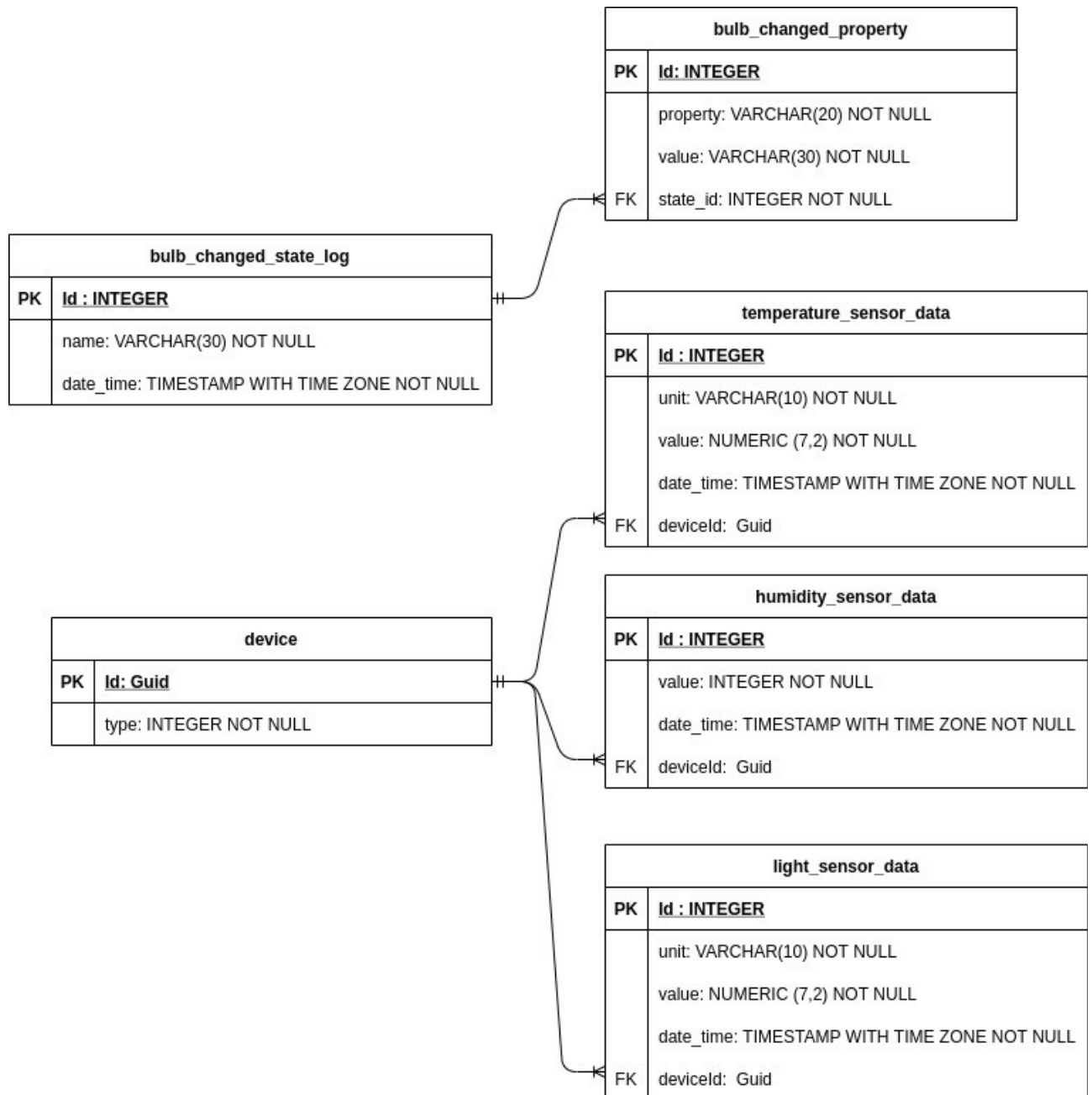


Додаток А

Схема реляційної бази даних системи керування ресурсами в Home системах



Додаток Б

Скрипт отримання значення комфортного та некомфортного рівнів освітлення

```

WITH time_bulb_switch_on AS (
    SELECT l.date_time, l.id FROM bulb_changed_property p
    JOIN bulb_changed_state_log l ON p.state_id = l.id
    WHERE p.property_name = 'power' AND p.value = 'on'
)
SELECT
    d1.date_time::timestamp(0) AS sensorTimeBefore,
    d2.date_time::timestamp(0) AS sensorTimeAfter,
    t.date_time::timestamp(0) AS bulbTime,
    d1.value AS sensorValueBefore,
    d2.value AS sensorValueAfter
FROM time_bulb_switch_on t
LEFT JOIN light_sensor_data d1 ON (t.date_time - d1.date_time) BETWEEN
INTERVAL '0 minute' AND INTERVAL '2 minutes'
LEFT JOIN light_sensor_data d2 ON (d2.date_time - t.date_time) BETWEEN
INTERVAL '0 minute' AND INTERVAL '2 minutes'
WHERE d1.id IS NOT NULL AND d2.id IS NOT NULL

```

Додаток В
Свідоцтво о участі в LXIV Міжнародній інтернет —конференції
«ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ НАУКИ»



Додаток Г

Тези доповіді на LXIV Міжнародній інтернет —конференції «ПРІОРИТЕТНІ
НАПРЯМИ РОЗВИТКУ НАУКИ» на тему «Адаптивна система керування
ресурсами в small-office та home системах»

УДК 004

Інформаційні технології

АДАПТИВНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ РЕСУРСАМИ В
SMALL-OFFICE ТА HOME СИСТЕМАХ

Серіков А. І.,

студент факультету
комп'ютерної інженерії та управління
Харківський національний
університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна

Вступ. Основна мета роботи - це розробка системи та моделі для адаптивного та автоматизованого керування кліматичними ресурсами в домашніх та офісних системах за допомогою накопиченого досвіду користування цими ресурсами.

Домашні системи вже мають розроблений механізм для зміни кліматичних умов в приміщеннях. Так для зміни освітленості ми використовуємо ліхтарик, для зміни температури кондиціонер, для зміни вологості - зволожувач повітря. Також вже існують розумні та цифрові інтерфейси для автоматизованого контролю вказаними пристроями. Найчастіше прикладом такого керування є програмний додаток чи голосовий асистент.

Зміст дослідження. Проблематика дослідження є в першу чергу не автоматизоване керування, а адаптивне. Адаптивність системи полягає в зміні поведінки системи внаслідок накопичення досвіду від взаємодії з користувачем.

Будь яке приміщення, яке використовує людина, потребує в контролі кліматичних умов. Можна вказати наступні найпоширеніші кліматичні умови.

Таблиця 1 - Кліматичні умови в home системах та одиниці виміру

Кліматична умова	Одиниці вимірювання (SI)
Освітлення	Люкс
Температура	Градус Цельсія
Абсолютна вологість повітря	кг/м ³
Тиск	Па (Паскаль)

Архітектура IoT системи (як і система керування ресурсами) є набір компонентів та шарів, для забезпечення IoT рішення.

В описі архітектури системи необхідно описати:

1. Рівні системи
2. Компоненти системи
3. Інтерфейси взаємодії

Кожна компонента виконує певні функції та комунікує завдяки певному інтерфейсу з компонентами на навколишніх рівнях. Кількість рівнів та компонентів в системі залежить в першу чергу від мети та заявлених задач та проблем. Також треба зауважити, що існують два типи взаємодії

1. Машина к машині (M2M)
2. Машина до людині (M2P)

Можна виділити щонайменше 4 рівня[1]:

1. Device Layer (Рівень пристроїв)
2. Edge Layer (Рівень периферійних обчислень)
3. Cloud/Server Layer (Рівень хмари або серверу)
4. Presentation Layer (Рівень представлення)

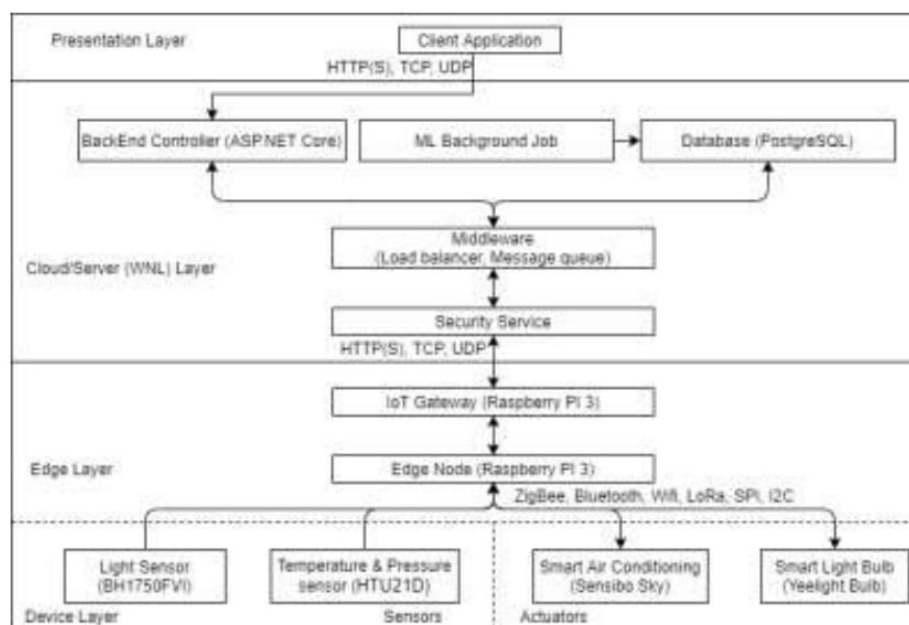


Рисунок 1 - Архітектура системи керування ресурсами в home системах

В першу чергу, потрібно вказати необхідні компоненти без яких система не може функціонувати.

1. Рівень пристроїв. Саме наявність сенсорів для збору інформації о ресурсах та актуаторів для взаємодії з середовищем

a. Сенсори

i. Датчик освітлення (наприклад, BH1750FVI)

ii. Датчик температури та вологості (наприклад, HTU21D)

b. Актуатори

i. Розумна лампа (наприклад, Yeelight Bulb)

ii. Розумна система кондиціонування (наприклад, Sensibo Sky)

2. Рівень периферійного обчислення. Датчики можуть генерувати багато даних в різному форматі. Що найменше є потреба в перетворенні та агрегації даних. В рамках одного середовища (кімнати або робочого місця) є потреба в вузлу для периферійних обчислень.

3. Рівень хмари або серверу

a. Сервер бази даних

i. Збереження даних з сенсорів. (величина, одиниця виміру, дата та час). Дані необхідні для використання в алгоритмах машинного навчання та аналітики.

ii. Збереження інформації о пристроях

iii. Збереження інформації о активації актуаторів (розумної лампи і системи кондиціонування)

b. Компонент машинного навчання, що відповідає за прогнозування використання певних ресурсів в певний час.

c. Компонент контролеру - є веб-служба, що дозволяє відстежувати та змінювати стан в системі (наприклад, периферійних пристроїв).

Зробимо детальний розгляд роботи компоненту машинного навчання в прогнозуванні найбільш комфортного рівня освітлення робочого місця.

Модель навчання складається з наступних складових:

- Прогнозована величина – комфортний рівень освітленості (y)
- Параметри, що впливають на рівень освітленості (x , feature)
 - Дата та час в системі
 - Наявність людини на робочому місці
 - Використання штучного освітлення в певний час

В рамках дослідження за березень місяць 2021 року було зібрано інформація о рівні освітленості в певний час на робочому місці оператора ПК в home системі.

Регресія – це спосіб обрати необхідну функція, що може мінімізувати функцію витрат. Функція витрат (cost function) характеризує наскільки обрана функція відхиляється від значень в заданих точках[2].

Розглянемо, один із найпростіших методів регресії – лінійну. Лінійна регресія – це метод обрання лінійної функції для мінімізації функції витрат[3]. Приклади алгоритмів щодо мінімізації функції витрат – Градієнтний спуск, метод Гауса, тощо.

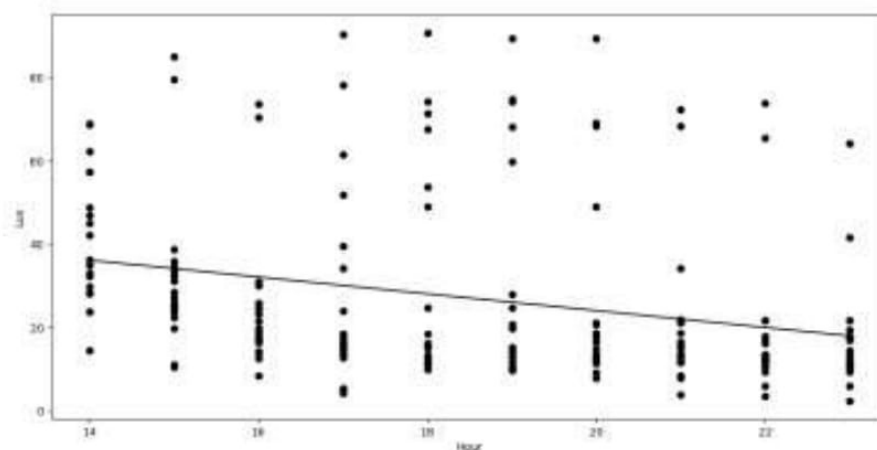


Рисунок 2 - Приклад лінійної регресії

Отримана функція на рисунку 2, де $x = 1$ - дорівнює 1 годині, $y = 1$ - дорівнює 1 Люкс:

$$y = -2x + 64, x \in [0.6, 1]$$

Згідно з цією функцією, очікуваний рівень освітлення в 21:00 ($x = 21$) є 22 Люкс, в 14:00 ($x = 14$) є 38 Люкс.

Аналізуючи графік необхідно зазначити високий рівень відхилення від заданих точок на певних областях. Для зменшення рівня відхилення, розглянемо підтип лінійної регресії - поліноміальну. Поліноміальні функція – функція, аргументи якої мають ступені вищого порядку (більш ніж 1).

Це все ще вважається лінійною моделлю, оскільки коефіцієнти функції, пов'язані з параметрами (feature), все ще є лінійними[4]. x^n - це лише функція. Однак крива, яку ми підганяємо, має поліноміальний характер (наприклад, квадратичний).

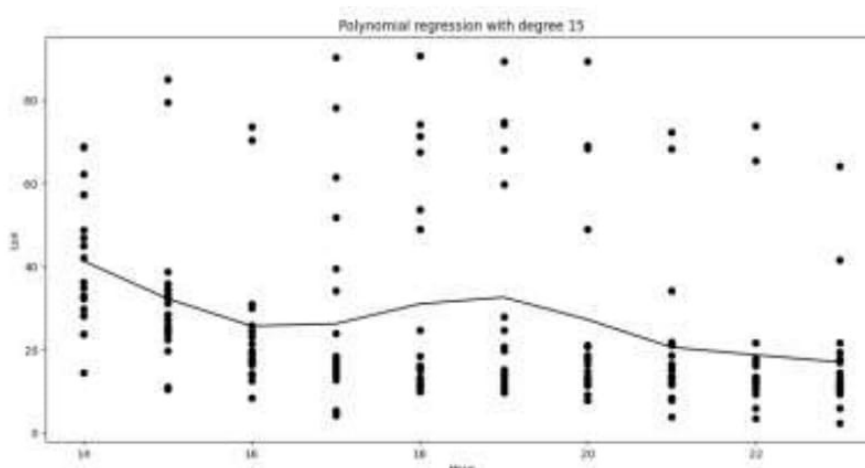


Рисунок 3 - Приклад поліноміальної регресії (15 порядку)

Згідно з цією функцією, очікуваний рівень освітлення в 21:00 ($x = 0.9$) є 16.3 Люкс, в 14:00 ($x = 14$) є 45 Люкс.

Висновок: була спроектована архітектура системи керування ресурсами в home системах. Були розглянуті лінійна та поліноміальна регресії для отримання функції прогнозування необхідного рівня освітлення. Аналіз розробленої системи підтверджує коректність даного підходу щодо проектування систем для оптимізації умов праці в small-office та home системах.

Література:

1. Дов Нимцар. IoT архитектура. Habrahabr. 2019. - Режим доступу - <https://habr.com/ru/post/455377/>
2. Андрей Хлевнюк. Основы линейной регрессии. Habrahabr. 2020. - Режим доступу - <https://habr.com/ru/post/5-14818/>
3. Andrew Ng. Machine Learning – Linear Regression. Coursera. 2011.
4. Animesh Agarwal. Polynomial Regression. Towards Data Science. 2018. – Режим доступу - <https://towardsdatascience.com/polynomial-regression-bbe8b9d97491>

УДК 811.161

Філологічні науки

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В МЕТОДИЦІ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «УКРАЇНСЬКА МОВА (ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ)»

Сілевич Л.І.,

доцент кафедри мовознавства

Мельничук О.М.,

доцент кафедри мовознавства

*Івано-Франківський національний
медичний університет*

м. Івано-Франківськ, Україна

В основі викладання навчальної дисципліни «Українська мова (за професійним спрямуванням)» на сучасному етапі лежать головні дидактичні принципи навчання. Зокрема, принцип науковості забезпечує ефективність освітнього процесу. Адже викладачі опрацьовують зі студентами матеріали на основі перевірених наукових відомостей та фактів, з'ясовуючи причинно-наслідкові зв'язки граматичних явищ і знайомляться з досягненнями сучасної лінгвістики.

Укладання навчальних програм з дисципліни «Українська мова (за професійним спрямуванням)» здійснюється з

Додаток Д

Графічний матеріал магістерської атестаційної роботи

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра АПОТ

Атестаційна робота магістра

Адаптивна система керування ресурсами в small-office та home системах

Виконав
студент гр.СКСм-19-2
Серіков Антон Ігорович

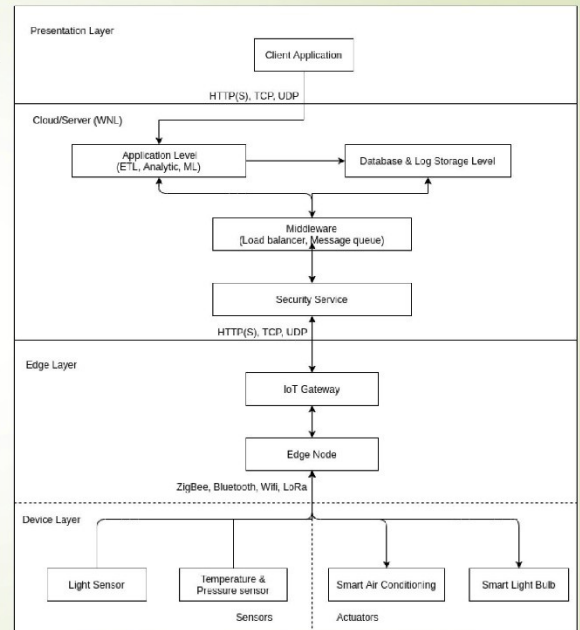
Керівник:
проф. Немченко В.П

Основні мети роботи

- Спроектувати архітектуру системи адаптивного керування ресурсами в home системах;
- Дослідити підходи прогнозування параметрів користування кліматичними ресурсами;
- Розробити сервіс для збору та збереження логів стану середовища;
- Розробити модель прогнозування параметрів користування кліматичними ресурсами;
- Розробити сервіс для адаптивного та автоматизованого керування кліматичними ресурсами;

Архітектура системи

1. Device Layer (Рівень пристроїв);
2. Edge Layer (Рівень периферійних обчислень);
3. Cloud/Server Layer (Рівень хмари або серверу);
4. Presentation Layer (Рівень презентації або користувача);



Рівень пристроїв

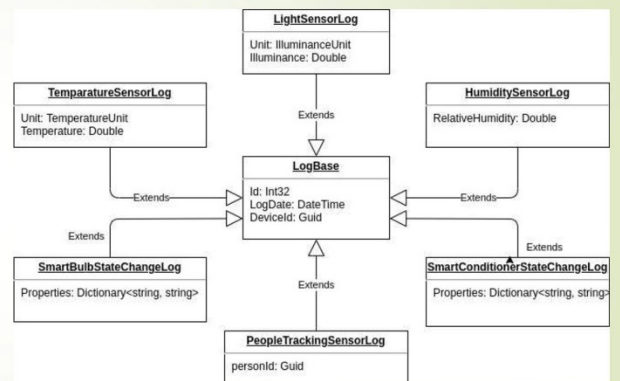
- Сенсори
 - Температури, вологи - BME280
 - Освітлення - BH1750FVI
- Актуатори
 - Розумна лампа - Yeelight LED Filament



Структура логів

Базова структура

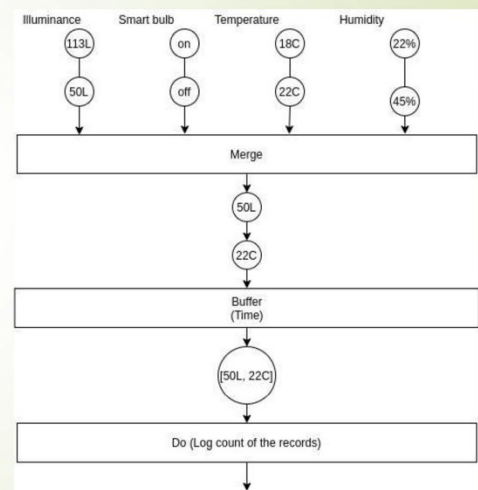
- Id - ідентифікатор запису певного стану
- LogDate - дата та час, коли був отримане стан певного пристрою або кліматичної величини з сенсору
- DeviceId - ідентифікатор пристрою в системі.



Збір та збереження логів

Послідовність операторів

- Merge (об'єднання видавців)
- Buffer (буферизація)
- Do (Діагностичний лог)
- Subscribe (Підписка – збереження)



Стратегія увімкнення штучного освітлення

- Вхідні дані:
 - Комортний рівень використання освітлення;
 - Некомфортний рівень використання освітлення;
 - Функція прогнозування часу;
 - Поточний рівень освітлення;
 - Поточний час та дата;
 - Індикатор наявності людини в середовищі;
- Умова увімкнення штучного освітлення:
 - Поточний рівень освітлення знаходиться менше ніж некомфортний рівень освітлення;
 - Час відповідає функції прогнозування;
 - Індикатор наявності людини в середовищі має значення "істина" (true);

Прогнозування комфортного та некомфортного рівнів освітлення

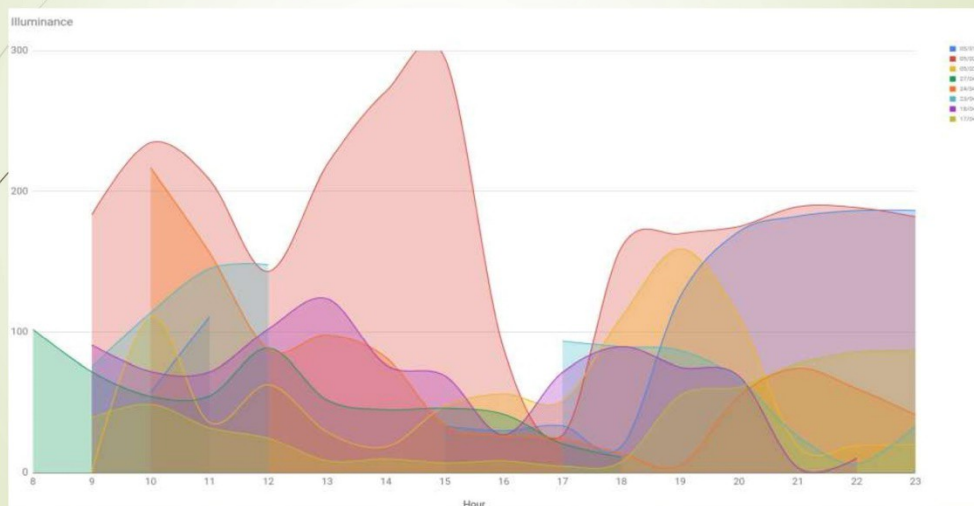
- некомфортний рівень освітлення - значення освітлення в певному середовищі, яке передуює вмикання штучного освітлення.
- комфортний рівень освітлення - значення освітлення в певному середовищі, яка встановлюється після вмикання штучного освітлення.

Розрахунок некомфортного та комфортного рівнів, як середнє арифметичне за усю історію вмикання штучного освітлення:

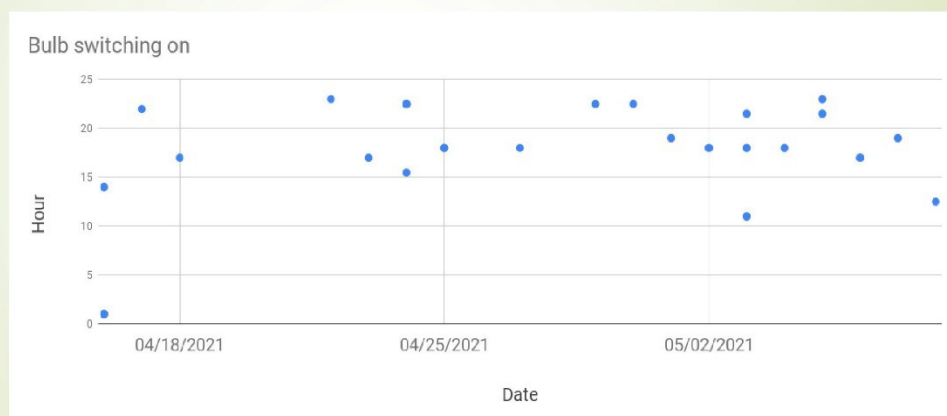
$$x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

де x_i – значення одного елемента, n – кількість елементів, x – середнє арифметичне;

Динаміка зміни освітлення за фактором часу



Графік увімкнення штучного освітлення



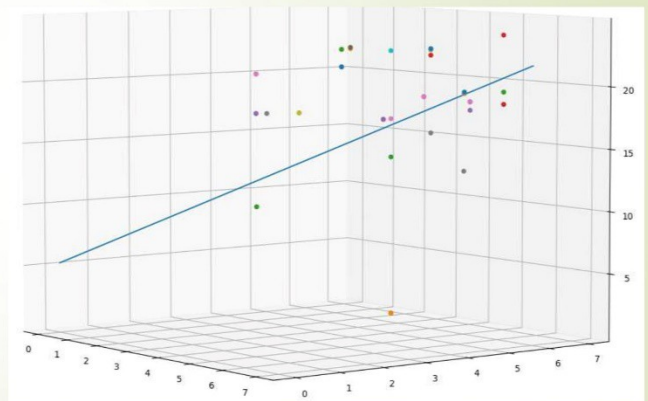
Модель та алгоритм прогнозування часу увімкнення штучного освітлення

- Параметри (Features)
 - Номер дня по рахунку в тижні
Наприклад, 8 травня є субота, 6 день з початку тижня;
 - Номер місяця згідно з літнім сонцестоянням;
Використовується для прогнозування підвищення або зниження тривалості дня згідно з літнім сонцестоянням.
- Алгоритм - Стохастичний подвійний координатний підйом.

Функція прогнозування часу увімкнення штучного освітлення

$$y = 5.255 + x_1 * 0.345 + x_2 * 2.366$$

де x_1 – номер дня по рахунку в тижні, x_2 – нормалізований місяць згідно з літнім сонцестоянням.

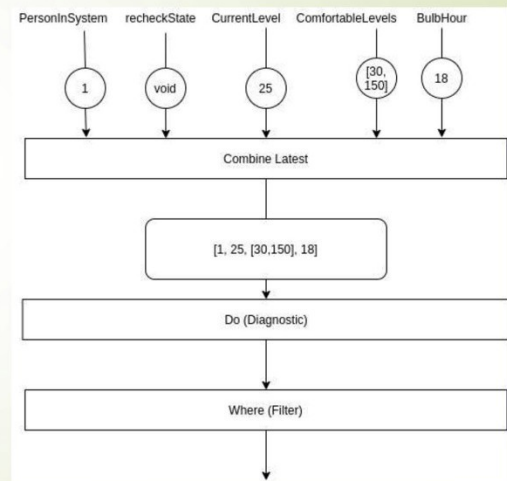


Стратегія увімкнення штучного освітлення

- Поточний рівень освітлення знаходиться менше ніж некомфортний рівень освітлення;
- Поточний час дорівнює або більше ніж прогнозований час від функції прогнозування;
- Індикатор наявності людини в середовищі має значення "істина" (true);

Стратегія увімкнення штучного освітлення

- Послідовність операторів
 - Combine Latest (об'єднання видавців)
 - Do (Діагностичне логування стану)
 - Where (Фільтрація)
 - Subscribe (Підписка – активація розумної лампи)



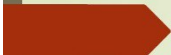
Використані програмні засоби



Висновки

Були дослідженні наступні розділи:

- Актуальність проблеми та необхідність в адаптивному керуванні кліматичними ресурсами;
- Фізичні властивості кліматичних ресурсів;
- Архітектура системи керування кліматичними ресурсами в домашніх та офісних системах;
- Вимоги та принципи вибору сенсорів та актуаторів для використання в системі;
- Загальні принципи роботи та використання сенсорів та актуаторів в системі;
- Парадигми, патерни та механізми для реалізації збереження логів о стані середовища в системі;
- Алгоритми та стратегії для прогнозування параметрів використання кліматичних ресурсів в системі;
- Парадигми, патерни та механізми для реалізації адаптивної активації актуаторів в системі;



Висновки

Було спроектовано та розроблено:

- Сервіс для зчитування та запису логів о стані середовища;
- Модель прогнозування параметрів користування кліматичними ресурсами;
- Сервіс для адаптивного та автоматизованого керування кліматичними ресурсами;

