

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПОГОДЖЕНО **ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**
Декан факультету Інформаційних технологій
Завідувач кафедри Комп'ютерних систем, мережі і кібербезпеки

Глазунова О.Г., д.пед.н., проф.
підпис ПІБ, вчене звання і ступінь

Лакно В.А., д.т.н., проф.
підпис ПІБ, вчене звання і ступінь

« » 2021 р. « » 2021 р.
МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

На тему: «Дослідження інтелектуальної системи управління розумним будинком»

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма Комп'ютерні системи і мережі

Орієнтація освітньої програми _____

Керівник дипломного проекту: _____ / Місюра М.Д. /
підпис ПІБ

Виконав: _____ / Патрило Б.В. /
підпис ПІБ

КИЇВ-2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

завідувач кафедри

комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

/ Патро В.А., д.т.н., проф. /

підпис ШБ, вчене звання і ступінь

« » 20 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Патрило Богдан Володимирович

(прізвище ім'я, по батькові)

Спеціальність (напрямок підготовки) комп'ютерна інженерія

Освітня програма Комп'ютерні системи і мережі

Орієнтація освітньої програми _____

Тема магістерської роботи Дослідження інтелектуальної системи управління розумним будинком

затверджена наказом ректора НУБіП України від 23 Жовтня 2020р. № 1578 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____

Вихідні дані до магістерської роботи Бакалаврська робота на тему «Розробка інтерфейсу для системи Розумний будинок»

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- Огляд проблематики за темою, аналіз існуючих розробок
- Теоретичне дослідження систем управління «розумним будинком»
- Розробка дослідження, удосконалення та реалізація алгоритмів системи управління розумним будинком

Перелік графічного матеріалу (за потреби) _____

Дата видачі завдання « » _____ 2021 р.

Керівник магістерської роботи

(підпис)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Місюра М.Д., к.т.н., доц.

(прізвище та ініціали)

Патрило Б.В.

(прізвище та ініціали студента)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз предметної області	01.11.2020	Виконано
2	Аналіз актуальності	17.11.2020	Виконано
3	Оформлення теоретичної частини	25.04.2021	Виконано
4	Проектування системи	11.09.2021	Виконано
5	Оформлення пояснювальної записки	14.11.2021	Виконано
6	Оформлення графічного матеріалу	28.11.2021	Виконано

Студент

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

(ініціали та прізвище)

РЕЗЮМЕ

Магістерська робота містить: 73 сторінки, 3 розділи, 45 рисунків, 5 таблиць, 33 джерела, 1 креслення.

Метою роботи є дослідження та удосконалення інтелектуальної системи управління розумними будинками.

У першому розділі проекту зібрана інформація про відомі, уже готові варіанти «Розумного будинку», актуальність функціоналу та самостійної роботи, описана проблематика розробки системи та графічного інтерфейсу користувача.

Другий розділ описує проектування та розробку інтерфейсу користувача, апаратну частину, характеристики та можливості складових системи, вибір середовищ розробки програмного коду та графічного інтерфейсу.

Третій розділ присвячено опису принципів роботи систем безпеки системи та приклад їх роботи.

Результатом роботи є проект система система управління, у вигляді макетної плати на якій розміщені всі необхідні для розробки елементи. Систему можна реалізувати та використовувати для підвищення комфорту та безпеки у будинках, офісах. Роботу виконано враховуючи вже існуючі схожі пристрої, та потреби потенційних користувачів системи. Проект передбачає можливості для розвитку та покращення.

Ключові слова:

Розумний будинок, інтелектуальні системи, інтернет речей, smart home, internet of things, intelligent smart home, management systems.

ABSTRACT

Master's thesis contains: 73 pages, 3 sections, 45 figures, 5 tables, 33 sources, 1 drawing.

The purpose of work is to research and improve the intelligent management system of smart homes.

The first section of the project collects information about the known, ready-made versions of the "Smart Home", the relevance of functionality and independent development, describes the problems of system development and graphical user interface

The second section describes the design and development of the user interface, hardware, characteristics and capabilities of system components, the choice of software development environments and graphical interface.

The third section is devoted to the description of the principles of operation of system security systems and an example of their operation.

The result of the project is a control system, in the form of a mock-up board on which are placed all the necessary elements for development. The system can be implemented and used to increase comfort and security in homes and offices. The work was performed taking into account existing similar devices and the needs of potential users of the system. The project provides opportunities for development and improvement.

НУБІП України

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

МК – Мікроконтролер

КІ - Користувацький інтерфейс

НУБІП України

ПЗ - Програмне забезпечення

РК - Рідкокристалічний

ІФ – Інфра-червоний

НУБІП України

ІФ - Інтерфейс користувача

ІІІ – Штучний інтелект

SPI - Serial Peripheral Interface

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

1 ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА «РОЗУМНИЙ БУДИНОК».....	11
---	-----------

1.1 Поняття «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»	11
--------------------------------------	----

1.2 Історія технології «Розумний будинок».....	11
--	----

1.3 Актуальність	14
------------------------	----

1.3.1 Перспективи росту ринку «Розумних будинків».....	15
--	----

1.3.2 Існуючі системи управління «Розумним будинком».....	16
---	----

1.4 Огляд методів передавання інформації по протоколах зв'язку.....	23
---	----

1.5 Методи та типи управління «Розумним будинком».....	25
--	----

1.6 Штучний інтелект у «розумному будинку».....	26
---	----

1.6.1 Використання штучного інтелекту для активного аналізу потенційних проблем безпеки будинку.....	29
--	----

1.7.1 Проблематика проектування інтерфейсу користувача.....	31
---	----

1.7.2 Проектування інтерфейсу з орієнтацією на користувача (User-Centered Design)	35
---	----

1.8 Проблематика безпеки IoT	40
------------------------------------	----

2 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА «РОЗУМНОГО БУДИНКУ»	42
---	-----------

2.1 Вибір елементної бази	42
---------------------------------	----

2.1.1 Мікроконтролер та плата для налагодження.....	42
---	----

2.1.2 Датчик температури та вологості DHT22/AM2320	46
--	----

2.1.3 MQ-135 - Датчик якості повітря.	47
--	----

2.1.4 Фоторезистивний датчик освітлення	48
---	----

2.1.5 Датчик вогню KY-026.....	49
--------------------------------	----

2.1.6 Датчик диму MQ-2.....	50
-----------------------------	----

2.1.7 Інфрачервоний датчик руху HC-SR501.....	51
---	----

2.1.8 Модуль реле на базі Songle.....	52
---------------------------------------	----

2.2 Середовище розробки Arduino IDE.....	53
--	----

2.2.1 Arduino IDE.....	54
------------------------	----

2.2.2 Аналоги Arduino IDE.....	58
--------------------------------	----

2.3 Середовище розробки графічного інтерфейсу.....	58
2.4 Розробка графічного інтерфейсу.....	59
3 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА	64
3.1 Система запобігання пожежі та витоку газу.....	64
3.2 Система управління освітленням.....	66
3.3 Функції моніторингу у «Розумному будинку».....	66
ВИСНОВОК	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Зараз спостерігається швидке зростання та розвиток інформаційних технологій. Те, що було фантастикою кілька десятиліть тому, зараз є буденною звичайністю. Темп та швидкість зростання даних та обчислювальної потужності стрімко збільшуються. Мобільні пристрої вже сьогодні у багато разів потужніші та мають більш обширний функціонал, ніж комп'ютери минулого, незважаючи на це їхня вартість стає меншою з кожним роком.

При такому рівні технологічного прогресу більшість звичайних пристроїв вже мають власний процесор, який робить керування пристроєм швидким та зручним та допомагає автоматизувати багато процесів. Завдяки таким досягненням виникає питання, чи можливо створити єдину систему управління для пристроїв навколо нас? Чи можливо автоматизувати більшість побутових процесів? Відповіддю на ці питання стали розробки системи «розумного будинку». Безліч відомих і не дуже відомих компаній займаються розробкою та створенням таких систем. Основними перевагами інтелектуальної системи «розумного будинку» є це можливість збільшити безпеку та автоматизувати роботу приладів в будинку. Це дозволяє автоматично контролювати мікроклімат в кімнаті, включати та вимикати різні мультимедійні пристрої, запобігати пожежі, витoku газу та води. Це одна корисна функція цієї системи - реалізувати можливість економії енергії. Якщо система має доступ до контролю системи охолодження та опалення, вона має можливість ефективно використовувати енергію, оскільки, очевидно, у приміщенні не вистачає комфортної температури за відсутності власника. Економія енергії є дуже важливою складовою для реалії нашої країни, оскільки останнім часом спостерігається тенденція на зростання ціни на електроенергію. Головне питання - це ціна уже готової системи, оскільки складні технічні рішення від виробників мають занадто високу ціну, щоб створити великий попит. Ще один недолік - фактична відсутність стандартизації та протоколів безпеки. Усі виробники по своєму бачать

концепцію «розумного будинку». Вони створюють власні специфікації, стандарти та модулі, які зазвичай не передбачають можливості роботи у сторонній системі. Це створює додаткові труднощі для користувачів, тому

якщо стане питання щодо оновлення або розширення - то прийдеться

використовувати лише певні елементи. Також важливим недостатком готових «рішень під ключ» є відсутність можливості їх модернізації власноруч.

Очевидно, що потенційні користувачі інтелектуальних систем «розумного будинку» - це люди з технічною освітою або ті, хто цікавиться

розвитком технологій та автоматизації дому, оскільки вони розуміють усі її переваги, як ніхто інший. Відсутність можливості модернізації системи є

значним недостатком. Якщо у людей була можливість брати участь у створенні систем, це значно підвищило б інтерес до інтелектуальних систем

«розумного будинку» та значно пришвидшило процес його вдалого формування. Врахувавши усі недоліки готових систем, перелічені вище, було

прийнято рішення розробити та дослідити власну інтелектуальну систему «розумного будинку» та реалізувати її функціонал на основі міні-опитування

серед знайомих та друзів у зв'язі з графічним інтерфейсом.

Метою роботи є розробка апаратної та програмної частини інтелектуальної системи «розумного будинку» та подальше його дослідження, який не вимагає для налаштування технічної освіти та потрібний нам

функціонал. Актуальність даної роботи полягає у простоті проектування та розробки, оскільки це можна зробити за допомогою одного контролера, який

може керувати та контролювати різні взаємозв'язуючі пристрої, такі як лампи, датчики температури і вологості, диму, газу і детектори пожежі, а також

системи надзвичайних ситуацій та безпеки. Також дуже легко керувати набором таких пристроїв з смартфона або планшета, настільного комп'ютера

та ноутбука. На даний момент розвиток систем «розумного будинку» є дуже популярним та відомим у всьому світі, і я думаю, що з роками буде ще більше

інтелектуальних систем «Розумного будинку» ніж зараз.

1 ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»

1.1 Поняття «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»

«Розумний будинок» – це будинок сучасного типу, який за допомогою автоматизації і високотехнологічних пристроїв дозволяє вести моніторинг температур, вологості повітря, загазованості повітря, управляти деякими елементами у ньому. Під «розумним будинком» слід розуміти систему, яка забезпечує безпеку та збереження ресурсів, а також комфорт для всіх користувачів.

У найпростішому випадку вона повинна вміти розпізнавати конкретні ситуації, що складаються в будинку, і відповідним чином на них реагувати: одна з систем може управляти іншими по заздальгідь розробленим алгоритмам. Крім того, від автоматизації декількох підсистем забезпечується синергетичний ефект для всього комплексу. Зі збільшенням обчислювальної здатності пристроїв концепція "розумного" будинку отримала своє логічне продовження – систему "Інтернет речей", згідно з якою була проведена первинна стандартизація та визначені основні правила та рекомендації до побудови готового продукту на рівні як системи загалом, так і окремих компонентів. Завдяки стрімкому розвитку технології зараз інсує безліч готових рішень.

1.2 Історія технології «Розумний будинок»

Історія створення розумного будинку почалася з винаходу Джоеля і Рута Спіра, в 1961 вони створили і запатентували перший регулятор яскравості світла - диммер. Після цього відразу було створено корпорацію Lutron Electronics, яка зробила величезний внесок у розвиток поняття «розумний дім», завдяки ній ми зараз застосовуємо світлові сценарії в різних зонах.

Раніше світильники розраховувалися лише за кількістю люменів – потоком світла. Тепер на стадії створення інтер'єру розглядаються світильники для кожної зони окремо. Враховується температура свічення, кут, максимальна яскравість, можливість змінювати колір. Такі характеристики

надалі дозволять створити оптимальну кількість світла для кожної події, будь то вечірка, перегляд кіно чи сімейна вечора.

Наступним великим кроком став перший стандарт керування побутовими приладами X10, який розробила компанія Pico Electronics у 1975

році. Для передачі сигналу використовувалася електрична мережа, а також передбачено керування на частоті 433 МГц. Система дала можливість контролювати електричні прилади, димувати світло, вмикати чи вимикати мультимедійні пристрої без додаткових дротів. Основний обсяг продажів було

спрямовано американський ринок. Спочатку продаж модулів X10 здійснювався поштою, потім вони з'явилися на прилавках радіомагазинів. Ціна на модулі була досить низькою і їх можна було легко встановити, тому стандарт X10 став популярним в Америці.

Після популяризації X10 великі виробники електроніки об'єдналися в Альянс Електронної Промисловості EIA і в 1992 році випустили новий стандарт управління SEBus. Головною особливістю став відкритий протокол, завдяки якому практично будь-який виробник обладнання міг випускати

пристрої для Smart Home. Також безперечною перевагою стала можливість передачі сигналу різними способами, такими як: кручена пара, силові дроти, коаксіальний кабель, інфрачервоний передавач і радіочастота.

У Європі в середині 90-х федерація EIBA створюють власний протокол управління розумного будинку EIB. Обидва протоколи Американський та Європейський довго були лідерами на ринку і до сьогодні використовується, але з новітніми модифікаціями.

Понад 20 мільйонів пристроїв, виготовлених EIBA, було встановлено в будинках по всьому світу до кінця 2000 року.

На початку 1999 об'єдналися три великі спільноти творців розумного будинку, включаючи EIBA, і організували новий альянс під назвою KNX.

Після злиття компаній відбулося і злиття їхніх технологій. Зв'язуються стандарти EIB, Votibus та EHS. Технологія досить швидко почала розвиватися і в 2003 році була затверджена у вигляді європейського протоколу EN50090.

Через три роки вона отримала назву ISO/IEC 14543 вже як міжнародний стандарт. Перший Розумний будинок з'явився в Англії. Його розробникам

вдалося реалізувати регулювання тепла, системи безпеки, сигналізації, управління відкриттям і закриттям дверей в гаражі. На початку 90-х стався

справжній ривок: на ринку радіоелектронних компонентів з'явилися різні

датчики, сенсори, логічні елементи, обчислювальні компоненти та інші деталі,

які ставали важливими компонентами Розумного будинку. Саме тоді з'явилися і перші програми, які описували логіку управління Розумним будинком.

Одним з останніх значущих подій, що вплинули на хід історії Розумного

будинку, стала поява технології бездротового зв'язку Wi Fi. Кількість проводів скоротилося до мінімуму, автоматизація значно здешевилась і стала доступною для широких мас.

Сьогодні завдяки Інтернету і локально-мережевій системі Розумний

будинок може здійснювати управління всіма інженерними системами і приладами за допомогою смартфона або спеціальної панелі управління. Це комбінація дротової і бездротової систем, де програмне забезпечення може

керувати світлом, температурою, вентиляцією, безпекою,

відеоспостереженням та багатьом іншим. Основним елементом цієї системи є

мікрокомп'ютер, який може включити і вимкнути потрібний прилад, змінити налаштування, запустити сценарій дій, налаштований під переваги і бажання

НУБІП України

господаря. Тепер Розумний будинок - не просто фантастичні розповіді письменників, а реальна технологія, яка народилася завдяки технічному прогресу

1.3 Актуальність

НУБІП України

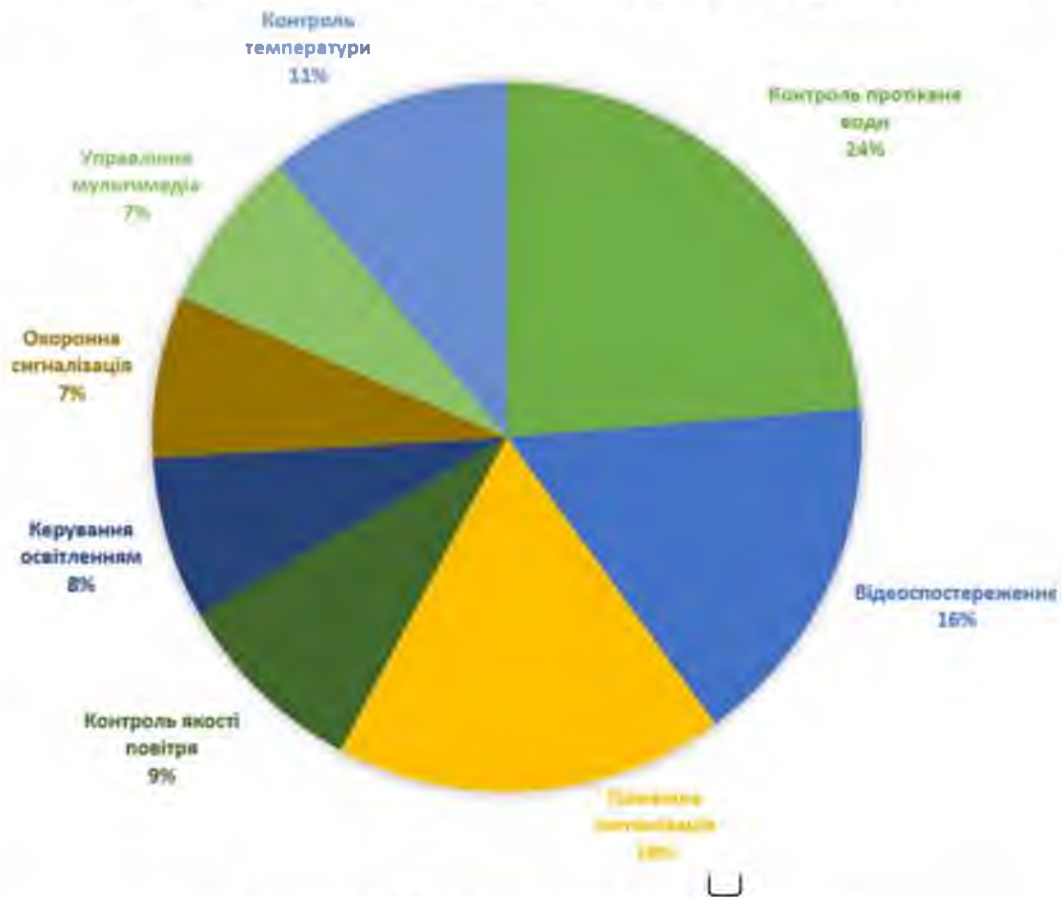
Провівши міні-опитування на тему актуальності функцій серед знайомих та друзів отримуємо висновок, що найбільш корисними опціями системи є: Контроль протікання води, моніторинг температури та якості повітря, пожежна сигналізація та відеоспостереження. Результати опитування зображено у діаграмі на Рисунок 1.1

НУБІП України

Н

Н

Н



И

И

И

Рисунок 1.1 – Попит на функціонал системи

НУБІП України

У цьому розділі будуть розглянуті існуючі на ринку реалізації ідей системи «розумний дім». У проаналізованих системах виявимо достоїнства і

недоліки. «Розумний будинок» це сукупність датчиків і пристроїв, які об'єднані у одне ціле з шиною і центром управління. Вони бувають наступних видів:

– Система для управління температурою та кліматичним обладнанням (кондиціонер, пристрої для контролю вологості повітря, керування опаленням);

– Система Безпеки (запобігання витoku газів та води, запобігання пожежі, охоронна сигналізація, управління доступом, камери відеофіксації);

Система управління живленням (резервні системи, контроль перевантаження електромережі, система освітлення, система управління навантажувальними елементами і т.д.);

– Система зв'язку (телефон, локальна мережа, інтернет, SMS оповіщення); –

система віддаленого управління.

1.3.1 Перспективи росту ринку «Розумних будинків»

Strategy Analytics опублікувала свій прогноз щодо глобального ринку рішень для розумного дому. Концепція «розумного» будинку особливо передбачає підключення електроприладів до Інтернету. Обладнання в цьому корпусі може виконувати певні операції та вирішувати певні щоденні завдання без участі людини. Мешканці можуть використовувати мобільні пристрої, спеціальні контролери або взаємодіяти з електронними пристроями через мережу.



Рис 1.2. Витрати на системи та послуги «Розумного будинку»

Дані Strategy Analytics включають власні пристрої «розумного» будинку, послуги встановлення/підключення та супутні послуги. Повідомляється, що в 2020 році обсяг ринкових операцій у валютному еквіваленті становить близько 131 мільярда доларів США, а в 2021 році цей показник досягне 144 мільярда доларів США.

1.3.2 Існуючі системи управління «Розумним будинком»

На даний момент найбільш широко використовуються наступні перспективні технології об'єднання на загальній шині систем і пристроїв «розумного будинку»:

LanDriver - універсальна платформа побудови шинних систем управління, яка використовується в автоматизації будівель. Призначена для управління внутрішніми і зовнішніми системами. Система LanDriver складається з центрального контролера і модулів, підключених між собою шиною (стандарт RS-485). До модулів підключається кероване обладнання. Орієнтована на промислове використання.

НУБІП УКРАЇНИ
- EIB / KNX - Система EIB розподілена, управління здійснюється в межах пристроїв. Пристрої обмінюються інформацією по шині EIB відповідно до власного протоколом. Система, побудована на EIB, автономна і не залежить

НУБІП УКРАЇНИ
від працездатності центрального контролера. AMX розробляє програмно-апаратні засоби віддаленого управління, медіасистеми, систему відеоспостереження і широкого спектру датчиків. Протоколи передачі даних закриті. Спочатку застосовувалася власна шина передачі даних, в новій лінійці обладнання застосовуються стандартні протоколи Ethernet і Wi-Fi, є частково розвинені технології сполучення з системами EIB, LON і інших.

НУБІП УКРАЇНИ
- Z-wave, технологія бездротової передачі даних, розроблена для домашньої автоматизації. В технології Z-wave застосовуються малопотужні і мініатюрні радіомодулі, що вбудовуються в побутову техніку. В основі технології лежить осередкова технологія, в якій кожен вузол є приймачем і

НУБІП УКРАЇНИ
передавачем, тобто при виникненні перешкоди сигнал піде через сусідні вузли мережі, що знаходяться в радіусі дії. Ще однією перевагою є мале енергоспоживання, що разом з малими розмірами дозволяє вбудовувати Z-wave в різні побутові прилади.

НУБІП УКРАЇНИ
Кожна з перерахованих вище систем використовує для обміну даних свої або сторонні протоколи, в залежності від поставлених до системи завдань.

Варто відзначити, що більшість систем і технологій автоматизації приміщень закриті.

НУБІП УКРАЇНИ
Розглянемо деякі варіанти готових систем, заснованих на перерахованих вище технологіях.

NetPing компанія «Alentis Electronics» є розробником і виробником пристрою моніторингу навколишнього середовища NetPing. Основна сфера застосування - віддалений контроль і моніторинг пристроїв в будинку і офісі.

НУБІП УКРАЇНИ
Використовує в якості базового протоколу Ethernet. Завдання які вирішуються за допомогою пристрою NetPing:

- віддалене управління електроживленням;

– управління безпекою та відстеження надзвичайних подій, використовуючи датчики диму, протікання води, витоку газу, антивандальні системи, управління камерами відеоспостереження,

– управління мікрокліматом за допомогою датчиків температури,

вологості і управління кондиціонером через інфрачервоний порт;

– управління АТС по порту RS-232,

– дистанційне зміна налаштувань в залежності від ситуації;

– відправка повідомлень про неполадки або інші важливі події за

допомогою SMS, електронної пошти;

– доступ до системи в реальному часі через HTTP або SNMP;

– управління освітленням та іншими побутовими приладами за

розкладом;

НУЕ

НУЕ



НИ

НИ

Рисунок 1.3- Загальна схема системи NetPing.

Пристрої NetPing дозволяють підключити до 16 датчиків на один пристрій. Завдяки вбудованому Web-серверу контроль і управління здійснюється через браузер.

НУБІП УкРАЇНИ



Рисунок 1.4 – Контрольна панель датчиків системи NetPing

Можна використовувати сторонні програми моніторингу, наприклад Zabbix, Nagios і PRTG Network, який рекомендує виробник NetPing. Перевага PRTG Network полягає в більш зручному інтерфейсі програми, можливість вести детальну статистику та мобільну версію програми (Android і iOS).



Рисунок 1.5 – Моніторинговий додаток PRTG Network, підключений до датчиків системи NetPing

Home Sapiens є першою системою управління розумним будинком, оснащеною російськомовним голосовим інтерфейсом. Спецально

розроблений під потреби системи голосовий двигун, здатний розпізнавати мову будь-якої людини без прив'язки до конкретного користувача (якщо це не зазначено в налаштуваннях). Тим самим зникає необхідність попереднього

навчання системи та її налаштування під інтонацію, манери мови та вимови

власника. Крім того, система налаштовується для голосового управління будь-

якими приладами в будинку, що мають можливість прийому команд, що

управляють, за допомогою ГЧ, bluetooth, радіоуправління, або через

підключений мережевий провід. Тобто, практично всі домашні прилади

можуть бути об'єднані з Home Sapiens.

Другою ключовою особливістю системи є доступність кінцевого

споживача і універсальність. Установка програмного забезпечення, що

управляє, можлива на звичайний домашній комп'ютер, включаючи неттоп.

Виробник відмовився від створення специфічних мережевих протоколів,

обравши за основу звичайний IP-протокол. Завдяки цьому використовується

виключно стандартне комп'ютерне обладнання. Розширення комплексу

розумного будинку не вимагатиме придбання ексклюзивної техніки, тим

самим значно спрощуючи розгортання, удосконалення та загальну вартість.

На останній фактор також впливає збалансована цінова політика виробника



Рисунок 1.6 - Інтерфейс управління Home Sapiens

Незважаючи на простоту налаштування системи MajorDoMo з нуля

після встановлення, вона має безліч можливостей щодо підтримки різного

обладнання та протоколів обміну між ним. До комплексу можна підключити

не тільки вимикачі різних видів, але й датчики руху, температури, освітленості

або будь-які інші, інформація від яких безпосередньо виводитиметься на веб-сторінці, що управляє, або використовується в скриптах MajorDoMo. Завдання, які вирішуються за допомогою MajorDoMo:

- система безпеки;
- система мікроклімату;
- медіасистеми
- організатор



Рисунок 1.7 – Вікно контролю системи MajorDoMo

Z-Wave Контролер Fibaro Home Center 2 є пристроєм побутової електроніки, який використовується для автоматизації розумного будинку. Fibaro Home Center 2 працює з електронними датчиками та пристроями, розташованими в будинку, з використанням дротових та бездротових технологій та підключається до центрального сервера (при віддаленому доступі), використовуючи існуючий широкопasmовий канал зв'язку (кабель або DSL).

Інтерфейс Z-Wave контролера дозволяє користувачеві контролювати стан та керувати різними Z-Wave датчиками та пристроями. Home Center 2 поєднує кілька складних протоколів управління, автоматизації та інтернет протоколів в одному простому пристрої «plug'n'play.» Це забезпечує інтуїтивно зрозумілий та зручний інтерфейс, який дозволяє користувачеві

керувати будинком легко як з дому та офісу, так і за допомогою мобільного телефону.



Рисунк 1.8 – Інтерфейс HomeCenter2 системи управління розумним будинком від Fibaro

Провівши аналіз перерахованих вище рішень, ми можемо виділити кілька основних проблем, властивих існуючим системам:

- в більшості випадків - закриті протоколи обміну даними, що веде до унеможливлення використання датчиків і пристроїв з однієї системи в іншу;
- майже всі рішення вимагають прокладки кабельних мереж для інтеграції в існуючу структуру приміщень та проектування на етапі будівництва будинку.
- ринкова вартість всіх без винятку рішень починається від 20 тисяч гривень навіть в стартовій комплектації і без врахування монтажу та затрат на налагодження та подальшу підтримку і профілактику.

Основними недоліками самостійної розробки є:

- потреба практичних та теоретичних знань, проектування, моделювання, програмування елементів самостійно розробленого «розумного

будинку», що передбачає великі часо-затрати на ознайомлення з основними

технічними даними компонентів, які будуть використовуватись у розробці;

- у ході розробки є можливість зіткнутися з задалегідь несправними компонентами або вивести їх з ладу на етапі розробки системи.

- зіткнутися з труднощами у підключенні та налаштуванні.

Перевагами є:

- можливість більш тонкого та гнучкого налаштування під необхідні нам потреби

- отримання практичних та навичок, які можуть знадобитись у

подальшому житті;

- ціна самостійної розробки є значно нижчою ніж аналоги від відомих виробників.

1.4 Огляд методів передавання інформації по протоколах зв'язку

Систему «Розумний будинок» від набору домашніх гаджетів відрізняє наявність центру управління та «командна» робота різних пристроїв по заданим алгоритмам. Наприклад, датчик руху помітив підозрілий об'єкт - в

його сторону повернулася камера. Але по яких каналах зв'язку відбувається передача команд і які найнадійніші?

Між собою різні протоколи або погано, або зовсім несумісні. Під кожен з них випускається своя різновид датчиків, пристроїв і контролерів.

Тобто для автоматизації житла проводиться безліч датчиків і пристроїв, але всі вони поділені на «сімейства», всередині яких спілкування йде на своєму «мовою». Так що, якщо вирішили самостійно встановити розумний будинок,

перш за все потрібно розібратися з протоколом передачі даних. Це визначить можливості системи не тільки на даний момент, але і на майбутнє, забезпечивши можливість додавання тих чи інших пристроїв в систему.

Протоколи розрізняються по швидкості передачі даних, рівнем енергоспоживання (важливо для автономних систем), ступеня захисту (критично важливо для систем безпеки).

Великі виробники часто об'єднуються в асоціації для створення і розвитку нових комунікаційних протоколів. Так спільними зусиллями Ericsson, IBM, Intel, Toshiba і Nokia був створена і просувається технологія Bluetooth.

Але поки жоден з протоколів не може повністю задовольнити всі запити розробників і споживачів. У кожного з них є переваги і недоліки. І, як вважають експерти, до універсального рішення ще далеко, якщо взагалі воно можливе.

- Wi-Fi - Найбільш поширений сьогодні протокол передачі даних в домашніх умовах. Він призначений для передачі великих обсягів інформації.

Основний недолік - високий рівень енергоспоживання, що часто критичним для автоматизованих домашніх систем, частина елементів яких можуть працювати від батарейок.

- Bluetooth - Широко поширений стандарт зв'язку, який відрізняється високою швидкістю і надійністю. Має спеціальну технологію, відому як Bluetooth Low Energy. Головний недолік - мала дальність роботи. Радіус дії стандарту обмежений 10 метрами. Це істотно перешкоджає просуванню протоколу на ринку інтернету речей.

- Z-Wave - Мабуть, найпопулярніший протокол в системах розумного будинку. Позбавлений недоліків Wi-Fi і Bluetooth і при цьому поєднує їх переваги. Він спеціально створювався для управління споживчою електронікою. Заснований на технології комірчастоті мережі, в якій кожен пристрій може передавати сигнали інших пристроїв мережі. Завдяки цьому

НУБІП УКРАЇНИ

досягається дуже широке покриття і відсутність мертвих зон. Недолік Z-Wave - проблеми з сумісністю.

- Insteon - використовує комерційну топологію мережі, яка

характеризується високою надійністю і безвідмовністю. У ній кожен гаджет є

НУБІП УКРАЇНИ

одночасно і приймачем, і передавачем сигналу. Протокол може застосовуватися в децентралізованій мережі, тобто без головного контролера. Головний мінус Insteon - доступність обладнання під цей протокол.

- Wireless RF - Недорога технологія з ультранизьким споживанням

енергії і великим радіусом дії - до 100 метрів. Правда, сила сигналу і дальність

НУБІП УКРАЇНИ

його роботи залежать від перешкод і матеріалів, з яких вони виготовлені. Wireless RF значно програє суперникам у швидкості передачі даних і в забезпеченні безпеки. Величезний мінус - відсутність стандартизації.

- KNX - набув широкого поширення в європейських країнах. Його

НУБІП УКРАЇНИ

характеристика - здатність передавати сигнали по радіо та кабелю витой пари або навіть по кабелях живлення. KNX завжди повинен мати власне джерело живлення. Протокол дуже надійний і стійкий до збоїв. Використовується для

децентралізованих рішень. KNX використовується для автоматизації великих

НУБІП УКРАЇНИ

будівель: одна така мережа може підтримувати до 58 000 пристроїв. Недоліки - висока вартість і складність установки і налаштування обладнання. Тому протокол KNX більше підходить для автоматизації, яка не підходить для квартир або приватних будинків, а також великих об'єктів

НУБІП УКРАЇНИ

1.5 Методи та типи управління «Розумним будинком»

Інтелектуальні системи «Розумний будинок» мають два варіанти

управління:

НУБІП УКРАЇНИ

- автоматичний - ви задаєте системі необхідні вам параметри температури повітря, вологості і т.п., і система сама підлаштовує що входять до неї прилади для забезпечення цих параметрів;

ручний – ви самі керуєте кожним пристроєм, що входять в систему, із загальною панелі управління.

Типи панелей управління системою «розумний будинок».

У свою чергу, панелі управління можуть виглядати наступним чином:

Кнопкові панелі на основі мікропроцесора дозволяє керувати всіма пристроями розумного дому, якими ви володієте. Значення команди, яке надходить в систему при натисканні кнопки на панелі, встановлюється спеціальною програмою, тому її можна вибрати індивідуально.

Панель з сенсорним управлінням, яка керує системою розумного дому, є справжнім суперкомп'ютером у вигляді піктограм. Вони мають графічний інтерфейс, тому ви можете використовувати їх не тільки для встановлення найкращих значень обладнання, наявного в будинку, але й для оцінки стану всієї системи або окремих її компонентів, перегляду відео з камер

відеоспостереження тощо. Крім того, ви можете встановити власний пароль на панелі, тим самим обмежуючи права управління інших членів сім'ї (це завдання особливо важливо, якщо в сім'ї є діти).

Пульти дистанційного управління, кнопкові, кнопкові з РК екраном або сенсорні панелі для управління мають інфрачервоний порт та забезпечують управління системами за допомогою інфрачервоного сигналу. Перевагою такого методу керування є мобільність пульта.

Смартфон або планшет, комп'ютер або ноутбук з підключенням до глобальної мережі. Ви можете використовувати свій планшет або смартфон замість пульта управління після установки на них спеціального додатку. Також системою можна управляти дистанційно через комп'ютер з виходом в інтернет.

1.6 Штучний інтелект у «розумному будинку»

Зростає тенденція до того, що житлові будинки є «розумними» — за прогнозами експертів, у 2023 році кількість будинків перевищить 300 мільйонів. Із зростанням ринку розумних будинків очікується зростання нових

загроз безпеці. Бездротові пристрої більш вразливі до кібератак. Таким чином,

захист підключених пристроїв від загроз безпеці та вразливостей має важливе значення, щоб завоювати довіру власників будинків і збільшити продаж пристроїв розумного дому. Наприклад, у 2016 році «ботнет» Mirai IoT взяв під

контроль кілька розумних домашніх пристроїв, таких як камери безпеки, маршрутизатори та пристрої моніторингу якості повітря; це вплинуло на

близько 600 000 пристроїв у всьому світі, що призвело до перенаправлення величезної кількості веб-трафіку та призупинення послуг для веб-сайтів, таких як Twitter і Netflix.

З іншого боку, компанії намагаються інтегрувати штучний інтелект з емоціями. LG надала своєму роботу Clio життєрадісний характер, тоді як Sony додає унікальну індивідуальність та емоції своїм собакам Aibo Robotic наступного покоління. За допомогою обробки емоцій EmoShare персональні помічники та аватари можуть мати 12 емоцій, серед яких, зокрема,

задоволення, розчарування, біль та задоволення. Блок обробки емоцій може керувати виразом обличчя та мовою тіла робота чи аватара на екрані робочого столу.

Google додала багатомовну підтримку, щоб Google Assistant міг розуміти й говорити кількома мовами одночасно. Це допомогло Асистенту зрозуміти мову членів сім'ї у двомовних сім'ях. Завдяки вдосконаленню розпізнавання мовлення можна взаємозамінно говорити двома мовами з

Асистентом.

Були випадки, коли пристрої вмикалися, коли це було не потрібно, і людям потрібно було втручатися і приймати рішення або виправляти будь-які

помилки. Щоб штучний інтелект був усюди, системи поточного покоління повинні функціонувати без втручання людини.

Штучний інтелект в «розумних будинках» може перетворювати вихідні дані датчиків із підключеного смарт-пристрою в модель поведінки, який має відношення до нашого повсякденного життя. Пристрої, інтегровані з штучним інтелектом, вивчають поведінку та побажання мешканців і починають підлаштовуватись під користувача. Наприклад, якщо в будинку нікого немає, він не вмикає ні обігрівач, ні вентилятор, ні освітлення, та автоматично блокує двері.

Ідеальним прикладом може бути, коли користувач готує їжу за допомогою розумної духовки або плити, ШІ може відстежувати внутрішню температуру їжі, що готується. Якщо їжа досягає основної температури, AI може знизити температуру приготування, для запобігання пригорання їжі. ШІ також матиме можливість повідомити користувача про те, що їжа готова до вилучення з духовки чи плити.

Він може вивчати та запам'ятовувати потреби користувача. Наприклад, розумну плиту можна підготувати до роботи ще до того, як користувач повернеться додому, щоб почати готувати.

Потенціал, який пропонують інтернет речей та штучний інтелект, не обмежується лише новими будинками, оскільки існує багато варіантів, які дозволяють існуючим пристроям.

Штучний інтелект та Інтернет речей у «розумному будинку» – це ідеальне поєднання для розумних будинків. Персоналізація з підтримкою штучного інтелекту, а не використання готових сценаріїв роботи, може зробити ваш дім кращим у порівнянні з тим, як у повсякденному житті.

Завдяки інтеграції штучного інтелекту та Інтернету речей у «розумні будинки» є можливість значно заощадити витрати на електроенергію та

підвищити безпеку. Отже, розумні будинки дають відчуття безпеки та новий рівень високотехнологічного життя.

1.6.1 Використання штучного інтелекту для активного аналізу потенційних проблем безпеки будинку

Зростаюча потреба в покращенні безпеки будинку спонукала до впровадження пристроїв на основі штучного інтелекту. Ці пристрої охоплюють різноманітні функції, включаючи аналіз загроз, розпізнавання обличчя та інтеграцію розумного дому, що, у свою чергу, захищає власників житла від загроз безпеці.

Машини з штучним інтелектом можуть легко розпізнавати об'єкти або обличчя завдяки функції розпізнавання візерунків/облич. Розпізнавання обличчя може легко перевірити орієнтири на обличчі, такі як вилиці, очі, підборіддя тощо, і порівняти їх з наявними даними. Крім того, ці машини можуть надсилати сповіщення на смартфон власника будинку про відвідувачів біля вхідних дверей. Більшість сучасних камер безпеки можуть розпізнавати обличчя членів сім'ї, друзів і домашніх тварин.

Штучний інтелект також може допомогти системам безпеки будинку нового покоління активно відстежувати та аналізувати потенційні загрози безпеці. Ці системи налаштовані за допомогою логіки штучного інтелекту, що, у свою чергу, сприяло розробці спеціального набору контрзаходів для захисту будинку. Очікується, що розумні камери на основі штучного інтелекту відіграватимуть важливу роль у безпеці будинку. Ці камери можуть записувати HD-відео та автоматично зберігати їх у хмарі для подальшого використання. За допомогою розумних підключених додатків людина може мати чіткий огляд свого будинку, щоб захиститися від загроз безпеці.

Щі також використовується в розумних замках, якими можна керувати за допомогою смартфонів. Розумні замки з підтримкою штучного інтелекту

пропонують численні переваги безпеки, такі як обмежена залежність від фізичних ключів для доступу, тимчасовий доступ до гостей і регулярні відеопотоки людей, які дзвонять у двері. Біометричні дверні замки, такі як

Kwikset, August і Samsung, можна інтегрувати в екосистему розумного дому

Google, Samsung та Amazon.

1.7 Інтерфейс користувача

Користувачий інтерфейс — це набір інструментів, які дозволяють користувачам взаємодіяти з різними пристроями, такими як комп'ютери, побутові прилади або більш складні інструменти (системи). Інтерфейс

користувача — це один із типів інтерфейсу, де з одного боку користувач, а з

іншого — обладнання та програмне забезпечення, тобто машина. Згідно з

іншими визначеннями, інтерфейс користувача — це набір апаратних і програмних засобів, які дозволяють користувачеві взаємодіяти з комп'ютером.

Інтерфейс користувача зазвичай розглядається лише як зовнішній вигляд

програмного забезпечення, але це бачення є занадто вузьким, оскільки

користувачі зазвичай сприймають програму та використовують її функції через інтерфейс. Інтерфейс користувача забезпечує підтримку прийняття

рішень для конкретних предметних областей і визначає використання

програмного забезпечення та документації.

Фактично інтерфейс користувача поєднує в собі всі елементи і компоненти програмного забезпечення, ці елементи і компоненти можуть впливати на взаємодію користувача з програмою. До них належать: набір

завдань, для вирішення яких користувачі використовують програмне

забезпечення; програмне керування; навігація між програмними блоками;

візуальне оформлення вікон і екранів програм та інших компонентів (рисунки

1.8)

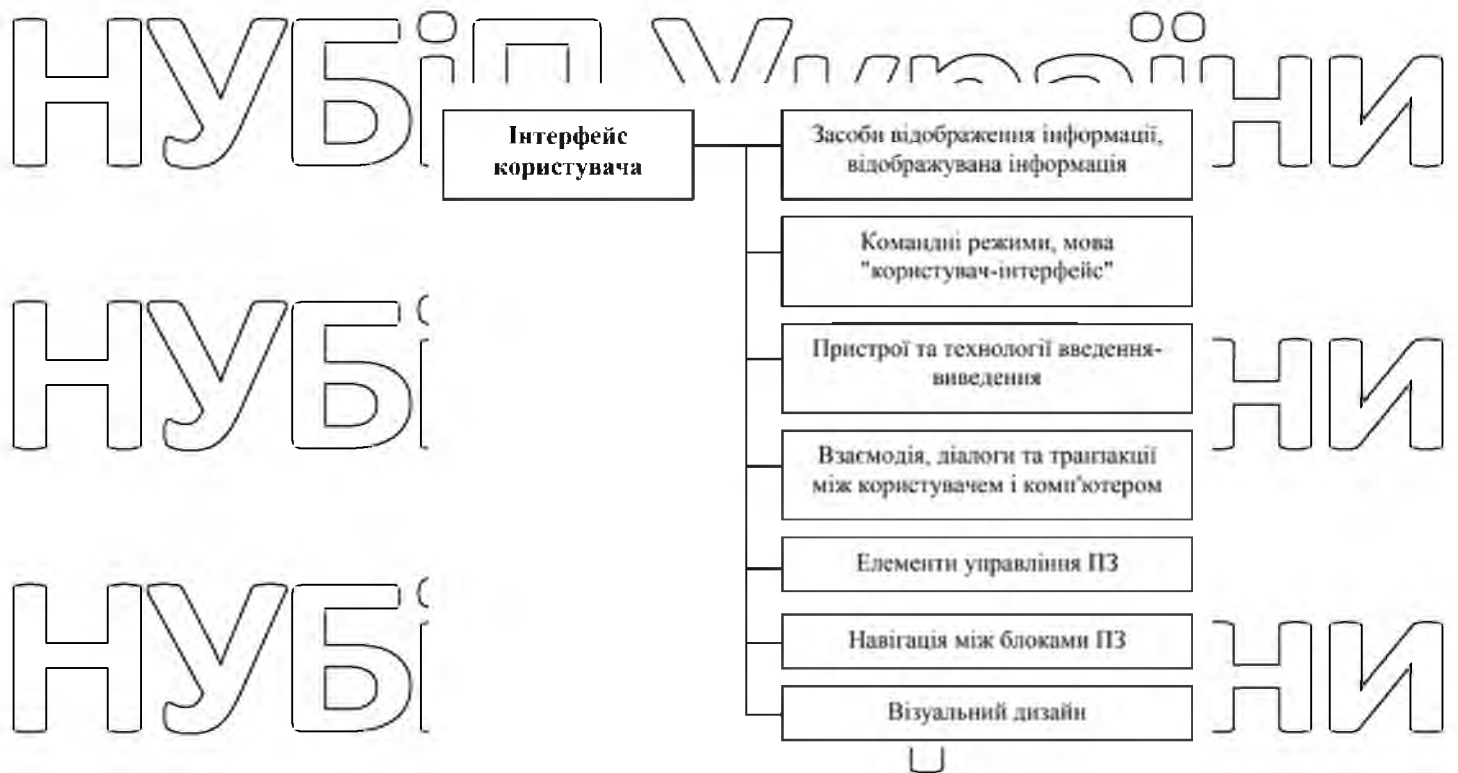


Рисунок 1.9 - Складові інтерфейсу користувача

Стиль інтерфейсу користувача — це набір різних функцій, методів і прийомів, що характеризують унікальність користувацького інтерфейсу, а також набір методів, розроблених за допомогою програмного забезпечення.

Процес проектування інтерфейсу користувача є складним, нелінійним, невизначеним і неортогональним процесом. Складність користувацького інтерфейсу випливає з багатьох невизначеностей, які мають значний вплив на процес розробки. Нелінійність дизайну інтерфейсу користувача полягає в тому, що фіксованого, впорядкованого і прямого алгоритму немає від початку до закінчення проекту. Цей процес є невизначеним, оскільки жодне рівняння не може отримати той самий результат за тих самих початкових умов, а отримати той самий результат майже неможливо. Користувацький інтерфейс не ортогональний, тому, що один із аспектів проектного рішення може вплинути на інші аспекти, і результат цього впливу є не завжди позитивними та прийнятними.

1.7.1 Проблематика проектування інтерфейсу користувача

Дизайн інтерфейсу користувача є дуже важливою частиною розробки додатків. У цьому підрозділі розглядатимуться проблеми з користувацькими інтерфейсами, які заважають роботі користувача та роблять додаток неефективним.

У процесі розробки програмного забезпечення необхідно вирішити багато проблем, а саме: оптимізація часу розподілу проекту, підвищення якості виконання, зниження витрат на розробку та досягнення кращих результатів, ніж у конкурентів. Іншим важливим аспектом є інтелектуальний графічний інтерфейс та можливість швидкого виконання. вчитися.

Задоволеність користувача або простота використання програмного продукту значною мірою залежить від інтерфейсу користувача. Загалом, задоволеність користувачів залежить від кількох факторів:

- Можливості інтерфейсу користувача;
- Час реакції;
- Надійність;
- Інформаційне забезпечення;
- Пристосованість до підтримки та інших факторів.

Перші три фактори відіграють важливу роль. Функція інтерфейсу користувача повинна повністю відображати функції програми. Надійність інтерфейсу користувача – це властивість, що зберігається в часі в установлених межах усіх параметрів, що характеризують здатність виконувати необхідні функції за заданих режимів і умов застосування. Коли користувач знайомиться з програмним забезпеченням та його інтерфейсом під час процесу встановлення, адаптація установки відіграє важливу роль у задоволенні користувачів. Інформаційна підтримка користувачів – це навчальна та довідкова складова програмного забезпечення, яка визначає швидкість і легкість освоєння користувачами нових програмних продуктів.

Обслуговування інтерфейсу користувача – це процес покращення, оптимізації та усунення дефектів інтерфейсу користувача після запуску

програмного забезпечення. Адаптивність інтерфейсу користувача дуже важлива для можливості покращувати інтерфейс користувача. Інші фактори включають узгодженість, інтегрованість та вартість користувацького інтерфейсу, що вплине на задоволеність користувача інтерфейсом, а отже, вплине на весь програмний продукт.

На кожному етапі життєвого циклу користувацького інтерфейсу необхідно враховувати всі фактори задоволеності користувачів та їх відносну важливість.

Труднощі при розробці інтерфейсів користувача включають те, що користувачі не завжди можуть чітко висловити свої потреби та бажання щодо продуктів програмування та їхніх інтерфейсів на стадії проєктування, але дуже чітко висловлюють певні атрибути очікувань та небажаних функцій на стадії програмного забезпечення.

Зазвичай характеристики користувацького інтерфейсу з точки зору практичності, інтегрованості та узгодженості чітко не сформульовані на етапі програмування, а визначаються на певному рівні очікувань, що призводить до нерозуміння розробниками програмного забезпечення очікувань клієнтів.

Тому ці вимоги мають бути чітко обговорені та визначені (мати якісні та кількісні ознаки), так як розробник користувацького інтерфейсу може не правильно бачити та зрозуміти побажання та вимоги, що є очевидними та зрозумілими для клієнтів та замовників.

Від замовлення їжі до оплати рахунків, ми робимо все за допомогою додатків і взаємодіємо з ними протягом досить великої частини нашого дня (яка може становити навіть 7-8 годин на день!). Те, що може зайняти таку частину нашого життя, не повинно розчарувати з точки зору досвіду, який воно пропонує. Тому стає ще важливішим зберегти інтерфейс користувача якомога безпроблемним.

Ось деякі поширені проблеми, які ми помітили з додатками і яких можна легко уникнути:

НУВІП УКРАЇНИ

- Невідповідний розмір кнопки;
- Ніяких мікровзаємодій;
- Колірний контраст;

- Типографічна ієрархія;

НУВІП УКРАЇНИ

- Пробіл або негативний простір;
- Неправильне вирівнювання та групування;
- Можливість розвитку;

Невідповідний розмір кнопки - це найбільш дратівлива проблема з тим, як виглядає додаток. Якщо кнопки заклик до дії у додатку занадто малі для правильного виконання функції, це розчарує користувача. Натиснути на щось і отримати переспрямування на щось інше є новим розчаруванням для кожного, хто використовує програму для виконання певного завдання.

Таким чином, розробляючи інтерфейс програми, завжди звертайте увагу на те, щоб усі кнопки мали відповідний розмір, щоб забезпечити належне функціонування.

НУВІП УКРАЇНИ

Типографічна ієрархія — це система для організації набраного тексту, яка встановлює порядок важливості в даних, що дозволяє читачеві легко переміщатися по вмісту.

Якщо ієрархія не підтримується в дизайні, користувачеві стає важко знайти те, що він шукає.

НУВІП УКРАЇНИ

При розробці інтерфейсу користувача слід звернути увагу на цей аспект, щоб програма не виглядала важкою на вміст і не бентежила користувача щодо того, що робити.

НУВІП УКРАЇНИ

Мікровзаємодії — це невеликі елементи дизайну програми чи веб-сайту, які взаємодіють з користувачем. Наприклад, коли ви наводите курсор на кнопку, вона злегка вібує або змінює колір, тобто мікро взаємодія. Ці крихітні елементи надзвичайно покращують роботу користувача. Вони не тільки захоплюють до більшої комунікації, спрощуючи потік, але й стимулюють більше дій через нього, як-от лайкання, коментування та замовлення.

НУВІП УКРАЇНИ

Відсутність мікро-взаємодії – це як втрачена можливість для розробників заробити на гроші.

Колірний контраст -коли увагу користувача потрібно привернути до

певного сегмента, використовується високий рівень кольорового контрасту.

Зазвичай це стосується основних кнопок із закликком до дії. Але якщо їх занадто багато на одному екрані, вони вплинуть на роботу користувача.

Для менш важливої інформації або рідше використовуваних кнопок слід використовувати низький контраст. Це дозволить уникнути плутанини та шуму для користувача.

Щоб інтерфейс користувача не заплутався, кольорний контраст слід використовувати та використовувати помірно.

Білі пробіли є частиною інтерфейсу та покращують естетику. Білі простори насправді є проміжками між двома елементами дизайну. Не обов'язково повинні бути білими. Наявність пробілів важлива для організації вмісту на веб-сайті або в додатку та балансування дизайну. Щоб підтримувати сильне відчуття бренду в додатку, негативні пробіли мають велике значення, оскільки вони привертають увагу читачів. Нехтувати ними не варто.

Наявність додатків із великою кількістю елементів дизайну та вмісту потребуватиме кращого групування та вирівнювання, щоб той, хто користується додатком, відчував спокій та впевненість у своїх діях. І вирівнювання не обмежується тим, що ваші елементи вирівнюються по правому чи лівому краю, а йде глибше. Вони, як усі елементи дизайну розміщені по відношенню до тексту або інших функцій, створюють значний вплив на користувача.

1.7.2 Проектування інтерфейсу з орієнтацією на користувача (User-Centered Design)

У минулому розробка інтерфейсу користувача розвивалася лише завдяки еволюції технологій та систем, що використовуються для розробки програмного забезпечення. Цей метод називається системно-керованою або технологічною розробкою. Незалежно від побажань користувача, вони

надають можливості програмування через інтерфейс, який можуть створити розробники. Однією з основних причин збою програмного забезпечення є відсутність участі користувачів у проекті. Не менш важливими є наслідки недостатньої активної участі користувачів у проекті, особливо недостатня

інформація про активних користувачів продукту та середовище, в якому розробляється програмне забезпечення. Детальна інформація про користувачів та їхнє середовище допомагає створити структуру, в якій мають бути розроблені та захищені користувацькі інтерфейси. Детальна інформація про користувачів та їхнє середовище допомагає закласти основу для розробки

інтерфейсів користувача та забезпечення їх корисності. Окрім вимог до інтерфейсу користувача та його корисності, інформація про користувачів та їхнє середовище допомагає команді розробників визначити, які функції продукту потрібні користувачам, що важливо для вибору відповідних методів і методів для розробки загального стилю програми.

З початку 1980-х років центр розробки програмного забезпечення перемістився на користувачів, і користувачі також брали участь у розробці.

Однак їм відводиться пасивна роль: вони дізнаються, що їм потрібно від програмного забезпечення, і які завдання вони вирішують за допомогою програмного забезпечення. Зараз більшість розробників дотримуються

підходу, який називається «розробка, орієнтована на користувача» та «розробка, орієнтована на користувача». Новизна такого підходу полягає в тому, що користувачі розглядаються як активні учасники процесу розробки.

Залучення користувачів може покращити зручність використання інтерфейсу та програмного забезпечення та гарантувати, що створене програмне забезпечення відповідає потребам та вимогам.

Розробка зосереджена на навчанні користувачів і спрямована на те, щоб люди оволоділи новими навичками використання програмного забезпечення в процесі вирішення завдань, тобто тренування інтелектуального розвитку, уяви та знань у різних сферах.

Розробка, орієнтована на користувача, базується на таких принципах:

- 1) Розуміння потреб користувачів є двигуном всього проекту;
- 2) Все, що бачать і мають доступ користувачі, має бути розроблено спільними зусиллями;
- 3) Інноваційні проекти завжди є результатом наполегливої роботи команд експертів у різних галузях;
- 4) Рішення щодо користувацького інтерфейсу повинні ґрунтуватися на відгуках користувачів;
- 5) Надавати зворотній зв'язок потенційним і реальним користувачам;
- 6) Розробка, орієнтована на користувача, повинна бути стандартизована та впроваджена;
- 7) Розробка, орієнтована на користувача, потребує постійного вдосконалення.



Рисунок 1.10 – Необхідна інформація при проектуванні інтерфейсу користувача про користувачів

Методи, за допомогою яких відбувається залучення користувачів до проекту, наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. - Методи залучення користувачів до проекту

Метод	Опис методу
Метод спостереження	Спостереження за наявними користувачами, які виконують реальну роботу
Метод опитування	Опитування всіх учасників проекту, які виконують комплекс задач або входять в робоче середовище користувача
Метод індивідуальних інтерв'ю	Неформальні інтерв'ю з фактичними користувачами
Метод групового інтерв'ю	Формальні або неформальні інтерв'ю з колективом або групою фактичних користувачів

Основні принципи орієнтованого на користувача дизайну:

1. Розуміти користувачів та їхні завдання, залучаючи користувачів на різних етапах циклу програмного забезпечення;

2. Визначити вимірювані цілі, встановити критерії успіху з точки зору користувачів і клієнтів;

3. Проект повинен надати новий досвід користувача, включаючи упаковку, маркетинг, навчання, друк інформації, налагодження, встановлення, формат екрану (формат екрану-графічний формат відображення (розташування) у

програмному забезпеченні; отримані цифрові зображення), пов'язані з продуктом. Програмне забезпечення, яке керує користувачем, графіка, допомога, підтримка інших операцій, оновлення та видалення,

4. Оцінити та перевірити процедури, в яких ефективно беруть участь користувачі, щоб визначити, чи досягнуті цілі та які проблеми існують;

5. Ітеративний метод – якщо мета не досягнута або є проблема, її потрібно виправити та перевірити. Таблиця 1.2 описує різні методи проектування програмного забезпечення.

Таблиця 1.2 Підходи до проектування ІІЗ

Підхід до проектування	Опис підходу
Проектування «ззовнівсередину» (outside-in)	Спрямований на інтерфейс та доступні користувачу властивості програмного продукту
Проектування «зсередини-назовні» (inside-out)	Починається з розгляду внутрішніх властивостей системи
Однократне проектування (без ітерацій)	Проектування без встановлення планованого обсягу робіт з конструювання продукту та ІІЗ

Будь-який процес розробки ІІЗ повинен бути ітеративним, тому що якщо ви не будете повертатися до попередніх кроків регулярно, ви не зможете отримати успішний інтерфейс. Стандартом для завершення ітеративної розробки є задоволення всіх потреб користувачів, а сам продукт відповідає очікуваним цілям. Через повторювані фази розробки ітеративний процес, здається, займає багато часу.

Початковий етап допомагає створити можливості для створення прототипів та складання, що заощадить час впровадження та тестування на

наступних ітераціях. Тому найефективнішим способом розвитку ІР, орієнтованого на користувача, сьогодні є еволюційний ітеративний метод «ззовні всередину».

1.8 Проблема безпеки IoT

Інтернет речей (IoT), як і будь-яка технологія, що швидко розвивається, переживає багато «хвороб зростання», найсерйознішою з яких є безпека. Чим більше «розумних» пристроїв підключено до мережі, тим вище ризик, пов'язаний з несанкціонованим доступом до системи IoT та використанням її функцій зловмисниками. Сьогодні багато компаній і організацій у сфері ІТ намагаються знайти рішення для мінімізації загроз, які перешкоджають повному впровадженню Інтернету речей.

Розробка концепції Інтернету речей та її реалізація в різних сферах передбачає існування десятків мільярдів автономних пристроїв. За даними порталу Statista, у 2017 році їх було вже понад 20 мільярдів, а до 2025 року, за оцінками, буде не менше 75 мільярдів. Всі вони підключені до мережі і передають через мережу дані, що відповідають своїм функціям. Дані та функції є цільми зловмисника, тому їх необхідно захищати. Для пристроїв IoT безпека в основному пов'язана з цілісністю коду, аутентифікацією користувача (пристрою), встановленням права власності (включаючи дані, які вони генерують) і можливістю відобразити віртуальні та фізичні атаки. Але насправді більшість сучасних пристроїв Інтернету речей не забезпечують функцій безпеки, мають інтерфейси керування, до яких можна отримати доступ ззовні, і паролі за замовчуванням, тобто мають усі характеристики уразливостей Інтернету.

Звичайно, загрози для інфраструктури існували і в епоху «до Інтернету» наприклад, через ті самі стихійні лиха чи помилки дизайнера. Однак із появою

мережевих пристроїв додалася ще одна мережева атака, яка може бути більш серйозною.

Сьогодні зрозуміло, що буде важко реалізувати всі можливості, які може

надати користувачам концепція IoT, не вирішуючи питань безпеки та

конфіденційності. Але найголовніше, що високий рівень безпеки пристроїв IoT має бути основним завданням його виробників. Надійний захист насамперед повинен входити як частина обов'язкових функцій та стати новою

перевагою для підтримання конкуренції для розробників і постачальників

комплексних IoT-рішень.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА «РОЗУМНОГО БУДИНКУ»

2.1 Вибір елементної бази

2.1.1 Мікроконтролер та плата для налагодження

У якості мікроконтролера вибір став між «Arduino Nano» та «NodeMCU».

«Arduino Nano» - це повнофункціональний мініатюрний пристрій, серцем якого є 8-бітний мікроконтролер сімейства AVR - ATmega328P з тактовою частотою 16 МГц. Контролер надає 32 КБ Flash-пам'яті для зберігання прошивки, 2 КБ оперативної пам'яті SRAM і 1 КБ незалежної пам'яті EEPROM для зберігання даних.

Завдяки своїм не-великим розмірам плата часто використовується в проєктах, в яких важлива компактність. На платі відсутнє винесене гніздо зовнішнього живлення, вона працює через USB (miniUSB або microUSB).

Роз'єм Mini-USB призначений для прошивки платформи Arduino Nano за допомогою комп'ютера.

Лінійний понижуючий регулятор напруги LM1117MPX-5.0 з виходом 5 вольт забезпечує живлення мікроконтролера ATmega328P і іншої логіки платформи. Максимальний вихідний струм складає 800 мА.

ICSP-роз'єм призначений для завантаження прошивки в мікроконтролер ATmega328 через програматор.

Через контакти ICSP Arduino Nano спілкується з платами розширення по інтерфейсу SPI.

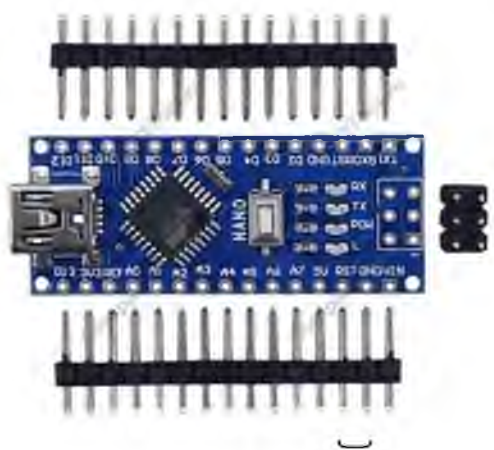


Рисунок 2.1 – Arduino Nano ATmega328P

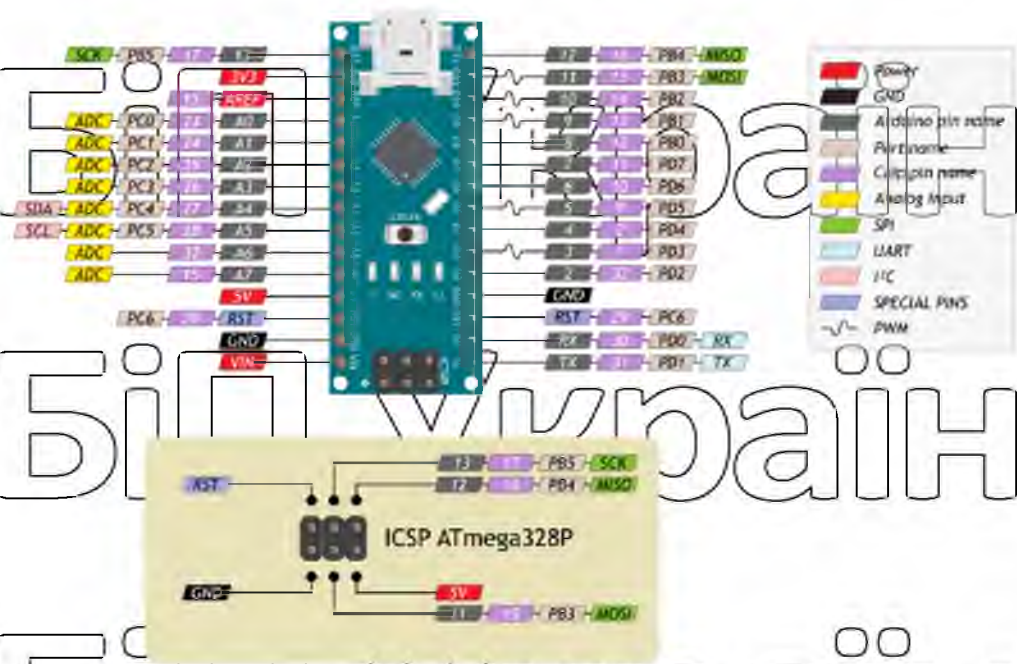


Рисунок 2.2 – Контакти плати Arduino Nano

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики Arduino Nano

Мікроконтролер	ATmega328P
Ядро	8-бітний AVR
Тактова частота	16 МГц
Flash-пам'ять	32 КБ (2 КБ займає завантажувач)
SRAM-пам'ять	2 КБ
EEPROM-пам'яті	1 КБ
Портів введення-виведення всього	20
Портів з АЦП	8
Габарити	18 × 45 мм
Апаратних інтерфейсів SPI	1
Апаратних інтерфейсів I ² C / TWI	1
Апаратних інтерфейсів UART / Serial	1
Номинальна робоча напруга	5 В
Максимальний вихідний струм Піна 5V	800 мА
Максимальний вихідний струм Піна 3V3	50 мА
Допустиме вхідна напруга від зовнішнього джерела	7-12 В

NodeMCU – це платформа на базі модуля ESP8266. Плата призначена для передачі сигналів в локальну мережу або Інтернет через Wi-Fi для полегшення дистанційного керування. Можливості використання цієї плати обмежені лише вашою уявою. Наприклад, на базі NodeMCU можна створити «розумний будинок», налаштувати управління освітленням або вентиляцією через телефон, зареєструвати індикацію лічильника та багато іншого.

Щоб використовувати NodeMCU, вам потрібно підключити його до порту USB на комп'ютері, який підтримує кабель USB типу A-microUSB типу B.

Операційна система комп'ютера розпізнає пристрій як USB-CH340. Після включення на платформі контролера починає блимати синій світлодіод (індикатор передачі даних).

Після підключення контролера до комп'ютера необхідно завантажити та встановити програмне забезпечення для роботи. NodeMcu доставляється з мікропрограмою NodeMCU, завантаженою на ESP8266. Прошивка приймає код, написаний мовою програмування LUA. Контролер NodeMcu підтримує функцію OTA оновлення прошивок «по воздуху».

Предбачено можливість трьох варіантів використання у бездротовому режимі: Клієнт (STA), Точка доступу (AP), Клієнт + Точка доступу (STA + AP). Контролер Lolin NodeMcu v3 оснащений PCB антенною, завдяки цьому в ідеальних умовах відстань прийому/передачі досягає 400 м.



Рисунок. 2.3 – NodeMcu

Розпіновка мікроконтролера NodeMcu.

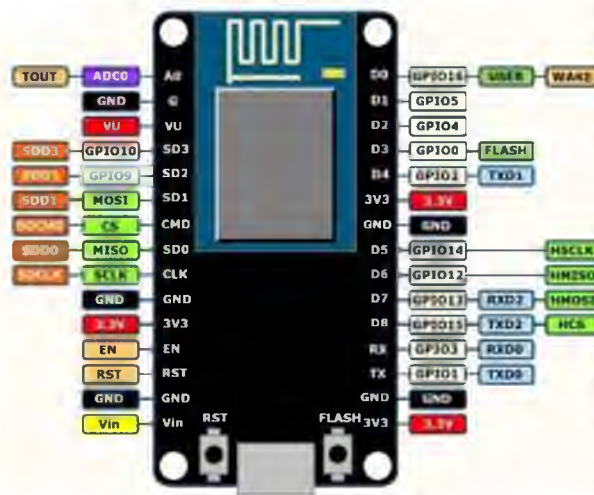


Рисунок. 2.4 - Розпіновка мікроконтролера NodeMCU.

Підтримка протоколу 802.11 b/g/n	Так
Режими Wi-Fi – точка доступу, клієнт	Так
Вхідна напруга	3,7В – 20 В;
Робоча напруга	3В-3,6В;
Швидкість передачі даних	110-460800 б/сек
Відстань між контактами	28 мм
Діапазон робочих температур	-40 ~ +125 °С
Розрядність процесора	32bit
Тактова частота процесора	80 МГц

Рисунок. 2.5 – Технічна характеристика NodeMCu.

Провівши аналіз вимог та потреб з якої мікроконтролера мною було вибрано NodeMCu. Тому, що даний контролер уже оснащений Wi-Fi модулем, що у свою чергу зменшує кількість підключених пристроїв до плати мікроконтролера, які необхідні для реалізації проекту.

2.1.2 Датчик температури та вологості DHT22/AM2320

Для моніторингу температури та вологості було вибрано датчик DHT22 / AM2302 використовується для вимірювання температури і вологості повітря з високою точністю. Передача даних здійснюється по одному проводу з використанням власного протоколу. Використовується в пристроях на

Arduino, AVR, PIC, ARM і ін. Для роботи з Arduino існує багато готових бібліотек.



Рисунок 2.6 – Датчик температури і вологості DHT22 / AM2302

Напруга живлення	3.5-5.5В
Діапазон температур	-40...+80 °С
Діапазон вологості	0-100%
Похибка показань температури	±0.5 °С
Похибка показань вологості	±2%

Рисунок 2.7 – Технічні характеристики DHT22 / AM2302

2.1.3 MQ-135 - Датчик якості повітря.

Для моніторингу якості повітря було обрано Модульний датчик якості повітря MQ-135.



Рисунок 2.8 - Модульний датчик якості повітря MQ-135.

Вихідний сигнал	High/Low і аналоговий
Розміри	32x22x30 мм
Тип виявляемого газу	Чадний газ CO, пари спирту, бензину, алкоголю та ін.
Робоча температура	-10...50 °C
Робоча напруга	5В

Рисунок. 2.9 – Характеристики модульного датчику якості повітря MQ-135.

2.1.4 Фоторезистивний датчик освітлення

Для моніторингу інформації про освітлення було вибрано модульний датчик світла з пороговим компаратором. Поріг спрацьовування компаратора регулюється змінним резистором.

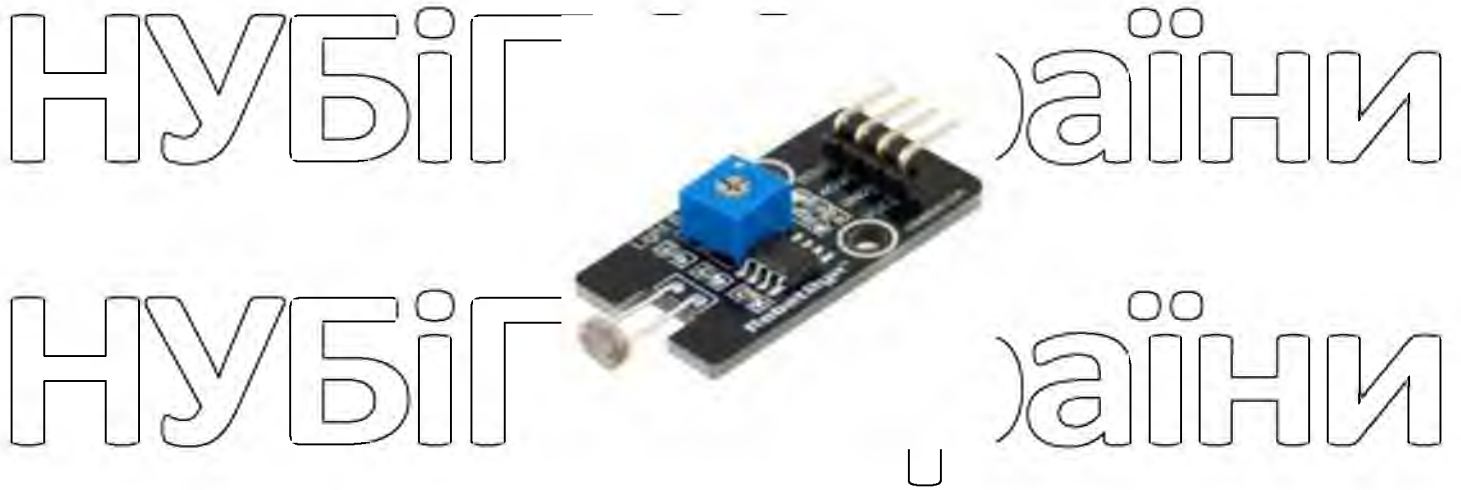


Рисунок 2.10 - Фоторезистивний датчик освітлення від RobotDyn

Чутливий елемент	фоторезистор
Робоча напруга:	від 3.3В до 5В
Цифровий вихід компаратора	0 і 1
Розміри:	3.2 см x 1.4 см
Час спрацювання:	10 с.

Рисунок 2.11 – Характеристика фоторезистивного датчика повітря.

2.1.5 Датчик вогню KY-026

У якості датчика вогню було вибрано KY-026 - датчик полум'я реагує на інфрачервоне випромінювання (відкритий вогонь) і найбільш чутливий до довжин хвиль від 760 нм до 1100 нм. Цей детектор вогню має два виходи - цифровий та аналоговий і легко підключається до плати «Arduino», або іншим мікроконтролерів.

На платі є 2 світлодіода - індикації живлення і індикації виходу з компаратора при виявленні вогню. Модуль виконаний на мікросхемі LM393. При присутності або відсутності полум'я пристрій мить напругу на аналоговому

виході 4,2 В, а при появі вогню на відстані 1 метр, на аналоговому виході - 0,2 В (при напрузі живлення 5 В).



Рисунок. 2.12 - Датчик вогню KY-026.

Кут виявлення полум'я, град	60
Дальність виявлення вогню, м	1
напруга живлення	3-5.5В
розміри (довжина x ширина)	36 16 мм

Рисунок. 2.13 – Характеристики датчику вогню KY-0265

2.1.6 Датчик диму MQ-2.

З ціллю запобігання пожежі було обрано модуль MQ-2, реагує на наявність в повітрі домішок різних газів, випарів, а також диму. Серед них:

- Пропан
- Метан;
- Бутан;
- Спирт;
- Водень
- Дим,

НУБІП України

LPG
Чутливість датчика газу MQ-2 налаштовується потенціометром. Сенсор має два виходи - аналоговий і дискретний TTL. Напруга на аналоговому виході

змінюється в залежності від концентрації домішок в повітрі. Може

використовуватися в схемах на базі Arduino, AVR, PIC, ARM і інших мікроконтролерів.



Рисунок 2.14 – Датчик газу MQ-2

Напруга живлення	5В
Вихідний сигнал	High / Low і аналоговий
Використовуваний компаратор	LM393
Споживання енергії	до 800мВт
Розміри	32x22x30 мм

Рисунок 2.15 – Характеристика датчику газу MQ-2.

2.1.7 Інфрачервоний датчик руху HC-SR501

Інфрачервоний датчик руху HC-SR501, також званий PIR-сенсором, являє собою пристрій, що реагує на рух людей в навколишньому просторі.

Датчик працює за принципом вимірювання рівня інфрачервоного випромінювання, що випромінюється живими істотами. Також HC-SR501

може реагувати на інші об'єкти, що випромінюють тепло, особливо, якщо їх температура змінюється. Сенсор HC-SR501 легко впроваджується в схеми на базі Arduino, AVR, PIC, ARM і інших мікроконтролерів.



Рисунок 2.16 - Інфрачервоний датчик руху

Напруга живлення	4.5 - 20В
Вихідний сигнал	High / Low TTL (3.3 В)
Час затримки	5-200 с (настроюється)
Ефективний кут	<120 °
Відстань виявлення руху	4 - 7 м (настроюється)
Розміри	33x25x24 мм

Рисунок 2.17 – Характеристика датчику руху HC-SR501.

2.1.8. Модуль реле на базі Songle

Реле живляться від 5 В, здатне комутувати навантаження до 10 А (при напрузі до 250 В). Споживання сили струму: 15-20 мА.

Управління модулем здійснюється за допомогою мікроконтролера, комп'ютера або іншого мікропроцесорного керуючого пристрою. На платі модуля є два світлодіоди - червоний і зелений. Червоний світлодіод горить,

коли до модулю підключено живлення. Зелений світлодіод горить, коли на модуль подається керуючий сигнал і/або реле замкнено.

Живлення релейного модуля здійснюється або від керуючого пристрою,

НУБІ



аїни

або від зовнішніх джерел живлення (блоків живлення, батарей).

Релейний модуль має два набори контактів для підключення керуючого пристрою (мікроконтролера, комп'ютера) і для підключення комутованих пристроїв.

Рисунок 2.18 – Реле управління живленням.

Принципова схема підключення усіх датчиків та Modemci зображена у «Додатку А».

2.4 Середовище розробки Arduino IDE

Розглянемо основну програму, з якою будемо працювати – Arduino IDE.

Arduino IDE - це програмне середовище розробки, що використовує C++ і призначене для програмування всіх плат Ардуїно (Arduino).

Абревіатура IDE розшифровується як Integrated Development Environment, у перекладі – інтегроване середовище розробки. За допомогою цього середовища програмісти пишуть програми, причому роблять це набагато швидше та зручніше, ніж при використанні звичайних текстових редакторів, хоча їх також можна використовувати для написання коду програм.

НУБІ

Arduino IDE дозволяє складати програми для зручного текстового редактора, компілювати їх у машинний код, і завантажувати на всі версії плати Arduino. Програма є повністю безкоштовним, а скачати його можна на офіційному сайті спільноти Arduino.

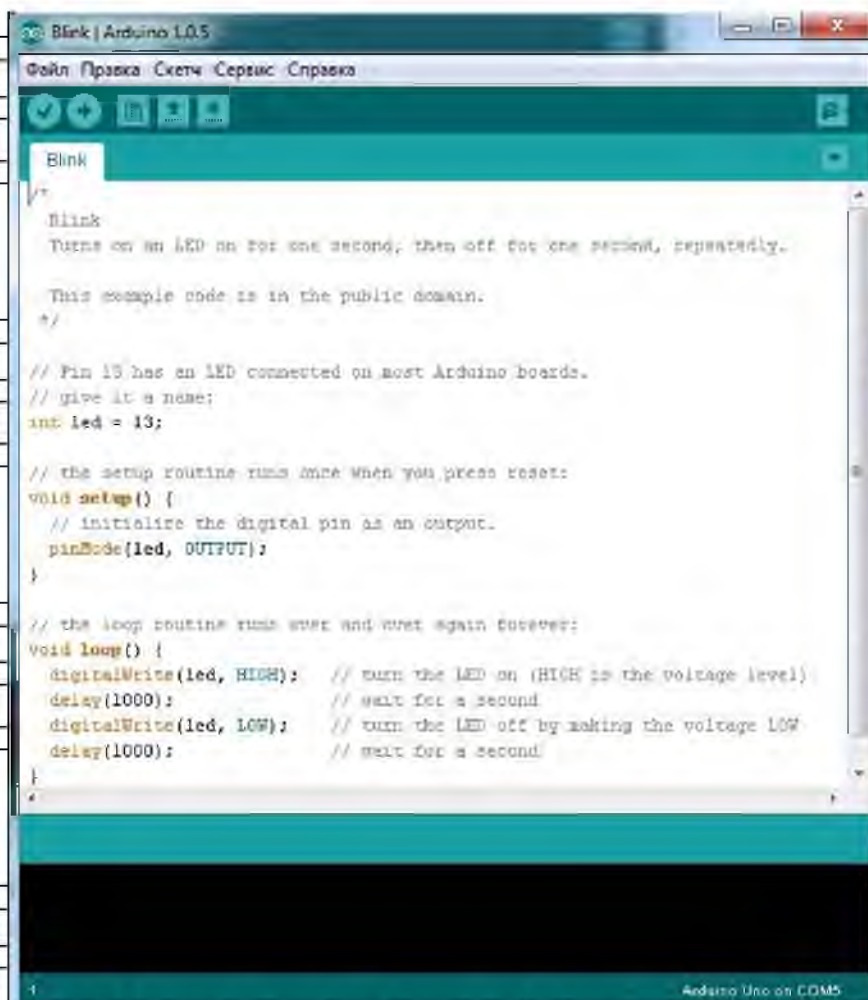


Рисунок 2.19 – Середовище розробки Arduino IDE

2.2.1. Arduino IDE

Спочатку розглянемо загальний вигляд програми, тобто як вона виглядає після запуску. У самому центрі - блокнот, то саме місце, де пишеться код. За замовчуванням вже написані два стандартних блоки: setup і loop. Все інше можна побачити нижче.

НУБІП України

Перевірити - компіляція (складання, перевірка на помилки ...) коду без його завантаження в плату. Тобто код можна написати і перевірити на помилки навіть не підключаючи плату до комп'ютера.

Завантажити - компіляція і завантаження прошивки в плату.

НУБІП України

Створити / відкрити / зберегти - тут все зрозуміло.

Монітор порту - кнопка відкриває монітор послідовного порту для спілкування з платою.

Меню вкладок - робота з вкладками.

НУБІП України

Поточний стан - тут виводиться коротка інформація про останній дії: завантаження завершено, помилка завантаження, автоформатування завершено і т.д.

Лог роботи - тут виводиться лог компіляції і взагалі усі системні повідомлення, звіти про помилки та розміри скомпільованої коду.

НУБІП України

Конфігурація обладнання - виводиться назва обраної плати, версії мікроконтролера і номер обраного СОМ порту. Спочатку розглянемо загальний вигляд програми, тобто як вона виглядає після запуску. У самому центрі - блокнот, то саме місце, де пишеться код.

НУБІП України

Конфігурація обладнання - виводиться назва обраної плати, версії мікроконтролера і номер обраного СОМ порту.

НУБІП України

НУБІП України

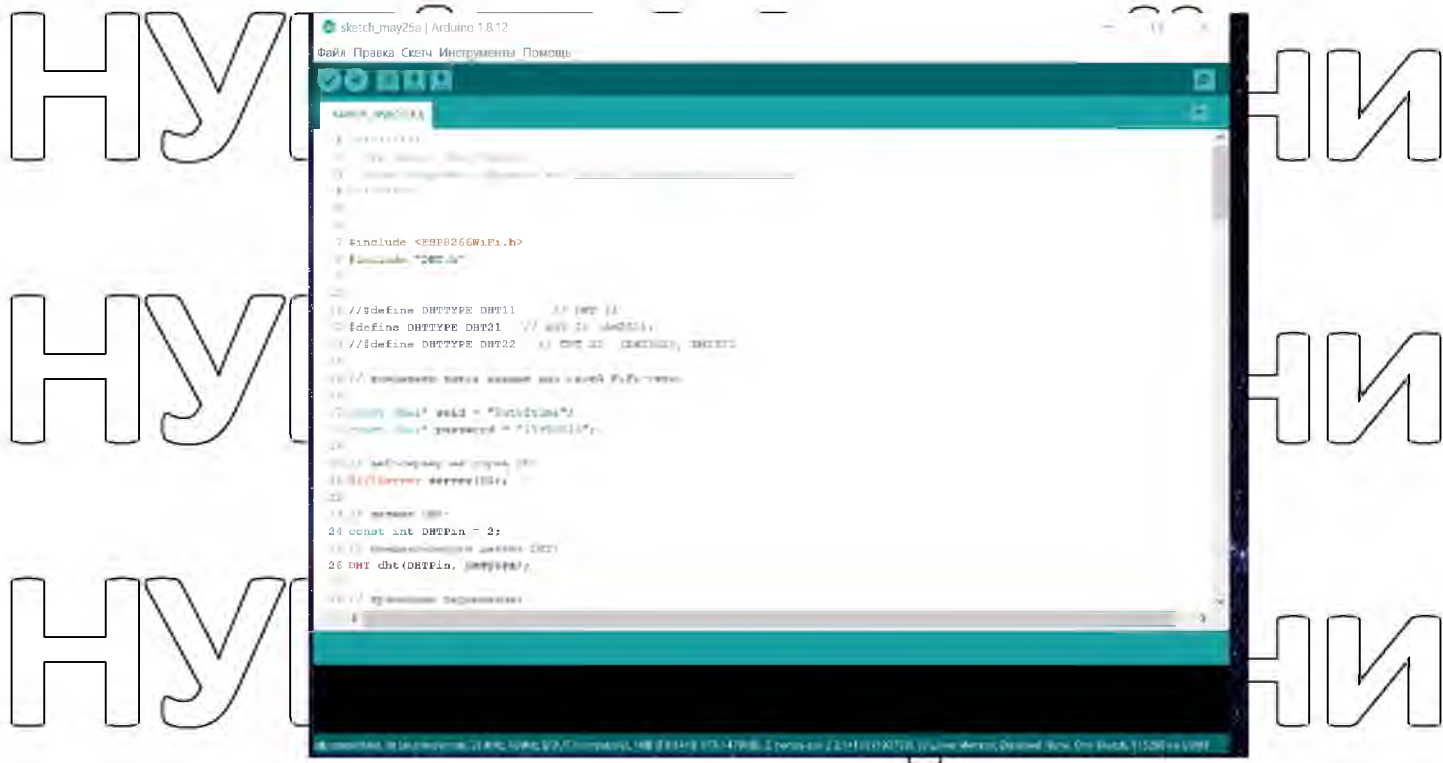
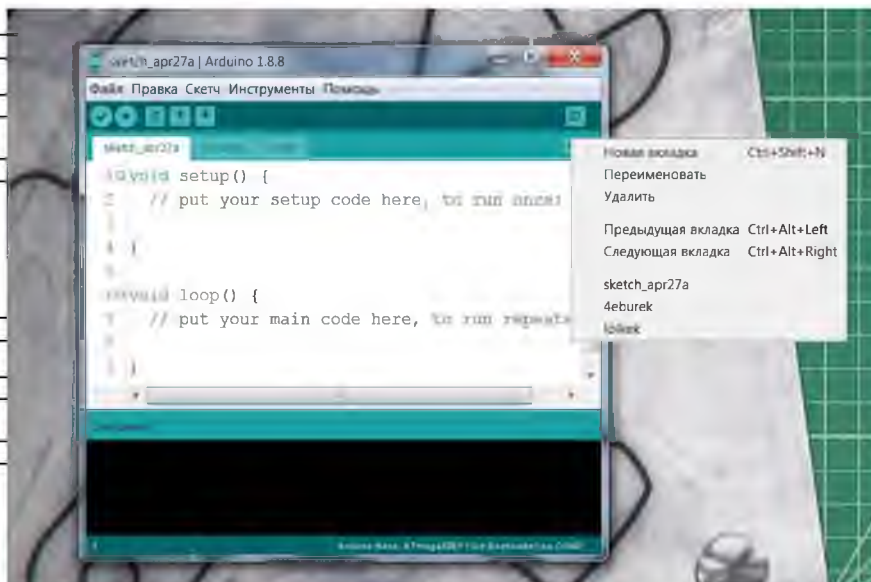


Рисунок 2.20 – Arduino IDE

Пробіжимося по пунктах меню, які я вважаю першочергово важливими, з іншими можна познайомитися самостійно по ходу роботи з програмою.



Система вкладок в Arduino IDE працює вкрай незвичайним чином і дуже відрізняється від поняття вкладок в інших програмах. Ось маленька допомога для гарного орієнтування в програмі:

Оберіть, що файли відносяться до одного і того ж проекту(файлу), що знаходяться з ним в одній папці

Загальний код розбивається на частини, тобто в одній вкладці фігурирує дужка { може відкритися, а в наступній – закритися }. При компіляції всі вкладки просто об'єднуються в один текст по порядку зліва направо (з лівої вкладки до правої). Також це означає, що вкладки повинні містити код, що відноситься тільки до цього проекту, і зробити в одній вкладці void loop () і в іншого - не можна, так як loop () може бути тільки один.

Вони автоматично розташовуються в алфавітному порядку, тому створювана вкладка може виявитися між іншими вже існуючими. Це означає, що розбивати блоки коду по різних вкладках (як у другому пункті, { на одній вкладці, } на іншій вкладці) - вкрай не рекомендується.

Також не забуваємо, що змінна повинна бути оголошена до свого виклику, тобто вкладка з оголошенням змінної повинна бути лівіше вкладки, де змінна викликається. Створюючи нову вкладку потрібно відразу думати, де вона з'явиться з таким ім'ям і чи не буде через це проблем. Назву вкладок можна починати з цифр і таким чином точно контролювати їх порядок. Щоб уникнути проблем зі змінними, всі глобальні змінні краще оголошувати в найпершій вкладці.

Вкладки зберігаються в папці з проектом і мають розширення «.ino». Крім «рідних» «.ino» файлів Arduino IDE автоматично підтягує файли з розширеннями «.h» (заголовки), «.cpp» (файл реалізації) і «.pde» (старий формат файлів Arduino IDE). Ці файли точно так же з'являються у вигляді вкладок, але наприклад заголовки «.h» не бере участі в компіляції до тих пір, поки не буде вручну підключений до проекту за допомогою команди «include». Тобто він висить як вкладка, його можна редагувати, але без підключення він

і залишиться просто окремим текстом. У таких файлах зазвичай містяться класи або просто окремі масиви даних.

2.2.2 Аналоги Arduino IDE

Всі, хто погано відноситься до офіційної IDE - можуть використовувати такі аналоги, робота в яких чимось краще, а чимось гірше офіційної IDE:

- Notepad ++ + Arduino IDE - цілком працездатна зв'язка - блокнот «на максималках», в якому дуже зручно писати код, і Arduino IDE, в якій зручно вибирати «залізо» і завантажувати прошивку;

- PlatformIO - дуже потужне середовище розробки, особисто мені платформа не сподобалася. Так, є автодоповнення коду є всякі зручні фішки, але конфігурувати проект доводиться вручну, також є проблеми з бібліотеками;

- Programino IDE - ось це середовище мені досить таки сподобалася, є автодоповнення і інші зручні «фішки». Єдиний мінус - вона платна;

- MariaMole - цікаве середовище, яке ніби як більше не розвивається. Кількість «плюшок» приблизно дорівнює кількості «багів» і недоробок;

- V4R - середовище, що дозволяє програмувати Арудіно на мові Basic.

- Visual Studio Micro - потужний і широко розвинений інструмент, який є плагіном до Microsoft Visual Studio;

XOD - дуже цікаве середовище розробки, в якій програма складається з нодів (node) - блоків. Повністю інша концепція програмування;

2.3 Середовище розробки графічного інтерфейсу

Blynk був розроблений для «Інтернету речей». Він забезпечує дистанційне керування обладнанням, може відображати дані сенсорів, зберігати дані, візуалізувати їх та робити багато інших цікавих речей.

У платформі є три основні компоненти:

– Додаток Blynk - дозволяє створювати інтерфейси для різноманітних проєктів за допомогою віджетів;

– Blynk Server - відповідає за всі комунікації між смартфоном та обладнанням. Ви можете використовувати Blynk Cloud або запустити свій приватний сервер Blynk на локальному рівні. Завдяки відкритому коду, можна легко обробляти дані з тисяч пристроїв, підходить для роботи з багатьма мікроконтроллерами;

– Бібліотеки Blynk - для всіх популярних апаратних платформ - дозволяють спілкуватися з сервером та обробляти всі вхідні та вихідні команди.

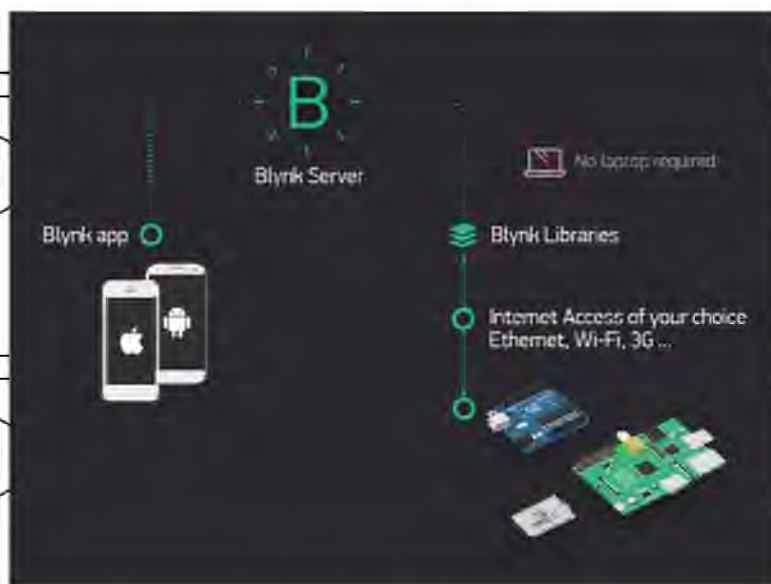


Рисунок 2.22 - Принцип роботи Blynk

2.4 Розробка графічного інтерфейсу

Зрозумілий інтерфейс користувача є однією із найважливіших критерій при проектуванні комп'ютерних систем, адже взаємодія користувача із системою повинна відбуватися зручним та зрозумілим чином.

Для розробки інтерфейсу було вибрано Blynk. Ця цифрова панель дозволяє створити графічний інтерфейс для свого проекту шляхом перетягування віджетів. Що значно облегшує взаємодію з інтернет-речами. Першим кроком є створення нового проекту.

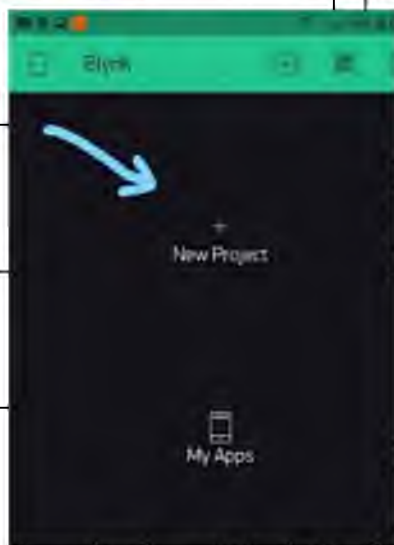


Рисунок 2.23 - Створення проекту



Рисунок 2.24 - Введення назви та вибір мікроконтролера для взаємодії.

Далі вибираємо NodeMCU

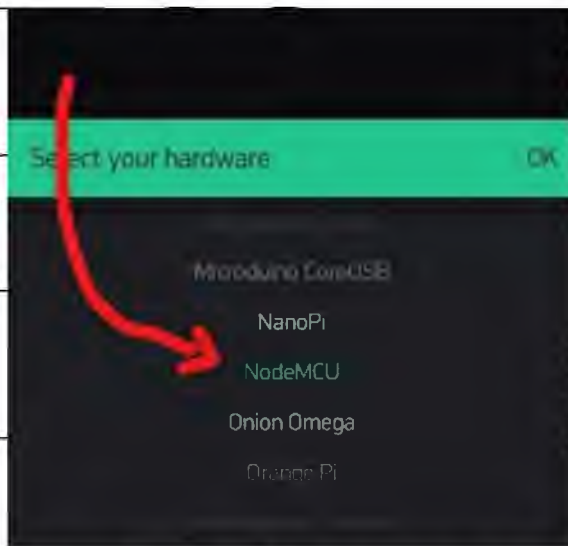


Рисунок 2.25 - Вибір мікроконтроллера

Після вибору потрібних параметрів – отримуюмо повідомлення про відправлення токена аутентифікації на вказану нами при реєстрації адресу електронної пошти.

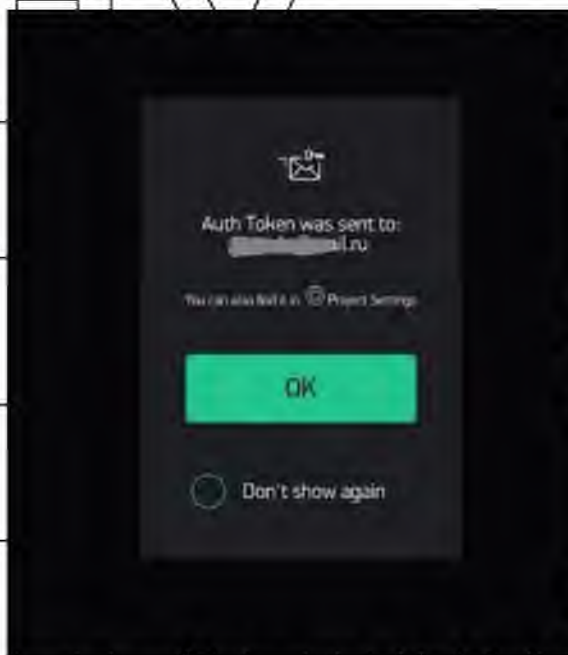


Рисунок 2.26 - Сповідження про відправку токена

Auth Token : IBFnRTwktmlyizRIUPJcE9tybRkiprNS

Happy Blynking!

Getting Started Guide -> <https://www.blynk.cc/getting-started>

Documentation -> <http://docs.blynk.cc/>

Sketch generator -> <https://examples.blynk.cc/>

Latest Blynk library -> https://github.com/blynk/blynk-library/releases/download/v0.6.1/Blynk_Release_v0.6.1.zip

Latest Blynk server -> <https://github.com/blynk/blynk-server/releases/download/v0.41.12/server-0.41.12.jar>

<https://www.blynk.cc>

twitter.com/blynk_app

www.facebook.com/blynkapp

Рисунок 2.27 - Отримання токена аутентифікації

Наступним кроком є додавання потрібних нам елементів інтерфейсу. Додамо моніторинг температури та вологості для цього у Blynk додамо дві шкали (Gauge) для моніторингу.

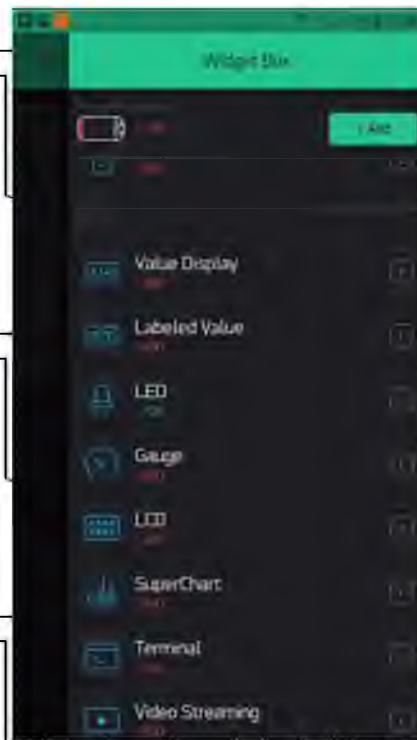


Рисунок 2.28 - Створення шкали для моніторингу даних

Далі вводимо назву, вибираємо потрібний нам віртуальний «вихід», налаштуємо діапазон значень, колір та вибираємо час оновлення даних з датчика (потрібно зазначити такий, який вибрано у скетчі).

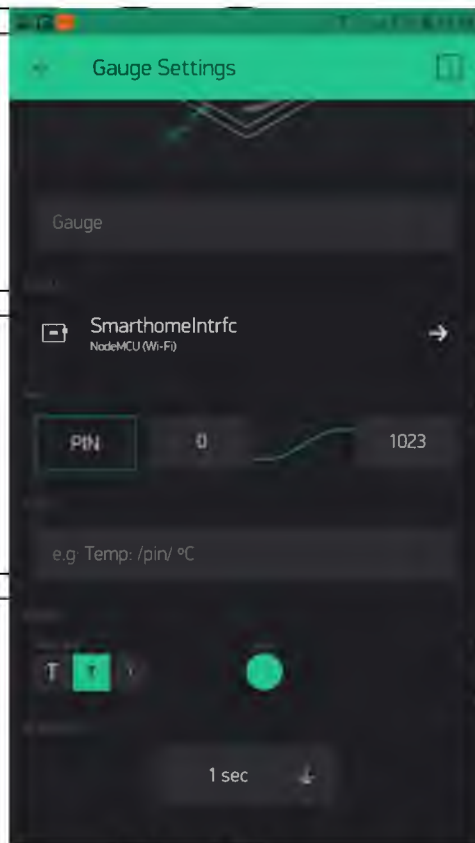


Рисунок 2.29 - Налаштування віджету для відображення даних

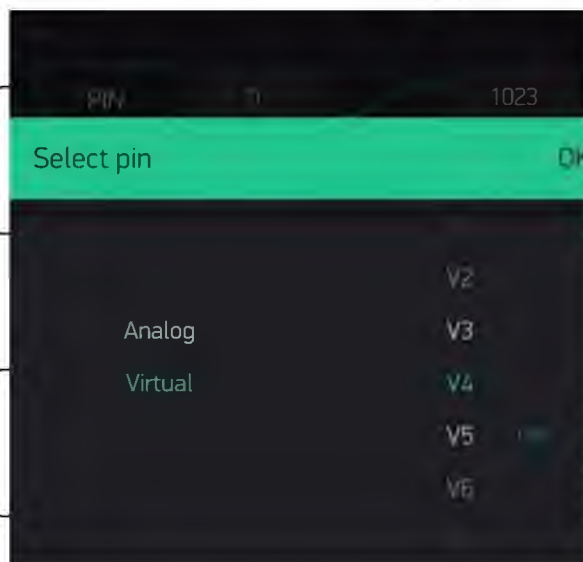


Рисунок 2.30 - Віртуальний «вихід» для відображення даних

Таким ж способом додаємо віджети для моніторингу та управління іншими складовими «Розумного будинку».

НУБІП України

3.1 Система запобігання пожежі та витоку газу

НУБІП України

У системі безпеки «Розумний будинок» передбачено захист від та витоку газу та охоронно-пожежну сигналізацію. У будинку, в тих місцях, де ймовірність витоку газу максимальна, наприклад, у ванній кімнаті або кухні передбачені датчики загазованості, вогню та температури.

НУБІП України

Система постійно контролює наявність у повітрі домішок. При отриманні даних про витік одночасно перекриває подачу газу та відправляє сигнал на панель управління, а звідти надходить команда на включення витяжної вентиляції приміщення. Повідомляється господар.

НУБІП України

За допомогою цих заходів безпека розумного будинку знаходиться під повним контролем. Аналогічні надчутливі датчики можуть давати сигнал на відключення від електрики побутових приладів, забути господарями в розетках - праски, чайника, мікрохвильової печі. Для цього

НУБІП України

використовуються напівпровідникові датчики, що реагують на речовини, що виділяються при горінні та тлінні горючих матеріалів.

Здебільшого початкових етапах тління виділяється водень і

вуглекислий газ, потім і реагують напівпровідники. Оскільки подібні датчики аналізують інформацію комплексно і досить точно, це практично унеможливує помилкове спрацювання. На рисунку 3.1 та 3.2 зображений результат роботи системи.

Випускаємо газ з запальнички та бачимо результат роботи:

НУБІП України

ПОКАЗАННЯ ДАТЧИКУ ГАЗІВ

934

Рисунок 3.1 – Дані з датчику загазованості

Так як була перевищена допустима норма загазованості повітря - отримуємо сповіщення про витік газу.

SmarthomeIntrfc

Витік газу

OK

Рисунок 3.2 - Сповіщення про витік газу

3.4 Система управління освітленням

Для управління освітленням використовується фоторезистивний датчик освітлення від RobotDyn. Методом вмикання та вимикання освітлення у кімнаті отримуємо дані стосовно рівня освітлення, далі вказуємо їх у програмному коді, який наведено у (додатку). Результат роботи зображено на Рисунку 3.3



Рисунок 3.3 – Інформація про рівень освітленості

Датчики працюють у парі з мікроконтроллером NodeMcu та при отриманні інформації про низький або високий рівень освітлення або спрацювання датчику руху - подають команду на реле управління живлення освітлення.

3.3 Функції моніторингу у «Розумному будинку»

Для відображення даних про температуру та вологість було використано датчик DHT22/AM2320, який при взаємодії з мікроконтроллером NodeMcu передає дані у програму для моніторингу. Результат роботи зображено на

Рисунку 3.4



Рисунок 3.4 – Дані про температуру та вологість

Також окрім можливості моніторингу температури і вологості у інтелектуальній системі є можливість отримання даних стосовно якості повітря та інформацію з датчику руху. Результат наведено на Рисунку 3.5

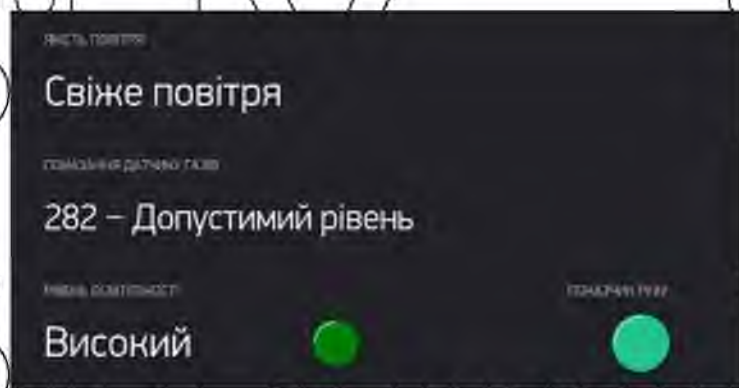


Рисунок 3.5

Отже, розробивши апаратну та програмну частину та провівши дослідження інтелектуальної системи управління «Розумний Будинок» було отримано практичні та теоретичні навички у створенні та дослідженні інтелектуальних систем «Інтернету Речей». Завдяки «гнучкості» даної платформи функціонал та можливості системи можуть розширюватись та змінюватись в залежності від поставлених задач.

ВИСНОВОК

НУБІП України

У рамках дипломного дослідження було досліджено інтелектуальну систему управління «Розумним будинком»

НУБІП України

Під час виконання дипломного проекту були систематизовані знання та розширені навички щодо вирішення питань, що постають при виконанні професійних завдань. Велике значення в роботі було приділено аналізу уже існуючих рішень, проектуванню, та створенню апаратної частини та графічного інтерфейсу та дослідженню системи.

НУБІП України

У першому розділі проекту зібрана інформація про відомі, уже готові варіанти «Розумного будинку», актуальність функціоналу та самостійної роботи, описана проблематика розробки системи та графічного інтерфейсу користувача.

НУБІП України

Другий розділ описує проектування та розробку інтерфейсу користувача, апаратну частину, характеристики та можливості складових системи, вибір середовищ розробки програмного коду та графічного інтерфейсу.

НУБІП України

Третій розділ присвячено опису принципів роботи систем безпеки системи та приклад їх роботи.

- Загалом при досягненні мети роботи було здійснено наступне: розвинуті навички самостійної роботи, закріплені та поглиблені теоретичні та практичні знання в досліджуваній сфері;
- набуті вміння систематизувати та аналізувати літературу з питань, що вивчаються;
- засвоєно методи правильного формування технічних завдань та їх вирішення;
- освоєно сучасні методики розрахунку і аналізу отриманих результатів з використанням комп'ютерної техніки та систематизовано, закріплено,

НУБІП України

розширено теоретичні та практичні знання зі спеціальності «комп'ютерна інженерія», а також застосовано їх при вирішенні конкретних завдань,

- розвинуто навички самостійної роботи і вивчено методи дослідження та експерименту, що пов'язані з темою магістерської роботи.

Результатом роботи є проект система управління, у вигляді макетної плати на якій розміщені всі необхідні для розробки елементи.

Систему можна реалізувати та використовувати для підвищення комфорту та безпеки у будинках, офісах. Роботу виконано, враховуючи вже існуючі схожі пристрої, та потреби потенційних користувачів системи. Проект передбачає можливості для розвитку та покращення.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Zwave-kiev.com.ua [Електронний ресурс]: Обзор протокола Z-Wave – Режим доступу: https://zwave-kiev.com.ua/obzor_protokola_z-wave.html.
- 2 MYGS.ru [Електронний ресурс]: ПРОТОКОЛЫ СВЯЗИ СИСТЕМЫ "УМНЫЙ ДОМ" – Режим доступу: <https://mygs.ru/blog/protokoly-svyazi-sistemy-umnyi-dom/>.
- 3 Info.sibnet.ru [Електронний ресурс]: Язык умного дома: как общается домашняя электроника – Режим доступу: <https://info.sibnet.ru/article/559472/>.
- 4 DS-electronics. Что такое и как работает система «Разумный будинок» [Електронний ресурс] / DS-electronics – Режим доступу до ресурсу: <https://ds-electronics.com.ua/ua/support/blog/ymniy-dom/cto-takoe-i-kak-rabotaet-ymniy-dom/>.
- 5 Art-In. История Умного дома [Електронний ресурс] / Art-In. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: <https://www.art-in.ru/istoriya-umnogo-doma/>.
- 6 Blynk [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.blynk.cc>.
- 7 Common UI Problems [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.applutura.com/blog/common-ui-problems-in-apps/>.
- 8 Рынок решений для «умного дома» – перспективы роста [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://inkomscom.ru/news/61-rynok-resheniy-dlya-umnogo-doma-perspektivy-rosta.html>.
- 9 Artificial Intelligence and the Future for Smart Homes [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ifs.org/wdr/vcm/connect/6fc5b622-05cb-4ee9-b720-ab07591ac90e/EMCompass-Note-78-AI-Smart-Homes.pdf?MOD=AJPERES&CVID=n0S3dro>.
- 10 Smart Homes' Impact of Artificial Intelligence in Connected Home [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://www.futurebridge.com/blog/smart-homes-impact-of-artificial-intelligence-in-connected-home/>

11 User Interface Design [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://www.interaction-design.org/literature/topics/ui-design>.

12 Умный дом. Интеллектуальные системы для дома [Електронний ресурс] –

Режим доступу до ресурсу: <http://intelhome.com.ua/>.

13 MiniBoard [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://miniboard.com.ua/>.

14 Mini-tech [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://www.mini-tech.com.ua/>.

15 Патрило Б.В. РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК». Київ, 2020. Дипломний проект.

16 Патрило Б.В., Місюра М.Д. Інтернет-конференції НУБіП України,

МЕЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЕКОНОМІКА, ТЕХНІКА, ОСВІТА» // ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ЗАПОБІГАННЯ ПОЖЕЖІ ТА ВИТОКУ ГАЗУ

17 Патрило Б.В. Інтернет-конференції НУБіП України, "ТЕОРЕТИЧНІ ТА

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ". НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ СТУДЕНТІВ І АСПІРАНТІВ. 2020. // РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК».

18 Патрило Б.В., Місюра М.Д. Інтернет-конференції НУБіП України,

"ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ". НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ СТУДЕНТІВ І АСПІРАНТІВ. 2021. // ОГЛЯД МЕТОДІВ

ТА ЗАСОБІВ ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПО ПРОТОКОЛАХ ЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ «РОЗУМНОГО БУДИНКУ».

19 ТЕХНОЛОГІЯ РОЗУМНОГО БУДИНКУ: ЯК AI СТВОРЮЄ ПРОСТІР КОМФОРТНИЙ ДЛЯ ЖИТТЯ [Електронний ресурс] – Режим доступу до

ресурсу: <https://www.everest.ua/tehnologiya-rozumnego-budynku-yak-ai-stvorjuve-prostr-komfortnyj-dlya-zhyttva/>.

20 ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ: ПРОБЛЕМИ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

http://ipr.org.ua/sites/default/files/zbirnik_2017_14.11.2017_0_vidredagovanij.pdf

21 Проекты умного дома [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://arduinomaster.ru/umnyj-dom/proekty-umnogo-doma/>.

22 Умный дом — что это такое [Електронний ресурс] – Режим доступу до

ресурсу: <https://diverunpaid.ru/obzory-ustroystv/ustroystva-dlya-umnogo-doma.html>

23 Умный дом на Arduino своими руками [Електронний ресурс] – Режим

доступу до ресурсу: <https://newsmarthome.ru/smart-home/umnyi-dom-na-arduino-svoimi-rukami>.

24 Sang Hyun Park, And So Hee Won, Pers Ubiquit Comput (2003) 7 pp. 189-196.

25 Vincenzo Loia, Salvatore Sessa, Soft computing agents new trends for designing autonomous systems, Physica-Verlag GmbH, Heidelberg, Germany, 2002.

26 HUANG Ke-qiang, WU Ming-guang, Smart home based on home network, Journal of Zhejiang University (Engineering Science), Vol. 36 No. 6, pp. 616-620, Nov. 2002,

27 S. Das, D. J. Cook, A. Bhattacharya, I. E O Heierman, and T. Y. Lin. The role of prediction algorithms in the MyHome smart home architecture, IEEE Wireless Communications, 2003

28 Barkhuus, L., Dey, A.K.: Is context-aware computing taking control away from the user? Three levels of interactivity examined. In: Dey, A.K., Schmidt, A., McCarthy, J.F. (eds.) UbiComp 2003. LNCS, vol. 2864, pp. 159–166. Springer, Heidelberg (2003)

Google Scholar/Barnett, R.C.: Home-to-work spillover revisited: A study of full-time employed women in dual-earner couples, Journal of Marriage and the Family 56, 647–656 (1994)

29 Beech, S., Geelhoed, E., Murphy, R., Parker, J., Sellen, A., Shaw, K.: Lifestyles of working parents: Implications and opportunities for new technologies, HP Tech report HPL-2003-88 (R.1) (2004)

30 Belk, R.W.: Possessions and the extended self. *Journal of Consumer Research* 15(2), 139–168 (1988)

31 Bellotti, V., Back, M., Edwards, W.K., Grinter, R.E., Henderson, A., Lopes, C.: Making sense of sensing systems: Five questions for designers and researchers. In: *Proceedings of CHI 2002*, pp. 415–422 (2002)

32 Bellotti, V., Edwards, W.K.: Intelligibility and accountability: Human considerations in context-aware systems. *Human-Computer Interaction* 16(2-4), 193–212 (2001)

33 Bernheim Brush, A.J., Combs Turner, T.: A Survey of personal and household scheduling. In: *Proceedings of Group 2005*, pp. 330–331 (2005)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України