

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”**

Факультет прикладної математики
Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

**КУРСОВИЙ ПРОЕКТ
ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
з дисципліни “Бази даних-3”**

спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення

на тему «СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ
МІСТ ТА МІСТЕЧОК УКРАЇНИ»

Студент

групи КП-81

Ничепорук Захар Анатолійович

(підпис)

Викладач

к.т.н, доцент кафедри

СПіСКС

Петрашенко Андрій Васильович

(підпис)

Київ – 2021

ЗМІСТ

	стор.
1. НАЙМЕНУВАННЯ ТА ГАЛУЗЬ ЗАСТОСУВАННЯ РОЗРОБКИ	3
2. ДАТА ПОЧАТКУ ТА ЗАКІНЧЕННЯ ПРОЕКТУ	3
3. МЕТА РОЗРОБКИ	3
4. ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	3
5. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СУБД	5
6. ВИМОГИ ДО ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА	5
7. ВИБІР ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ	5
8. ЕТАПИ РОЗРОБКИ	7

1. НАЙМЕНУВАННЯ ТА ГАЛУЗЬ ЗАСТОСУВАННЯ РОЗРОБКИ

Найменування: СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТ ТА МІСТЕЧОК УКРАЇНИ.

Галузь застосування: оцінка якості повітря в режимі реального часу, шляхом контролю атмосферних та якісних показників, отриманих зі станцій моніторингу якості повітря; планування заходів, що націлені на покращення індексу якості повітря (англ. air quality index, AQI) в залежності від району чи міста; онлайн-система сповіщення про небезпечний для людини індекс якості повітря.

2. ДАТА ПОЧАТКУ ТА ЗАКІНЧЕННЯ ПРОЕКТУ

Дата початку проекту: 26.02.2021

Дата закінчення проекту: 29.05.2020

3. МЕТА РОЗРОБКИ

Метою розробки є створення програмного забезпечення, яке буде взаємодіяти з постреляційною базою даних, проводити заміри досліджуваного об'єкта і подальший аналіз, оцінку, порівняння отриманих результатів для виявлення певних закономірностей, тенденцій, змінних і їх динаміки. Також здобуття навичок використання СУБД та інструментальними засобами підтримки розробки додатків для подібних баз даних, оформлення відповідного текстового, програмного та ілюстративного матеріалу у формі проектної документації.

4. ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- Вимоги до генерації даних:

Для генерації даних слід використовувати відкриті набори даних екологічного боту для агрегації даних SaveEcoBot (детальніше про проект можна розглянути на сайті <https://www.saveecobot.com/>). Для цього слід розробити відповідний компонент ПЗ, який буде щонайменше кожні 60 секунд завантажувати актуальні дані з атмосферними та якісними показниками. Ці дані

доступні у форматі json за наступним посиланням:
<https://api.saveecobot.com/output.json>.

- Вимоги до фільтрації та валідації даних:

Щоразу при отриманні нових даних про якість атмосферного повітря слід фільтрувати наступним чином: в масиві повинні залишитися записи лише з унікальними назвами станцій. При виявленні декількох таких записів слід залишити такий, що має найновішу відмітку часу. Окремо взятий запис слід вважати валідним, якщо в ньому обов'язково присутні такі дані: ID запису, назва міста, назва станції, широта та довгота, результати дослідження PM2.5, PM10, температури, вологості, тиску та значення індексу якості повітря.

Для перевірки на валідність отриманих значень слід перевіряти чи знаходяться числові значення в допустимих межах.

- Вимоги до засобів реплікації та масштабування:

Розроблений програмний комплекс має використовувати СУБД MongoDB, яка повинна горизонтально масштабуватись шляхом додання нових вузлів; асинхронно реплікувати дані використовуючи реплікацію Master/Slave.

- Вимоги до аналізу даних:

Отримані дані повинні бути проаналізовані створеним програмним забезпеченням в наступний спосіб: оцінювати середнє значення індексу якості повітря за годину, день, тиждень в станції/місті. Визначити тренди для індексу якості повітря, температури, тиску та кількості тонкодисперсних частинок у повітрі. Знайти моду для відповідних значень. Знайти зв'язок значень індексу якості повітря між температурою, вмістом тонкодисперсних матеріалів у повітрі, тиском та порою доби. Також слід оцінювати відсоток небезпечних значень індексу якості повітря, скласти рейтинг станцій моніторингу, міст та районів в залежності від значення індексу якості повітря. Для реалізації алгоритмів використовувати математичні бібліотеки або методи Big Data тощо.

- Вимоги до резервування та відновлення даних:

Резервування даних здійснювати шляхом використання реплікації. У разі втрачання зв'язку з певним вузлом, при підключенні вже нового вузла дані

мають бути відновлені в ньому. За потреби здійснювати backups чи snapshots та відновлення з них.

5. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СУБД

Для поставленої задачі було обрано СУБД MongoDB — документо-орієнтована СКБД з відкритим вихідним кодом, яка не потребує опису схеми таблиць. MongoDB підтримує зберігання документів в JSON-подібному форматі, має досить гнучку мову для формування запитів, може створювати індекси для різних збережених атрибутів, ефективно забезпечує зберігання великих бінарних об'єктів, підтримує журналювання операцій зі зміни і додавання даних в БД, може працювати відповідно до парадигми Map/Reduce, підтримує реплікацію і побудову відмово стійких конфігурацій. Зокрема, MongoDB чудово підходить для аплікацій, в яких не використовуються дані із залежностями, і в яких потрібне масштабування бази даних. Дана СУБД чудово масштабується, і зрівнюючи з традиційними SQL-системами, значно швидше здійснює процеси читання та запису даних. А оскільки дана тема не потребує формування великої кількості зв'язків і працює з великими об'ємами даних які потрібно обробити, MongoDB є хорошим вибором для даного проекту.

6. ВИМОГИ ДО ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА

Інтерфейс користувача виконати у вигляді простої та зрозумілої у використанні веб-сторінки. Повинні бути доступні наступні розділи (пункти в меню) в інтерфейсі: налаштування засобів та підсистем (генерації даних, масштабування, резервування та відновлення даних), запуск/завершення їх роботи, генерація звітної інформації (графіків, діаграм) у вигляді зображень. Звітна інформація стосується візуалізації роботи засобів аналізу даних (визначення трендів, регресії, кореляції).

7. ВИБІР ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ

У якості засобів розробки було обрано мову JavaScript. Для взаємодії з СУБД MongoDB – бібліотеку Mongoose. Для аналізу даних повинні використовуватися відповідні бібліотеки напрямку Data Science чи Big Data, як-от: D3js, ChartJS, C3js та інші.

8. ЕТАПИ РОЗРОБКИ

№	Назва етапів розроблення	Термін виконання
1	Затвердження теми курсової роботи. Опрацювання відповідної літератури. Розроблення та узгодження технічного завдання.	12.03.2021
2	Аналіз постановки задачі	22.03.2021
3	Розробка засобів генерації даних.	05.04.2021
4	Додавання засобів фільтрації та валідації даних.	12.04.2021
5	Реалізація зберігання, реплікації та масштабування інформації розробленої моніторингової системи.	19.04.2021
6	Додавання засобів аналізу даних.	03.05.2021
7	Додавання засобів резервування та відновлення даних (з урахуванням необхідності підключення додаткового комп'ютера як елемента горизонтального масштабування).	10.05.2021
8	Тестування програми	15.05.2021
9	Аналіз результатів. Підготовка матеріалів курсового проекту та оформлення пояснювальної записки	17.05.2021
10	Захист курсової роботи	31.05.2021