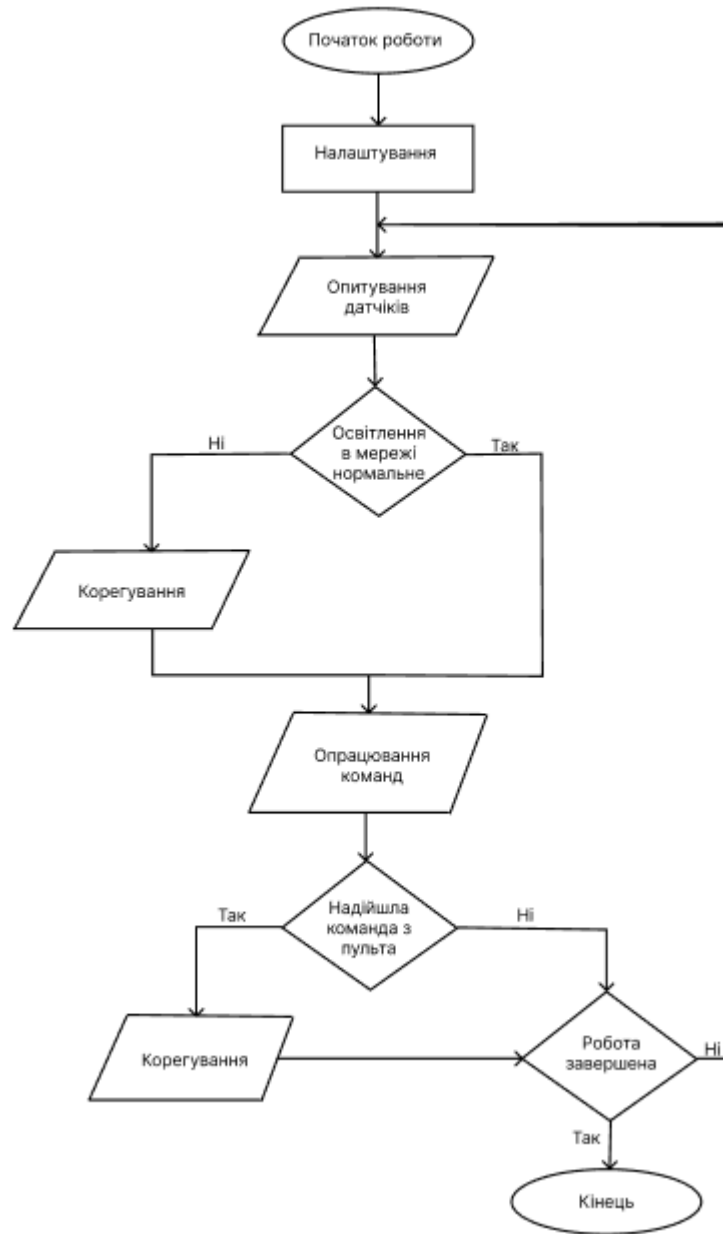


Рисунок 2.1 – Структурна схема роботи пристрою

Робота пристрою за алгоритмом відбувається наступним чином:

Початок роботи: Запуск системи.

Налаштування: Відбувається налаштування системи роботи приладу.

Отримання вхідних даних: Зчитати дані про стан освітлення в будинку. Це може включати інформацію про стан кожного приміщення, сенсори руху або освітлення, які активовані в даний момент.

Аналіз вхідних даних: Проаналізувати отримані дані, щоб визначити поточні потреби освітлення.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Прийняття рішення: Засновуючись на аналізі вхідних даних, визначити, які дії потрібно вжити для оптимального управління освітленням.

Виконання дій: Виконати дії, які були прийняті на попередньому кроці. Це може включати вмикання або вимикання світла, зміну яскравості, зміну кольору освітлення тощо.

Оновлення стану системи: Після виконання дій оновити інформацію про стан освітлення в будинку. Зберегти дані про зміну стану освітлення, активовані сенсори та інші параметри.

Перевірка нових вхідних даних: Перевірити наявність нових вхідних даних щодо стану освітлення.

Кінець: Завершити роботу алгоритму управління освітленням в розумному будинку.

Цей алгоритм може постійно працювати в фоновому режимі, періодично оновлюючи стан освітлення та вживаючи відповідних дій для забезпечення ефективного та зручного управління освітленням у розумному будинку.

Ця структурна схема забезпечує взаємодію між вхідними пристроями, керуючим блоком, системою освітлення та засобами зворотного зв'язку, що дозволяє створити функціональну та ефективну систему освітлення з віддаленим керуванням.

На рисунку 2.2 зображена структурна схема зразка системи.

					<i>ЕЛІТ 6.171.00.10.243 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

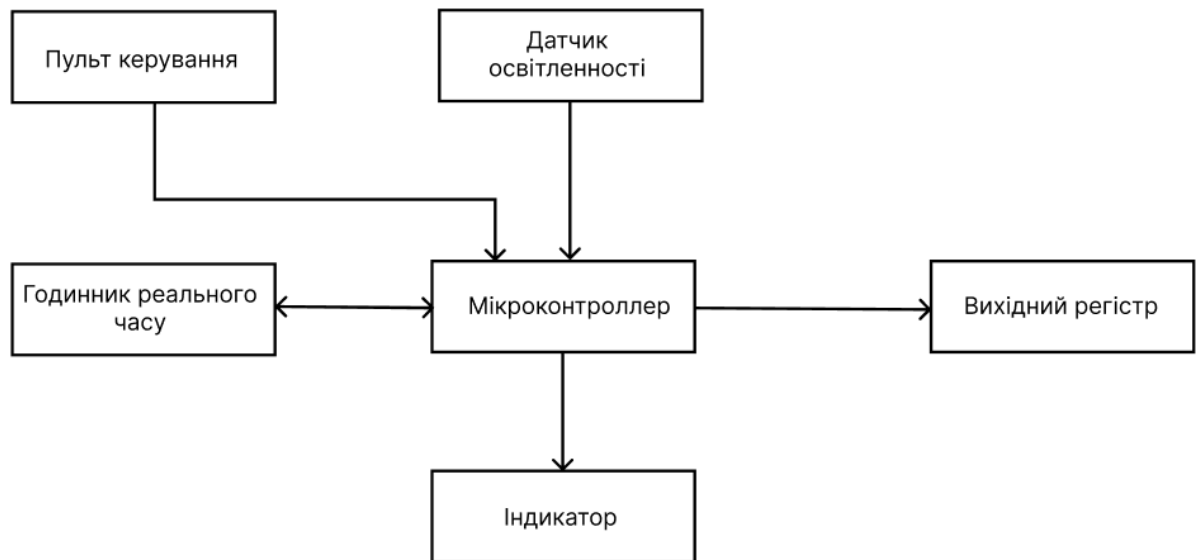


Рисунок 2.2 – Структурна схема

Схема включає наступні компоненти:

- 1)Мікроконтролер: використовую мікроконтролер.
- 2)Живлення: мікроконтролер може бути живлений за допомогою зовнішнього джерела живлення, такого як батарея або адаптер.
- 3)Пульт керування: пульт дозволить керувати системою на відстані.
- 4)Індикатор: відображає інформацію на екрані.
- 5)Годинник реального часу: регулює освітлення в залежності від часу доби.
- 6)Датчик освітленості: використовує фоторезистор для вимірювання рівня освітленості в навколишньому середовищі.
- 7)Вихідний регістр: зберігає команди на відімкнення електронних пристроїв.

4. РОЗРОБКА ТА РОЗРАХУНОК ПРИНЦИПОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ ВУЗЛІВ ТА БЛОКІВ ПРИСТРОЮ

4.1 Розробка блоку модуля керування

Мікроконтролер—це головна частина приладу. Він обробляє дані, приймає дані вимірювання, дані проходять етап прийому, обробки, формування даних, та їх послідууючої відправки на індикатор для відображення та GSM-модуль для подальшої відправки через мережу.[7]

Для нашого пристрою був вибраний мікроконтролер ATmega328P, який працює на частоті 16 МГц. У нього є 32 КБ флеш-пам'яті для зберігання коду, 2 КБ ОЗП та 1 КБ EEPROM. Плата має 14 цифрових входів/виходів, з яких 6 можуть використовуватися як вихід з ШІМ (ширина імпульсу модуляції). Крім того, є 6 аналогових входів, за допомогою яких можна зчитувати аналогові значення напруги.

Характеристики:

- 1) Робоча напруга: 5В
- 2) Напруга живлення: (рекомендована) 7-12В
- 3) Напруга живлення: (гранична) 6-20В
- 4) Цифрові входи/виходи: 14 (з них 6 можуть використовуватися як ШІМ-виходи)
- 5) Аналогові входи: 6
- 6) Максимальний струм одного виводу: 40 мА
- 7) Максимальний вихідний струм виводу: 3.3V 50 мА
- 8) Flash-пам'ять: 32 КБ з яких 0.5 КБ використовуються завантажувачем
- 9) SRAM: 2 КБ
- 10) EEPROM: 1 КБ
- 11) Тактова частота: 16 МГц

На таблиці 1 ми можемо спостерігати опис виходів мікроконтролера, а на таблиці 2 функції виходів.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

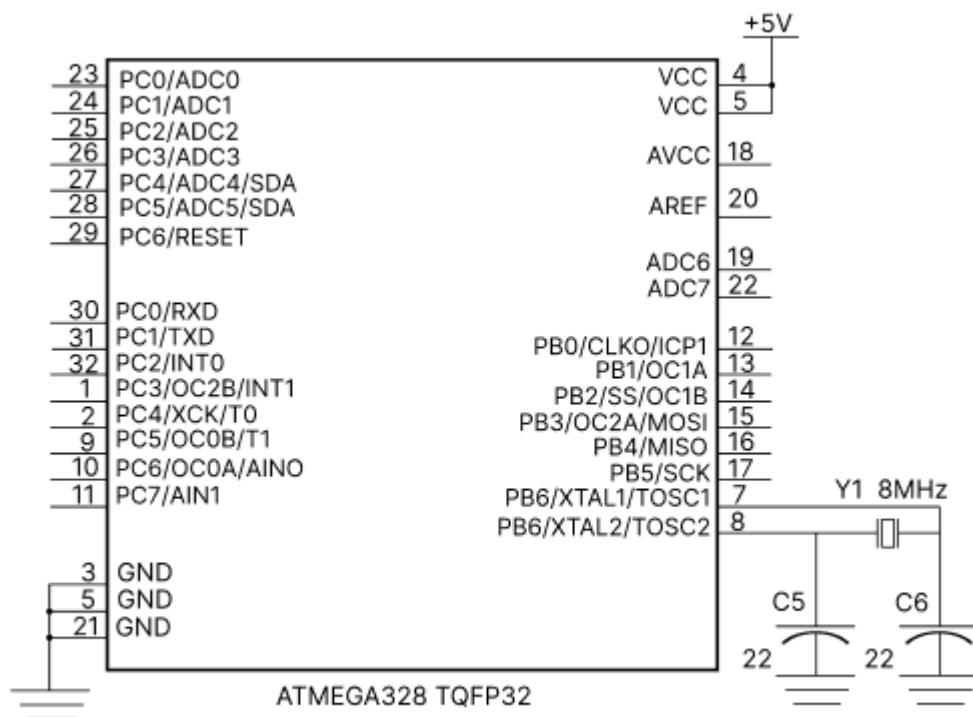


Рисунок 4.1 – Схема підключення контролера

Таблиця 1 – Опис виходів мікроконтролера ATmega328P.

Вихід	Назва	Опис	Спец. призначення	ШІМ
0	D0	Цифровий вихід/вхід	RX	
1	D1	Цифровий вихід/вхід	TX	
2	D2	Цифровий вихід/вхід		
3	D3	Цифровий вихід/вхід		ШІМ
4	D4	Цифровий вихід/вхід		
5	D5	Цифровий вихід/вхід		ШІМ
6	D6	Цифровий вихід/вхід		ШІМ
7	D7	Цифровий вихід/вхід		
8	D8	Цифровий вихід/вхід		
9	D9	Цифровий вихід/вхід		ШІМ
10	D10	Цифровий вихід/вхід	SPI (SS)	ШІМ
11	D11	Цифровий вихід/вхід	SPI (MOSI)	ШІМ
12	D12	Цифровий вихід/вхід	SPI (MISO)	
13	D13	Цифровий вихід/вхід	SPI (SCK)	
A0	A0	Аналоговий вхід		
A1	A1	Аналоговий вхід		
A2	A2	Аналоговий вхід		
A3	A3	Аналоговий вхід		
A4	A4	Аналоговий вхід	I2C (SCA)	

Продовження таблиці 1

A5	A5	Аналоговий вхід	I2C (SCL)	
	5V	Живлення 5 В		
	3.3V	Живлення 3.3 В		
	GND	Земля		
	VIN	Вхідне живлення		

Таблиця 2 – Функції виходів мікроконтролера.

Вихід	Позначення	Модуль
A0	Аналоговий	Датчик освітлення GM5528
A1-A3	Аналоговий	Зарезервовано
A4	Аналоговий	Годинник реального часу DS1307 (SDA)
A5	Аналоговий	Годинник реального часу DS1307 (SCL)
D2	Цифровий	LCD Display 1602 HD44780 (RS)
D3	Цифровий	LCD Display 1602 HD44780 (E)
D4	Цифровий	LCD Display 1602 HD44780 (D4)
D5	Цифровий	LCD Display 1602 HD44780 (D5)
D6	Цифровий	LCD Display 1602 HD44780 (D6)
D7	Цифровий	LCD Display 1602 HD44780 (D7)
D8	Цифровий	ІЧ датчик VS1838B
D9	Цифровий	Регістр 54LS295ADM (CLK)
D10	Цифровий	Регістр 54LS295ADM (DATA)
D11	Цифровий	Регістр 54LS295ADM (ENABLE)
D12	Цифровий	Зарезервовано
D13	Цифровий	Зарезервовано

4.2 Розробка блоку датчика освітленості

Датчик освітленості визначає кількість освітлення в приміщенні для того щоб забезпечити необхідний алгоритм освітлення у цьому місті.

GM5528 - це сенсор освітлення, який використовує фоторезистор для вимірювання рівня освітленості в навколишньому середовищі. Він належить до класу аналогових сенсорів і зазвичай використовується в проектах, де необхідно визначити і контролювати рівень освітлення. [8]

Основні характеристики GM5528:

Тип: Фоторезистор (Light-dependent Resistor - LDR).

Номінальна потужність: 1/2 Вт.

Робоча напруга: 150 В.

									Арк.
									30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЕлІТ 6.171.00.10.243 ПЗ				

Опір в темряві: багато мегом.

Опір при наявності світла: кілька сотень ом.

GM5528 має фоторезистор, який змінює свій опір в залежності від кількості світла, яка падає на нього. Датчик освітленості GM5528 наведений на рисунку 4.2. Чим більша освітленість, тим менший опір. Це дозволяє використовувати сенсор для вимірювання рівня освітленості.

Зазвичай GM5528 підключається до мікроконтролера, такого як Arduino, за допомогою аналогових входів. Вимірювання здійснюється шляхом зчитування аналогового значення, яке відповідає опору фоторезистора, і подальшої обробки цього значення для отримання рівня освітлення.

GM5528 широко використовується в проектах автоматичного освітлення, робототехніці, системах моніторингу середовища та інших додатках, де контроль рівня освітлення є важливим.



Рисунок 4.2 – Датчик освітленості GM5528

Схема підключення:

VCC | 5V

GND | GND

OUT | Аналоговий вхід (наприклад, A0)

Тут VCC означає живлення, GND - землю, а OUT - вихідний сигнал сенсора.

Після підключення фізичних з'єднань нам також знадобиться програмний код для зчитування значення освітленості з сенсора GM5528.

					ЕлІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Опитування датчика освітленості відбувається завдяки програмного коду

Програмний код:

```
const int sensorPin = A0; // Вхідний пін для сенсора
```

```
int sensorValue = 0; // Значення освітленості
```

```
void setup() {
```

```
  Serial.begin(9600); // Ініціалізація з'єднання з монітором
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
  sensorValue = analogRead(sensorPin); // Зчитування значення  
освітленості
```

```
  Serial.print("Освітленість: ");
```

```
  Serial.println(sensorValue); // Виведення значення на монітор
```

```
  delay(1000); // Затримка 1 секунда
```

```
}
```

4.3 Розробка блоку модуля індикації

Модуль індикації використовується в налаштуванні приладу для виборів режиму освітлення, для вибору часу вмикання приладів. На сьогодні велика кількість індикаторів має вбудовані контролери що полегшує взаємодію з мікроконтролером. Одним із найпоширеніших контролерів є HD44780. Контролер HD44780 фірми Hitachi фактично є промисловим стандартом і широко застосовується при виробництві алфавітно-цифрових РКІ-модулів. Аналоги цього контролера або сумісні з ним за інтерфейсом і командною мовою мікросхеми випускають безліч фірм, серед яких: Epson, Toshiba, Sanyo, Samsung, Philips. Ще більша кількість фірм виробляють РКІ-модулі на базі даних контролерів. Ці модулі можна зустріти в найрізноманітніших пристроях: вимірювальних приладах, медичному обладнанні, промислового і

					ЕЛІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

технологічному устаткуванні, офісній техніці - принтерах, телефонах, факсимільних і копіювальних апаратах. [6]

Алфавітно-цифрові РКІ-модулі є недорогим і зручним рішенням, що дає змогу заощадити час і ресурси під час розроблення нових виробів, водночас забезпечують відображення великого обсягу інформації за умови хорошого розрізнення і низького енергоспоживання. Можливість оснащення РКІ-модулів заднім підсвічуванням дає змогу експлуатувати їх в умовах зі зниженою або нульовою освітленістю, а виконання з розширеним діапазоном температур ($-20^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$) у складних експлуатаційних умовах, у тому числі в переносній, польовій і навіть, іноді, в бортовій апаратурі.

Контролер HD44780 потенційно може керувати 2-ма рядками по 40 символів у кожному (для модулів із 4-ма рядками по 40 символів використовують два однотипні контролери), за матриці символу 5×7 точок. Контролер також підтримує символи з матрицею 5×10 пікселів, але останніми роками РКІ-модулі з такою матрицею практично не зустрічаються, тому можна вважати, що фактично бувають тільки символи 5×7 пікселів.

Основні елементи з якими доводиться взаємодіяти при програмному управлінні індикатором: реєстр даних (DR), реєстр команд (IR), відеопам'ять (DDRAM), ОЗУ знакогенератора (CGRAM), лічильник адреси пам'яті (AC), прапор зайнятості контролера. Перевизначення значень прапорів проводиться спеціальними командами, записуваними в реєстр IR, при цьому комбінації старших бітів визначають групу прапорів або команду, а молодші містять власне прапори. Управління контролером ведеться за допомогою інтерфейсу керуючої системи.

Основними об'єктами взаємодії є реєстри DR і IR. Вибір адресується реєстра проводиться лінією RS, якщо $RS = 0$ - адресується реєстр команд (IR), якщо $RS = 1$ - реєстр даних (DR). Дані через реєстр DR, в залежності від поточного режиму, можуть поміщатися (або прочитуватися) в відеопам'ять

					<i>ЕлІТ 6.171.00.10.243 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

(DDRAM) або в ОЗУ знакогенератора (CGRAM) за поточним адресою, що вказується лічильником адреси (AC).

Інформація, яка потрапляє в регістр IR, інтерпретується пристроєм виконання команд як керуюча послідовність. Прочитання регістра IR повертає в 7-ми молодших розрядах поточне значення лічильника AC, а в старшому розряді прапор зайнятості (BF). Підключення до керуючої системи, інший варіант - дуже простий шлях обміну з РКІ-модулем виконується чисто програмними засобами, через порти введення-виведення управлять мікро-ЕОМ. [5]

Послідовності дій, які необхідно виконувати керуючій системі при здійсненні операцій запису і читання для 8-ми розрядної шини

Операції запису для 8-ми розрядної шини:

- Встановити значення лінії RS;
- Вивести значення байту даних на лінії шини DB0 ... DB7;
- Встановити лінію E = 1;
- Встановити лінію E = 0. Операції читання для 8-ми розрядної шини:
- Встановити значення лінії RS;
- Встановити лінію R / W = 1;
- Встановити лінію E = 1;
- Вважати значення байту даних з ліній шини DB0 ... DB7;
- Встановити лінію E = 0.

Часова діаграма операції запису наведено на рисунку 4.3

Часова діаграма операції читання наведено на рисунку 4.4

					ЕЛІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

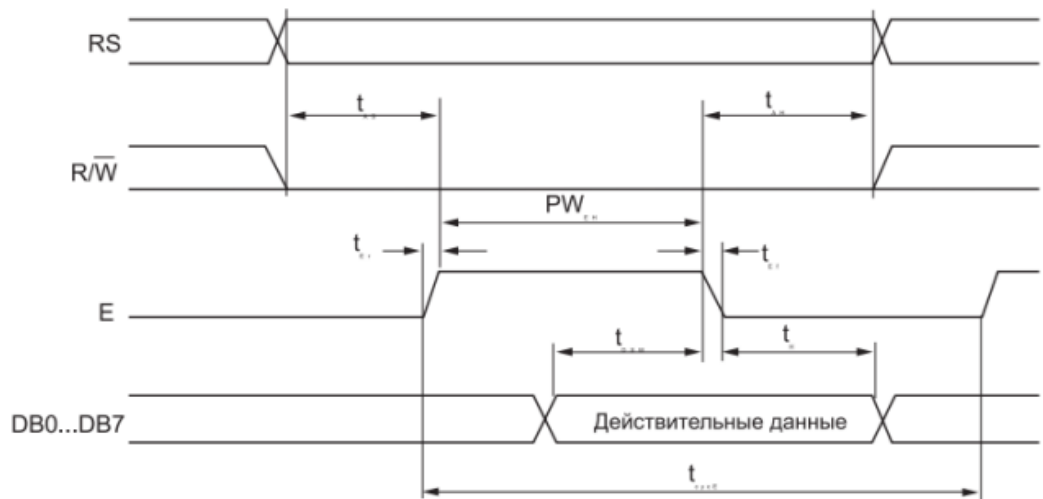


Рисунок 4.3 – Часова діаграма операції запису

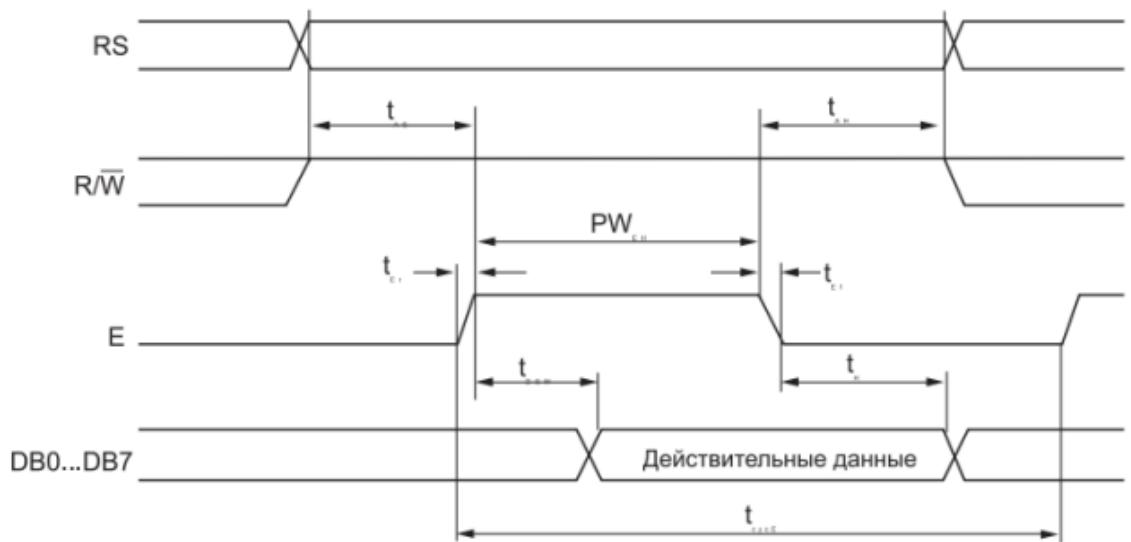


Рисунок 4.4 – Часова діаграма операції читання

Таблиця 3 – Комбінації управління бітів регістру IR

D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0	Призначення
0 0 0 0 0 0 0 1	Записує код 0x20 (пробіл) у всі комірки DDRAM, встановлює лічильник адреса DDRAM в 0x00
0 0 0 0 0 0 1 -	Встановлює лічильник адреса DDRAM в 0x00 і повертає курсор в початкову позицію. Вміст DDRAM не змінюється
0 0 0 0 0 1 I/D S	Задає напрямлення переміщення курсору (I/D) і дозволяє зрушення відразу всіх символів

Продовження таблиці 3

0 0 0 0 1 D C B	Установлює/відключає біти, що відповідають за включення дисплея (D), відображення курсора (C), мерехтіння курсора (B)
0 0 0 1 S/C R/L - -	Біт S/C визначає те, що буде переміщатися – видима область дисплея або курсор (при S/C = 1 переміщається видима область, при S/C = 0 - курсор), R/L задає напрямок переміщення. DDRAM не змінюється
0 0 1 DL N F - -	Визначає розрядність шини інтерфейсу (DL = 1 8-біт, DL = 0 4-біта), кількість рядків на дисплеї (N = 1 - два рядки, N = 0 - один рядок) і розміру символів (F = 1 - 5 × 11 точок, F = 0 5 × 8 точок).
0 1 AG AG AG AG AG AG	Присвоєння лічильнику АС адреси в області CGRAM

1 - Vss, земля > GND

2 - Vdd, живлення > +5 В

3 - Vo, керування контрастністю напругою > вихід потенціометра

4 - RS, вибір регістра > пін 12 Arduino

5 - R/W, читання/запис > земля (режим запису)

6 - E, він же Enable, строб за спадом > пін 11

7-10 - DB0-DB3, молодші біти 8-бітного інтерфейсу; не підключені

11-14 - DB4-DB7, старші біти інтерфейсу > піни 5-2

15 – LED+, живлення для підсвічування > +5 В не підключене

16 – LED-, земля для підсвічування > GND не підключене

Схему підключення наведено на рисунку 4.5

- Відстань: до 8 м
- Живлення пульта: 3 В, літієва батарейка CR2025
- Живлення приймача: 3-5 В
- Несуча частота: 38 кГц
- Струм: спокою - 5 мкА, активний - 5 мА

Для приймання сигналу з пульта нам знадобиться спеціальний ІЧ-датчик. Взагалі, ми можемо детектувати інфрачервоне випромінювання звичайним фотодіодом/фототранзистором, але, на відміну від нього, наш ІЧ-датчик сприймає інфрачервоний сигнал тільки на частоті 38 кГц (іноді 40 кГц). Саме така властивість дозволяє датчику ігнорувати багато сторонніх світлових шумів від ламп освітлення та сонця.

Для цього скористаємося популярним ІЧ-датчиком VS1838В, який має такі характеристики:

несуча частота: 38 кГц;

напруга живлення: 2,7 - 5,5 В;

споживаний струм: 50 мкА.



Рисунок 4.6 – ІЧ-Пульт керування

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кнопки від “1” до “0” дозволяють вибирати пристрій над яким ви хочете взяти контролювання.

Кнопки “*” та “#” дозволяють вмикати мінімальної або максимальну яскравість.

Кнопки “стрілка вліво” та “стрілка вправо” збільшувати або зменшувати яскравість поступово.

Кнопки “стрілка вверх” та “стрілка вниз” збільшувати або зменшувати температуру світла поступово.

Кнопка “ОК” вмикати або вимикати пульт

Підключення

Датчик має три виводи. Якщо подивитися на датчик з боку приймача ІЧ сигналу, то ліворуч буде - вихід на контролер, по центру - негативний контакт живлення, і праворуч - позитивний контакт живлення (2.7 - 5.5В).

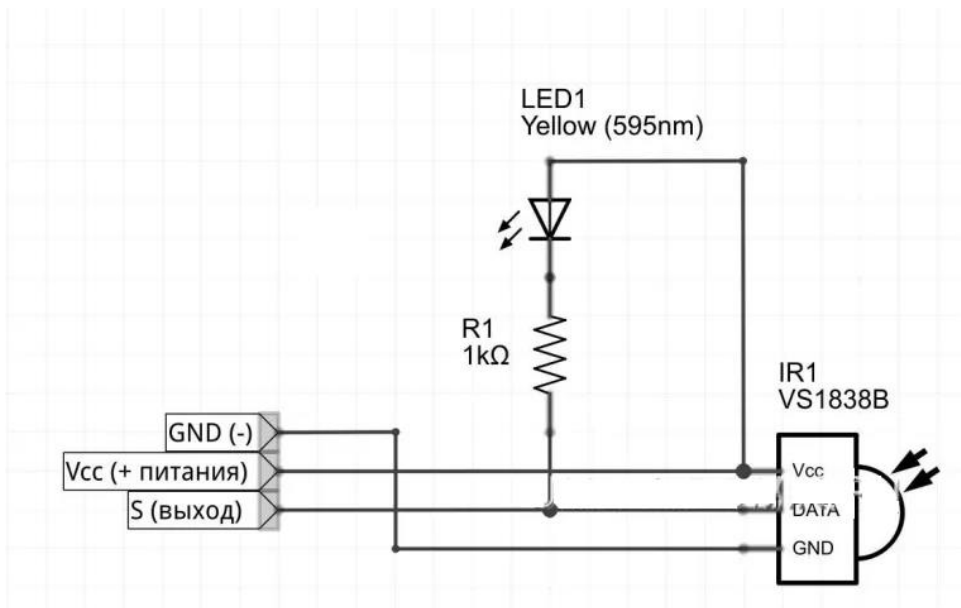


Рисунок 4.7 – Принципова схема підключення

Програма

Програма використовується для програмування пульта керування, щоб задати конкретним кнопкам на пульті що вони будуть робити та які функції будуть виконувати.

```
#include <IRremote.h>
```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

```

const int RECV_PIN = 2;
IRrecv irrecv(RECV_PIN);
decode_results results;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  irrecv.enableIRIn(); // Ініціалізуємо приймач інфрачервоного сигналу
}

void loop() {
  if (irrecv.decode(&results)) {
    // Виводимо значення інфрачервоного сигналу у вікно монітора
    Serial.println(results.value, HEX);

    switch (results.value) {
      case 0xFFE21D: // Код кнопки 1
        // Вибирає 1 пристрій
        break;
      case 0xFFE22D: // Код кнопки 2
        // Вибирає 2 пристрій
        break;
      case 0xFFE23D: // Код кнопки 3
        // Вибирає 3 пристрій
        break;
      case 0xFFE24D: // Код кнопки 4
        // Вибирає 4 пристрій
        break;
      case 0xFFE25D: // Код кнопки 5

```

					ЕЛІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

```

// Вибирає 5 пристрій
break;
case 0xFFE26D: // Код кнопки 6
// Вибирає 6 пристрій
break;
case 0xFFE27D: // Код кнопки 7
// Вибирає 7 пристрій
break;
case 0xFFE28D: // Код кнопки 8
// Вибирає 8 пристрій
break;
case 0xFFE29D: // Код кнопки 9
// Вибирає 9 пристрій
break;
case 0xFFE30D: // Код кнопки 0
// Вибирає 10 пристрій
break;

case 0xFFE31D: // Код кнопки *
// Вмикає мінімальну яркість
break;
case 0xFFE32D: // Код кнопки #
// Вмикає максимальну яркість
break;
case 0xFFE33D: // Код кнопки ОК
// Вмикає/Вимикає пульт
break;
case 0xFFE34D: // Код кнопки стрілка вверх

```

					ЕЛІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

```

// Збільшує яркість поступово
break;
case 0xFFE35D: // Код кнопки стрілка вниз
// Зменшує яркість поступово
break;
case 0xFFE36D: // Код кнопки стрілка вліво
// Змінює температуру світла
break;
case 0xFFE37D: // Код кнопки стрілка вправо
// Змінює температуру світла
break;

// Додайте додаткові case-вирази для обробки інших кнопок

default:
break;
}

irrecv.resume(); // Продовжуємо приймати сигнали
}
}

```

4.5 Розробка блоку годинник реального часу

Годинник реального часу використовується для визначення інтервалів часу в які буде вмикатися або вимикатися прилади. Даний блок реалізуємо на DS1307 мікросхемі. Послідовний годинник реального часу (RTC) DS1307 -

					ЕЛІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

це малопотужний, повністю двійково-десятковий (BCD) годинник/календар плюс 56 байт NV SRAM. Годинник/календар відображає секунди, хвилини, години, день, число, місяць і рік. Дата кінцямісяця автоматично коригується для місяцівщо мають менше 31 дня, включаючи поправку на високосний рік. Годинник працює в 24-годинному або 12-годинному форматі згодинному форматі з індикатором AM/PM. DS1307 маєвбудовану схему контролю живлення, яка виявляє збої в електромережі автоматично перемикається на резервне джерело живлення. Відлік часу продовжується, поки деталь працює від резервного джерела.

Характеристики:

- робота через I2C інтерфейс
- Години : хвилини : секунди AM/PM
- Day Month, Date - Year
- облік високосних років
- точний календар до 2100 року
- батарея CR2032
- є 1Гц вивід
- 56 байт енергонезалежної пам'яті доступно користувачеві

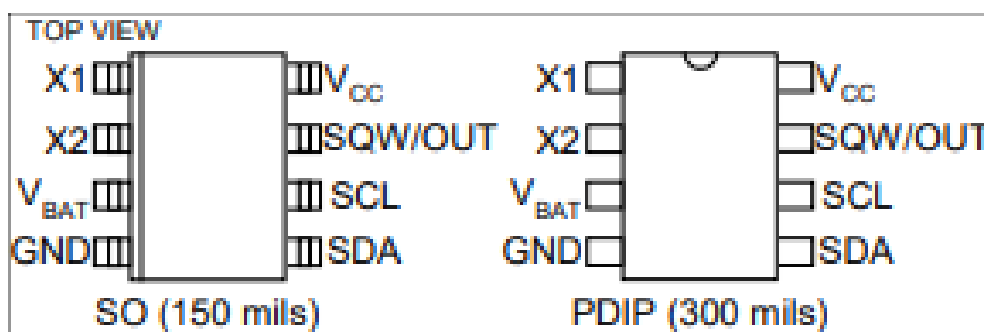


Рисунок 4.8 – Конфігурація Контактів

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

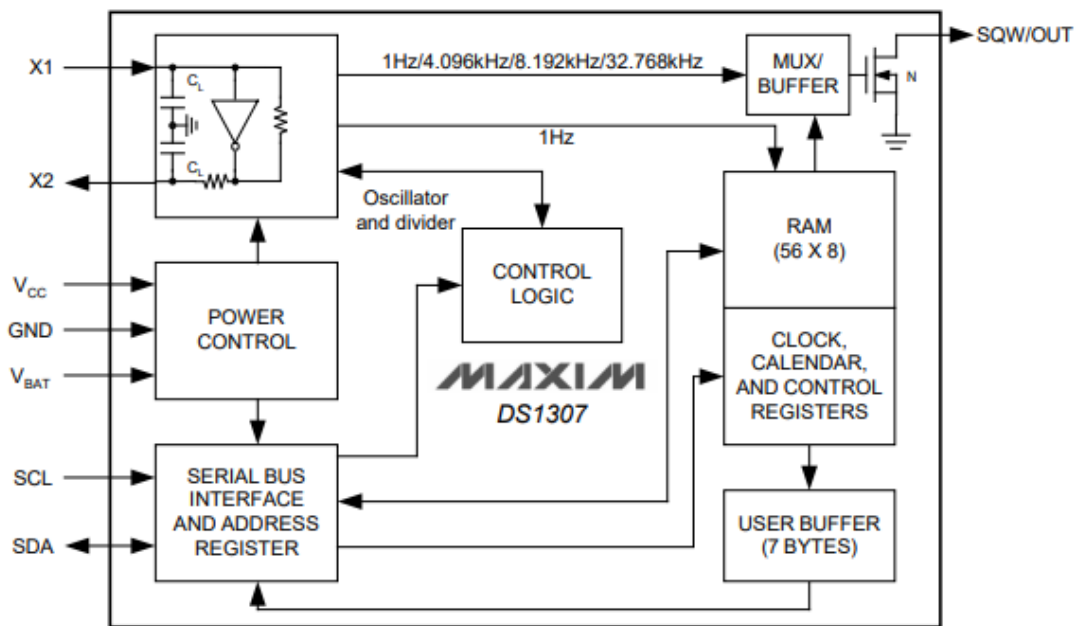


Рисунок 4.9 – Блок схема

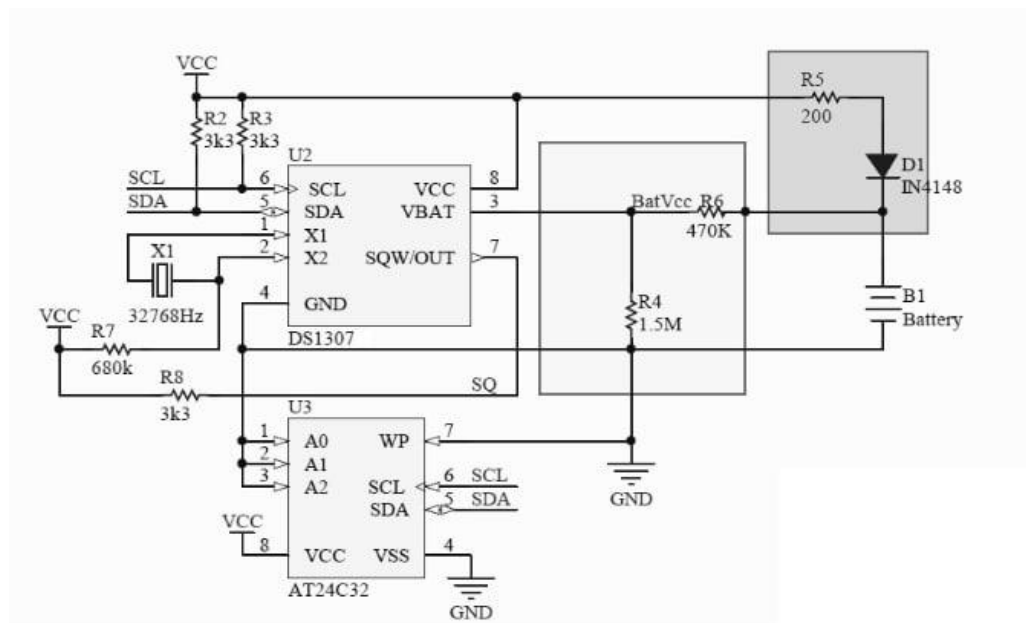


Рисунок 4.10 – Схема роботи

Таблиця 4 – Опис виходів

PIN	Назва	ФУНКЦІЯ
1	X1	Підключення для стандартного кварцового кристала 32,768 кГц. Внутрішня схема генератора призначена для роботи з кристалом, що має визначену ємність навантаження (CL) 12,5 пФ. X1 є входом генератора і може бути додатково підключений до зовнішнього генератора на 32,768 кГц. генератора. Вихід внутрішнього генератора, X2, є плаваючим, якщо до X1 підключено зовнішній генераторпідключено до X1.
2	X2	

Продовження таблиці 4

3	V	Вхід резервного живлення для будь-якого стандартного літієвого елемента 3В або іншого джерела енергії. Діоди, увімкнені послідовно між акумулятором і контактом VBAT, можуть перешкоджати правильній роботі Номінальна точка відключення при збої живлення (VPF), при якій доступ до RTC і користувацької оперативної пам'яті заборонено, встановлюється внутрішньою схемою як 1,25 x номінальну напругу VBAT. Літієва батарея ємністю 48 мАг або більше забезпечує резервне живлення DS1307 більше 10 років за відсутності живлення при температурі +25°C.
4	GND	Земля
5	SDA	Послідовний ввід/вивід даних. SDA - це введення/виведення даних для послідовного інтерфейсу I2C послідовного інтерфейсу. Вивід SDA є відкритим виводом і потребує зовнішнього підтягувального резистора. Напруга підтягування може бути до 5,5 В незалежно від напруги на Vcc.
6	SCL	Послідовний тактовий вхід. SCL - це тактовий вхід для інтерфейсу I2C інтерфейсу і використовується для синхронізації руху даних на послідовному інтерфейсі. Напруга підтягування може становити до 5,5 В незалежно від напруги на Vcc.
7	SQW/ OUT	Драйвер прямокутних сигналів/виводу. Якщо увімкнено, біт SQWE встановлено на 1, вивід SQW/OUT виводить одну з чотирьох частот прямокутної хвилі (1 Гц, 4 кГц, 8 кГц, 32 кГц). Вивід SQW/OUT є відкритим виводом і потребує зовнішнього підтягувального резистора. SQW/OUT працює з Vcc або V. Напруга підтягування може становити до 5,5 В незалежно від напруги на Vcc. Якщо цей вивід не використовується, його можна залишити плаваючим.
8	Vcc	Первинне джерело живлення. Коли напруга подається в межах норми, пристрій повністю пристрій повністю доступний, і дані можна записувати та зчитувати. Якщо до пристрою підключено резервне джерело живлення до пристрою і напруга Vcc нижче Vtr, читання і запис заблоковано. Однак, функція хронометражу продовжує працювати, незважаючи на низьку вхідну напругу.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

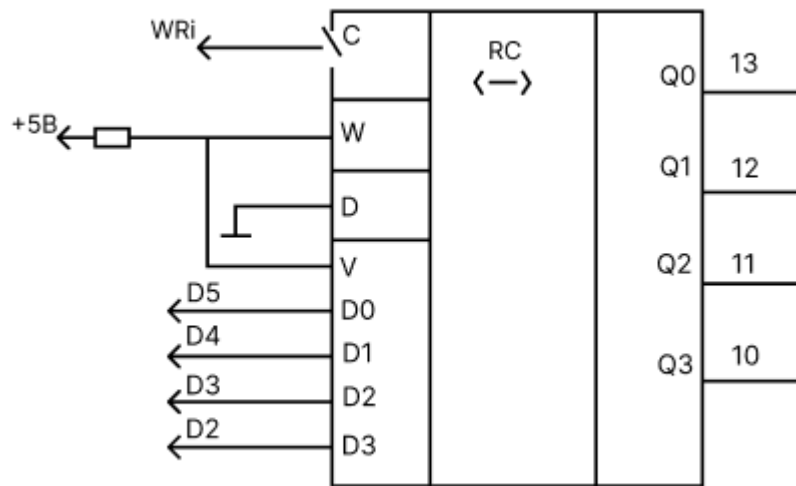


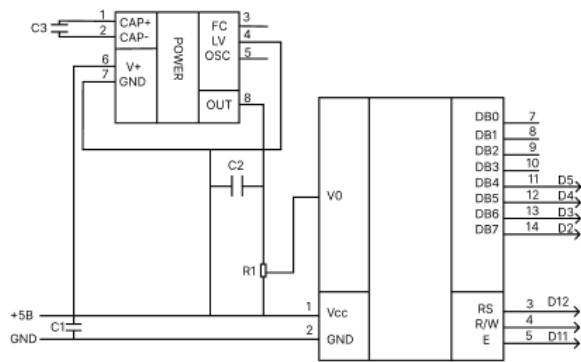
Рисунок 4.12 – Схема регістра

Таблиця 5 – Призначення виходів

Вихід	Призначення	Вихід	Призначення
1	Вхід інформаційний	8	Вхід дозвіл виходу
2	Вхід інформаційний	9	Вхід синхронізації
3	Вхід інформаційний	10	Вихід Q3
4	Вхід інформаційний	11	Вихід Q2
5	Вхід інформаційний	12	Вихід Q1
6	Вхід вибірки режима	13	Вихід Q0
7	Загальний	14	Vcc

Таблиця 6 – Вихідний регістр

Вхід								Вихід				Функція
W	V	C	D	Паралельні				Q0	Q1	Q2	Q3	
				D0	D1	D2	D3					
L	x	x	x	x	x	x	x	Q0o	Q1o	Q2o	Q3o	Розмикання
H	H	H	x	x	x	x	x	D0	D1	D2	D3	Завантаження
H	H	Htol	x	Q0	Q1	Q4	D3	Q1n	Q1n	Q2n	D3	Зсув Вправо
H	L	H	x	x	x	x	x	Q0o	Q1o	Q2o	Q3o	Зберігання
H	L	Htol	H	x	x	x	x	H	Q0o	Q1o	Q2o	Зсув вправо
H	L	Htol	L	x	x	x	x	L	Q0o	Q1o	Q2o	Зсув вправо



Ланцюг	Контакт
GND	1
DATA	2
+5V	3

Ланцюг	Контакт
GND	1
DATA	2
DATA	3
DATA	4
+5V	5

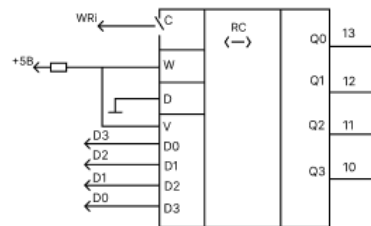
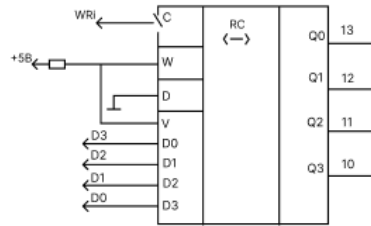
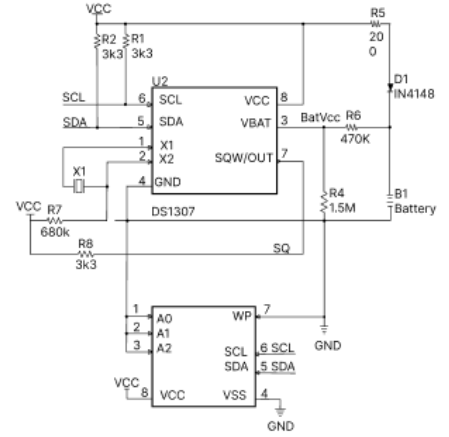
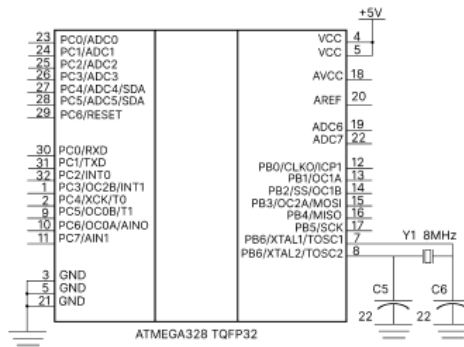


Рисунок 4.13 – Принципова схема

ВИСНОВОК

У даній дипломній роботі було розглянуто тему контролер системи «Розумний будинок». Завдяки проведеній роботі було успішно реалізовано прототип контролера, який забезпечує зручне та ефективне управління освітленням в кімнаті.

У процесі дослідження та розробки було вивчено різні методи та технології, пов'язані з управлінням світлом, такі як бездротові комунікації, датчики освітленості, а також програмування мікроконтролерів. Були проаналізовані існуючі рішення на ринку та визначені їх переваги та недоліки, що дало можливість визначити оптимальний підхід для розробки контролера.

Однією з основних переваг розробленого контролера є можливість забезпечення енергоефективного управління світлом в кімнаті. Контролер враховує рівень освітленості та присутність людей, що дозволяє автоматично регулювати яскравість освітлення з метою забезпечення комфортних умов для користувачів та економії електроенергії. Однією з головних функцій пристроя є можливість керування за допомогою пульта керування що забезпечує зручним керуванням.

Розроблений контролер має потенціал для подальшого вдосконалення та застосування в різних сферах, де вимагається ефективне управління світлом.

					ЕЛІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Режим доступу:

URL: <https://www.mi.com/ru/smart-home>

					ЕЛІТ 6.171.00.10.243 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		