

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

До захисту допущено

В. о. завідувача кафедри

Олексій КОЛЕСНИКОВ

(підпис)

“ ___ ” _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня бакалавра

зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»

освітньої програми «Програмні технології інтернет речей»

на тему: Управління клімат-контролем та освітленням в системі розумного будинку на об'єкті: двокімнатна квартира площею 45 кв.м.

Виконав: студент 4 курсу, групи ІР-41

Олександр КРАВЧЕНКО

(підпис)

Керівник к.т.н., доц., Сергій БРОНІН

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ім'я)

(підпис)

Консультант нормоконтроль к.т.н., доц., Ростислав ЛІСНЕВСЬКИЙ

(назва розділу) (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ім'я)

(підпис)

Рецензент _____

(посада, науковий ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ім'я)

(підпис)

Засвідчую, що у кваліфікаційній роботі немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач освіти _____

(підпис)

Київ – 2021 року

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра Інформаційні системи та технології

Освітній рівень Бакалавр

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

Освітня програма Програмні технології інтернет речей

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри,

д.т.н., доцент

Олексій КОЛЕСНИКОВ

_____ 2021 року
«__» _____

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи бакалавра

Здобувач освіти: Олександр КРАВЧЕНКО

Група: IP-41

1. **Тема кваліфікаційної роботи бакалавра:** «Управління клімат-контролем та освітленням в системі розумного будинку на об'єкті: двокімнатна квартира площею 45 кв.м.».

Затверджена протоколом засідання кафедри ІСТ №18/20 від 01.12.2020 року

2. **Термін здачі студентом готової роботи** – «22» червня 2021 р.

3. **Вихідні дані до роботи:** фіксація даних отриманих з датчиків температури, вологості та освітлення; база даних та веб-додаток для управління та котролем системи; реалізація алгоритму роботи системи клімат-контролю та освітлення.

4. **Зміст роботи:**

- постановка задачі та аналіз рішення;
- аналіз існуючих продуктів для проектування системи клімат-контролю та освітлення;
- опис обраних технологій та розумних пристроїв;
- опис методу обробки та стиснення інформації;
- розробка архітектури системи в Microsoft Visio та Sweet Home 3D;

- опис процесу проектування бази даних;
- опис процесу розробки веб-додатку для перегляду бази даних та реалізації сценаріїв роботи.

5. **Перелік графічних матеріалів:** актуальність розумних систем клімат-контролю та освітлення; опис існуючих систем клімат-контролю та освітлення; підбір обладнання для системи; створення архітектури проектованої системи з розміщенням пристроїв; алгоритм роботи системи; веб-додаток для керування проектованої системи; інструкція користувача.

6. **Календарний план виконання роботи:**

| Етапи виконання кваліфікаційної роботи бакалавра | Термін виконання | Результат виконання |
|---|------------------|---------------------|
| 1. Вибір тематики кваліфікаційної роботи бакалавра | до 01.12.2020 | виконано |
| 2. Наказ про затвердження тем кваліфікаційної роботи бакалавра та призначення керівників | 01.12.2020 | виконано |
| 3. Розробка плану кваліфікаційної роботи бакалавра і його погодження з керівником | 25.12.2020 | виконано |
| 4. Написання I розділу кваліфікаційної роботи | 20.01.2021 | виконано |
| 5. Написання II розділу кваліфікаційної роботи | 19.02.2021 | виконано |
| 6. Написання III розділу кваліфікаційної роботи | 05.03.2021 | виконано |
| 7. Підготовка висновків і пропозицій | 05.04.2021 | виконано |
| 8. Попередній захист кваліфікаційної роботи | 20.04.2021 | виконано |
| 9. Перевірка на плагіат | до 15.06.2021 | виконано |
| 10. Нормоконтроль | до 17.06.21 | виконано |
| 11. Рецензування кваліфікаційної роботи бакалавра і представлення роботи на кафедрі в друкованому вигляді | до 21.06.2021 | виконано |
| 11. Захист кваліфікаційної роботи бакалавра | 24.06.2021 | |

Дата видачі завдання «01» грудня 2020 р.

Керівник роботи: к.т.н., доц. Сергій БРОНІН _____ (підпис)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач освіти на освітньому рівні «бакалавр» 4-го курсу групи ІР-41

Олександр КРАВЧЕНКО _____ (підпис)

АНОТАЦІЯ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА
ШЕВЧЕНКА

Факультет інформаційних технологій

Кафедра Інформаційних систем та технологій

Освітня програма «Програмні технології інтернет речей»

Кваліфікаційна робота бакалавра Олександра КРАВЧЕНКА

Тема роботи: «Управління клімат-контролем та освітленням в системі розумного будинку на об'єкті: двокімнатна квартира площею 45 кв.м.».

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – створення архітектури клімат-контролю та освітлення в системі розумному будинку на об'єкті: двокімнатна квартира площею 45 кв.м., та створення веб-додатку для віддаленого керування системами клімат контролю та освітлення у системі розумного будинку, що містить інформацію у форматі баз даних.

Об'єкт дослідження – складові розумного будинку.

Предмет дослідження – проектування та програмна реалізація веб-додатку, його функціонування, відгуки на події та зміни, керування окремими елементами цього додатку, та створення архітектури самої системи розумного будинку на розглянутому об'єкті.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається зі змісту, вступу, основної частини, яка включає три розділи, висновків та списку використаних джерел. Всього 64 сторінки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: база даних, таблиця, поле, стовпчик, АРЕХ, сервер, дані, додаток, датчик, освітлення, температура, вологість, архітектура, схема.

ABSTRACT

TARAS SHEVCHENKO NATIONAL UNIVERSITY OF KYIV

Faculty of Information Technologies

Department of Information Systems and Technologies

Educational Program "Software Technologies of the Internet of Things"

Qualification work of master Oleksandr KRAVCHENKO.

Work topic: "Climate control and lighting management in the smart home system on the site: a two-room apartment with an area of 45 sq.m.".

The purpose of the bachelor's qualification work is to create a climate control and lighting architecture in a smart home system on the site: a two-room apartment with an area of 45 sq.m., and to create a web application for remote control of climate control and lighting systems in a smart home system. information in database format.

The object of research is the components of a smart home.

The subject of research is the design and software implementation of a web application, its operation, responses to events and changes, management of individual elements of this application, and the creation of the architecture of the smart home system at the site.

The bachelor's qualification work consists of the content, introduction, main part, which includes four sections, conclusions and a list of sources used. Total 64 pages.

KEY WORDS: database, table, field, column, APEX, server, data, application, sensor, lighting, temperature, humidity, architecture, scheme.

| | |
|--|----|
| ВСТУП | 8 |
| РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СИСТЕМ КЛІМАТ-КОНТРОЛЮ ТА ОСВІТЛЕННЯ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ. | |
| 1.1 Основні поняття системи клімат-контролю | 11 |
| 1.2 Основні поняття системи освітлення | 21 |
| 1.3 Постановка задачі | 27 |
| 1.4 Висновки до розділу | 29 |
| РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ, ЛОГІЧНОЇ ТА ФІЗИЧНОЇ МОДЕЛІ БАЗИ ДАНИХ | |
| 2.1 Розробка концептуальної моделі бази даних для веб-додатку | 30 |
| 2.2 Розробка логічної моделі бази даних для веб-додатку | 31 |
| 2.3 Розробка фізичної моделі бази даних для веб-додатку | 33 |
| 2.4 Висновки до розділу | 35 |
| РОЗДІЛ 3 ОПИС ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ТА ПЛАНУВАННЯ ФІЗИЧНОГО ПРОЕКТУ СИСТЕМИ | |
| 3.1 Налаштування головної сторінки веб-додатку | 37 |
| 3.2 Налаштування авторизації в веб-додаток | 38 |
| 3.3 Створення та налаштування форм взаємодії з таблицею «Користувачі» | 39 |
| 3.4 Створення та налаштування форми додавання нового значення в таблиці «Користувачі» | 44 |
| 3.5 Планування фізичного проекту для двокімнатної квартири площею 45 кв.м. | 45 |
| 3.5.1 Датчики температури та вологості | 46 |
| 3.5.2 Модуль управління | 47 |
| 3.5.3 Розумний кондиціонер | 48 |
| 3.5.4 Розумний термостат | 48 |
| 3.5.5 Алгоритм роботи системи клімат-контролю та освітлення | 49 |
| 3.6 Інструкція користувача | 50 |
| 3.7 Висновки до розділу | 56 |
| Висновок | 57 |
| Перелік використаних джерел | 59 |
| | 6 |

| | |
|--|----|
| Додаток А. Презентація захисту роботи | 65 |
| Додаток Б. Опис таблиць бази даних | 72 |
| Додаток В. Фрагменти коду програми | 75 |

ВСТУП

Актуальність теми. На даний момент часу, інтернет речі представляють собою мільярди різних фізичних пристроїв у всьому світі, які в зв'язку з широким розповсюдженням Інтернету, збирають та обмінюються даними. Завдяки ним можна зробити будь-що, починаючи від віддаленого замовлення ліків, отримання приписань від свого лікаря та закінчуючи управлінням своїм автомобілем. Говорячи про техніку, то дивлячись зараз можна побачити, що практично будь-який фізичний об'єкт може бути перетворений в пристрій Інтернету речей (IoT), якщо він може бути підключений до Інтернету і керований таким же пристроєм за допомогою Інтернету. Прикладом може слугувати звичайна лампочка, яка може бути ввімкнена за допомогою програми у вашому смартфоні. Розглядаючи різні компанії, які розвивають дану індустрію, головною їхньою ціллю є, створення різноманітних систем, де різні IoT пристрої будуть взаємодіяти між собою та полегшувати життя людини. Також, можуть бути використані в цілях захисту власного дому або підприємства.

Дивлячись на ринок, останнім часом, можна побачити, що стала дуже популярною тема розумного будинку, оскільки вдома дуже важливо щоб було комфортно. Проте комфорт в будинку - це не лише наявність певного набору побутової техніки і зручні м'які меблі, але й кліматичні умови у вигляді оптимальних параметрів температури, вологості і циркуляції свіжого повітря зовні і всередині приміщень. Для цього проводиться інтеграція різних датчиків: датчики температури, вологості, газу, освітленості, повітря та інших. І часто виникає потреба в можливості віддаленого управління цими пристроями, або налаштування сценаріїв для зручного керування ними, що показує актуальність даної теми, а саме “Управління клімат-контролем та освітленням в системі розумного будинку на об'єкті: двокімнатна квартира площею 45 кв.м.”.

Метою даної бакалаврської роботи є створення архітектури клімат-контролю та освітлення в системі розумному будинку на об'єкті: двокімнатна

квартира площею 45 кв.м., та створення веб-додатку для віддаленого керування системами клімат контролю та освітлення у системі розумного будинку, що містить інформацію у форматі баз даних.

Завдання. Для досягнення мети необхідно виконати:

- 1) комплексне дослідження систем клімат-контролю та освітлення;
- 2) розробка архітектури проектованої системи за допомогою програми Sweet Home 3D;
- 3) моделювання та проектування бази даних згідно обумовленої індивідуальної теми засобами компанії Oracle: Data Modeler;
- 4) розробка web-додатку згідно обумовленої індивідуальної теми засобами компанії Oracle: Apex.

Об'єктом дослідження бакалаврської роботи є складові розумного будинку.

Предметом дослідження є проектування та програмна реалізація веб-додатку, його функціонування, відгуки на події та зміни, керування окремими елементами цього додатку, та створення архітектури самої системи розумного будинку на розглянутому об'єкті.

Практичне значення одержаних результатів. Створено веб-додаток, що містить таблиці з переліками датчиків та кімнат розумного будинку, а також показники, що аналізуються графічними засобами. Отримані результати дозволять більш зручніше управляти системою розумного будинку, а саме клімат-контролем та освітленням. А спроектована архітектура системи розумного будинку, дозволить наглядно розглянути, як буде виглядати об'єкт після встановлення системи.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СИСТЕМ КЛІМАТ-КОНТРОЛЮ ТА ОСВІТЛЕННЯ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.

Тема розумного будинку є дуже популярною на даний момент часу, це можна побачити дивлячись на ринок послуг. З'являється багато різних компаній, які пропонують свої послуги в створенні розумного будинку. Це відбувається, тому що кожна людина мріє про комфорт у своїй оселі, прийшовши з роботи, щоб в тебе була оптимальна температура, або під час читання автоматично встановлювалося оптимальне освітлення. Виконання цих сценаріїв реалізовано в системах клімат-контролю та освітлення. Вони є однією з частин розумного будинку [1].

Говорячи про технічні принципи за якими працює Smart Home, відзначають введення, обробка та виведення інформації. Відповідно введення інформації може здійснюватися різними способами, наприклад: голосом, жестами або датчиком руху. Обробка отриманої інформації відбувається в блоці управління Smart Home. А вже виведення – це виконання певного сценарію залежно від отриманих даних з пристроїв введення. Зв'язок між всіма пристроями системи може забезпечуватися двома шляхами: через кабель або безпроводним. При безпроводному використовуються наступні стандарти передачі даних: ZigBee, Z-Wave, Thread, WLAN, Bluetooth або KNX (Рис. 1.1) [2].

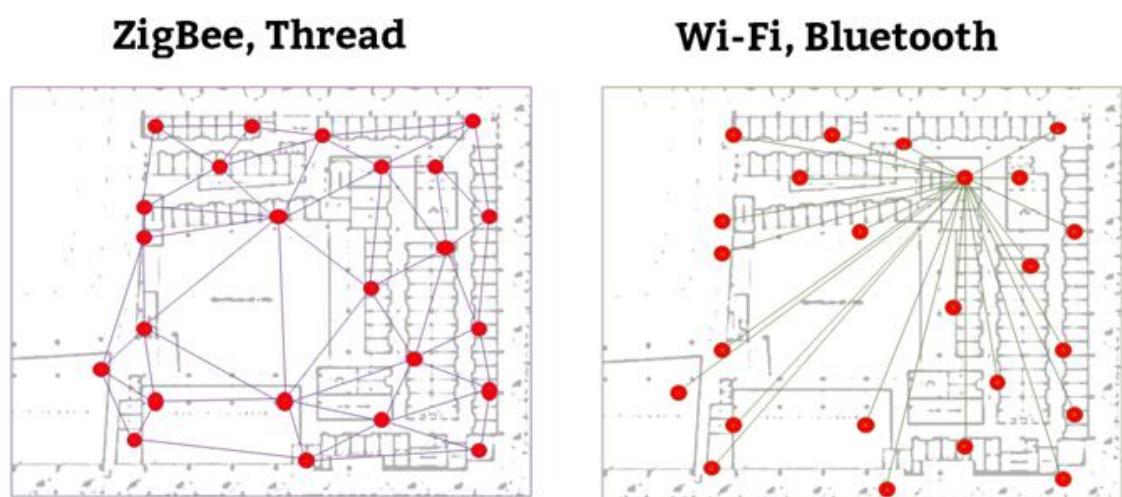


Рисунок 1.1 Топології стандартів

Велика увага приділяється стандартам передачі даних, оскільки через те,

що на ринку є кілька великих виробників і постачальників IoT-пристроїв, тому вони розроблюють спеціальні стандарти під свої пристрої. Це питання дуже важливо попереднього вирішувати, оскільки деякі smart-пристрої можуть бути не сумісні один з одним, тому що використовуються різні стандарти передачі. Наприклад, це може стосуватися пристроїв які використовують стандарти ZigBee та Z-Wave [3].

Всі вище перераховані елементи є ключовими частинами при проектуванні будь-якої системи розумного будинку. Тому перед початком проведення основних робіт, потрібно проаналізувати кожен з частин.

1.1 Основні поняття системи клімат-контролю

Взагалі, система клімат-контролю є однією з основних складових системи розумного будинку, проте вона може працювати і самостійно. За допомогою неї можна створювати оптимальні умови життя в своїй оселі. Прикладами такої системи можуть бути: підлога з підігрівом, кондиціонування приміщення та опалення. Але крім цього, за допомогою системи клімат-контролю можна ефективно заощаджувати електроенергію, для цього потрібно провести правильне налаштування сценаріїв роботи smart-пристроїв, наприклад: при роботі кондиціонеру, підігрів підлоги повинен вимикатися [4].



Рисунок 1.2. Модуль керування

Ключовим елементом, який забезпечує повний контроль за кліматом будь-якої кімнати, є модуль управління (Рис. 1.2). Він є “мозком” системи

клімат-контролю та потрібний для відстеження значень температури і віддаленого керування всією системою, а вже залежно від них, та з урахуванням переваг власників житла, буде виконуватися охолодження/нагрівання повітря. Крім цього, модуль управління координує роботу всіх пристроїв, а також виконання певних сценаріїв [5].

Працює дана система наступним чином: спершу smart-пристрої введення, а саме датчики температури та вологості, збирають інформацію та надсилають на модуль управління, де вже залежно від налаштованих сценаріїв буде виконуватися та чи інша дія, також отриманні дані відправляються на сервер і заносяться в базу даних, після чого їх можна буде переглянути залежно від фільтра [6].

Сама система клімат-контролю складається з таких елементів: система охолодження та фільтрації; функціонування вентиляції відповідно до заданих власником параметрів та приладів опалення [7]. Зазвичай деякі пристрої, які використовуються в системах клімат-контролю, мають можливість підтримувати певний рівень температури. Такими пристроями є: теплі підлоги, котли, системи охолодження та вентиляції, кондиціонери, спліт-системи та фільтри [8].

Далі розглянемо 10 розумних приладів для системи клімат-контролю:

1. Розумний термостат.



Рисунок 1.3. Розумний термостат

Це пристрій (Рис. 1.3), який допомагає вам при налаштуванні клімат-

контролю, він підтримує стандарт Wi-Fi, допомагає взаємодіяти з іншими smart-пристроями, наприклад: світильники та жалюзі [9]. За допомогою нього можна встановлювати різні режими роботи для автоматичного регулювання температури, економії електроенергії та контролювати опалення кожної кімнати.

Даний пристрій має наступні функції:

- можливість віддаленого керування;
- є можливість голосового управління, підтримую Apple Sir, Amazon Alex та Google Siri;
- можна моніторити витрати енергії;
- інтелектуальне планування;
- є сумісний з іншими smart-пристроями розумного будинку;
- дуже просто встановлюються та розібратися як працює;
- аналізує дії користувача та запам'ятовує їх [10].

Вартість даного пристрою починається з ~130 доларів і далі, все залежить від моделі, функцій та компанії [11].

2. Розумний контролер змінного струму.



Рисунок 1.4. Розумний контролер змінного струму

Даний пристрій (Рис. 1.4) як і будь-яка smart-рiч має пiд'єднання до iнтернету, тобто ним можна керувати з будь-якої точки свiту, де є iнтернет. Вiн дозволяє керувати змiнним струмом, рiвнем температури та вологостi. Якщо переплатити за дорожчу версiю, то можна отримати наступнi функцiї: геозонування, планування температури та її автоматичне регулювання.

Відповідно це дозволяє економити електроенергію [12].

Цими пристроями можна керувати за допомогою голосу та свого смартфона. Вартість залежить від його характеристик, мінімальна комплектація коштує ~68 доларів [13].

3. Розумний очищувач повітря.



Рисунок 1.5. Розумний очищувач повітря

Даний пристрій (Рис. 1.5) є одним із важливіших smart-пристроїв системи клімат-контролю, оскільки він завжди забезпечує здорове повітря, яке дуже необхідне для здорового способу життя. Він може постійно відстежувати якість повітря в кімнаті та вже залежно від результатів проводити очищення, це дозволяє створити статистику рівнів забруднення повітря залежно від часу доби [14].

Як і у будь-якого розумного пристрою, в нього є можливість розумного планування та автоматизації. Тобто, залежно від налаштувань буде відбувати очищення від певного бруду в повітрі. Вартість товару залежить від його функціоналу, ціна стартує від ~100 доларів [15].

4. Розумний зволожувач повітря.



Рисунок 1.6. Розумний зволожувач повітря

Даний пристрій (Рис. 1.6), як і розумний очищувач повітря, допомагає запобігти якимось негативним наслідків поганого повітря на здоров'я. Відповідно, цей пристрій завжди вимірює рівень вологості, дані додаються в базу даних, де вже можна проводити аналіз. Також крім цього є функція розумного планування, коли потрібно вмикати/вимикати даний пристрій. Якщо якість повітря незадовільна, про це буде відіслано сповіщення на пристрій власника [16].

Можна сказати, що даний smart-пристрій рекомендується купляти людям, які живуть в сухому місті, він не є обов'язковим для купівлі, проте не буде лишнім. Вартість коливається від ~60 доларів [17].

5. Розумний осушувач.



Рисунок 1.7. Розумний осушувач

Даний пристрій (Рис. 1.7) дуже схожий за своїм напрямленням з розумним зволожувачем, проте відмінність в тому, що він осушує повітря зменшуючи рівень вологості в повітрі. Дані пристрої допомагають людям у яких є захворювання дихальних шляхів, тобто застій в грудях і астма [18].

Як і будь-який розумний пристрій, він має можливість віддаленого керування за допомогою Wi-Fi. В реальному часі переглядати рівень вологості в приміщенні та рівень заповнюваності резервуара води. Вартість такого пристрою починається від ~45 доларів [19].

6. Розумний кондиціонер.



Рисунок 1.8. Розумний кондиціонер

Розумний кондиціонер (Рис. 1.8) є одним з найважливіших smart-приладів системи клімат-контролю. Даний пристрій використовується в якості системи опалення приміщень, може як охолоджувати, так і нагрівати. В порівнянні зі звичайною системою опалення, дана орієнтована окремо на кожне приміщення, тобто можна встановити необхідну температуру, яка повинна триматися. Також має можливість віддаленого керування використовуючи Wi-Fi та перегляду значення температури. Даний пристрій може інтегруватися з домашніми помічниками: Alexa, Siri [20].

Дуже часто порівнюють між собою розумний кондиціонер та розумний термостат, проте вони різні. Зазвичай, термостати використовують в системах повітря, а не в одиничних системах кондиціонування. Термостат слугує як помічник кондиціонера, який повідомляє коли потрібно охолоджувати повітря. А сам кондиціонер є виконавцем. Вартість є кусаючою від ~300 доларів і вище, все залежить від вибраної моделі [21].

7. Розумна метеостанція.



Рисунок 1.9. Розумна метеостанція

Цей пристрій (Рис. 1.9) було розроблено для того, щоб відстежувати клімат біля тих місць, де вони встановлені. Датчики можуть відстежувати вітер, місцеві опади та тиск повітря [22].

Як і будь-який інший smart-пристрій, ним можна керувати віддалено за допомогою стандарту Wi-Fi. Вартість починається від 180 доларів [23].

8. Розумний обігрівач.

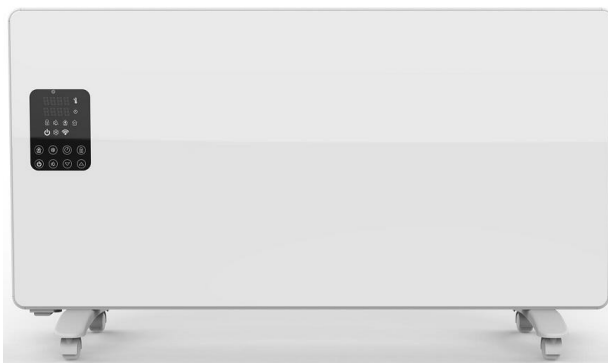


Рисунок 1.10. Розумний обігрівач

Розумний обігрівач (Рис. 1.10) це пристрій створений для обігрівання приміщень до ідеальної температури. Керувати ним можна дистанційно за допомогою власного телефону. Також є можливість налаштування сценаріїв роботи, тобто, коли вас не має в домі, він не працює, а за ~30 хвилин до вашого приїзду, він буде ввімкнений та обігрівати приміщення до ідеальний умов, які були задані вами при налаштуванні [24].

Даний пристрій має вбудований датчик температури, а в більш дорогих версіях є ще датчики руху. За допомогою нього, він може відстежувати, коли людина поряд з ним, та після цього вмикати обігрів. Таким чином, відбувається економія електроенергії, тому що пристрій працює тільки тоді, коли потрібно [25].

Вартість починається від ~80 доларів. Проте потрібно розуміти, що купляти даний пристрій варто лише тоді, коли у вас є система розумного будинку, в іншому випадку сенсу переплачувати за онлайн доступ не має [26].

9. Розумний вентилятор.



Рисунок 1.11. Розумний вентилятор

Зазвичай, даний пристрій (Рис. 1.11) купляють як альтернативу повноцінній системі кондиціонування. Він містить датчики температури та вологості, та як і будь-який smart-пристрій підтримує стандарт Wi-Fi, що дає можливість віддаленого керування та аналізу отриманих даних температури та вологості в приміщенні. А вже на основі цього можна створювати графік роботи пристрою [27].

Дуже зручною функцією, є можливість інтеграції з голосовими помічниками: Alexa та Google Assistant. Також користувач може регулювати швидкість роботи вентилятора, створювати різні сценарії роботи. Це допомагає економити на електроенергії [28].

Вартість залежить від бренду та компанії, починається від ~170 доларів.

10. Розумні жалюзі.



Рисунок 1.12. Розумні жалюзі

Даний пристрій (Рис. 1.12) представляє собою суміш звичайних жалюзі та сучасних технологій. Ними можна керувати за допомогою свого смартфона через Wi-Fi. Крім цього є можливість інтегрувати голосові помічники: Alexa,

Google Assistant та Siri. Оснащені датчиками світла, тобто є автоматизоване управління.

Великим плюсом цього smart пристрою є можливість живлення через сонячне світло, оскільки він також оснащений сонячною батареєю. Це допомагає заощаджувати на електроенергії [29].

Вартість залежить від характеристик пристрою, ціна починається від ~170 доларів [30].

Переглянуті smart-пристрої разом становлять повноцінну систему клімат-контроля, що крім виконання своїх основних функцій, дозволяє ще економити на рахунках за квартиру, покращити здоров'я людям у яких є астма або подібні захворювання.

Порівняння клімат-контролю з кондиціонером.

Дуже часто систему клімат-контроля порівнюють з кондиціонером. Якщо дивитися в загальному, то в принципі вони виконують одну функцію, але відмінність в самому принципі роботи. Говорячи коротко, при роботі кондиціонеру відбувається осушення повітря, що спричиняє зниження рівню вологості, а вирішити дану проблему пристрій не може. Але через те, що клімат-контроль є складною системою, яка складається з багатьох пристроїв: того ж самого кондиціонеру, датчику вологості, приладу опалювання, системи фільтрації та модулю керування; всі необхідні дії виконуються автоматично системою. Тобто в той час, коли при використанні кондиціонеру необхідне пряме втручання людини, то клімат-контроль працює автономно [31].

Плюси та мінуси системи клімат-контролю.

Тепер зазначимо всі плюси системи клімат-контролю:

- кілька режимів роботи. В загальному є три режими роботи: денний, нічний та економ. Залежно від режиму роботи буде виконуватися той чи інший сценарій, підтримуватися певна температура в кожній кімнаті. Особливо дуже корисним є «Економ» режим. Він використовується для економії електроенергії, якщо вас не має в дома, або ви їдете на тривалий час в інше місце;

- налаштування для окремих кімнат. Тобто є можливість встановити температуру для однієї кімнати 25 градусів, а для іншої 22 градуси. Після цього система буде підтримувати температуру на такому рівні;
- автономність системи. Тобто людині потрібно лише один раз налаштувати певний температурний режим, який вона хоче щоб був тій чи іншій кімнати, а далі система буде сама підлаштовуватися під нього;
- налаштування сценаріїв роботи. В певну годину дня система буде працювати в різних режимах. Наприклад, якщо ви перебуваєте на роботі, а ваші діти в школі, і вони будуть повертатися лише після двох-трьох годин дня, є можливість налаштувати, щоб з ~8:30 до ~14:30 система працювала в «Економ» режимі, а після цього вмикалася на повну потужність [32].

Для проведення всіх налаштувань, що є плюсами даної системи, потрібно використовувати модуль керування або мобільний телефон, якщо система підтримує таке управління.

Як і у будь-якої системи, в даній є свої мінуси:

- попередньо перед використанням потрібно ознайомитися з інструкцією кожного пристрою та подивитися для нього необхідне програмне забезпечення;
- саме використання даної системи буде обходитися дорого, тому було б краще щоб всі пристрої, які впливають на клімат і не є частиною клімат-контролю, були ввимкнені, бо від цього може постраждати економічність;
- висока вартість smart-пристроїв;
- встановлювати систему краще всього на «голому» об'єкті, оскільки монтаж в квартирі з ремонтом буде більше коштувати та набагато складніший [33].

Як попередньо було сказано, будь-яка система клімат-контролю має

можливість дистанційного контролю. При будь-яких непередбачених ситуаціях, користувачу буде надіслано на телефон повідомлення про це, а він в свою чергу зможе дистанційно переглянути що не так, а потім вирішувати по ситуації.

Проаналізувавши всю інформацію по цій темі, користувач переходить до заключного кроку – «вибір системи клімат-контролю». Ми завжди повинні розуміти, що на ринку не має одного комплексного рішення, кожна компанія налаштована та працює в своїй ніші, тому потрібно обрати компанію, яка зможе:

- створити проекти, який буде відповідати стандартам в світі;
- після цього підібрати оптимальне обладнання залежно від вашого бюджету, дизайну будинку;
- і в кінці провести повне встановлення та налаштування системи [34].

1.2 Основні поняття системи освітлення

Система освітлення представляє собою об'єднання світильників та автоматизованого управління, яке здійснюється залежно від даних отриманих зі smart-пристроїв введення або запрограмованих сценаріїв роботи.

Однією з ключових переваг даної системи є створення сценаріїв роботи освітлення. Це допомагає створювати певну атмосферу в приміщенні залежно від побажань користувача. Або, якщо є бажання, можна погратися з різними гаммами кольору, його яскравістю та тінями [35].

Дана система може використовуватися для:

- забезпечення безпеки вашого будинку, а саме: може імітувати присутність господарів в будинку, або для автоматичного підсвітлення території в місці порушення;
- мінімізації споживання електроенергії. Вона дозволяє дистанційно керувати опаленням, освітленням, системою охолодження, що допомагає зменшити витрати електроенергії. Також є можливість використовувати сонячну енергію для освітлення будинку;
- зручність. В дану систему можна інтегрувати датчики руху, після чого з'явиться можливість автоматичного ввімкнення/вимкнення

світла в тій чи іншій кімнаті. Ця комбінація дозволить значно покращити комфорт та зменшити витрати на оплату рахунків [36].

Перед купівлею та встановленням даної системи, потрібно для себе визначитися з наступними речами:

1. Яка платформа буде використовуватися для управління даною системою?

Більшість розумних пристроїв вже мають власну платформу для управління, проте є люди, які захочуть інтегрувати декілька пристроїв в одну систему, а вони працювати не зможуть. Для цього потрібно розглянути більш ширшу платформу управління розумний будинком. Наприклад, інтегрувати в систему розумного помічника: Google Assistant, Amazon Alex або Apple Siri.

2. Потрібно розуміти що для деяких smart-пристроїв потрібний Hub.

Всі пристрої розумного освітлення використовуються бездротову передачу даних. Це дозволяє дистанційно керувати пристроями з будь-якого місця в світі де є інтернет. Поширеними стандартами зв'язку є: Wi-Fi, Zigbee та Bluetooth. Проте більшість освітлювальних приладів використовують стандарт Zigbee, він представляє з себе локальну бездротову мережу, а саме головне – захищену. Тому що питання захисту завжди було і буде актуальним.

Проте все частіше в пристрої впроваджують декілька стандартів, що дозволяє нехтувати хабом та безпосередньо під'єднуватися до телефону. Такими зараз є: Amazon Echo Plus та Amazon Echo Show другого покоління. В них інтегровані стандарти Zigbee та Wi-Fi.

3. Також радять купляти не тільки розумні лампочки, а й вимикачі та вилки для розеток.

Вартість даних приладів буде приблизно 10-20 доларів, а що брати вирішує вже сама людина. За допомогою них, можна більш кастомізувати власну

систему. Також ці пристрої мають управління через додаток в телефоні, або за допомогою голосового управління [37].

Найкращі системи розумного освітлення на початок 2021 рік.

1) Sylvania.

Дана система пропонує домашню автоматизацію, завдяки сумісності з Apple HomeKit лампами. В них інтегрований стандарт Bluetooth, тому не має необхідно в хабі, проте потрібна синхронізація з Apple Siri та закручування лампочки.

Дана система рекомендується лише користувачам продукції Apple, оскільки керування відбувається за допомогою додатку Apple Home. Вже в цьому додатку ви можете налаштувати сценарії роботи, колір світла, або для цього використовувати Siri. Вона добре себе позиціонує на ринку завдяки двом факторам: лампочки даної компанії коштують дешевше ніж у їхніх конкурентів, та через їхній напрямок на користувачів Apple.

Проте через те, що система спирається на HomeKit та додаток Home, не має можливості інтеграції з іншими платформами та голосовими помічниками. І недоліком використання Siri як центральної частини системи є те, що система дуже обмежена з точки зору розумного освітлення.

Саме налаштування є дуже простим, просто встановіть лампочку в пристрій та ввімкніть, після цього натисніть в додатку Home значок плюс. Пристрій містить восьмизначний код, який використовуємо для додавання в додаток. Після з'єднання, користувач може призначити її певній кімнаті або згрупувати разом з пристроями HomeKit. Додаток Home також дозволяє змінювати кольорову температуру або колір, хоча ці конкретні елементи управління є базовими для всіх розумним системам освітлення [38].

2) C by GE.



Рисунок 1.13. Smart-пристрої від GE

Розумна система освітлення GE забезпечує світильники (Рис. 1.13), які не потребують хабу. В лампочки C інтегрований стандарт з'єднання Wi-Fi, синхронізуються вони через мобільний додаток C за допомогою Bluetooth. Крім того, ви можете бути інтегровані з голосовим помічником: Google Assistant або Amazon Alexa. Також дана система дозволяє налаштовувати сцени таким чином, щоб ці події відбувалися автоматично.

Лампочки для системи GE є двох типів: C-Sleep і C-Life. C-Sleep дозволяє змінювати колірну температуру, тобто з теплої, на нейтральну, або на прохолодну. З іншого боку, C-Life дозволяє регулювати яскравість світла.

Переваги та недоліки даної системи.

Плюси:

- не потрібний Hub;
- підтримує стандарт Bluetooth.

Мінуси:

- потрібно розуміти яку лампу потрібно брати;
- додаток не дуже зручний;
- для продвинутих користувачів, дана система не є найкращою [39].

3) Wiz.

Wiz пропонує лампочки (Рис. 1.14), які мають можливість бездротового підключення та можуть працювати і без хабу. Проте, якщо є Hub, користувач

може використовувати IFTTT (If This then That), щоб підключити до нього свої лампочки Wiz.

Даною системою можна керувати через власний смартфон за допомогою додатку або є можливість використання голосових помічників: Google Assistant та Amazon Alexa. Також в комплекті йде інфрачервоний пульт дистанційного керування. Використання пульта може здатися застарілим, проте для тих, хто не знайомий зі smart-системами, буде його простіше використовувати, ніж додаток на телефоні.

Також, в даній системі є можливість додавання розумних ліхтарів у свій будинок, проте для цього потрібно буде встановити відповідну проводку для вимикачів і забезпечити, щоб ними можна було керувати за допомогою перемикача, якщо це необхідно.



Рисунок 1.14. Розумні пристрої від Wiz

Налаштування та встановлення.

Установка дуже проста, спершу потрібно завантажити додаток на ваш смартфон. Його можна знайти як на Android, так і на iOS. Після цього, дотримуємося інструкцій, щоб поєднати лампочки з мережею.

Лампочки підключаються через Wi-Fi 2,4 ГГц, тому, потрібно перевірити на якій частоті працює ваш маршрутизатор. Якщо щось сталося, перечитуємо інструкцію користувача. Після підключення, користувач може переходити в налаштування лампочки і працювати.

Інтеграція.

Як вже було раніше сказано, розумні лампочки Wiz можуть підключатися безпосередньо до Amazon Alexa та до пристроїв які підтримують Google Home, але для того щоб додати власний гаджет, можна використати IFTTT. Використовуючи аплети IFTTT, є можливість з'єднати пристрої освітлення з пристроями системи домашньої безпеки або розумним термостатом.

Для IFTTT навіть є сайт, де можна знайти безліч аплетів для розумних лампочок Wiz, які можна використовувати з іншими смарт-пристроями. Наприклад, якщо ви вирішите підключити його до розумного термостата, є аплет, який змінить колір освітлення, якщо температура в кімнаті стане занадто високою або занадто низькою. Або є аплет, який перетворить розумні лампочку в певний колір, якщо буде виконаний певний сценарій.

Будь-яка система на ринку повинна мати крім базових функцій передбачених її визначенням, ще і щось особливе. Однією з особливостей, є пульт дистанційного керування. Як вже було сказано, він дозволяє управляти освітленням за допомогою інфрачервоного сигналу. Також є можливість налаштування для окремих кімнат.

Переваги та недоліки даної системи.

Плюси:

- не потрібний Hub;
- є пульт дистанційного керування;
- велика кількість аплетів IFTTT;
- сумісні з Google Assistant та Amazon Alexa.

Мінуси:

- додавання пристрою може зайняти багато часу;
- обмежена інтеграція поза IFTTT.

Несумісний з технологіями Zigbee та Z-Wave [40].

1.3 Постановка задачі

Головною ціллю практичного спрямування бакалаврської роботи є створення архітектури клімат-контролю та освітлення в системі розумному будинку, та розробка веб-додатку для взаємодії з базою даних датчиків розміщених в квартирі. Для реалізації цього проекту буде використано програма Sweet Home 3D та продукт компанії Oracle: Apex та Data Modeler.

До функцій системи входить отримання такої інформації:

- по користувачам (вони будуть використовуватись, як дані входу в систему додатку);
- дані про приміщення;
- дані отримані з датчиків температури та вологості;
- дані отримані з датчиків освітлення.

В базі даних буде 11 таблиць, а саме: користувачі, ролі, права, кімнати, сценарії, загальна інформація про датчики, таблиця даних датчика температури, вологості та освітлення, тип датчика, таблиця розумних речей та їхні режим роботи. Також будуть формуватися стандартні звіти. Під стандартними розуміємо вивід таблиці у вигляді: поле ідентифікації, назва та інші поля, які є в таблиці.

При розробці системи розумного будинку, важливим кроком є побудова архітектури власної системи. В нашому випадку, буде спроектовано дві схеми, на першій можна буде побачити приблизне розміщення всіх smart-пристроїв, які будуть використовуватися при виконанні поставлених задач. Як можна побачити, всього є: 4 датчики освітлення, 3 датчики вологості, 9 розумних ламп, 3

кондиціонери та 4 датчики температури. Для цього буде використовуватися програма від компанії Microsoft – Visio (Рис. 1.15).



Рисунок 1.15 – Схема розміщення датчиків

Друга схема буде представлена у вигляді 3D-моделі розглянутої двокімнатної квартири площею 45 кв.м. з розміщенням всіх smart-пристроїв (Рис. 1.16).



Рисунок 1.16 – Архітектура проектованої системи smart home

За допомогою даної архітектури можна відразу побачити, де і як краще розмістити ті чи інші пристрої. Також це допомагає майже в живу переглянути

як буде виглядати квартира після встановлення проекрованої системи, що є безсумнівним плюсом.

1.4 Висновки до розділу

Проаналізувавши інформацію з приводу систем розумного будинку, а саме клімат-контролю та освітлення, можна зробити висновок, що дана тематика є дуже популярною на даний момент часу та має високу швидкість розвитку.

В ході цього розділу було відзначено основні технічні принципи за якими працює Smart Home. Було визначено основні стандарти передачі даних, які використовуються в даній системі. Проаналізовано й описано системи клімат-контролю та освітлення, їхні основні складові та принципи роботи. Сформульовано постановку задачі та розроблено дві схеми проекрованої системи: схема розміщення датчиків та архітектура проекрованої системи smart home.

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ, ЛОГІЧНОЇ ТА ФІЗИЧНОЇ МОДЕЛІ БАЗИ ДАНИХ

Перед проектуванням моделей даних, потрібно прописати різні сценарії роботи системи. Всі сценарії будуть напрямлені на аналіз отриманих даних з різних датчиків, які складають систему розумного будинку. Оскільки сама тема «Розумного будинку» є багатозадачною, то в моєму випадку, будуть розглядатися лише ті елементи, які знаходяться безпосередньо в самому будинку/квартирі. Всі елементи умовно поділяємо на датчики (температури, повітря та таке інше) та елементи побутового напрямлення (кондиціонер, кавоварка, бойлер та таке інше) [41].

Сценарій роботи створюваної системи:

1. Першим кроком завжди будуть дані, які були зібрані (температура, якість повітря, яка зараз година та таке інше).
2. Вже безпосереднє виконання основної дії:
 - якщо температура буде падати або підвищуватися за певні межі буде вмикатися кондиціонер;
 - також, в ті дні коли на вулиці спекотно, в певні години буде вмикатися кондиціонер;
 - якщо буде погане повітря – вмикається очищувач повітря;
 - в певні години буде вмикатися кавоварка і буде готувати вам кофе;
 - в певні години буде вмикатися бойлер, щоб коли потрібно була тепла вода.

Спроекуємо у відповідності до сценарія, концептуальну модель бази даних.

2.1 Розробка концептуальної моделі бази даних для веб-додатку

Концептуальна модель даних це структура даних, яка необхідна для підтримки бізнес-вимог, незалежно від програмного забезпечення та структури

зберігання даних. Дана модель складається з класів сутностей, що представляють з себе важливі речі в проєктованій предметній області, та зв'язків між парами класів сутностей [42]. Говорячи простіше, дана схема є першим кроком в організації всіх даних, які будуть використовуватися системою управління клімат контролю та освітлення будинку (Рис. 2.1).

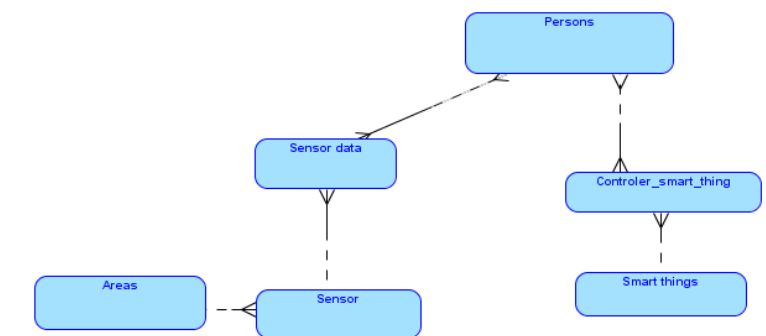


Рисунок 2.1 – Концептуальна модель бази даних веб-додатку

В роботі головним елементом є «Користувач», який буде взаємодіяти з даними отриманими з датчиків та керувати «розумними» елементами через контролер.

Для нашої системи реалізуємо наступну логіку: є датчики (Sensor), які розміщені в певних кімнатах будинку (Areas), всі дані отримані з них збираються та записуються в таблицю (Sensor data), вже з нею користувачі (Persons) можуть вже взаємодіяти. Також, окремо є контролер (Controller smart things), який використовується для управління всіх розумних речей (smart things) в домі.

2.2 Розробка логічної моделі бази даних для веб-додатку

Логічна модель містить уявлення сутностей та атрибутів, зв'язків, унікальних ідентифікаторів, підтипів, супертипів та обмежень між зв'язками. Дана модель може також містити об'єкти моделі домену або посилатися на одну або кілька моделей доменів або глосарію. Після того, як логічні об'єкти та взаємозв'язки визначені в логічній моделі даних, ви можете використовувати робочий стіл, щоб перетворити логічну модель у фізичне представлення даних для конкретної бази даних у вигляді фізичної моделі даних [43].

Об'єкти логічної моделі завжди містяться в кореневому об'єкті пакета. Завжди є один кореневий пакет, але можна додати додаткові пакети під кореневим пакетом, щоб групувати подібні об'єкти разом. Та важливо розуміти, що дана модель даних будується на основі концептуальної.

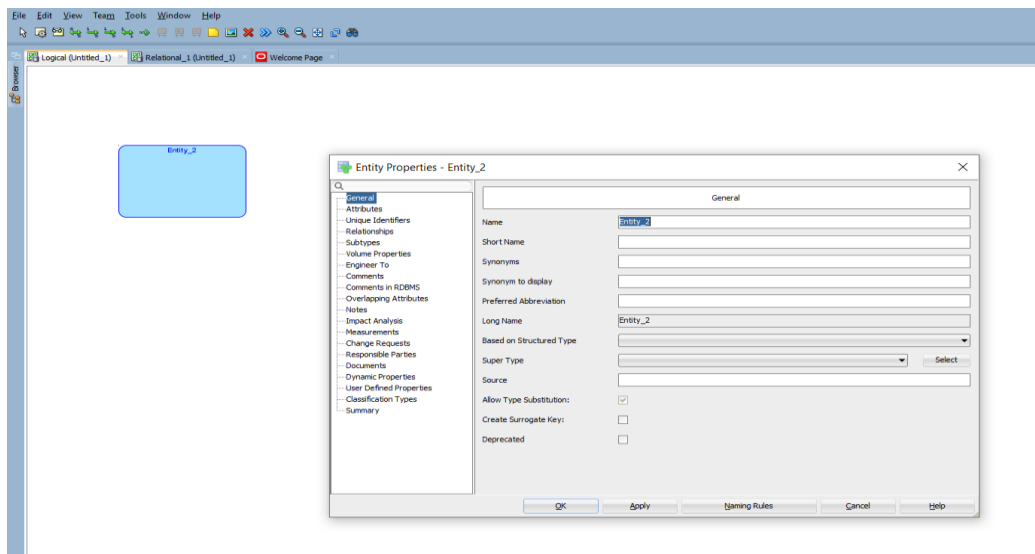


Рисунок 2.2 – Створення логічної моделі бази даних

Для побудови логічної моделі будемо використовувати програму Data Modeler від компанії Oracle. Після запуску програми додаємо нові сутності (Рис. 2.2), налаштовуємо поля, ключі та з'єднуємо їх згідно логіки роботи. Під полем розуміємо стовпці розробляємої таблиці. Під ключем розуміємо поле, яке забезпечує унікальність запису. Логікою роботи вважаємо те, як будуть взаємодіяти між собою майбутні таблиці бази даних.

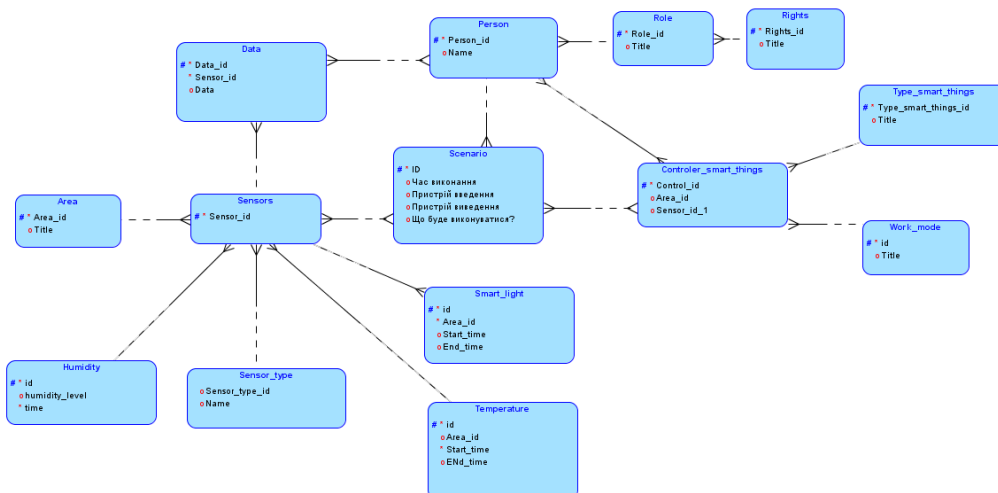


Рисунок 2.3 – Логічна модель бази даних веб-додатку

Логічна модель (Рис. 2.3) складається з 14 сутностей таблиць майбутньої бази даних. Поля перед якими стоїть «#*» є primary key даної таблиці. Якщо спереду лише «*», це передане ключове поле зі зв'язаної таблиці. А якщо «0», то так позначаються поля таблиці.

2.3 Розробка фізичної моделі бази даних для веб-додатку

Фізична модель даних - це модель, специфічна для бази даних, яка представляє реляційні об'єкти даних (наприклад, таблиці, стовпці, первинні та зовнішні ключі) та їх взаємозв'язки. Фізична модель даних може бути використана для створення операторів DDL, які потім можна розгорнути на сервері баз даних [44].

Даний тип моделі даних можна створити кількома способами:

- створити порожню фізичну модель за допомогою майстра;
- створити фізичну модель із шаблону за допомогою майстра;
- зворотне проектування фізичної моделі з бази даних або файлу DDL за допомогою майстра;
- імпорт файлу фізичної моделі даних із файлової системи;
- створення фізичної моделі шляхом перетворення з логічної моделі даних [45].

Типовим потоком завдань для фізичного моделювання даних є:

- створення фізичної моделі даних;
- за потреби можна додати об'єкти зберігання, індекси та подання;
- створення DDL-сценарію для фізичної моделі даних;
- запуск скрипту DDL, щоб створити відповідні об'єкти даних на сервері [46].

Фізична модель (Рис. 2.4) даної роботи має такі таблиці даних та зв'язки:

- rights, яка зв'язана з таблицею Role – зв'язок «один до багатьох»;

- role, яка зв'язана з таблицею Person – зв'язок «один до багатьох»;
- person, яка зв'язана з таблицею Controler_smart_things – зв'язок «багато до багатьох», з таблицею Scenario – зв'язок «один до багатьох» та з таблицею Data – зв'язок «багато до багатьох»;
- sensors, яка зв'язана з таблицею Data – зв'язок «один до багатьох» та з таблицею Scenario - зв'язок «багато до багатьох»;
- area, яка зв'язана з таблицею Sensors – зв'язок «один до багатьох»;
- sensor_type, яка зв'язана з таблицею Sensors – зв'язок «один до багатьох»;
- smart_light, яка зв'язана з таблицею Sensors – зв'язок «один до багатьох»;
- scenario, яка зв'язана з таблицею Controler_smart_things – зв'язок «багато до багатьох»;
- temperature, яка зв'язана з таблицею Sensors – зв'язок «один до багатьох»;
- humidity, яка зв'язана з таблицею Sensors – зв'язок «один до багатьох»;
- type_smart_things, яка зв'язана з таблицею Controler_smart_things – зв'язок «один до багатьох»;
- work_mode, яка зв'язана з таблицею Controler_smart_things – зв'язок «один до багатьох».

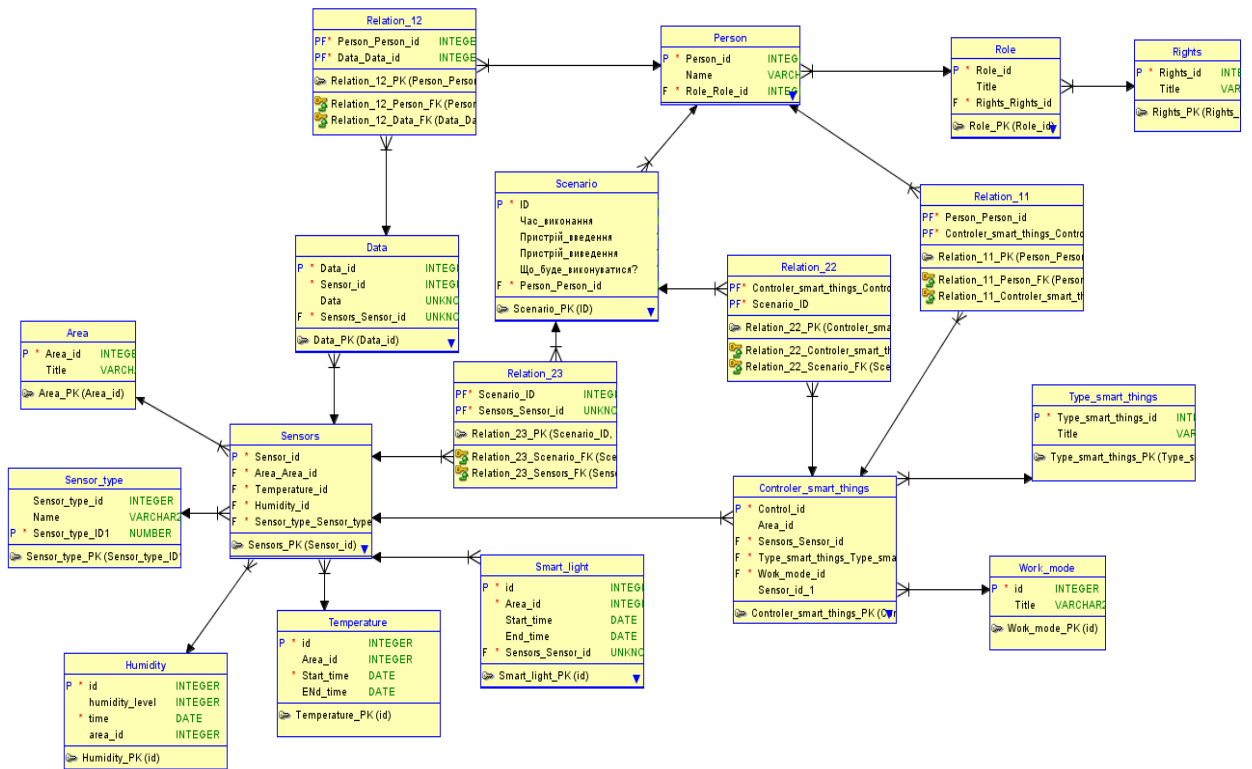


Рисунок 2.4 – Фізична модель бази даних веб-додатку

Опис таблиці здійснюється у вигляді: назва таблиці, назва поля, тип даних поля та відмітка ключа. Опис наведено в Додатку Б.

2.4 Висновки до розділу

У даному розділі було визначено основний сценарій створюваної системи, розглянуто основні етапи проектування бази даних, а саме: розробка концептуальної, логічної та фізичної моделі. Все це було виконано в програмі Data Modeler компанії Oracle, в ній же було створено контекстну діаграму бази даних для веб-орієнтованої інформаційної системи «Управління клімат-контролю та освітленням у системі розумного будинку на об'єкті: двокімнатна квартира площею 45 кв.м.». Наведена детальна розробка логічної та фізичної моделі з повним описом їхніх складових. Вже у відповідності до отриманих результатів, буде реалізовуватися база даних на програмному рівні, а саме розробка веб-додатку.

РОЗДІЛ 3 ОПИС ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ТА ПЛАНУВАННЯ ФІЗИЧНОГО ПРОЕКТУ СИСТЕМИ

Як вже було до цього сказано, веб-додаток розробляється в програмному продукті Apex від компанії Oracle. Перш за все, потрібно спроектувати базу даних, для цього було використано програму Data Modeler від компанії Oracle. Наступним кроком було отримання DDL та створення таблиць бази даних, з якими буде взаємодіяти веб-додаток.

Після всіх вище перерахованих операцій, почнемо створення додатку та налаштування головної сторінки (Рис. 3.1).

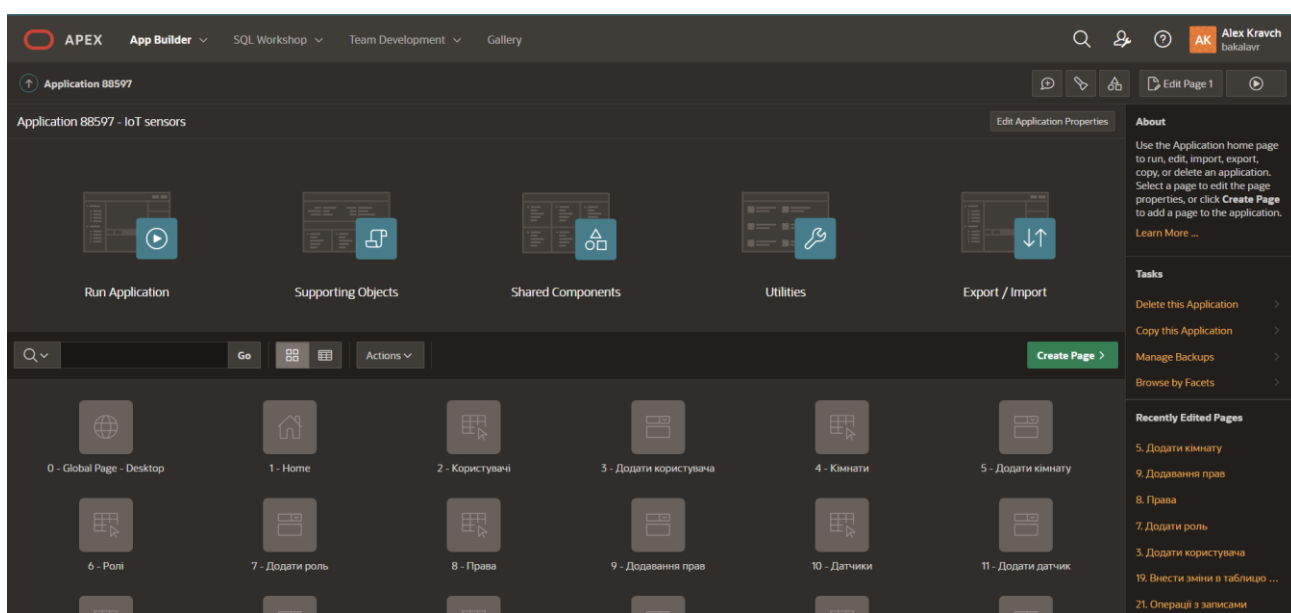


Рисунок 3.1 – Головна сторінка створення веб-додатку в Apex

На головній сторінці можна побачити наступні функції: Run Application для запуску створеного додатку, Supporting Objects для визначення об'єктів бази даних, зображень та насінневих даних, які будуть включені до експорту програми, Shared Components для управління всіми спільними компонентами, Utilities для перегляду зведень та звітів, Export/Import для імпортування або експортування власного додатку, та швидкий доступ до всіх створених форм. Також можна побачити останні додані/змінені сторінки.

3.1 Налаштування головної сторінки веб-додатку

Спершу локалізуємо всі елементи сторінки, перейшовши в її налаштування. Для цього потрібно натиснути на іконку першої сторінки (Home). Ми попадаємо в меню налаштування (Рис. 3.2).

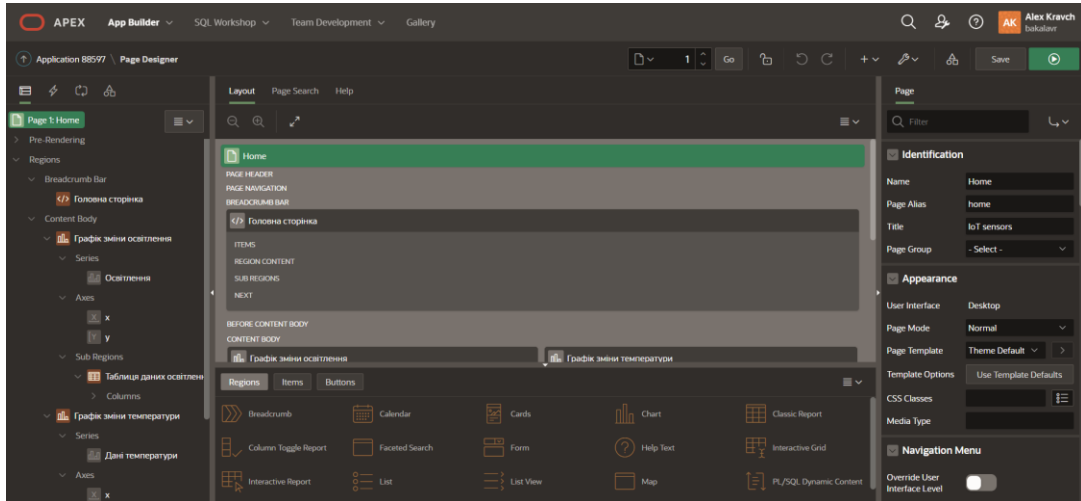


Рисунок 3.2 – Сторінка налаштування сторінки «Home»

Після цього, додаємо функції даних отриманих з датчиків температури та освітлення. Для наочності, в sub region графіків, додамо ще таблиці цих даних. Після цього, отримаємо графік даних отриманих з датчиків та таблиці цих даних, завантаживши нашу сторінку (Рис. 3.3).

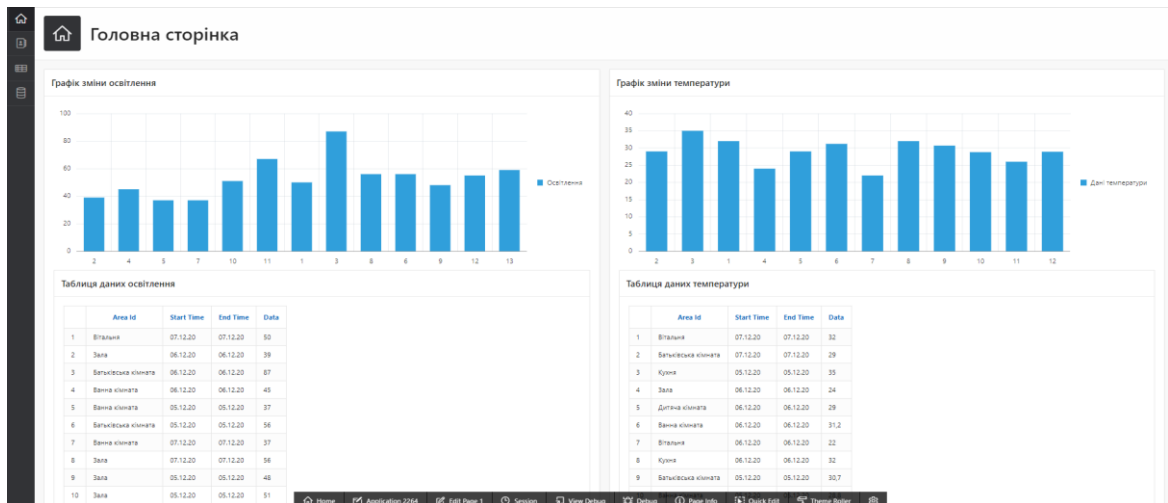


Рисунок 3.3 – Головна сторінка

На рисунку зображено графіки отриманих показань з датчиків температури та освітлення. Та відповідні до них таблиці з наповненими даними.

3.2 Налаштування авторизації в веб-додаток

Одним із головних елементів кожного додатку є авторизація. Для її реалізації нам потрібна таблиця користувачів. В ній будуть задані імена, які будуть використовуватися в якості логіна при вході та пароль.

За замовчуванням в APEX для авторизації в розроблений додаток використовується логін і пароль самого аккаунта апексу. Для зміни схеми авторизації потрібно перейти в: Shared Components/Authentication Schemes (Рис. 3.4).

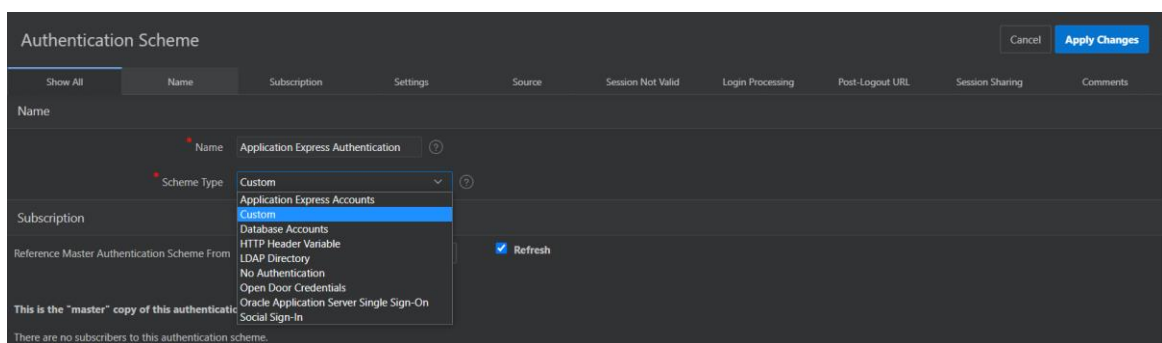


Рисунок 3.4 – Authentication scheme

Змінюємо тип схеми на “custom” та потрібно прописати PL/SQL код для нової автентифікації, дані для якої будуть братися з таблиці «Person»:

```
FUNCTION my_auth(p_username IN VARCHAR2,p_password IN VARCHAR2)
RETURN BOOLEAN AS FOUND NUMBER :=0;
BEGIN
    SELECT 1 INTO FOUND FROM PERSON
    WHERE UPPER(NAME)=UPPER(p_username)
    and upper(PASSWORD)=upper(p_password);
    return true;
exception
when no_data_found then
return false;
end;
```

Для перевірки працездатності змінених налаштувань, перезавантажимо додаток та зайдемо в нього знову. При спробі авторизації використовуючи старі дані буде з'являтися наступна помилка (Рис. 3.5).

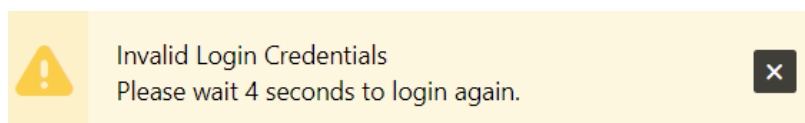


Рисунок 3.5 – Помилка при авторизації

Якщо використаємо дані одного з користувачів, то вхід в систему буде вдалим.

3.3 Створення та налаштування форм взаємодії з таблицею «Користувачі»

Створюємо форму для виведення даних з таблиці «Користувачі» та відразу форму для додавання нового запису. Для цього перейдемо на головну сторінку створення додатку, натискаємо “Create page” (Рис. 3.6).

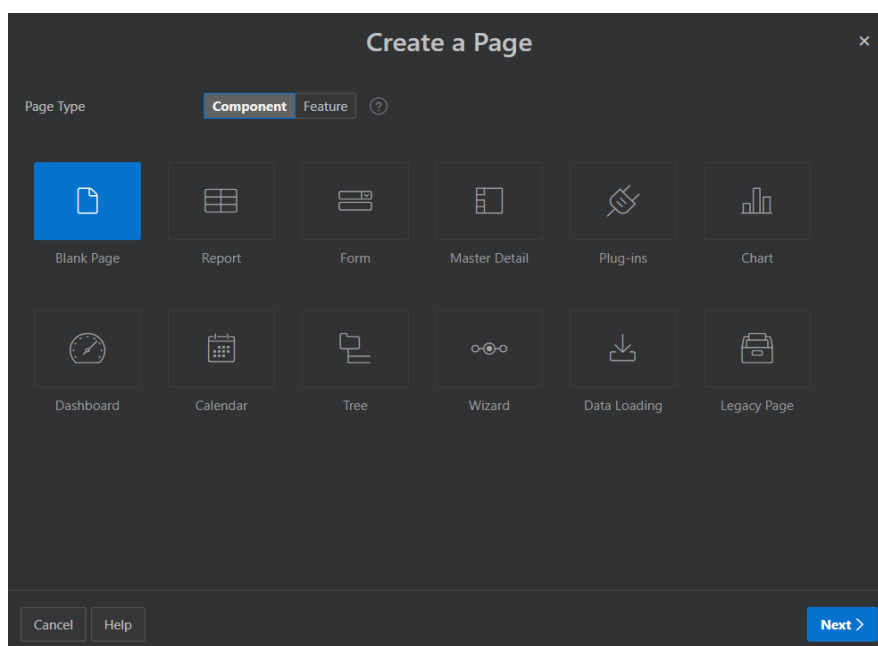


Рисунок 3.6 – Створення сторінки

Після цього вибираємо тип сторінки «Form», далі «Report with Form». Після створення, переходимо на сторінку налаштування нашої форми. Перш за все, перекладемо все на українську.

Наступним кроком є налаштування виводу таблиці, а саме її стовпця «Роль». За замовчуванням в таблиці знаходяться ід ролей, для зручності ми підтягнемо з таблиці Role її назви. Для цього спочатку потрібно перейти в Shared Components/List of Value та створити новий елемент (Рис 3.7).

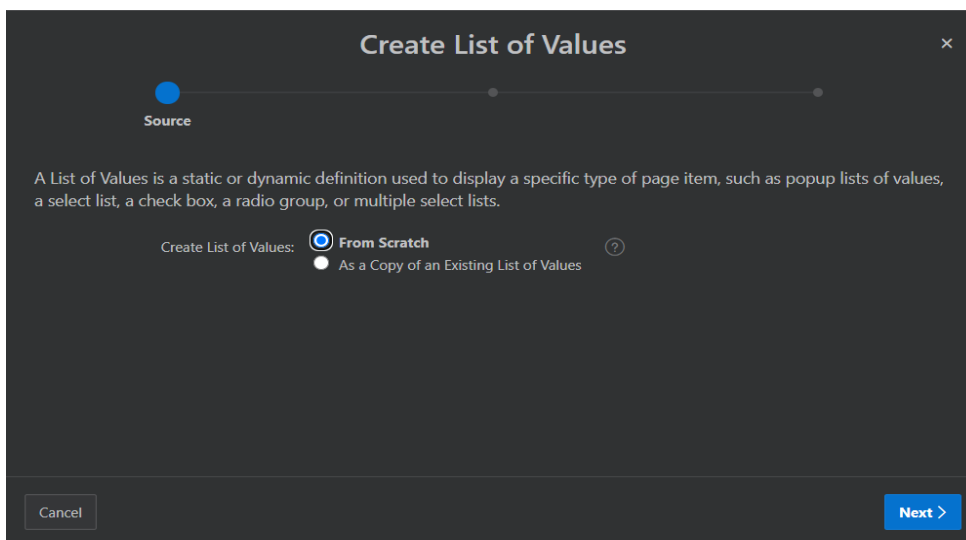


Рисунок 3.7 – Створення нового елемента

Після цього переходимо в налаштування виводу таблиці, вибираємо колонку ROLE_ROLE_ID, змінюємо тип на Plain Text (based on List of Values) і в List of Values вибираємо створений елемент “LOV_ROLE” (Рис. 3.8).

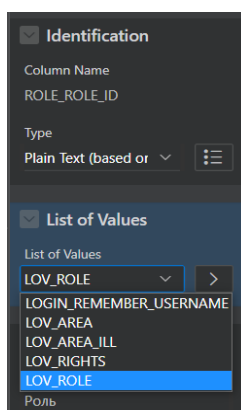


Рисунок 3.8 – Налаштування колонки

За замовчуванням видалення записів таблиці можливо при переході на сторінку зміни запису. Для зручного виконання даної операції, створимо в таблиці новий стовпчик. Перейдемо в налаштування і змінимо його тип на «Link». Прокроливши вниз в блок налаштування лінку, натискаємо на «Target» та змінюємо тип на «URL» і прописуємо наступну силку “*javascript:void(null);*”.

В link text прописуємо “” В link attributes – “data-id=#PERSON_ID#” (Рис. 3.9).

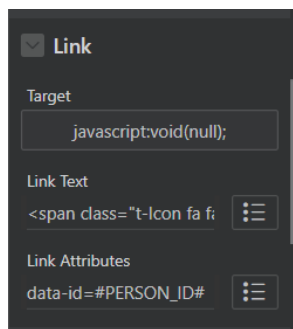


Рисунок 3.9 – Налаштування лінку

Далі потрібно створити новий елемент сторінки «P2_PERSON_ID» і задати для нього тип «Hidden». Після цього вибираємо цей елемент, клікаємо правою кнопкою миші та вибираємо “Create Dynamic Action” (Рис 3.10).

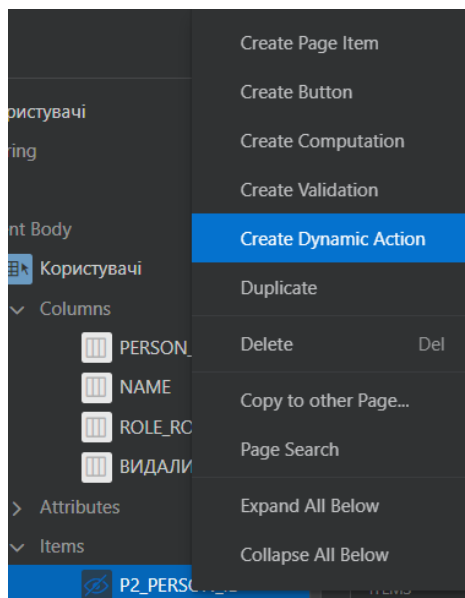


Рисунок 3.10 - Створення динамічної дії

В нас створюється нова динамічна дія, називаємо її “DA_DELETEROW”. Знаходимо блок під назвою “When”, в “Event” вибираємо “Click”, “Selection Type” - jQuery Selector та в полі вводу “jQuery Selector” прописує наступний код: *.delete-irrow*. (Рис. 3.11)

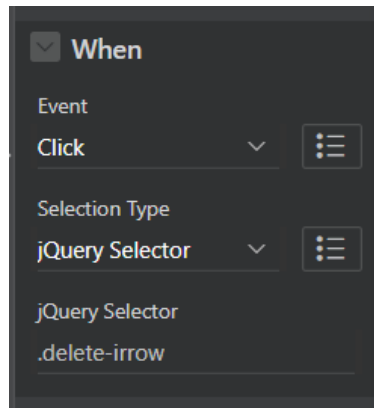


Рисунок 3.11 - Налаштування події “видалення”

Наступним кроком є створення дії, якщо спрацювали поставлені умови. Першою дією буде “Confirm”. В блоці “Settings”, в полі “Text”, прописуємо питання, яке буде показуватися під час видалення: *Ви дійсно хочете видалити людину?* (Рис. 3.12)

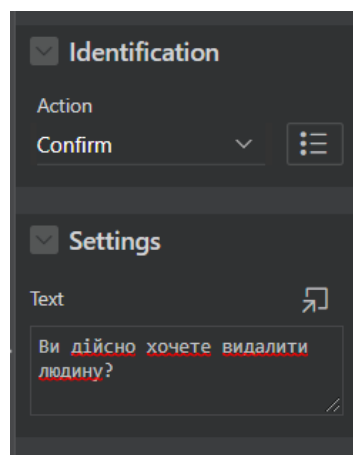


Рисунок 3.12 - Налаштування події “підтвердження”

Далі створюємо дію “Set Value”, ця подія буде слідувати після події “Підтвердження”. Для цього потрібно натиснути правою кнопкою миші на “Confirm” та створити нову дію (Рис. 3.13).

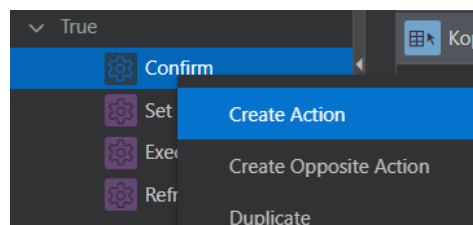


Рисунок 3.13 - Створення нової події “Set Value”

Відразу змінюємо тип події на “Set Value”. В блоці “Settings”, для “Set Type” вибираємо *JavaScript Expression*. В полі “JavaScript Expression”

прописуємо наступний код: `$(this.triggeringElement).parent().data('id')`. В наступному блоці “Affected Elements”, для Item(s) вибираємо попередньо створений елемент “P2_PERSON_ID” (Рис. 3.14).

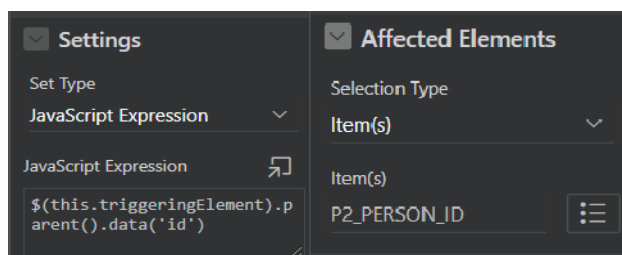


Рисунок 3.14 - Налаштування події “Set Value”

Далі створюємо дію “Execute PL/SQL Code”. В блоці “Settings”, прописуємо PL/SQL Code: `Delete from PERSON where PERSON_ID = :P2_PERSON_ID;`. В “Items to Submit” вибираємо попередньо створений елемент “P2_PERSON_ID” (Рис. 3.15).

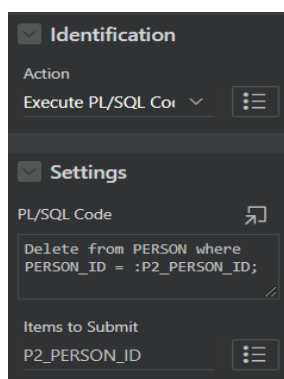


Рисунок 3.15 - Налаштування події “Execute PL/SQL Code”

Останньою подією буде автоматичне оновлення. Вибираємо дію “Refresh”. В блоці “Affected Elements” вибираємо тип “Region” та в регіоні вибираємо таблицю “Користувачі” (Рис. 3.16).

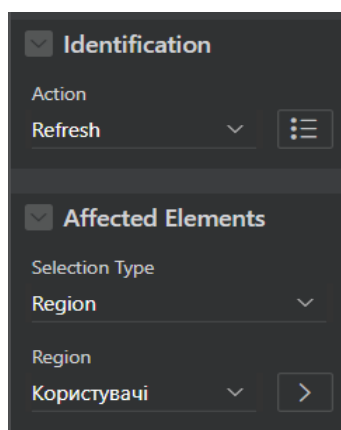


Рисунок 3.16 - Налаштування події “Refresh”

Після того, як було все налаштовано, зберігаємо та запускаємо наш додаток і переходимо на сторінку “Користувачі” (Рис. 3.17).



















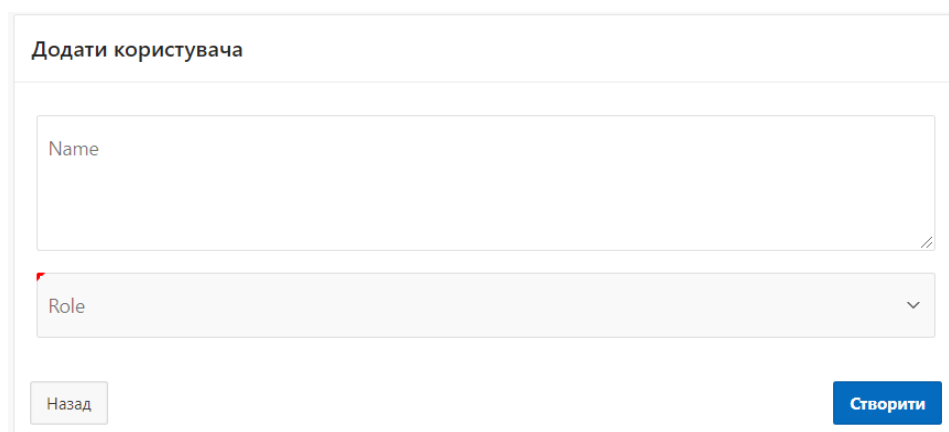
| | Person Id ↑ | Ім'я | Роль | Видалити |
|---|-------------|---------------|---------------|---|
|  | 1 | KravchAlex | Адміністратор |  |
|  | 2 | SHMisha | Мешканець |  |
|  | 3 | KlishVlad | Мешканець |  |
|  | 4 | StrMax | Мешканець |  |
|  | 5 | SaulDm | Мешканець |  |
|  | 7 | NemchenkoKate | Адміністратор |  |
|  | 8 | AlphAlex | Адміністратор |  |
|  | 9 | RM | Адміністратор |  |
|  | 10 | Nirvana | Гість |  |

Рисунок 3.17 - Сторінка “Користувачі”

Як можна побачити, з'явився новий стовпець видалення та в його значеннях корзинка.

3.4 Створення та налаштування форми додавання нового значення в таблиці «Користувачі»

Форма додавання нового значення в таблицю “Користувачі” була автоматично створена разом з формою взаємодії з даною таблицею. Першим кроком буде зміни тип поля “P3_PERSON_ID” з hidden на number field. Оскільки, якщо перейти на сторінку додавання нового запису в таблицю “Користувачі”, можна побачити, що не має поля вводу ID (Рис. 3.18).



Додати користувача

Name

Role

Назад Створити

Рисунок 3.18 - Сторінка “Додати користувачі”

Наступне що потрібно зробити є налаштування поля “P3_ROLE_ROLE_ID”. Потрібно змінити його тип на “Select List”. Далі перейти в блок “List of Values” та вибрати тип “SQL Query”. В полі для коду прописати: *SELECT TITLE d, ROLE_ID r FROM ROLE* (Рис. 3.19).

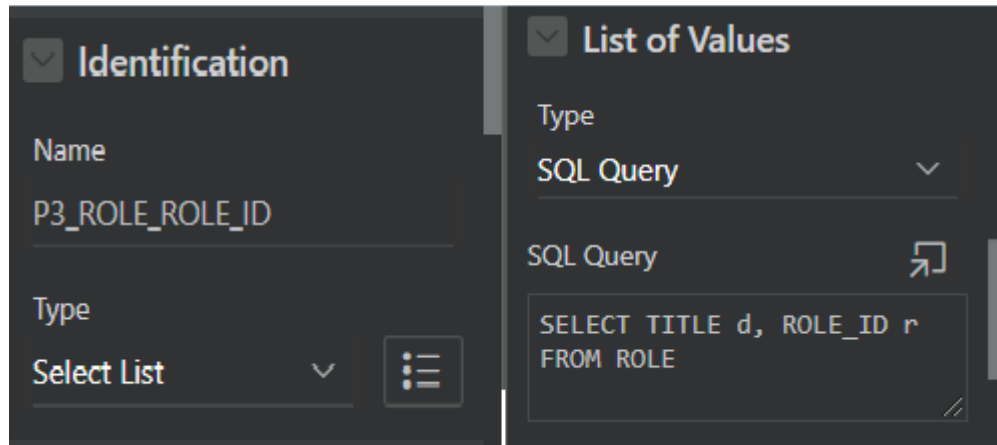


Рисунок 3.19 - Налаштування поля “P3_ROLE_ROLE_ID”

Ну і звісно перекладаємо назви всіх полів та кнопок українською для більш зручної взаємодії з додатком. Частина коду реалізованого проекту наведена в Додатку В.

3.5 Планування фізичного проекту для двокімнатної квартири площею 45 кв.м.

Проаналізувавши системи клімат-контролю та освітлення, що зараз є на ринку, для реалізації нашого проекту нам потрібно закупити наступні IoT речі:

- датчик температури;
- датчик вологості;
- датчик освітлення;
- модуль управління;
- розумний кондиціонер;
- розумні лампи освітлення;
- розумні жалюзі;
- розумний вентилятор;
- розумний термостат;

- контролер змінного струму;
- очищувач повітря;
- зволожувач повітря;
- осушувач повітря.

Попередньо в розділі 1 вже було спроектовано схеми розміщення всіх smart-пристроїв. Наступним кроком залишається проаналізувати ринок товарів IoT-пристроїв необхідних для проектованої системи та вибрати оптимальні, як по ціні, так і по функціоналу.

3.5.1 Датчики температури та вологості

Можна купити або окремо два датчик, проте краще один пристрій який вимірює температуру та вологість. В інтернеті продаються наступні товари:

- profiTherm K-3 контроллер температуры и влаги – ціна 6 288 грн;
- умный датчик температуры и влажности Xiaomi Aqara Temperature Humidity Senso - ціна 549 грн;
- датчик температуры та вологості Maxus Smart ZigBee TH Sensor (AirVision-Z-TH) – ціна 399 грн;
- датчик температуры и влажности orvibo zigbee st20-o – ціна 800 грн;
- smart Wi-Fi Датчик температуры и влажности – ціна 700 грн;
- механізм датчик температуры та вологості ZigBee білий Livolo (VL-FCEZ-2WP) – ціна 941 грн;
- датчик температуры та вологості ZigBee білий Livolo (VL-FCEZ-2WP-11) – ціна 1138 грн;
- датчик температуры і вологості бездротовий з дисплеєм Tervix Pro Line ZigBee T&H – ціна 1260 грн;
- відеокамера Hikvision DS-2CE56D0T-IRMF (3.6 мм) – ціна 840 грн;
- датчик температуры / вологості TFA WeatherHub, провідний сенсор – ціна 1653 грн;

- датчик температури бездротової температури Zigbee 3.0 і сенсор температури та вологості додатків Smart Life App Control – ціна 580 грн;
- бездротовий датчик температури і вологості Teesar Alert SENS-TH – ціна 1234 грн;
- бездротовий датчик температури і вологості повітря Nomi SSW006 – ціна 205 грн;
- бездротовий датчик температури і вологості повітря Xiaomi PM 2.5 Air Detector – ціна 2235 грн [47].

Всі представлені пристрої є безпроводними і мають можливість підключення через Wi-Fi. Можна побачити, що ціна залежить від бренду та характеристик пристрою. Для власної системи не має необхідно закупки дорогого обладнання, це не раціонально.

3.5.2 Модуль управління

Головним елементом будь-якої системи є модуль управління. Проте як було виявлено, поступово впадають системи без даного модуля. Але для коректної роботи нашої системи будемо купляти даний елемент. На ринку є наступні товари:

- модуль управління умним домом Mi Smart Home Multifunction Gateway 3 - коштує 899 грн;
- модуль управління умним домом Xiaomi Aqara Hub M1S Apple HomeKit коштує 1599 грн;
- комнатный термостат Bosch EasyControl - коштує 9899 грн;
- терморегулятор DEVI Devireg Touch White (140F1064) программируемый, сенсорный – ціна 4279 грн;
- умный дом: Беспроводной контроллер – ціна 1445 грн;

- tuya Smart Temperature Thermostat Control Mobile App Smart Voice WiFi Remote Temperature Water Floor Heating Boiler Controller – White – ціна 1750 грн;
- сенсорный недельный терморегулятор Heat Plus BHT-800GB sensor black – 1040 грн;
- терморегулятор для теплого пола Heat Plus BHT-800 GB Чёрный / цифровой программируемый термостат / сенсорный – ціна 1430 грн;
- терморегулятор HEAT PLUS BHT-2000 WI-FI – ціна 1679 грн [48].

3.5.3 Розумний кондиціонер

Наступним буде вибір розумного кондиціонеру:

- cooper&Hunter Vital CH-S07FTXF-NG – ціна 10590 грн;
- haier Flexis AS25S2SF1FA/1U25S2SM1FA – ціна 18600 грн;
- cooper&Hunter Nordic Premium CH-S09FTXN-PW – ціна 16200 грн;
- cooper&Hunter Supreme Continental CH-S09FTXAL – ціна 17595 грн;
- cooper&Hunter Nordic Evo NG CH-S09FTXN-NG – ціна 13600 грн [49].

Всі представлені пристрої є безпроводними і мають можливість підключення через Wi-Fi. Також є можливість перегляду значення температури. А головним плюсом їхня можливість інтегруватися з домашніми помічниками: Amazon Alexa, Apple Siri або Google Assistant.

3.5.4 Розумний термостат

Це пристрій, який допомагає вам при налаштуванні клімат-контролю, тому він є важливою частиною проектованої системи. На ринку є наступні товари:

- розумний термостат ecobee SmartThermostat Voice Apple HomeKit – ціна 7125 грн;

- терморегулятор со встроенным датчиком температуры для сервоприводов черный Livolo (VL-C701TM-12) – ціна 1613 грн;
- термостат Nest Learning Thermostat 3rd Generation – ціна 5899 грн;
- термостат для теплої підлоги програмований з Wi-Fi ZENTERO – ціна 1190 грн;
- термостат комнатный Bosch EasyControl CT 200 – ціна 10671 грн;
- умный термостат MCO Home для электрического теплого пола, Z-Wave, 230V AC, 16A – ціна 3571 грн;
- розумний термостат ecobee4 Smart Wi-Fi Thermostat + Room Sensor – ціна 6799 грн [50].

3.5.5 Алгоритм роботи системи клімат-контролю та освітлення

Алгоритм за яким буде працювати дана система (Рис. 3.20):

- залежно від даних температури та волості, будуть вмикатися: кондиціонер, зволожувач або осушувач повітря, вентилятор;
- цілодобово буде аналізуватися забруднення повітря, якщо щось є, буде вмикатися очищувач повітря;
- в день, розумні жалюзі будуть збирати енергію сонячного світла, яка буде використовуватися системою в ночі;
- в літку, о 19:30 вже буде включатися освітлення залежно від місця розміщення людини, а в зимку о 17:00, також залежно від того, чи є хтось дома та від розміщення.

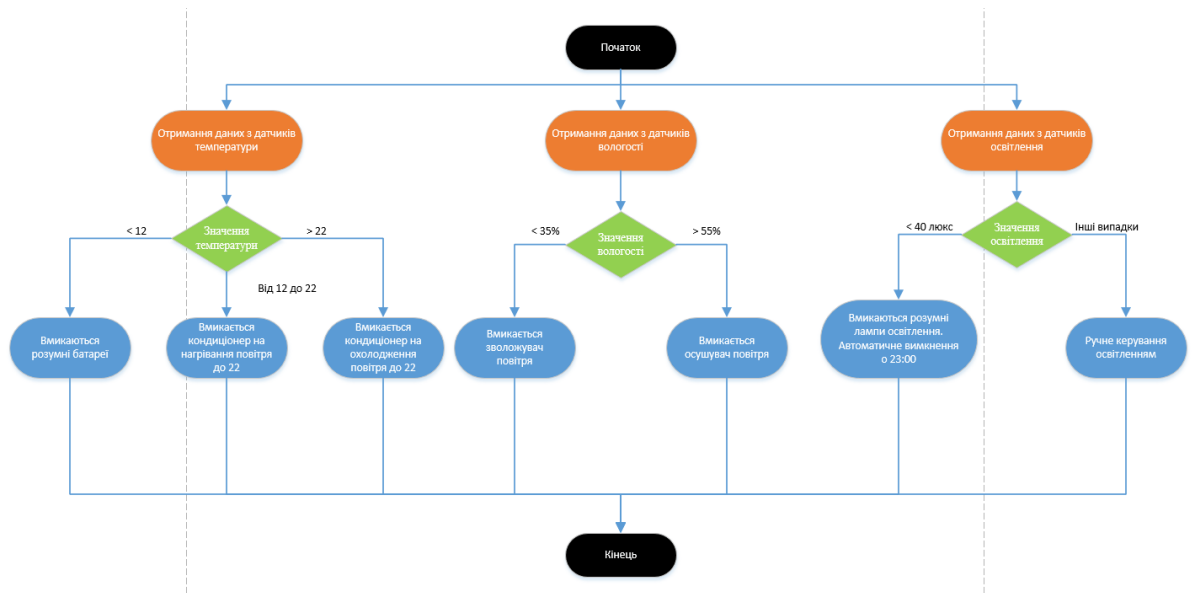


Рисунок 3.20 Алгоритм роботи проектованої системи

Загалом, всі пристрої будуть працювати автоматизовано, потрібно лише провести початкові налаштування та вказати власні вподобання, а далі система сама буде підстраюватися під користувача.

3.6 Інструкція користувача

Після запуску веб-додатку, користувач попадає на сторінку авторизації (Рис. 3.21).

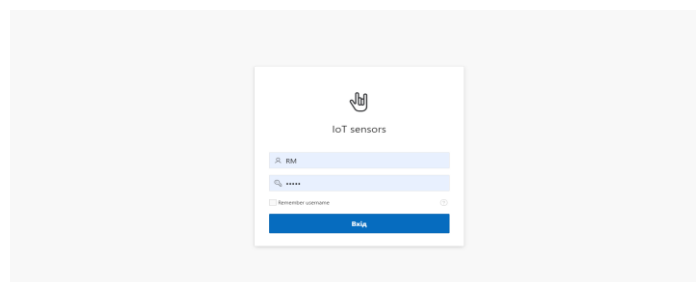


Рисунок 3.21 - Сторінка авторизації

Для проходження авторизації потрібно використовувати вже існуючі дані користувача. Ми будемо використовувати користувача “RM” та пароль для нього “12345”. Якщо дані будуть введені некоректно, або такого користувача не має, буде показана наступна помилка (Рис. 3.22).

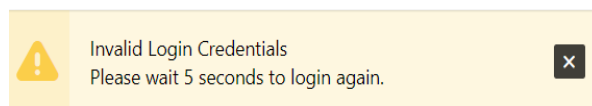


Рисунок 3.22 - Помилка при вводі неправильних даних

Після авторизації, ми попадаємо на головну сторінку веб-додатку, де ми можемо побачити графік даних отриманих з датчиків та таблиці цих даних (Рис. 3.23).

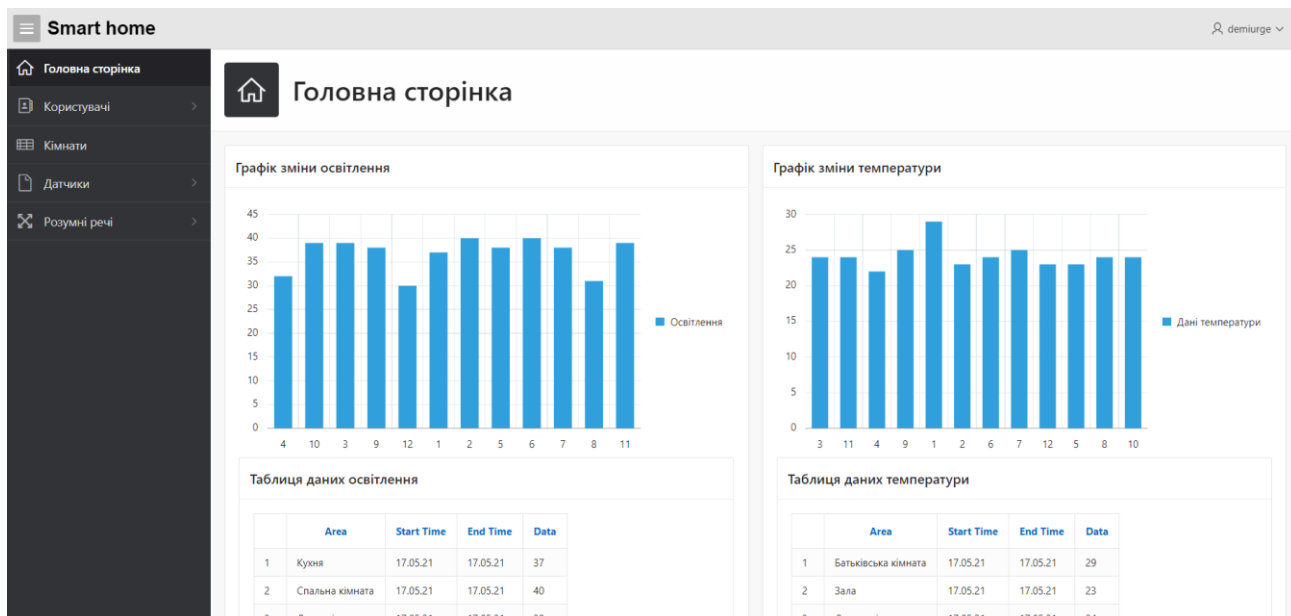


Рисунок 3.23 - Головна сторінка веб-додатку

Зліва можна побачити меню навігації, за допомогою якого можна легко переміщатися між сторінка додатку: Головна сторінка; Користувачі: Ролі, Права; Кімнати; Датчики: Датчик температури, Датчик освітлення, Тип датчику; Розумні речі: Режим роботи.

Перейшовши на сторінку користувачі, ми побачимо таблицю, яка містить всі дані про користувачів (Рис. 3.24).

| | Person Id | Ім'я | Роль | Видалити |
|--|-----------|---------------|---------------|----------|
| | 5 | SaulDm | Мешканець | |
| | 4 | StrMax | Мешканець | |
| | 3 | KlishVlad | Мешканець | |
| | 2 | SHMisha | Мешканець | |
| | 9 | RM | Адміністратор | |
| | 8 | AlphAlex | Адміністратор | |
| | 7 | NemchenkoKate | Адміністратор | |
| | 1 | KravchAlex | Адміністратор | |
| | 10 | Nirvana | Гість | |

Рисунок 3.24 - Сторінка “Користувачі”

На сторінці є можливість: пошуку даних, сортувати дані, фільтрувати дані, побудувати графік, створити та завантажити звіт (Рис. 3.25).

| | Person Id |
|---|-----------|
| ✎ | 5 |
| ✎ | 4 |
| ✎ | 3 |
| ✎ | 2 |
| ✎ | 9 |
| ✎ | 8 |
| ✎ | 7 |
| ✎ | 1 |
| ✎ | 10 |

Рисунок 3.25 - Операції за таблицею “Користувачі”

Також зправа є кнопка “Додати”, за допомогою якої, ми можемо додати запис в нашу таблицю. Натиснувши, ми перейдемо на сторінку “Додати користувача” (Рис. 3.26).

Рисунок 3.26 - Сторінка додавання користувача

На сторінці можна побачити поля для вводу даних: ID, Ім'я та поле з вибором ролі. Також є можливість повернутися назад.

Дивлячись на меню, можна побачити випадаючий список біля “Користувачі”, де ми можемо перейти на сторінки ролей та прав. Спершу перейдемо на сторінку “Ролі” (Рис. 3.27).

| | Role Id | Назва | Права |
|---|---------|---------------|------------------------|
| ✎ | 1 | Гість | Перегляд даних |
| ✎ | 3 | Адміністратор | Повний доступ |
| ✎ | 2 | Мешканець | Запис та читання даних |

Рисунок 3.27 - Сторінка “Ролі”

На сторінці є можливість: пошуку даних, сортувати дані, фільтрувати дані, побудувати графік, створити та завантажити звіт (Рис. 3.28).

| | Role Id | Actions |
|--|---------|--|
| | 1 | <ul style="list-style-type: none"> Columns Filter Data > Format > Chart Group By Pivot Report > Download |
| | 3 | |
| | 2 | |

Рисунок 3.28 - Операції з таблицею “Ролі”

Натискаємо на кнопку “Додати” та нас перекидує на сторінку “Додати роль”. На сторінці ми маємо текстові поля для вводу ID, назви ролі та вибору прав з випадаючого списку (Рис. 3.29).

Додати роль

ID

Назва

Права

Назад Створити

Рисунок 3.29 - Сторінка додавання ролі

На сторінці можна побачити поля для вводу даних: ID, Назва та поле з вибором права. Також є можливість повернутися назад.

Далі перейшовши на сторінку “Права”. Ми можемо побачити таблицю з усіма правами (Рис. 3.30).

| | Rights Id | Назва |
|--|-----------|--------------------------|
| | 1 | Перегляд даних |
| | 2 | Оновлення та запис даних |
| | 3 | Повний доступ |
| | 4 | Запис та читання даних |

1 - 4

Рисунок 3.30 - Сторінка “Права”

На сторінці є можливість: пошуку даних, сортувати дані, фільтрувати дані, побудувати графік, створити та завантажити звіт (Рис. 3.31).

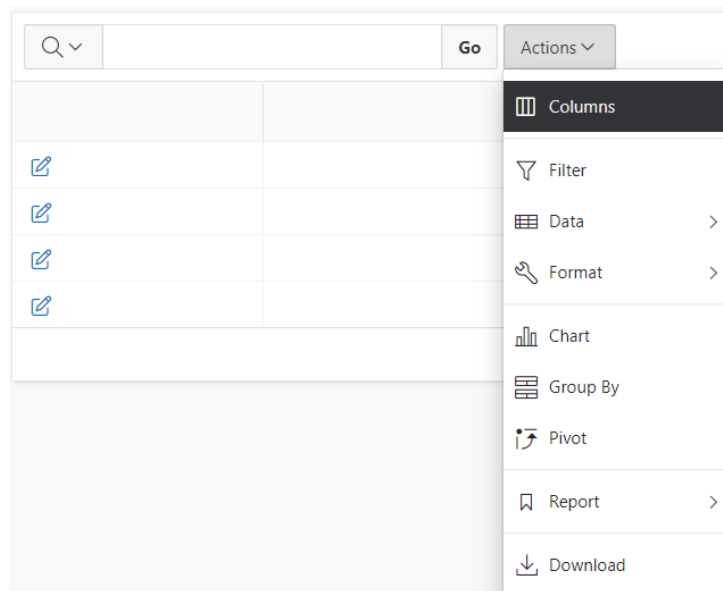


Рисунок 3.31 - Операції з таблицею “Права”

Також зправа є кнопка “Додати”, за допомогою якої, ми можемо додати запис в нашу таблицю. Натиснувши, ми перейдемо на сторінку “Додати права” (Рис. 3.32).

 A screenshot of a web form titled 'Додавання прав' (Adding rights). The form has two input fields: 'ID' and 'Назва' (Name). Below the fields are two buttons: 'Назад' (Back) on the left and 'Додати' (Add) on the right.

Рисунок 3.32 - Сторінка додавання прав

На сторінці можна побачити поля для вводу даних: ID та назви ролі. Також є можливість повернутися назад.

Далі ми переходимо на сторінку “Кімнати” (Рис. 3.33).

 A screenshot of a web application interface showing a table of rooms. The table has a search bar at the top with a magnifying glass icon and a 'Go' button. To the right is an 'Actions' dropdown menu. The table has three columns: 'Area Id', 'Назва' (Name), and 'Видалити' (Delete). The table contains six rows of data:

| | Area Id | Назва | Видалити |
|--|---------|---------------------|----------|
| | 1 | Вітальня | |
| | 2 | Зала | |
| | 3 | Дитяча кімната | |
| | 4 | Батьківська кімната | |
| | 5 | Ванна кімната | |
| | 6 | Кухня | |

 At the bottom right of the table, there is a 'Створити' (Create) button and a page number '1 - 6'.

Рисунок 3.33 - Сторінка “Кімнати”

На сторінці є можливість: пошуку даних, сортувати дані, фільтрувати дані, побудувати графік, створити та завантажити звіт (Рис. 3.34).

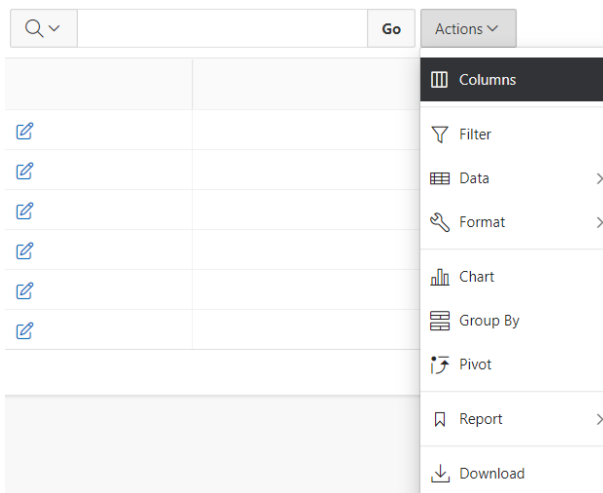


Рисунок 3.34 - Операції з таблицею “Кімнати”

Натискаємо на кнопку “Додати” та нас перекидає на сторінку “Додати кімнату”. На сторінці ми маємо текстові поля для вводу ID, назви ролі та вибору прав з випадаючого списку (Рис. 3.35).

A screenshot of a web form titled "Додати кімнату". The form has two text input fields: one labeled "ID" and another labeled "Назва". Below the "Назва" field is a small icon of a pencil. At the bottom left of the form is a button labeled "Назад", and at the bottom right is a blue button labeled "Створити".

Рисунок 3.35 - Сторінка додавання кімнати

На сторінці можна побачити поля для вводу даних: ID та назви кімнати. Також є можливість повернутися на попередню сторінку.

Залишається ще датчики та розумні речі. Біля “Датчики” є випадаючий список, де ми можемо перейти на: “Датчик температури”, “Датчик освітлення” та “Тип датчику”. А розвернувши випадаючий список біля “Розумні речі”, ми можемо перейти на: “Режим роботи”. На сторінках ми зможемо побачити таблиці даних, виконати операції: пошуку, сортування, фільтрування, генерування звіту та його завантаження.

3.7 Висновки до розділу

У даному розділі засобами Apex компанії Oracle створено веб-додаток для роботи з базою даних. Було наведено порядок створення додатку, а саме: налаштування авторизації, виводу таблиць бази даних, налаштування сторінки «операцій з таблицями», побудови графіку на основі даних таблиці, форму та завантаження звіту. Також було проведено планування фізичного проекту для двокімнатної квартири площею 45 кв.м., проаналізовано ціни тих чи інших пристроїв, які необхідні для проекрованої системи. Та для нових користувачів, було створено інструкцію користувача з системою.

Висновок

Підводячи підсумок, можна сказати, що тема інтернет речей була і буде широко розвиватися в майбутньому. Причиною цього є їхнє широке використання в різних сферах життя людини, від повсякденного використання для покращення умов життя, до іншого впровадження в різні індустрії важкої промисловості. Проте, через те, що з року в рік їхня кількість неспинно зростає, все частіше вони з'являються в системах, від яких залежить життя, здоров'я самої людини. Тому перед розробниками систем IoT рішень, виникає питання їхнього захисту. Для аналізу оцінки ризику безпеки проєктованих систем, дуже часто використовується модель DREAD, яка включає в себе такі критерії оцінки:

- потенціал збитку;
- відтворюваність;
- експлуатаційність;
- постраждалі користувачі;
- видимість.

Широко популярною темою в наш час є “розумний будинок”. Причиною цього є бажання людей жити комфортно, а для цього потрібно автоматизувати повсякденні речі: заварювання кави, автоматична підтримка комфортних кліматичних умов в тій чи іншій кімнати, регулювання освітлення, вологості повітря і таке інше. В даній роботі було створено архітектуру системи клімат-контролю та освітлення в розумному будинку на об'єкті: двокімнатна квартира площею 45 кв.м.. Також було розроблено веб-додаток направлений на зручне управління базою даних проєктованої системи та аналізу отриманих даних з датчиків температури, вологості та освітлення. Вже на основі яких можна буде налаштувати певні сценарії, які будуть виконуватися при тій чи іншій ситуації.

В даній бакалаврській роботі було: проаналізовано та описано системи клімат-контролю та освітлення в розумному будинку; розглянуто процес проєктування бази даних та дві основні фази життєвого циклу: проєктування та реалізація; проведено планування фізичного проєкту; засобами Data Modeler компанії Oracle створено контекстну діаграму бази даних для веб-орієнтованої

інформаційної системи «Управління клімат-контролю та освітлення в системі розумного будинку на об'єкті: двокімнатна квартира площею 45 кв.м.»; наведена логічна та фізична модель бази даних з повним описом складових даних моделей; засобами Apex компанії Oracle створено веб-додаток для роботи з базою даних; наведено порядок створення додатку: налаштування авторизації, виводу таблиць бази даних, операцій з таблицями, побудови графіку, форму та завантаження звіту; також була написання інструкція для нових користувачів.

Перелік використаних джерел

1. Smart Home. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.investopedia.com/terms/s/smart-home.asp> (дата звертання 02.03.2021)
2. Что такое smart-home? [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.viessmann.by/be/zilye-zdania/sistema-smart-home.html> (дата звертання 02.03.2021)
3. Система клімат контролю для приватного будинку або квартири: складові та переваги + тонкощі вибору і монтажу. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.pobuduy.com/sistema-klimat-kontrolju-dlya-privatnogo-budinku-abo-kvartiri-skladovi-ta-perevagi-tonkoshhi-viboru-i-montazhu/> (дата звертання 05.03.2021)
4. Discover Smart Home systems. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.illumination.co.uk/smart-home.html> (дата звертання 05.03.2021)
5. Система клімат контролю для дома в проектах Умный Дом. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://m-x.com.ua/sistema-klimat-kontrolya-dlya-doma-v-proektah-umnyu-dom> (дата звертання 07.03.2021)
6. Клімат контроль системи умный дом - описание, технология. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.spb-optima.ru/umnyi-dom/climate-checking-the-system-clever-house.html> (дата звертання 07.03.2021)
7. Автоматизация климат-контроля с помощью умного дома. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.smarthouse.ua/umnyj-dom-klimat.html> (дата звертання 10.03.2021)
8. Система климат-контроля для умного дома. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://future2day.ru/sistema-klimat-kontrolya-dlya-umnogo-doma/> (дата звертання 10.03.2021)
9. Клімат-контроль. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.realdom.ru/klimat-kontrol/> (дата звертання 10.03.2021)

10. Зачем нужен климат-контроль? [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://powerproject.com.ua/klimat-kontrol/>(дата звертання 10.03.2021)
11. Климат-контроль. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://dom-automation.ru/smart-home/klimat-kontrol.html>(дата звертання 10.03.2021)
12. Home Climate Control Benefits. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.tsp.space/smart-home-blog/smart-home-climate-control-benefits/> (дата звертання 11.03.2021)
13. Інформаційні технології в менеджменті (управлінні). [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://stud.com.ua/62420/menedzhment/praktikum> (дата звертання 13.03.2021)
14. Климат-контроль (система Умный дом). [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://terkont.ru/home_solutions/klimat-kontrol/klimat-kontrol-dlya-doma-sistema-umnyu-dom/ (дата звертання 13.03.2021)
15. Система управления климатом в умном доме. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://ksimex-smart.com.ua/climate-control/> (дата звертання 13.03.2021)
16. Климатический контроль в умном доме. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://gadgetpage.ru/smart-house/3007-klimaticheskij-kontrol-v-umnom-dome.html> (дата звертання 13.03.2021)
17. Управление климатом и климат-контроль в «умном» доме. [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.tria-komm.ru/clever_house/climate_control/ (дата звертання 13.03.2021)
18. Управление климатом. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.besmart.su/upravlenie-klimatom> (дата звертання 15.03.2021)
19. Климат и отопление в умном доме. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://insyte.ru/solutions/climate.php> (дата звертання 15.03.2021)

20. Климат контроль для умного дома. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://bron.ua/ru/article/klimat-kontrol-dlya-rozumnogo-budinku-yak-za-dopomogoyu-odnogo-pristroyu-kontrolyuvati-temperaturu-u-vashomu-dom/1/> (дата звертання 25.03.2021)
21. Климат контроль «умного дома». [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.bestron.ru/komfort/klimat/> (дата звертання 02.03.2021)
22. Управление климатом и отоплением в «умном доме». [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.ereмонт.ru/umidom/upravlenie_klimatom_i_otopleniem_v_umnom_dome/ (дата звертання 05.03.2021)
23. Климат-контроль. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.scshome.ru/kak_rabotaet_klimat.html (дата звертання 05.03.2021)
24. Система умного дома: управление климатом. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tion.ru/blog/smart-house-climate-control/> (дата звертання 05.03.2021)
25. Best Climate Control Appliances to Make Your Home Smart! [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.cielowigle.com/blog/10-best-smart-home-climate-control-appliances/> (дата звертання 08.04.2021)
26. Що таке розумний кондиціонер? [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://ukr.4meahc.com/what-is-smart-air-conditioner-79399> (дата звертання 08.04.2021)
27. Why Climate Control Is a Must-Have for Your Smart Home System? [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tekmaxtechnologies.com/smart-home-systems/why-climate-control-is-a-must-have-for-your-smart-home-system> (дата звертання 08.04.2021)
28. Какой климат нужен в доме. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://ideal-house.ru/info/Imerge_S3004_-_400.html (дата звертання 08.04.2021)

29. Control your climate with these smart devices. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.cnet.com/home/smart-home/smart-home-climate-control/> (дата звертання 08.04.2021)
30. Climate control. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.savant.com/climate> (дата звертання 08.04.2021)
31. В чому різниця між кондиціонером і клімат-контролем? [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://bogdanauto.com.ua/uk/v-chomu-riznicya-mizh> (дата звертання 10.03.2021)
32. Smart Thermostats & Ventilation Controls. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.homecontrols.com/home-automation/smart-thermostats-climate-controls> (дата звертання 09.04.2021)
33. Automated climate control. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://build.com.au/automated-climate-control> (дата звертання 09.04.2021)
34. Smart home climate control. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.premiumhomesystems.com/solutions/smart-home-climate-control/> (дата звертання 09.04.2021)
35. Lighting. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.smarthome.com/collections/smart-lightingSmart> (дата звертання 09.04.2021)
36. Освещение в умном доме. [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://zwave-kiev.com.ua/osveschenie_v_umnom_dome.html (дата звертання 10.04.2021)
37. The Best Smart Light Bulbs for 2021. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.pcmag.com/picks/the-best-smart-light-bulbs> (дата звертання 10.04.2021)
38. The Best Smart Lighting Systems for 2021. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.allhomerobotics.com/the-best-smart-lighting-systems/> (дата звертання 10.04.2021)

39. Smart home - features of the system. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://homme.tech/en/blog/systema-umnyi-dom> (дата звертання 10.04.2021)
40. Perfect lighting in your home. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.fibaro.com/en/smart-home-in-use/the-smart-light/> (дата звертання 10.04.2021)
41. Книга: Організація баз даних та знань. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://cinref.ru/razdel/02200informatika/19/377919.htm> (дата звертання 10.04.2021)
42. Conceptual Data Model. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/conceptual-data-model> (дата звертання 11.04.2021)
43. Logical data models. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.ibm.com/docs/en/ida/9.1.2?topic=modeling-logical-data-models> (дата звертання 11.04.2021)
44. Physical data models. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.ibm.com/docs/en/ida/9.1.1?topic=modeling-physical-data-models> (дата звертання 11.04.2021)
45. Проектування фізичної моделі даних. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://studfile.net/preview/6329374/page:12/> (дата звертання 11.04.2021)
46. Фізичне моделювання. [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://stud.com.ua/77262/informatika/izicheskie_modelyuvannya (дата звертання 11.04.2021)
47. Датчики температуры в Украине. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://zakupka.com/k/datchiki-temperatury/> (дата звертання 12.04.2021)
48. Модули системы Умный Дом. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://bigl.ua/sc-2278461-Moduli-sistemy-umnyj-dom> (дата звертання 12.04.2021)

49. Умные кондиционеры. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://mircli.ru/nastennye-kondicionery/umnye/> (дата звертання 12.04.2021)

50. Умные термостаты. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://z-wave.com.ua/g855640-umnye-termostaty> (дата звертання 12.04.2021)

Додаток А. Презентація захисту роботи

ДИПЛОМНА РОБОТА НА ТЕМУ: «УПРАВЛІННЯ КЛІМАТ-КОНТРОЛЕМ ТА ОСВІТЛЕННЯМ В СИСТЕМІ РОЗУМНОГО БУДИНКУ НА ОБ'ЄКТІ: ДВОКІМНАТНА КВАРТИРА ПЛОЩЕЮ 45 КВ.М.»

Виконав студент групи ІР-41: Кравченко
Олександр Сергійович

Керівник: доцент, кандидат технічних наук
Бронін Сергій Вадимович

Рисунок А 1 – Слайд 1 Тема доповіді

Метою даної бакалаврської роботи є створення архітектури клімат-контролю та освітлення в системі розумному будинку, та створення веб-додатку для віддаленого керування даної системи, що містить інформацію у форматі баз даних.

Завдання. Для досягнення мети необхідно виконати:

- комплексне дослідження систем клімат-контролю та освітлення.
- розробка архітектури проєктованої системи за допомогою програми [Sweet Home 3D](#).
- моделювання та проєктування бази даних згідно обумовленої індивідуальної теми засобами компанії [Oracle: Data Modeler](#).
- розробка [web-додатку](#) згідно обумовленої індивідуальної теми засобами компанії [Oracle: Apex](#).

Об'єктом дослідження бакалаврської роботи є складові розумного будинку.

Предметом дослідження є проєктування та програмна реалізація веб-додатку, його функціонування, відгуки на події та зміни, керування окремими елементами цього додатку, та створення архітектури самої системи розумного будинку на розглянутому об'єкті.

Практичне значення одержаних результатів. Створено веб-додаток, що містить таблиці з переліками датчиків та кімнат розумного будинку, а також показники, що аналізуються графічними засобами. Отримані результати дозволять більш зручніше управляти системою розумного будинку, а саме клімат-контролем та освітленням. А спроектована архітектура системи розумного будинку, дозволить наглядно розглянути, як буде виглядати об'єкт після встановлення системи.

Рисунок А 2 – Слайд 2 Мета та завдання роботи

Постановка задачі

Головною ціллю практичного спрямування бакалаврської роботи є створення архітектури клімат-контролю та освітлення в системі розумного будинку, та розробка веб-додатку для взаємодії з базою даних датчиків розміщених в квартирі. Для реалізації цього проекту буде використано програма Sweet Home 3D та продукт компанії Oracle: Apex та Data Modeler.

До функцій системи входить отримання такої інформації:

- по користувачам (вони будуть використовуватись, як дані входу в систему додатку);
- дані про приміщення;
- дані отримані з датчиків температури та вологості;
- дані отримані з датчиків освітлення.

При розробці системи розумного будинку, важливим кроком є побудова архітектури власної системи. В нашому випадку, буде спроектовано дві схеми, на першій можна буде побачити приблизне розміщення всіх smart-пристроїв, які будуть використовуватись при виконанні поставлених задач. Для цього буде використовуватись програма від компанії Microsoft – Visio (Рис. 1). Друга схема буде представлена у вигляді 3D-моделі розглянутої двокімнатної квартири площею 45 кв.м. з розміщенням всіх smart-пристроїв (Рис. 2). За допомогою даної архітектури можна відразу побачити, де і як краще розмістити ті чи інші пристрої. Також це допомагає майже в живу переглянути як буде виглядати квартира після встановлення проектованої системи, що є безсумнівним плюсом.

Рисунок А 3 – Слайд 3 Постанова задачі



Рисунок 1. Схема розміщення датчиків



Рисунок 2. Архітектура проектованої системи smart home

Рисунок А 4 – Слайд 4 Архітектури системи

Smart-пристрої проекрованої системи

- датчики температури та вологості
- модуль управління
- розумний кондиціонер
- розумні лампи освітлення
- розумні жалюзі
- розумний вентилятор
- розумний термостат
- контролер змінного струму
- очищувач повітря
- зволожувач та осушувач повітря
- розумний обігрівач

Рисунок А 5 – Слайд 5 Smart-пристрої проекрованої системи



Рисунок А 6 – Слайд 6 Пристрої клімат-контролю

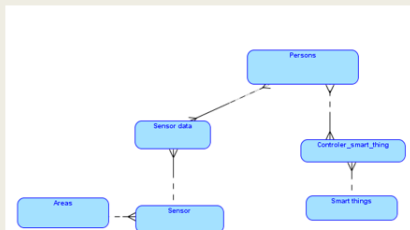
Освітлення



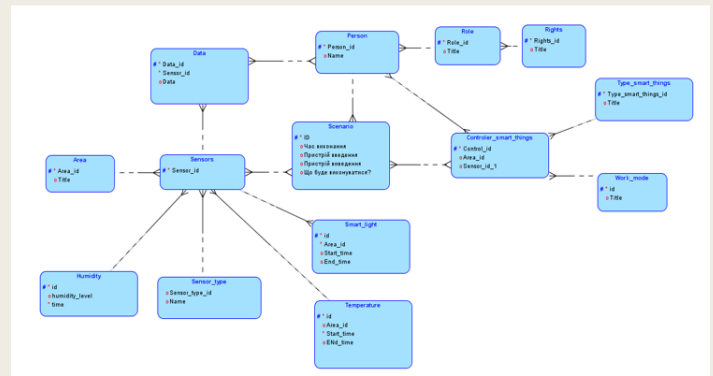
Smart-пристрої від GE

Рисунок А 7 – Слайд 7 Пристрої освітлення

Проектування бази даних



Етап 1. Концептуальна модель



Етап 2. Логічна модель бази даних

Рисунок А 8 – Слайд 8 Проектування бази даних

Етап 3. Фізична модель

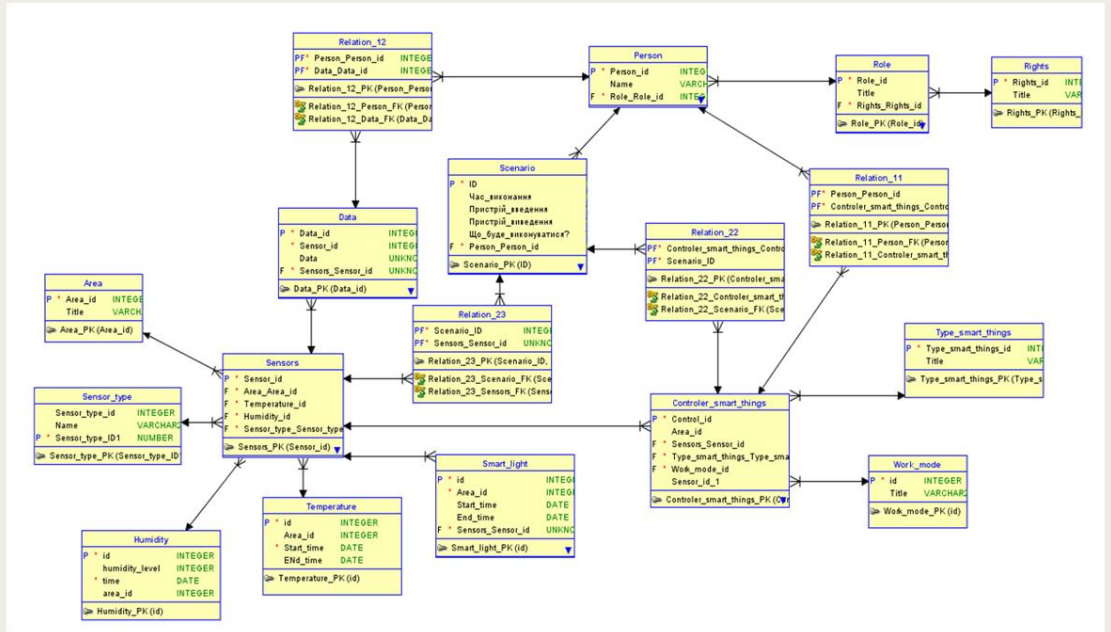
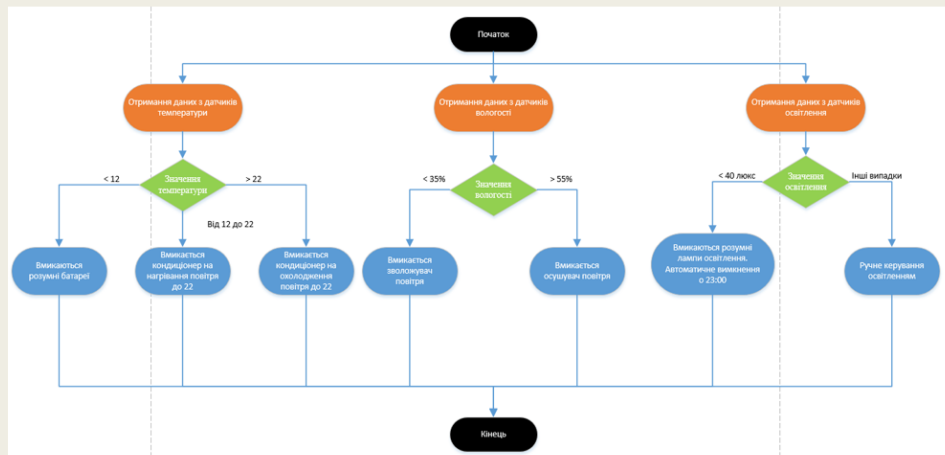


Рисунок А 9 – Слайд 9 Проектування бази даних

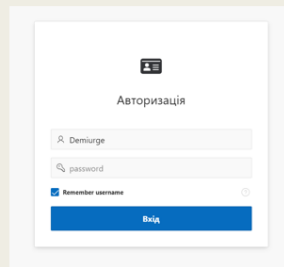
Алгоритм роботи проекрованої системи



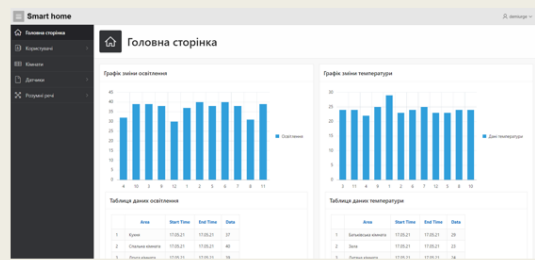
Загалом, всі пристрої будуть працювати автоматизовано, потрібно лише провести початкові налаштування та вказати власні вподобання, а далі система сама буде підстраюватися під користувача.

Рисунок А 10 – Слайд 10 Алгоритм роботи проекрованої системи

Інструкція користувача веб-додатку



Крок 1. Сторінка авторизації

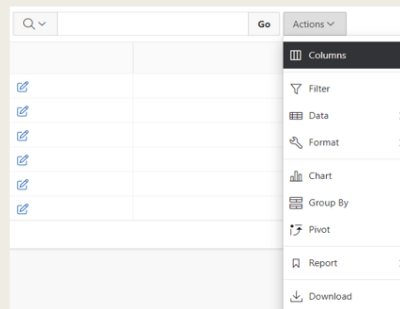


Крок 2. Головна сторінка веб-додатку

| Area ID | Назва | Відкрити |
|---------|---------------------|----------|
| 1 | Вітальня | |
| 2 | Зала | |
| 3 | Дитяча кімната | |
| 4 | Батьківська кімната | |
| 5 | Ванна кімната | |
| 6 | Кухня | |

Крок 3. Сторінка “Кімнати”

Рисунок А 11 – Слайд 11 Інструкція користувача веб-додатку



Крок 4. Операції з таблицею “Кімнати”

Крок 5. Сторінка додавання кімнати

Рисунок А 12 – Слайд 12 Інструкція користувача веб-додатку

Висновок

Підводячи підсумки, можна сказати, що при проектуванні системи управління клімат-контролем та освітленням в системі розумного будинку потрібно: чітко розуміти де саме вам потрібно розробити даний проект, в якому вигляді це мало бути реалізовано, потрібно знати бюджет, що виділяється для реалізації проекту та чітко розпланувати етапи роботи.

В даній бакалаврській роботі було: проаналізовано та описано системи клімат-контролю та освітлення в розумному будинку; розглянуто процес проектування бази даних та дві основні фази життєвого циклу: проектування та реалізація; проведено планування фізичного проекту; засобами Data Modeler компанії Oracle створено контекстну діаграму бази даних для веб-орієнтованої інформаційної системи «Управління клімат-контролю та освітлення в системі розумного будинку на об'єкті: двокімнатна квартира площею 45 кв.м.»; наведена логічна та фізична модель бази даних з повним описом складових даних моделей; засобами Apex компанії Oracle створено веб-додаток для роботи з базою даних; наведено порядок створення додатку: налаштування авторизації, виводу таблиць бази даних, операцій з таблицями, побудови графіку, форму та завантаження звіту; також була написання інструкція для нових користувачів.

Рисунок А 13 – Слайд 13 Висновок

Додаток Б. Опис таблиць бази даних

Таблиця Rights має поля:

- rights_id INTEGER NOT NULL;
- title VARCHAR2(100);
- rights_pk PRIMARY KEY (rights_id).

Таблиця Role має поля:

- role_id INTEGER NOT NULL;
- title VARCHAR2(100);
- rights_rights_id INTEGER NOT NULL;
- role_pk PRIMARY KEY (role_id).

Таблиця Person має поля:

- person_id INTEGER NOT NULL;
- name VARCHAR2(200);
- role_role_id INTEGER NOT NULL;
- person_pk PRIMARY KEY (person_id).

Таблиця Data має поля:

- data_id INTEGER NOT NULL;
- sensor_id INTEGER NOT NULL;
- data INTEGER NOT NULL;
- sensors_sensor_id INTEGER NOT NULL;
- data_pk PRIMARY KEY (data_id).

Таблиця Sensors має поля:

- sensor_id INTEGER NOT NULL;
- area_area_id INTEGER NOT NULL;
- temperature_id INTEGER NOT NULL;
- sensor_type_sensor_type_id1 NUMBER NOT NULL;
- sensors_pk PRIMARY KEY (sensor_id).

Таблиця Sensor_type має поля:

- sensor_type_id INTEGER;
- name VARCHAR2(200);
- sensor_type_id1 NUMBER NOT NULL;
- sensor_type_pk PRIMARY KEY (sensor_type_id1).

Таблиця Area має поля:

- area_id INTEGER NOT NULL;
- title VARCHAR2(100);
- area_pk PRIMARY KEY (area_id).

Таблиця Smart_light має поля:

- id INTEGER NOT NULL;
- area_id INTEGER NOT NULL;
- start_time DATE;
- end_time DATE;
- sensors_sensor_id INTEGER NOT NULL;
- smart_light_pk PRIMARY KEY (id).

Таблиця Temperature має поля:

- id INTEGER NOT NULL;
- area_id INTEGER;
- start_time DATE NOT NULL;
- end_time DATE;
- temperature_pk PRIMARY KEY (id).

Таблиця Humidity має поля:

- id INTEGER NOT NULL,
- humidity_level INTEGER;
- time DATE NOT NULL;
- area_id INTEGER;
- humidity_pk PRIMARY KEY (id).

Таблиця Scenario має поля:

- id INTEGER NOT NULL;
- час_виконання DATE;
- пристрій_введення VARCHAR2(200);
- пристрій_виведення VARCHAR2(200);
- "Що_буде_виконуватися?" VARCHAR2(200);
- person_person_id INTEGER NOT NULL;
- scenario_pk PRIMARY KEY (id).

Таблиця Controler_smart_things має поля:

- control_id INTEGER NOT NULL;
- area_id INTEGER;
- type_smart_things_type_smart_things_id INTEGER NOT NULL;
- work_mode_id INTEGER NOT NULL;
- sensor_id_1 INTEGER;
- controler_smart_things_pk PRIMARY KEY (control_id).

Таблиця Type_smart_things має поля:

- type_smart_things_id INTEGER NOT NULL;
- title VARCHAR2(200);
- type_smart_things_pk PRIMARY KEY (type_smart_things_id).

Таблиця Work_mode має поля:

- id INTEGER NOT NULL;
- title VARCHAR2(100);
- work_mode_pk PRIMARY KEY (id).

Додаток В. Фрагменти коду програми

```
wwv_flow_api.create_flow(  
  p_id=>wwv_flow.g_flow_id  
,p_owner=>nvl(wwv_flow_application_install.get_schema,'WKSP_BAKALAVR')  
,p_name=>nvl(wwv_flow_application_install.get_application_name,'IoT sensors')  
,p_alias=>nvl(wwv_flow_application_install.get_application_alias,'88597')  
,p_page_view_logging=>'YES'  
,p_page_protection_enabled_y_n=>'Y'  
,p_checksum_salt=>'435B4BEF76F3C5230C2004FCBABA214EF4B183956780E9FB1F24EFB5663C7CD6'  
,p_bookmark_checksum_function=>'SH512'  
,p_accept_old_checksums=>false  
,p_compatibility_mode=>'19.1'  
,p_flow_language=>'ru'  
,p_flow_language_derived_from=>'FLOW_PRIMARY_LANGUAGE'  
,p_allow_feedback_yn=>'Y'  
,p_direction_right_to_left=>'N'  
,p_flow_image_prefix => nvl(wwv_flow_application_install.get_image_prefix,'')  
,p_documentation_banner=>'Application created from create application wizard 2020.11.09.'  
,p_authentication=>'PLUGIN'  
,p_authentication_id=>wwv_flow_api.id(16339000560846445436)  
,p_application_tab_set=>1  
,p_logo_type=>'C'  
,p_logo=>'<span style="font-family:Arial; color:#000000; font-size:22px; white-space:nowrap; font-weight:bold;">Smart home</span>'  
,p_app_builder_icon_name=>'#APP_IMAGES#IoT-devices.jpg'  
,p_public_user=>'APEX_PUBLIC_USER'  
,p_proxy_server=>nvl(wwv_flow_application_install.get_proxy,'')  
,p_no_proxy_domains=>nvl(wwv_flow_application_install.get_no_proxy_domains,'')  
,p_flow_version=>'Release 1.0'  
,p_flow_status=>'AVAILABLE_W_EDIT_LINK'  
,p_flow_unavailable_text=>'This application is currently unavailable at this time.'  
,p_exact_substitutions_only=>'Y'  
,p_browser_cache=>'N'  
,p_browser_frame=>'D'  
,p_referrer_policy=>'strict-origin-when-cross-origin'  
,p_authorize_batch_job=>'N'
```

```

,p_rejoin_existing_sessions=>'N'
,p_csv_encoding=>'Y'
,p_auto_time_zone=>'N'
,p_friendly_url=>'N'
,p_substitution_string_01=>'APP_NAME'
,p_substitution_value_01=>'IoT sensors'
,p_last_updated_by=>'DEMIURGE434@GMAIL.COM'
,p_last_upd_yyyymmddhh24miss=>'20210527100054'
,p_file_prefix => nvl(wwv_flow_application_install.get_static_app_file_prefix,'')
,p_files_version=>6
,p_ui_type_name => null
,p_print_server_type=>'INSTANCE'
);
end;
/
prompt --application/shared_components/navigation/lists/desktop_navigation_menu
begin
wwv_flow_api.create_list(
  p_id=>wwv_flow_api.id(16339001385568445437)
,p_name=>'Desktop Navigation Menu'
,p_list_status=>'PUBLIC'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(16339139682323445558)
,p_list_item_display_sequence=>10
,p_list_item_link_text=>unistr('\0413\043E\043B\043E\0432\043D\0430\0441\0442\043E\0440\0456\043D\043A\0430')
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:1:&SESSION.::&DEBUG.::::'
,p_list_item_icon=>'fa-home'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(18127248479983079405)
,p_list_item_display_sequence=>20
,p_list_item_link_text=>unistr('\041A\043E\0440\0438\0441\0442\0443\0432\0430\0447\0456')
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:2:&SESSION.::&DEBUG.::::'

```

```

,p_list_item_icon=>'fa-address-book-o'
,p_list_item_current_type=>'COLON_DELIMITED_PAGE_LIST'
,p_list_item_current_for_pages=>'2,3,6,8'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(18153980733845687218)
,p_list_item_display_sequence=>40
,p_list_item_link_text=>unistr('\0420\043E\043B\0456')
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:6:&SESSION.::&DEBUG.'
,p_parent_list_item_id=>wwv_flow_api.id(18127248479983079405)
,p_list_item_current_type=>'COLON_DELIMITED_PAGE_LIST'
,p_list_item_current_for_pages=>'6,7'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(18157079923968707177)
,p_list_item_display_sequence=>50
,p_list_item_link_text=>unistr('\041F\0440\0430\0432\0430')
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:8:&SESSION.::&DEBUG.'
,p_parent_list_item_id=>wwv_flow_api.id(18127248479983079405)
,p_list_item_current_type=>'COLON_DELIMITED_PAGE_LIST'
,p_list_item_current_for_pages=>'8,9'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(18128429494993328475)
,p_list_item_display_sequence=>30
,p_list_item_link_text=>unistr('\041A\0456\043C\043D\0430\0442\0438')
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:4:&SESSION.::&DEBUG.::::'
,p_list_item_icon=>'fa-table'
,p_list_item_current_type=>'COLON_DELIMITED_PAGE_LIST'
,p_list_item_current_for_pages=>'4,5'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(18699545242008333618)
,p_list_item_display_sequence=>60
,p_list_item_link_text=>unistr('\0414\0430\0442\0447\0438\043A\0438')
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:10:&SESSION.::&DEBUG.::::'

```

```

,p_list_item_icon=>'fa-database'
,p_list_item_current_type=>'COLON_DELIMITED_PAGE_LIST'
,p_list_item_current_for_pages=>'10,11,12,14,14,16'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(18700394174473422603)
,p_list_item_display_sequence=>70
,p_list_item_link_text=>unistr('\0414\0430\0442\0447\0438\043A
\0442\0435\043C\043F\0435\0440\0430\0442\0443\0440\0438')
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:12:&SESSION...&DEBUG.'
,p_parent_list_item_id=>wwv_flow_api.id(18699545242008333618)
,p_list_item_current_type=>'COLON_DELIMITED_PAGE_LIST'
,p_list_item_current_for_pages=>'12,13'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(18715763159665193190)
,p_list_item_display_sequence=>90
,p_list_item_link_text=>unistr('\0414\0430\0442\0447\0438\043A
\043E\0441\0432\0456\0442\043B\0435\043D\043D\044F')
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:14:&SESSION...&DEBUG.'
,p_parent_list_item_id=>wwv_flow_api.id(18699545242008333618)
,p_list_item_current_type=>'COLON_DELIMITED_PAGE_LIST'
,p_list_item_current_for_pages=>'14,15'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(19263277603581370801)
,p_list_item_display_sequence=>100
,p_list_item_link_text=>unistr('\0422\0438\043F \0434\0430\0442\0447\0438\043A\0430')
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:16:&SESSION...&DEBUG.'
,p_parent_list_item_id=>wwv_flow_api.id(18699545242008333618)
,p_list_item_current_type=>'COLON_DELIMITED_PAGE_LIST'
,p_list_item_current_for_pages=>'16,17'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(19264049341689448486)
,p_list_item_display_sequence=>110

```

```

,p_list_item_link_text=>unistr('\0420\043E\0437\0443\043C\043D\0456 \0440\0435\0447\0456')
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:18:&SESSION.::&DEBUG.::::'
,p_list_item_icon=>'fa-arrows-alt'
,p_list_item_current_type=>'COLON_DELIMITED_PAGE_LIST'
,p_list_item_current_for_pages=>'18,19,20'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(19264068809859464105)
,p_list_item_display_sequence=>120
,p_list_item_link_text=>unistr('\0420\0435\0436\0438\043C \0440\043E\0431\043E\0442\0438')
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:20:&SESSION.::&DEBUG.'
,p_parent_list_item_id=>wwv_flow_api.id(19264049341689448486)
,p_list_item_current_type=>'COLON_DELIMITED_PAGE_LIST'
,p_list_item_current_for_pages=>'20,21'
);
end;
/
prompt --application/shared_components/navigation/lists/desktop_navigation_bar
begin
wwv_flow_api.create_list(
  p_id=>wwv_flow_api.id(16339129424606445545)
,p_name=>'Desktop Navigation Bar'
,p_list_status=>'PUBLIC'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(16339141156421445561)
,p_list_item_display_sequence=>10
,p_list_item_link_text=>'&APP_USER.'
,p_list_item_link_target=>'#'
,p_list_item_icon=>'fa-user'
,p_list_text_02=>'has-username'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(16339141681533445561)
,p_list_item_display_sequence=>20

```

```

,p_list_item_link_text=>'---'
,p_list_item_link_target=>'separator'
,p_parent_list_item_id=>wwv_flow_api.id(16339141156421445561)
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(16339142086323445561)
,p_list_item_display_sequence=>30
,p_list_item_link_text=>unistr('\0412\0438\0445\0456\0434')
,p_list_item_link_target=>'&LOGOUT_URL.'
,p_list_item_icon=>'fa-sign-out'
,p_parent_list_item_id=>wwv_flow_api.id(16339141156421445561)
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
end;
/
prompt --application/shared_components/navigation/lists/page_navigation
begin
wwv_flow_api.create_list(
  p_id=>wwv_flow_api.id(18876444362738708336)
,p_name=>'Page navigation'
,p_list_status=>'PUBLIC'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(18876444516904708337)
,p_list_item_display_sequence=>10
,p_list_item_link_text=>unistr('\041A\043E\0440\0438\0441\0442\0443\0432\0430\0447\0456')
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:2:&SESSION.::&DEBUG.::::YES'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(18876859287018748573)
,p_list_item_display_sequence=>20
,p_list_item_link_text=>unistr('\041A\0456\043C\043D\0430\0442\0438')
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:4:&SESSION.::&DEBUG.::::'
,p_list_item_icon=>'fa-emoji-slight-smile'

```

```

,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(18879934262088917561)
,p_list_item_display_sequence=>30
,p_list_item_link_text=>unistr('\0414\0430\0442\0447\0438\043A\0438')
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:10:&SESSION...&DEBUG.....'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
end;
/
begin
wwv_flow_api.create_app_static_file(
  p_id=>wwv_flow_api.id(18112599078868665463)
,p_file_name=>'png-clipart-internet-of-things-smart-device-handheld-devices-industry-iot-text-
computer.png'
,p_mime_type=>'image/png'
,p_file_charset=>'utf-8'
,p_file_content => wwv_flow_api.varchar2_to_blob(wwv_flow_api.g_varchar2_table)
);
null;
end;
/
prompt --application/plugin_settings
begin
wwv_flow_api.create_plugin_setting(
  p_id=>wwv_flow_api.id(8503867589634175010)
,p_plugin_type=>'ITEM TYPE'
,p_plugin=>'NATIVE_DATE_PICKER_JET'
,p_attribute_01=>'MONTH-PICKER:YEAR-PICKER'
,p_attribute_02=>'VISIBLE'
,p_attribute_03=>'15'
);
wwv_flow_api.create_plugin_setting(
  p_id=>wwv_flow_api.id(8503867727636175010)
,p_plugin_type=>'ITEM TYPE'

```

```

,p_plugin=>'NATIVE_SINGLE_CHECKBOX'
,p_attribute_01=>'Y'
,p_attribute_02=>'N'
);
wwv_flow_api.create_plugin_setting(
  p_id=>wwv_flow_api.id(8503867823852175010)
,p_plugin_type=>'ITEM TYPE'
,p_plugin=>'NATIVE_STAR_RATING'
,p_attribute_01=>'fa-star'
,p_attribute_04=>'#VALUE#'
);
wwv_flow_api.create_plugin_setting(
  p_id=>wwv_flow_api.id(16338998446921445434)
,p_plugin_type=>'REGION TYPE'
,p_plugin=>'NATIVE_DISPLAY_SELECTOR'
,p_attribute_01=>'Y'
);
wwv_flow_api.create_plugin_setting(
  p_id=>wwv_flow_api.id(16338998738750445434)
,p_plugin_type=>'REGION TYPE'
,p_plugin=>'NATIVE_CSS_CALENDAR'
);
wwv_flow_api.create_plugin_setting(
  p_id=>wwv_flow_api.id(16338999008632445435)
,p_plugin_type=>'ITEM TYPE'
,p_plugin=>'NATIVE_RICH_TEXT_EDITOR'
,p_attribute_01=>'Y'
);
wwv_flow_api.create_plugin_setting(
  p_id=>wwv_flow_api.id(16338999329659445435)
,p_plugin_type=>'REGION TYPE'
,p_plugin=>'NATIVE_IR'
,p_attribute_01=>'IG'
);
wwv_flow_api.create_plugin_setting(
  p_id=>wwv_flow_api.id(1633899961248445435)

```

```

,p_plugin_type=>'ITEM TYPE'
,p_plugin=>'NATIVE_COLOR_PICKER'
,p_attribute_01=>'FULL'
,p_attribute_02=>'POPUP'
);
wwv_flow_api.create_plugin_setting(
  p_id=>wwv_flow_api.id(16339000219979445436)
  ,p_plugin_type=>'ITEM TYPE'
  ,p_plugin=>'NATIVE_YES_NO'
  ,p_attribute_01=>'Y'
  ,p_attribute_03=>'N'
  ,p_attribute_05=>'SWITCH'
);
end;
/
prompt --application/shared_components/security/authorizations/administration_rights
begin
wwv_flow_api.create_security_scheme(
  p_id=>wwv_flow_api.id(16339132232968445549)
  ,p_name=>'Administration Rights'
  ,p_scheme_type=>'NATIVE_FUNCTION_BODY'
  ,p_attribute_01=>'return true;'
  ,p_error_message=>'Insufficient privileges, user is not an Administrator'
  ,p_caching=>'BY_USER_BY_PAGE_VIEW'
);
end;
/
prompt --application/shared_components/security/app_access_control/administrator
begin
wwv_flow_api.create_acl_role(
  p_id=>wwv_flow_api.id(19269751430892029692)
  ,p_static_id=>'ADMINISTRATOR'
  ,p_name=>'Administrator'
);
end;
/

```

```
prompt --application/shared_components/security/app_access_control/reader
begin
wwv_flow_api.create_acl_role(
  p_id=>wwv_flow_api.id(19269752000963030457)
,p_static_id=>'READER'
,p_name=>'Reader'
);
end;
/
begin
wwv_flow_api.create_list_of_values(
  p_id=>wwv_flow_api.id(16339134874080445553)
,p_lov_name=>'LOGIN_REMEMBER_USERNAME'
,p_lov_query=>'.' || wwv_flow_api.id(16339134874080445553) || '.'
,p_location=>'STATIC'
);
wwv_flow_api.create_static_lov_data(
  p_id=>wwv_flow_api.id(16339135265105445553)
,p_lov_disp_sequence=>10
,p_lov_disp_value=>'Remember username'
,p_lov_return_value=>'Y'
);
end;
/
```