МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА

НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ
КОМП'ЮТЕРНОЇ ФІЗИКИ ТА ЕНЕРГЕТИКИ

Кафедра інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи
за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр

«Проект «smart house» низької вартості»

Виконав: студент 4 курсу, групи НФ-43
Катцин М.О.
спеціальність:
105 Прикладна фізика та наноматеріали
освітня програма: Прикладна фізика енергетичних систем
Керівник: к. ф.-м. н. Рогова С.Ю.

Рецензент:

Харків – 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

Навчально-науковий інститут комп'ютерної фізики та енергетики
Кафедра інформаційних технологій у фізико-енергетичних системах
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) бакалавр
Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Руслан СУХОВ
підпис
"____"_____2020 року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

Катцин Максим Олександрович

1.Тема роботи «Проект «smart house» низької вартості» керівник роботи: Рогова Світлана Юріївна, кандидат фізико – математичних наук, затверджені наказом по університету від 5 грудня 2020 року № 0210–05/2249.

2. Строк подання студентом роботи 06.06.2020

3. Перелік питань, які потрібно розробити:

1) визначити доцільність системи «smart house» та її потенціал;

2) описати деталі та модулі системи «smart house»;

3) навести інновації системи «smart house»;

4) визначити переваги та недоліки даної системи;

5) зробити перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів тощо).

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Вибір теми.
2	Затвердження теми на кафедрі
3	Робота над літературою та іншими джерелами
4	Написання вступу до роботи та першого розділу
5	Написання другого розділу
6	Написання третього розділу
7	Завершення написання дипломної роботи (висновки та література)
8	Подача науковому керівнику
9	Відгук, рецензія, підготовка до захисту
10	Попередній захист
11	Захист

5.Дата видачі завдання

Студент _____ Максим КАТЦИН
підпис

Керівник роботи _____ Світлана РОГОВА
підпис

РЕФЕРАТ

Катцин Максим «Проект «smart house» низької вартості». Кваліфікаційна робота бакалавра з прикладної фізики. – Х.: ХНУ імені В. Н.Каразіна, 2020. – 32 с.

У роботі проводиться ознайомлення з існуючими методиками розробки проектів «розумних домів», досліджуються їх недоліки та переваги. Вибрано найбільш ефективну стратегію створення проектів «розумного дому». Запропоновано оригінальні ідеї, розроблено оригінальні підходи до розробки систем «розумного дому», та отримано результати, у вигляді алгоритмів, наборів матеріалів, технології, та програмного забезпечення, які можна буде використати в реальних застосуваннях. Зокрема, визначена доцільність системи «smart house» та її потенціал, описано деталі та модулі системи «smart house», наведено інновації системи «smart house»; визначено переваги та недоліки даної системи; зроблено перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслеників, плакатів тощо).

КЛЮЧОВІ СЛОВА: РОЗУМНИЙ ДОМ, “SMART_HOUSE”, АЛГОРИТМИ, МАТЕРІАЛИ, ІННОВАЦІЇ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕСПЕЧЕННЯ

РЕФЕРАТ

Катцын Максим «Проект «smart-house» низкой стоимости». Квалификационная работа бакалавра прикладной физики. - Х.: ХНУ имени В.Н.Каразина, 2020. - 32 с.

В работе проводится ознакомление с существующими методиками разработки проектов «умных домов», исследуются их недостатки и преимущества. Выбрано наиболее эффективную стратегию создания проектов «умного дома». Предложены оригинальные идеи, разработаны оригинальные подходы к разработке систем «умного дома», и получены результаты, в виде алгоритмов, наборов материалов, технологии и программного обеспечения, которые можно будет использовать в реальных приложениях. В частности, определена целесообразность системы «smart house» и ее потенциал, описаны детали и модули системы «smart house», приведены инновации системы «smart house»; определены достоинства данной системы; сделан перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, плакатов и т.д.).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: УМНЫЙ ДОМ, "SMART-HOUSE", АЛГОРИТМЫ, МАТЕРИАЛЫ, ИННОВАЦИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ABSTRACT

Kattsyn Maxim “Low cost “smart-house” project”. Qualification work of the bachelor of applied physics. - Kharkiv: V.N. Karazin KhNU, 2020. - 32 p.

The study introduces new methods for developing projects of “smart-house” explores their disadvantages and advant selected. Original ideas are ages. The most effective “smart-house” project creation strategy has been proposed, original approaches to the development of “smart-house” systems are developed, and the results are obtained in the form of algorithms, sets of materials, technology and software that can be used in real-world applications. In particular, the appropriateness of the “smart-house” system and its potential are determined, the details and modules of the “smart-house” system are described, the innovations of the “smart-house” system are presented; the advantages and disadvantages of this system are determined; a list of graphic material is made (with an exact indication of the mandatory drawings, posters, etc.).

KEYWORDS: "SMART-HOUSE", ALGORITHMS, MATERIALS, INNOVATION, SOFTWARE

ЗМІСТ

ВСТУП 7

1. ІСНУЮЧИЙ СТАН ТЕХНОЛОГІЙ “РОЗУМНИЙ БУДИНОК» 9

1.1 Розумний будинок 9

1.2 Концепція «інтелектуального будинку» 9

1.3 Можливості інтелектуального будівлі 10

1.4 Технології «розумного будинку» 11

1.5 Історичний розвиток «розумного будинку» 11

1.6 Економічні аспекти 14

1.7. Варіанти «розумного будинку» 15

1.8. Віддалене управління інтелектуальним будинком 17

2. «РОЗУМНИЙ ДОМ » ЗА СИСТЕМОЮ «АРДУИНО» 18

2.1. Історична довідка 18

2.2. Створення «розумного будинку» 19

2.3. Висновки до розділу 24

3. РЕАЛІЗАЦІЯ КОНКРЕТНОГО ПРОЕКТУ 25

3.1. Доступність конкретного проекту 25

3.2. Огляд запропонованого проекту 26

3.3. Опис роботи реальної моделі системи «smart-house» 27

ВИСНОВКИ 31

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 32

ВСТУП

Актуальність теми. Розумний будинок - це житлове приміщення, організоване для зручності використання людиною за допомогою різних технологічних пристроїв. Система розуміє ситуації, що відбуваються в будівлі, і реагує на них відповідним чином за заздалегідь заданими методам і алгоритмам. При цьому сама людина вирішує, як задавати команди для системи, а система в свою чергу налаштовується під задані параметри і виконує програмні дії. Закривати штори, коли світло, включати світло в коридорі ввечері, коли стемніє, впустити гостей або закрити двері, рішення прописуються заздалегідь. Завдяки цій схемі, встановленої раніше, розумний будинок буде реагувати датчиками так, як цього забажає сам чоловік.

Для досягнення поставленої мети визначені **задачі**: визначити доцільність системи «smart house» та її потенціал; описати деталі та модулі системи «smart house»; навести інновації системи «smart house»; визначити переваги та недоліки даної системи; зробити перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів тощо).

Об'єкт дослідження – сучасні технології інтернету речей.

Предмет дослідження – ефективна та економна система «smart house»

Новизна одержаних результатів. На основі системи «Arduino» створено проект системи «smart-house» з використанням максимально можливої та при цьому достатньої кількості компонент.

Практичне значення отриманих результатів: практична реалізація готового проекту.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 32 сторінки, із них основного тексту 23 сторінки, 5 рисунків за текстом, список використаних джерел із 12 найменувань на 1 сторінці.

1. ІСНУЮЧИЙ СТАН ТЕХНОЛОГІЙ “РОЗУМНИЙ БУДИНОК»

1.1 Розумний будинок

Розумний будинок - це житлове приміщення, організоване для зручності використання людиною за допомогою різних технологічних пристроїв. Система розуміє ситуації, що відбуваються в будівлі, і реагує на них відповідним чином за заздалегідь заданими методам і алгоритмам.

При цьому сама людина вирішує, як задавати команди для системи, а система в свою чергу налаштовується під задані параметри і виконує програмні дії. Закривати штори, коли світло, включати світло в коридорі ввечері, коли стемніє, впустити гостей або закрити двері, рішення прописуються заздалегідь. Завдяки цій схемі, встановленої раніше, розумний будинок буде реагувати датчиками так, як цього забажає сам чоловік.

1.2 Концепція «інтелектуального будинку»

Інтелектуальна будівля - це приміщення, яке пристосоване реагувати на різні ситуації згідно з внутрішніми кейсам. Створення інтегрованої системи управління будівлею - системи з можливістю забезпечення комплексної роботи всіх інженерних систем будівлі: освітлення, опалення, вентиляції, кондиціонування, водопостачання, контролю доступу та багатьох інших.

При цьому, такий будинок вимагає досить серйозних вкладень в нього, в більшості випадків, колосально урізуючи бюджет при будівництві, і збільшуючи кошторис для модифікації в рази. Напевно, кожен хотів би собі готовий чай до свого приходу або навіть смачну вечерю, адже часто готувати зовсім лінь. Але зазвичай такі наворочені системи не по кишені навіть добре заробляє людині, не кажучи про тих, хто працює за середньостатистичну зарплату. На даний момент проект розумного будинку низької ціни затребуваний, адже в 21 столітті, коли автоматизують виробництва цілі корпорації, і навіть країни, людині теж би хотілося мати в своєму розпорядженні таку систему автоматизації.

Сьогодні, коли ми вже давно злітали в космос, навчилися використовувати енергію атома, світла, повітря і навіть води, не у всіх є така можливість, витратити кілька десятків тисяч заради придбання такого пристрою. Але ми живемо в умовах капіталізму, і тому, на будь-який товар можна знайти попит, як і навпаки.

1.3 Можливості інтелектуального будівлі

Розумний Дім (Smart House) - це інтелектуальна система управління, що забезпечує узгоджену і автоматичну роботу всіх інженерних мереж будинку. Така система грамотно розподіляє ресурси знижує експлуатаційні витрати і забезпечує зрозумілий інтерфейс контролю і управління.

У СНД регіоні подібні комплексні інженерні системи розробляють і інсталюють на професійному рівні невелика кількість організацій.

На даний момент існує інженерне проектування елітних заміських будинків за індивідуальними проектами дизайнерів і архітекторів, колаборації з великими будівельними фірмами. Враховує роботу всіх інженерних комунікацій і, при індивідуальному замовленні, об'єднує всю проектування в монолітний комплекс: енерго- і водопостачання, каналізацію, мікроклімат, безпеку, зв'язок, управління світлом, мультимедіа.

Але за такої непомірний цінник ми отримуємо цілу компанію віртуальних помічників: віртуальний охоронець не дасть порушника спокою зайти в будинок непоміченим, дворецький завжди зустріне ваших гостей, навіть якщо ви зайняті, і проконтролює ситуацію в будинку, і прикладів дійсно багато. Чим більше бюджет у такого проекту, тим більше можливостей для нього можна додати. Аж до особистого кухаря і водія, якщо грошей вистачить. Розумний будинок відзвітує перед про всі події, які відбувалися в ньому за час відсутності господарів: хто і коли приходив, скільки часу знаходився в будинку, які підозрілі особи довго крутилися біля нього. Їхні обличчя і дії зафіксовані в його пам'яті. Непроханих гостей чекають неприємні сюрпризи у

вигляді сліпучого світла і звукової сирени. Крім того, про їх проникненні в будинок повідомить по телефону Вам і викличе охорону

1.4 Технології «розумного будинку»

Але кожен такий проект починається зі скелета, зазвичай це готові рішення, на увазі простоти, або ж зручності використання. Можна зробити ефект присутності, відлякати небажаних гостей поки господар у від'їзді, погодувати рибок, ящірок або полити рослина не витрачаючи на це зусилля, і навіть економити гроші за рахунок контролю ситуації в будинку. Наприклад, система опалення та кондиціонування вимкнеться автоматично для збереження енергії, якщо вікна кімнати будуть відкриті для провітрювання (сигнал про це надішле між рамні контакти). До приїзду додому, можна відправити команду, щоб розумний будинок набрав ванну, і за допомогою реле, ванна буде набиратися через відкритий кран, а датчик води не дасть влаштувати потоп в домі. Кожен прилад розумного будинку дасть можливість полегшити людині життя, і зробити її більш комфортною, а так само - безпечною. Ц і є ідея розумного будинку.

1.5 Історичний розвиток «розумного будинку»

Почнемо спочатку з визначення того, що розуміється під цим терміном. Формулювання, створена в Штатах в 70-х роках: «Приміщення, забезпечує продуктивне й ефективне використання робочого простору ...», особливо нічого не дає. Дійсно, більшість з усього асортименту товарів, представленого на ринку, і що розповсюджується під назвою «розумного будинку» автоматикою, і за фактом, системами управління і не є. У більшості випадків ми стикаємося з високо бюджетними проектами (це не означає, що вони хороші) «розумних будинків», які створюються на потіху багатою і не дуже обізнаною в даному питанні публіці. Працездатність і відмовостійкість даних конструкцій не витримують ніякої критики. Інша сторона даної медалі -

пластмасові коробочки з дешевим процесором не призначених навіть для такого завдання в принципі.

Тому спочатку дамо визначення, що розуміємо під назвою «Будинок розумний». Це система автоматики, яка забезпечує комфортні (задані) умови існування в будинку, незалежно від зовнішніх (що обурюють) впливів. Оскільки ми живемо в часи, коли екологія (особливо в великих містах) нікуди не годиться, а аварії державних комунікацій стають нормою, а іноді, взагалі не забезпечують нормального постачання, тема «будинку розумного» стає дуже актуальною. І дивно, що багато систем життєво-необхідні людині взагалі не випускаються. Гаразд ми, росіяни, народжені в СРСР, звикли, що ДЕРЖАВА «думає» тільки про оборону, а жити можна і в землянках ... А як же «розвинені країни»? Вони про що думають? Як заробити грошей і поїхати в країну з теплим кліматом «відпочивати»? Насправді, та ситуація з автоматикою виник не випадково, а має логічне пояснення. Як історично жила людина? У різних кліматичних поясах нашої планети життя складалося по-різному. У полярних областях і тропічної зоні умови існування різні, чи не так? Але все ж, в житло присутня деяка спільність - відокремлення людини від зовнішніх впливів якимись стінами і дахом. Не дарма ж так часто говорять про «дах над головою». Таке житло, як правило, комплектувалася «вогнищем» для приготування їжі та обігріву. Освітлення - масляна лампа. Усе! Ось так людство живе практично до сих пір. Сантехніка та водопровід, наявні в античності, були прекрасно забуті. Відродження гігієни відбулося тільки в кінці 19-го століття. Не забувайте, що туалетний папір стала виготовлятися тільки в 1889 році. А раніше? Що фізіологія була інша? Автоматика ж, придатна для побуту з'явилася з першими мікропроцесорами тільки в кінці 70-х років XX-го століття. А сучасна автоматика - дитя XXI-го. Але ж жити якось треба! І наше житло обростала тими пристроями, які були в ходу і могли «пристосуватися» для побутових потреб. Може тому наше житло і нагадує «латану свитку», одне з кам'яного віку, інше з «бронзового», третє з «срібного» ... Ми, сьогодні, користуємося фантастичними технологіями в

галузі зв'язку та обчислювальної техніки, але продовжуємо ставитися до нашого житла по- старому. Багаті продовжують наймати прислугу, а бідним, взагалі не до цього. А як же середній клас? Ну, як-то что-то пристосовує під свої потреби. Але все не так погано!

Сьогодні народжуються концепції і технології, які вже можна називати «будинок розумний». Електроніка помітно дешевшає, і ми можемо випускати, дійсно, автоматику для будинку. Те, що коштувало двадцять років тому десятки тисяч доларів, сьогодні укладається в сотню. Тут можна говорити про прогрес. І можна говорити про автономних комунікаціях для індивідуального будинку! Сьогодні такий підхід до будівництва більш грамотний, дешевший і швидший. Зараз будують швидше, ніж погоджують. Скільки коштує підвести газ на 30-ть кілометрів для селища? А узгодити? А ви пробували узгодити підключення мегаватної підстанції? А скільки вона сама тепер коштує? А це врятує вас від відключення електрики і газу? А каналізація? А водопостачання? Теж треба тягнути за сотні кілометрів? Ми можемо вирішити всі ці проблеми автономно. І дешевшим способом. Тільки без автоматики ці завдання виконати неможливо. Ви ж не будете тримати при кожному будинку обслуговуючу бригаду? Та цього й не треба, все вирішує сучасна електроніка. Природно, автоматика повинна бути присутнім і в житло. Першопричина - економія ресурсів, що використовуються (електрика, тепло, вода і т.д.). Візьміть хоча б теплі підлоги. У будинку загальне навантаження при включенні теплих підлог може досягати двадцяти кіловат, тобто 20 кВтхч на годину. В добу - 480, тобто десь 2500 рублів! При такому підході автоматику можна окупити за місяць! Друге - це комфорт, зручність управління, інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс. Комфорт - це коли завжди комфортно! Візьмемо вентиляцію.

Нормальна система припливно-витяжної вентиляції з обігрівом, зволоженням, кондиціонуванням і фільтрацією, - де вона? Те, що пропонується за великі гроші (починаючи від 14 тисяч доларів), зроблене на

заході, у нас працює погано! Згадайте нинішнє літо. Так можна говорити про кожному аспекті житла дуже довго і докладно.

Для аналогії, ми зараз перебуваємо з технологіями «розумного будинку» на рівні 70-х років, коли формувалися основи персонального комп'ютера. Керівництво великих фірм, що випускають обчислювальні машини, не допускало можливості проникнення обчислювальної техніки в побут! Вважалося, що персональний комп'ютер - нікому не потрібна річ! А як цей самий персональний комп'ютер змінив наше життя? А скільки сьогодні становить оборот персональних комп'ютерів і інших (суперЕОМ)? Що більше? А інтернет технології? Скільки там задіяно коштів? Теж відбудеться і з «розумними будинками». Ці технології кардинально змінять наше життя. Так давайте робити так, щоб ці зміни служили прогресу нашої цивілізації, щоб не вийшло «як завжди». Екологічне індивідуальне житло з усіма зручностями, з усіма системами зв'язку і комунікаціями, за середні гроші - ось наше майбутнє, яке кожен будує самостійно.

1.6 Економічні аспекти

Технологія розумного будинку існує відносно давно, проте його основна проблема залишається не вирішеною - це його ціна. Середньостатистичний житель нашої країни з зарплатою в 300 доларів в місяць навряд чи буде купувати собі розумний будинок за 5000 доларів. І навіть взявши більш прості варіанти, ціною в 1000-2000 доларів, для нього це буде непідйомна ціна, незважаючи навіть на те, що монтувати цю систему він буде сам, і купувати все необхідне він буде теж по частинах. В такому випадку, шанси на здійснення такої ідеї будуть мізерними, навіть при всьому бажанні. Можна собі зробити псевдо - «розумний дім» однак це буде всього лише його альтернативою. Створювати власний розумний будинок з нуля просто не доцільно, адже це порівняй створення велосипеда заново.

Однак, навіть якщо людина і спробує це зробити, то зіткнеться з купою проблем з огляду на те, що ще на початковому етапі дуже багато всього

доведеться вивчати, ту ж радіоелектроніку, яка не прощає помилок в роботі з нею, або ж вивчення всіх систем в будинку , таких як газ, світло і вода, і вже на основі цього інтегрувати свій розумний будинок в загальну систему. І це не кажучи вже про багатьох інших аспектах даної теми.

1.7. Варіанти «розумного будинку»

Але як зробити будинок розумним?

Ми розглянули питання економіки для розумного будинку, однак уявімо, які є взагалі варіанти, якщо все-таки потрібне рішення для розумного будинку? Наприклад, та ж ситуація для людей з обмеженими можливостями, які не можуть все робити самі, проте не хочуть бути залежними від інших. Адже постійно просити когось допомогти теж не вийде, у кожного своє життя, і не можна скасовувати людський фактор.

Є безліч рішень, але найпопулярніших всього три:

Перший варіант - завдяки зміні самої конструкції: конструкція підлаштовується під певні параметри, щоб виглядати розумною. Такий варіант розумного будинку можна вважати еталонним, проте зазвичай такі системи ставлять або в приватні будинки, або в нові квартири і відразу у всьому будинку, на увазі його головну особливість - такий спосіб використовують ще на стадії проектування будинку, або при тотальному ремонті, де відбувається перепланування.

Переваги:

- Система за рахунок інтеграції в саму будову не заважає

- Система захищена від дітей і домашніх тварин, а так же допитливих шкідників і недосвідчених користувачів

Недоліки:

- Складна установка

- Проблемне обслуговування

Другий варіант - за рахунок «інтелектуалізації». Це має на увазі оснащення системи за рахунок пристроїв збору інформації, її аналізу і на основі цього здійснення запрограмованих дій. Однак називати цю технологію повноцінним розумним будинком можна з натяжкою, адже по суті це купа різних речей, які управляються за допомогою «розумної розетки» або невеликі платформи, що дозволяють користуватися такою системою з великими умовностями, проте мають невеликий функціонал. Однак, це найпростіший спосіб, тому що управління таким розумним будинком не вимагає особливих навичок, а його доцільність кожен вирішує для себе сам.

Переваги:

- Система монолітна, а значить дуже відмовостійка

- Даний розумний будинок дозволяє точно налаштовувати необхідні рішення

Недоліки:

- Неможливість самостійно змінювати конфігурацію (в деяких випадках даної проблеми немає)

- Несумісність з іншими модулями

І третій варіант: система працює на принципі технології IoT, або ж інтернет речей. Така технологія є одночасно і простий в зверненні, і має великий потенціал у зв'язку широким спектром застосування. Будь-яка дія можна виконати за допомогою пульта, телефону, або будь-якого іншого зручного засобу. В даному випадку розумний будинок стає таким за рахунок взаємодії модулів з головною платою через інтернет, тому даний варіант є найбільш оптимальним.

Переваги:

- Максимально гнучке налаштування системи за рахунок модулів
- Не потребує спеціальних знань.

1.8. Віддалене управління інтелектуальним будинком

Зазвичай, віддалене управління створюють через інтернет і «wi-fi» але це Едіственное варіанти на даний момент, як можна це здійснити, не враховуючи зовсім фантастичні і абсурдні ідеї на кшталт управління розумним будинком з супутника.

Якщо використовувати автономну систему, то віддалене управління можна здійснити через роутер, модем і «wi-fi». У першому випадку отримаємо компроміс, який влаштовує всіх: можна користуватися розумним будинком через простий веб-сервер, який стоїть на локальному хості. Є й мінуси у такого з'єднання, якщо «впаде» локальний хост, то запустити його заново можна буде тільки вручну. До того ж, цей варіант має на увазі той факт, що господар буде обізнаний про цю особливість, адже в іншому випадку, він ризикує залишитися перед зачиненими дверима. Другий варіант більш гуманний, і більш відмовостійкий, по суті найнадійніший з усіх, тому як система буде автономної навіть при відключенні інтернету і світла (з огляду на той факт, що людина заздалегідь підключив до системи акумулятори, в іншому випадку про автономність системи не може йти і мови). І нарешті «wi-fi» дозволить найзручніший варіант.

2. «РОЗУМНИЙ ДОМ » ЗА СИСТЕМОЮ «АРДУИНО»

2.1. Історична довідка

Проект Arduino був створений в Італії, одним викладачем для студентів, щоб ті змогли зрозуміти принципи електроніки. І цю ідею учні сприйняли на ура: дійшло до того, що система стала затребуваною, і її почали виробляти дрібними партіями. Однак, чим більше вироблялося даних плат, тим більше дефіцит ставав цього продукту на ринку. Тоді частина виробництва пішло в Китай, проте через простоту виробництва і дозволу на відтворення, деякі підприємці почали свій бізнес на цьому продукті. Вийшли різні копії даного продукту, і виходять до сих пір, тому що навіть з таким фактором, до сих пір плата з Італії не вичерпала свій потенціал. Саме з цієї причини синій мікроконтролер став відомий на весь світ.

Але навіщо ця інформація простій людині? Все просто: дана плата є опорною точкою в нашому розумному будинку, адже завдяки їй можна створити той розумний будинок, про який говорилося раніше, проте расслаблятся поки рано: адже робити це доведеться своїми силами, і ніхто за нас це не зробить. Ось тут і виходить основний козир цієї плати: вона працює з спрощеною мовою програмування «С», а отже дозволить працювати з нею без знання ООП і інших важливих речей, існуючих в «С ++».

Завдяки цьому і з'явилася ідея створення розумного будинку. Звичайно, автор цієї роботи не претендує на першість в цій ніші. Однак саме ця ідея розвивалася довгий час, і удосконалювалася, чому і стала основою дипломної роботи. Багато самодельщики так чи інакше, торкалися теми розумного будинку на arduino, проте готових проектів в інтернеті майже немає.

На даний момент якщо дивитися на розумний будинок як систему автоматизації, то даний проект є лише невеликий часткою того, що ми можемо собі дозволити. Розумний будинок є новим щаблем у нашому розвитку побуту. Тому можливості розумного будинку зараз досить скромні, але для людей з минулого це було б вражаючим. Ми можемо обладнати будинок або

квартиру під деякі наші потреби, наприклад, управляти водою, за допомогою моторів, або ж контролювати витрату електрики, однак змусити розумний будинок готувати нам сніданок або зробити чай, поки що складно.

2.2. Створення «розумного будинку»

В роботі ми пропонуємо взяти за відправну точку наступну тезу. Розумний будинок повинен бути доступним, а його можливості повинні бути на рівні розумних будинків, які створюються для широкого спектра споживачів. Що це має на увазі? Будинок не повинен бути занадто складним, як ті аналоги, які створюють професійні компанії, але і не повинен бути простими модулями без дистанційного управління. Саме в такому випадку проект буде дотримуватися баланс між бюджетом і бажаннями звичайного.

Датчики є основою будь-якого «розумного» будинку. Незалежно від індивідуальних вимог і переліку завдань, які повинна вирішувати система в цілому, саме датчики забезпечують необхідний ступінь автоматизації і передають іншим пристроям сигнал про необхідність включення або виключення в певний момент. Правильний вибір даних приладів стає основою працездатності і функціональності «розумного» будинку. Кожен з цих приладів потрібен, але не є ключовим для проекту. Однак виключивши їх все, розумний будинок втратить всіх своїх необхідних «органів» для контролю будинку. Тепер трохи про самих датчиках.

2.2.1. Датчик вологості і температури DHT22

У повсякденному житті вологість виступає важливим параметром, від ступеня вологості повітря чимало залежить наше самопочуття. Особливо чутливими до вологості є метеозалежні люди, а також люди, які страждають на гіпертонічну хворобу, бронхіальну астму, захворюваннями серцево-судинної системи. При високій сухості повітря навіть здорові люди відчувають дискомфорт, сонливість, свербіж і роздратування шкірних покривів. Часто сухе повітря може спровокувати захворювання дихальної

системи, починаючи з ГРЗ і ГРВІ і закінчуючи навіть пневмонією. Для вимірювання вологості повітря розумного будинку в набір включений модуль датчика вологості і температури DHT22, який, на відміну від самого популярного датчика вологості DHT11, вимірює весь діапазон відносної вологості повітря (0% .. 100%) і працює при негативних температурах (від -40 до 125 ° С) . Плата модуля містить основні компоненти: датчик температури і відносної вологості DHT22 в білому корпусі, світлодіод індикації живлення і вилка з'єднувача. Усередині DHT22 невелика плата з компонентами: датчиком місткості вологості, терморезистором, які мають негативну характеристику, і мікроконтролером. Виробник вносить в пам'ять МК таблицю коригування вимірювань кожного примірника для підвищення точності роботи. Дані модуля передаються в цифровому вигляді за однодротовим інтерфейсом.

2.2.2. Цифровий датчик температури RI002

Мрія кожної людини - забезпечити максимальний комфорт і затишок в своєму будинку. І перший аспект на шляху до реалізації мети - створення оптимальної температури в житло - заміському будинку, дачі або квартирі. «Розумний будинок» включає в себе повноцінну кліматичну систему. І перший крок на шляху до цього - отримання реальних даних значення температури. Для вимірювання температури «розумного» будинку в набір включений датчик температури RI002. Це широко відомий цифровий датчик температури DS18B20 в запаяному корпусі з нержавіючої сталі. Переваги водонепроникного корпусу - можливість виміряти температуру в несприятливій для мікросхем середовищі: в ґрунті, на дощі або навіть в акваріумі. Цей температурний датчик використовує принцип популярної мікросхемі DS18B20. Він дозволяє визначити температуру навколишнього середовища в діапазоні від -55 ° С до +125 ° С і отримувати дані в вигляді цифрового сигналу з 12-бітовим дозволом по протоколу 1-Wire. Цей протокол дозволить підключити величезна кількість таких датчиків, використовуючи всього 1 цифровий порт контролера і всього 2 дроти для всіх датчиків: землі і

сигналу. У цьому випадку застосовується так зване «паразитне харчування», при якому датчик отримує енергію прямо з лінії сигналу. Кожен датчик має унікальний прошитий на виробництві 64-бітний код, який може використовуватися мікро контролером для спілкування з конкретним сенсором на загальній шині. Температурний датчик RI002 поставляється з трьома контактами виведення (чорний - GND, червоний - Vdd і білий - Data).

2.2.3. Розширення аналогових входів -мультиплексор CD4051

Модуль Node MCU має один канал АЦП, доступний для користувачів. Однак нам необхідно їх набагато більше. Як збільшити кількість аналогових входів? З цією метою будемо задіювати мультиплексор CD4051. Мікросхема CD4051 є 8-канальним аналоговим мультиплексором, що має 8 входів (y0-y7) і 1 вихід Z. Вибір зчитує входу здійснюється через відправку цифрових сигналів на виходи s0-s2. Тобто для підключення до модуля Node MCU 8 аналогових датчиків необхідно задіяти 3 цифрових виведення модуля та 1 аналоговий вхід.

2.2.4. Датчик рівня води

Одна з головних завдань розумного будинку - піклуватися про свою безпеку, не допускати зломів, пожеж, затоплень і інших пошкоджень. Обсудимо захист від протікання і затопленн. Точніше сказати, поки тільки про виявлення протікання. Для виявлення протікання будемо використовувати модуль рівня води. Датчики води призначені для визначення рівня води в різних ємностях, де недоступний візуальний контроль, з метою попередження заповнення ємності водою через критичну позначку. Даний датчик води - погружной. Чим більше занурення датчика в воду, тим менше опір між двома сусідніми проводами.

2.2.5. Датчик газів MQ-2

Одна з найважливіших завдань в питанні безпеки розумного будинку - виявлення витоку газу. Для того щоб плата Arduino успішно вирішувала завдання такого роду, необхідно підключити до неї датчик газу MQ-2. Модуль MQ-2 визначить концентрацію вуглеводневих газів (пропан, метан, н-бутан), диму (зважених часток, які є результатом горіння) і водню в навколишньому середовищі. Прилад призначений для використання з метою виявлення витоків газу і задимлення. В газоаналізатор вбудований нагрівальний елемент, який необхідний для хімічної реакції. Тому під час роботи сенсор буде гарячим. Для отримання стабільних показань новий сенсор необхідно один раз прогріти (без Вашого) протягом 24 годин. Після цього стабілізація після включення буде займати близько хвилини. Залежно від рівня газу в атмосфері змінюється внутрішній опір датчика. MQ-2 використовує аналоговий вихід, тому напруга на цьому висновку буде змінюватися пропорційно рівню газу в навколишньому середовищі. Для визначення по логічному рівню також є цифровий вихід. На модулі датчика є вбудований потенціометр, який дозволяє відкалібрувати чутливість цього датчика в залежності від того, наскільки тонко ви хочете реєструвати рівень газу. Тепер про одиниці виміру. На території колишнього Радянського Союзу показники прийнято вимірювати в процентах (%) або ж безпосередньо в масі до обсягу (мг / м3). В зарубіжних країнах застосовує такий показник, як ppm. Скорочення «ppm» "розшифровується як" parts per million "(частин на мільйон). Наприклад, 1 ppm = 0,0001%.

Діапазон вимірювань датчика:

пропан: 200-5000 ppm;

бутан: 300-5000 ppm;

метан: 500-20000 ppm;

водень: 300-5000 ppm.

2.2.6. Модуль датчика вогню Flame Sensor

Модуль датчика вогню Flame Sensor дозволяє реєструвати наявність полум'я або іншого джерела вогню в безпосередній видимості перед собою. Прилад має 4 Піна (харчування, земля, аналоговий висновок і цифровий висновок, спрацьовування якого (видачу сигналу HIGH) можна налаштувати за допомогою потенціометра). Номінальна напруга живлення - 5 В. Сенсор визначає наявність вогню в кутку чутливості 60 °. Показання представляються у вигляді аналогового сигналу. Робоча температура сенсора полум'я становить від -25 до +85 ° С.

2.2.7. Модуль датчика присутності HC-SR501

Розглянемо ще один датчик, пов'язаний з контролем безпеки для розумного будинку. Це модуль присутності або ж датчик руху HC-SR501 зроблений на основі піроелектричного принципу роботи. Складається з самого PIR-датчика (Pyroelectric (Passive) InfraRedsensor) і схеми управління. Такі прилади часто використовуються в охоронних системах і в побуті для виявлення руху в приміщенні. Датчик має два потенціометра і перемичку для настройки. Змінний резистор Sx регулює чутливість приладу. Чутливість впливає на площу об'єкта для виявлення і діапазон виявлення різних тіл в просторі його роботи. Змінний резистор Tx регулює затримку для спрацьовування (час) T. Якщо модуль виявив рух, він генерує на виході позитивний імпульс довжиною T. Перемичка є перемикачем режимів для приладу. У режимі L на виході при кожному спрацьовуванні модуля створюється окремий імпульс. У режимі H при спрацьовуванні датчика на виході буде сигнал HIGH протягом деякого періоду часу T. Після закінчення проміжку сигнал на виході повернеться в нульовий стан, і прилад буде в режимі очікування наступного спрацьовування.

2.2.8. Цифровий дисплей Nokia 5110

В якості монітора для відображення показань з модулів ми будемо використовувати рідкокристалічний дисплей Nokia 5110 - монохромний дисплей з роздільною здатністю 84 × 48 на контролері PCD8544, призначений для виведення графічної і текстової інформації. Харчування дисплея повинно бути в межах 2,7- 3,3 В (максимум 3,3 У, при подачі 5 В і більше на вихід VCC екран може вийти з ладу). Але висновки контролера толерантні до +5 В, тому їх можна безпосередньо підключати до пінам Arduino. Важливий момент - низьке споживання, що дозволяє використовувати дисплей від плати Arduino без зовнішнього джерела живлення. Основне застосування дисплея - відображення простий графіки і символьних даних з використанням 16 градацій яскравості. Для роботи з екраном від Nokia 5110 використовуватимемо бібліотеку

Adafruit_GFX, яка має широкий спектр для виведення графіки і тексту.

2.3. Висновки до розділу

Розглянуто велика кількість всіх необхідних тачиків для створення власної системи «розумний дім». Визначено їх ефективність та переваги перед іншими комплектуючими**.**

3. РЕАЛІЗАЦІЯ КОНКРЕТНОГО ПРОЕКТУ

3.1. Доступність конкретного проекту

На початку виконання треба запропонувати провести приблизний підрахунок собівартості проекту

Система розумного будинку складається з:

Плати Ардуіно Mega або Uno 10-15 $

Модуля wi-fi ESP8266 5-8 $

RFID модуля RC522 3-5 $

Модуля дисплея Nokia 3-7 $

Модуля годин реального часу DS3231 2-5 $

Інтернет модуля GSM / GPRS SIM800L 5-9 $

датчик води T1592 1-3 $

датчик газу MQ-2 2-3 $

датчик вогню KY-026 1-3 $

датчик температури ds18b20 | RI002 2-3 $

датчик руху HC-SR501 1-3 $

датчик вологості і температури DTH22 1-3 $

мультиплексор cd4051 1-3 $

двоканальний реле 2-6 $

Тобто 76 $ підсумкова вартість, за умови покупки деталей по найдорожчим магазинах, і 39 $ за умови покупки за мінімальною ціною, без урахування витратних матеріалів та інструментів, але це не так критично, так як вартість їх мінімальна, і їй можна знехтувати.

Таким чином, ціна даного проекту може бути максимально низькою серед розумних будинків, до слова, це від двох до чотирьох блоків сигарет за роздрібною ціною.

3.2. Огляд запропонованого проекту

Відносно самої збірки проекту, то тут є деякі особливості:

1. Терпіння. Слід розуміти, що ця система не є ідеальною, і отже, з проблемами доводиться стикатися постійно, за умови, що людина, що повторює цю систему не має досвіду роботи з нею.

2. Дотримання обережності. «Техніка безпеки - єдина книга, написана кров'ю». Необхідно мати розуміння, що в інсталяції системи є безліч нюансів, які варто враховувати, інакше можна зробити критичну помилку, цінної в весь проект, і навіть ремонт зіпсованої меблів, апаратури або цілої системи постачання.

3. Тестування прототипу. З другого пункту, відразу озвучу, що найкраще використовувати для цього «Breadboard», він же беспаечное макетна плата. Така річ мало того, що здорово економить час і нерви, її можна навіть використовувати для монтажу як розводки харчування, і пинов підключення.

4. Послідовність роботи. Хоч плату Ардуіно і складно зіпсувати (хоча я зміг двічі: спалити процесор і відламати контакти), але я настійно рекомендую добре подумати, перш ніж зробити будь-яку річ з цією платою, тому що наслідки зазвичай незворотні.

Мозком всього проекту є плата Ардуіно Mega або Uno, з нею буде вся основна робота в проекті. Так само, щодо зв'язку, можна використовувати модулі wi-fi ESP8266 і / або інтернету GSM / GPRS SIM800L.

3.3. Опис роботи реальної моделі системи «smart-house»

3.3.1 Кодування на Ардуино

Нижче наведено приклад коду для керування системою «розумний будинок», зокрема датчиком DTH22:

```
#define DHTPIN 22 // пин подключения контакта DATA
#define DHTTYPE DHT22 // датчик DHT 22
#define INTERVAL_GET_DATA 2000 // интервал измерений, мс
// создание экземпляра объекта DHT
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
// переменная для интервала измерений
unsigned long millis_int1=0;
void setup() {
Serial.begin(9600); // запуск последовательного порта
dht.begin(); // запуск DHT
}
void loop() {
if(millis()-millis_int1 >= INTERVAL_GET_DATA) {
// получение данных с DHT11
int humidity = get_data_humidity();
// вывод в монитор последовательного порта
Serial.print("humidity=");
Serial.println(humidity);
// запуск отсчета интервала
millis_int1 = millis();
}}
int get_data_humidity() {
int h = dht.readHumidity();
return h;
}
```

3.3.2. Опис роботи реле

Реле є фундаментальним базисом для системи розумний будинок, саме завдяки йому ми можемо включати і вимикати прилади, і саме воно дає розуміння роботи розумного будинку, тому що в будь-якому пристрої розумного будинку можна зустріти реле, неважливо, будь то чайник або ж світло в приміщенні, ця радіодеталей присутній практично скрізь.

Принцип роботи реле

Реле складається з котушки, всередині якої розміщується металевий сердечник і пружини, якоря, сполучних елементів і пари контактів.

Можливі деякі модифікації

Так само, автоматизація дозволяє зробити деякі доопрацювання стосовно даного проекту: такі як, наприклад, контроль резервуара (В квартирі це ванна, в промислових масштабах - бочка, і т.д.), контроль і закриття дверей (система з геркона, двох моторів, RFID-блоку і реле). Таким чином потенціал даної технології практично невичерпний.

3.3.3. Загальний вигляд моделі

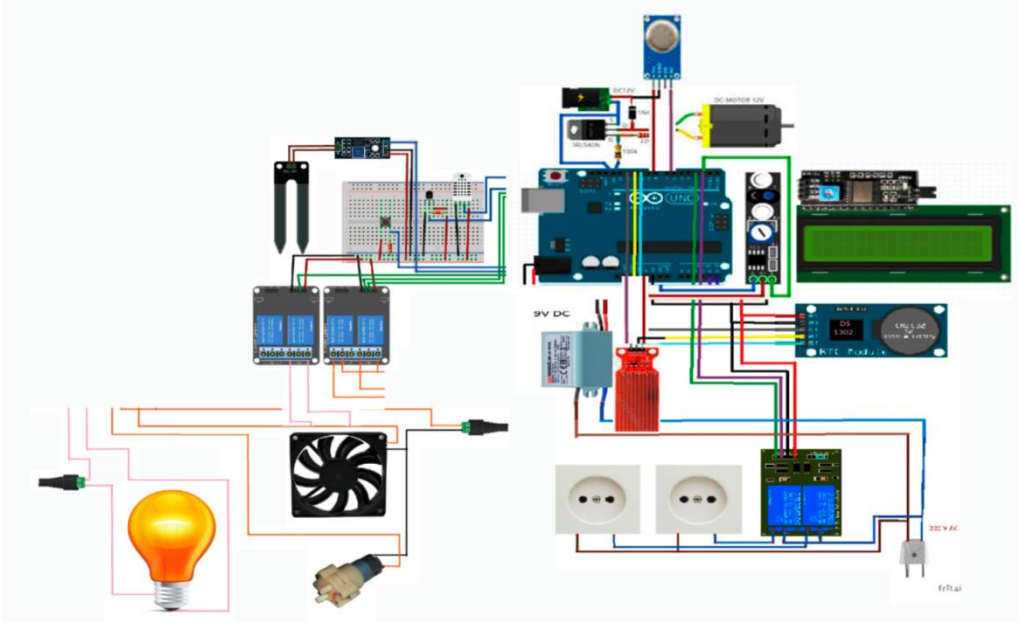


Рис. 3.1. Загальний вигляд моделі

3.3.4. Алгоритм роботи

1. Завантажуємо само середовище розробки

2. Витягуємо папку з архіву

3. Вибір плати і завантаження на неї прошивки

4. Приклади скетчів і бібліотеки

5. Сайт для проектування і написання коду (якщо людина не знає МП)

6. Приклад підключення реле, як шаблон для модулів

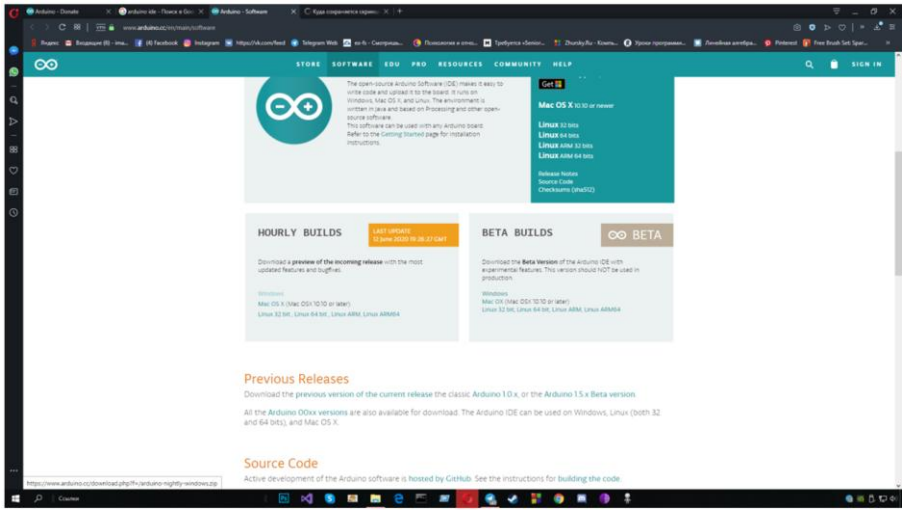


Рис. 3.2. Завантаження середовища розробки

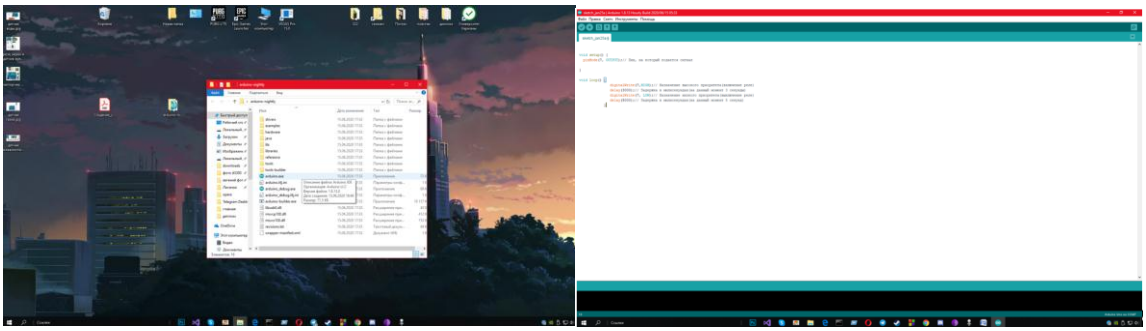


Рис.3.3. Діставання папки з архіву

Модуль одноканального реле і його підключення:

Білий - «-» Коричневий - «+» Червоний - контакт «Піна»

Підключення до плати arduino uno:

Білий - GND (заземлення або ж «-») Коричневий - 5V (+)

Червоний - контакт Піна (в моєму випадку 7)

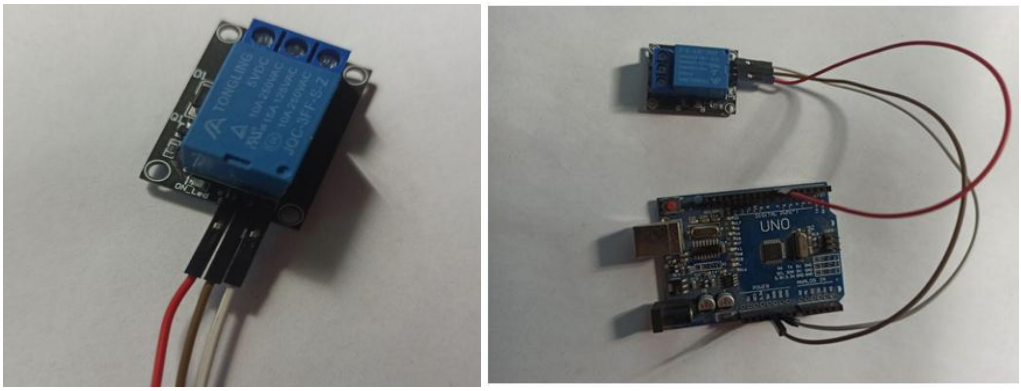


Рис.3.4. Приклад підключення реле, як шаблон для модулей

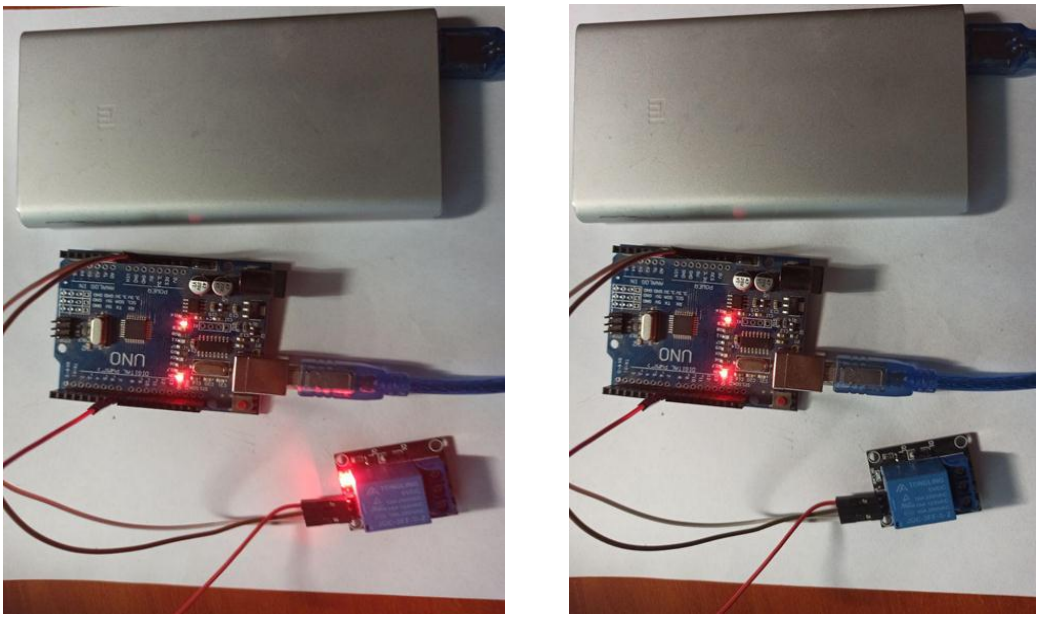


Рис.3.5. Приклад роботи реле

На Рис. 3.5. ми бачимо відключення живлення на 5 секунд, що і було написано в скетчі

Живлення плати здійснюється через роз'єм usb-b, а не звичайного БП. За допомогою powerbank-а можна спокійно транспортувати дану схему, або ж використовувати акумулятор як резервне джерело живлення. Завдяки індикації ми можемо спостерігати, що схема працює і сигнал з плати надходить на реле.

ВИСНОВКИ

У роботі проведено ознайомлення з існуючими методиками розробки проектів «розумних домів», досліджуються їх недоліки та переваги. Вибрано найбільш ефективну стратегію створення проектів «розумного дому». Запропоновано оригінальні ідеї, розроблено оригінальні підходи до розробки систем «розумного дому», та отримано результати, у вигляді алгоритмів, наборів матеріалів, технології, та програмного забезпечення, які можна буде використати в реальних застосуваннях. Зокрема, визначена доцільність системи «smart house» та її потенціал, описано деталі та модулі системи «smart house», наведено інновації системи «smart house»; визначено переваги та недоліки даної системи; зроблено перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслеників, плакатів тощо). Крім того: у проекті була підрахована ціна для створення стартового примірника системи розумного будинку; створена детальна (наочна) інструкція з поясненням принципів створення модуля для системи; надано загальна схема для проекту, яка наочно показує кінцеву мету проекту; додано описи кожного датчика, необхідного для проекту; виконана робота по вивченню історії створення та розвитку як плати arduino, так і системи «розумний дім» в цілому.

Таким чином зробимо остаточні висновки. Проект «smart house низьку ціну» є самим бюджетним рішенням в сфері систем розумного будинку. Завдяки модульній конструкції, ця система максимально гнучка і легко модернізована За рахунок малих габаритів модулів і плати, ця система є найбільш компактною порівняно з аналогами

У зв'язку з перерахованими вище факторами дана дипломна робота є однією з кращих альтернатив для системи розумного будинку. Завдяки її ціною, вона буде максимально доступною до повторення для людей з середньостатистичним доходом, і навіть, її модифікаціям під особисті вимоги кожного.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1.https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%83%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B4%D1%96%D0%BC

2.Gerhart James Home Automation and Wiring//McGraw-Hill Professional, 31 March 1999. — ISBN 0-07-024674-2.

3. Harper et al, 2003. pp. 18–19

4.Mann William C. The state of the science//Smart technology for aging, disability and independence. — John Wiley and Sons, 7 July 2005. — ISBN 0-471-69694-3.

5. https://web.archive.org/web/20181218010444/https://vidhuk.com.ua/blog/smart-home

6. http://www.silicontaiga.ru/home.asp?artId=11393

7. https://itc.ua/news/razrabotchiki-nazyivayut-clap-pervoy-polnotsennoy-sistemoy-umnogo-doma-polnostyu-sozdannoy-v-ukraine-ee-ustanovyat-v-20-tyis-kievskih-kvartir/

8. http://www.smarthouse.lt/CHto-takoe-Smart-House/

9.https://www.thoughtco.com/what-is-a-smart-house-domotics-177572#:~:text=A%20smart%20house%20is%20a,performed%20by%20a%20home's%20resident.

10. Amazon Lets Users Create Their Own Smart Home by Ángel González, The Seattle Times for Government Technology, April 6, 2016

11. 19 Crazy Facts About Bill Gates' $123 Million Washington Mansion by Madeline Stone, Business Insider, Nov. 7, 2014;

12. The race to create smart homes is on by Ira Brodsky, Computerworld, May 3, 2016 [accessed July 29, 2016]