

АНАЛІЗ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ IoT-СИСТЕМ НА БАЗІ МОБІЛЬНИХ ANDROID-ПРИСТРОЇВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота присвячена аналізу та візуалізації даних моніторингу IoT-систем на базі мобільних Android-пристроїв. Розроблений додаток має універсальні можливості для аналізу часових рядів даних з сервісу IoT аналітики ThingSpeak, отриманих з датчиків вимірювання показників якості навколишнього середовища. Ці дані можуть бути використані для виявлення закономірностей, прогнозування та підтримки прийняття рішень.

Ключові слова: IoT, візуалізація, аналіз, Інтернет речей.

Abstract

The work is dedicated to the analysis and visualization of monitoring data of IoT systems based on mobile Android devices. This application has versatile capabilities to analyze time series data from IoT ThingSpeak service, which is received from environmental quality indicators sensors. This data can be used to identify patterns, make predictions and support decision-making.

Keywords: IoT, visualization, analysis, Internet of Things.

Вступ

У сучасному світі інтернету речей (IoT) мобільні пристрої відіграють ключову роль як джерела даних та платформи для розгортання різноманітних рішень. Зокрема, Android-пристрої, завдяки своїй поширеності та різноманітності вбудованих датчиків, стали одними з найпопулярніших платформ для впровадження IoT-систем. Ці системи генерують величезні обсяги різноманітних даних, починаючи від показників датчиків і закінчуючи інформацією про місцезнаходження та активність користувачів. Ефективне управління та обробка цих даних є критично важливим фактором для забезпечення ефективної роботи IoT-системи та отримання корисних аналітичних відомостей.

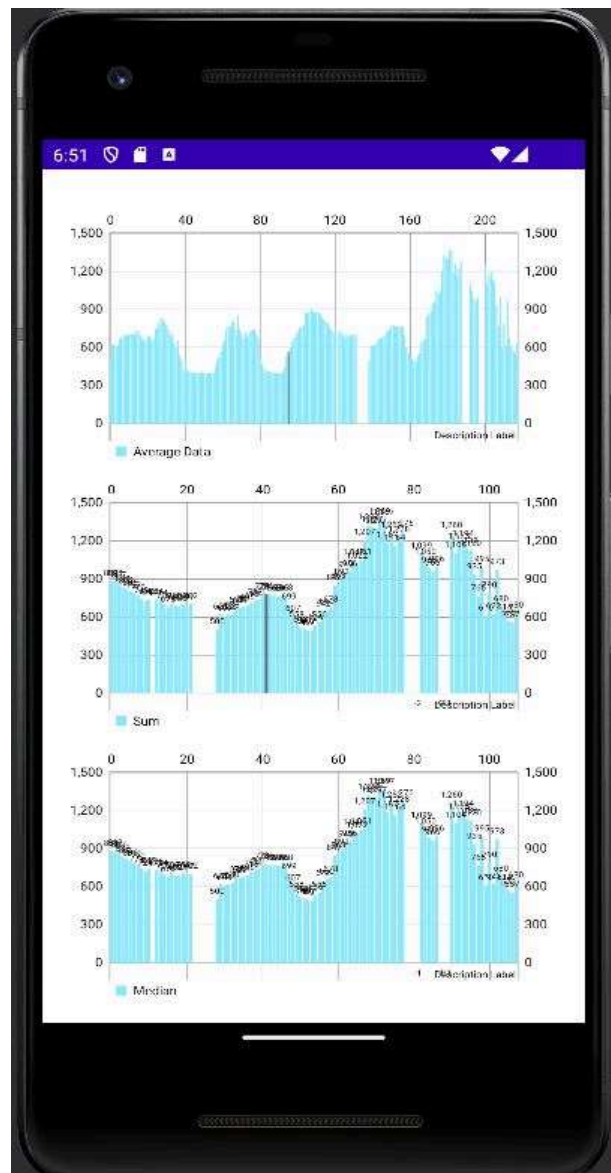
Результати дослідження

Розроблений додаток на основі Android являє собою універсальний, інтерактивний інструмент для виведення, аналізу та візуалізації даних з IoT-пристроїв.

У додатку, що базується на Android [1], було реалізовано завантаження даних IoT із сервісу ThingSpeak засобами Rest API [2]. Отримані дані використовуються для побудови діаграм для відображення даних за вибраний період, що задається користувачем (рис. 1а). Реалізовано відображення аналітичних даних у вигляді трьох діаграм з різними значеннями: медіана та сума та середнє (рис. 1а,б). Ці функції можуть бути застосовані для різних періодів часу (15, 20, 30, 60 хвилин), що створює можливості для користувача у вивченні та інтерпретації вимірених даних. Відображення діаграм на платформі Android реалізовано із використанням бібліотеки MPAndroidChart.



а)



б)

Рис. 1. Інтерфейс додатку із даними вимірювання CO₂ у власній оселі автора

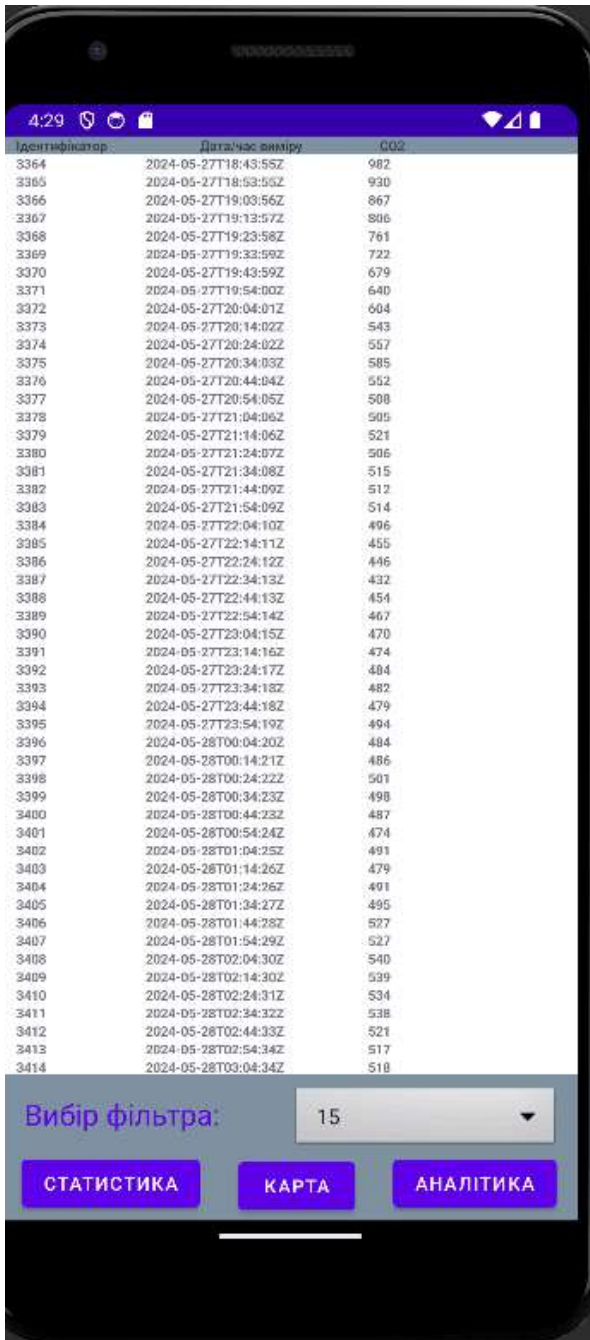
З метою просторового аналізу даних в застосунок було додано можливість візуалізації даних на карті (рис. 2а,б). Цей функціонал було реалізовано з допомогою бібліотеки Maps SDK для Android. Дані вимірювань із просторовою прив'язкою (широта, довгота) відображаються з використанням маркерів (рис. 2б).

Висновки

Розроблений застосунок для аналізу та візуалізації даних перевищує своїм функціоналом відомі аналоги завдяки розширеним функціям аналітики та візуалізації на карті. Завдяки можливості інтеграції з IoT-пристроями, користувачі можуть моніторити дані в режимі реального часу, що особливо цінно в контексті охорони навколишнього середовища, розумних будинків, промислового контролю, сільськогосподарських рішень та інших сфер.

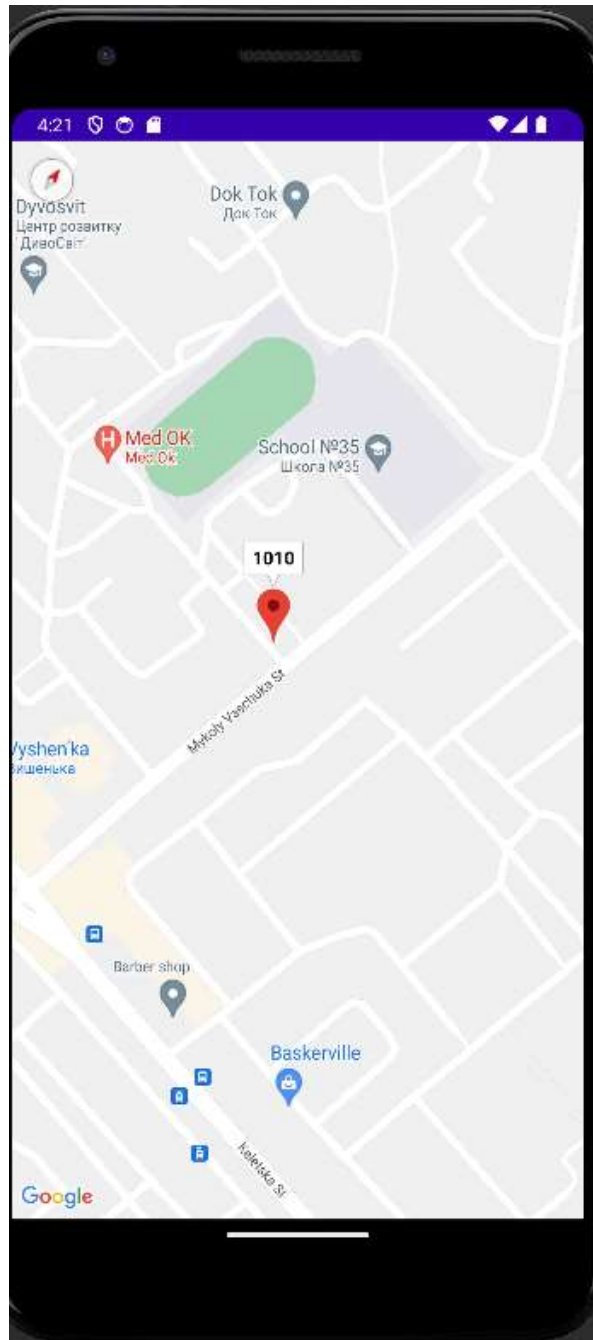
Використання Android як базової платформи забезпечує високу гнучкість і розширюваність додатку, сприяє покращенню користувацького досвіду і надає нові можливості для аналізу та

управління даними. Це робить додаток незамінним інструментом для користувачів, які прагнуть ефективно використовувати дані для прийняття обґрунтованих рішень і підвищення своєї продуктивності.



Ідентифікатор	Дата/час виміру	CO2
3364	2024-05-27T18:43:55Z	982
3365	2024-05-27T18:53:55Z	930
3366	2024-05-27T19:03:56Z	867
3367	2024-05-27T19:13:57Z	806
3368	2024-05-27T19:23:58Z	761
3369	2024-05-27T19:33:59Z	722
3370	2024-05-27T19:43:59Z	679
3371	2024-05-27T19:54:00Z	640
3372	2024-05-27T20:04:01Z	604
3373	2024-05-27T20:14:02Z	543
3374	2024-05-27T20:24:02Z	557
3375	2024-05-27T20:34:03Z	585
3376	2024-05-27T20:44:04Z	552
3377	2024-05-27T20:54:05Z	508
3378	2024-05-27T21:04:06Z	505
3379	2024-05-27T21:14:06Z	521
3380	2024-05-27T21:24:07Z	506
3381	2024-05-27T21:34:08Z	515
3382	2024-05-27T21:44:09Z	512
3383	2024-05-27T21:54:09Z	514
3384	2024-05-27T22:04:10Z	496
3385	2024-05-27T22:14:11Z	455
3386	2024-05-27T22:24:12Z	446
3387	2024-05-27T22:34:13Z	432
3388	2024-05-27T22:44:13Z	454
3389	2024-05-27T22:54:14Z	467
3390	2024-05-27T23:04:15Z	470
3391	2024-05-27T23:14:16Z	474
3392	2024-05-27T23:24:17Z	484
3393	2024-05-27T23:34:18Z	482
3394	2024-05-27T23:44:18Z	479
3395	2024-05-27T23:54:19Z	494
3396	2024-05-28T00:04:20Z	484
3397	2024-05-28T00:14:21Z	486
3398	2024-05-28T00:24:22Z	501
3399	2024-05-28T00:34:23Z	498
3400	2024-05-28T00:44:23Z	487
3401	2024-05-28T00:54:24Z	474
3402	2024-05-28T01:04:25Z	491
3403	2024-05-28T01:14:26Z	479
3404	2024-05-28T01:24:26Z	491
3405	2024-05-28T01:34:27Z	495
3406	2024-05-28T01:44:28Z	527
3407	2024-05-28T01:54:29Z	527
3408	2024-05-28T02:04:30Z	540
3409	2024-05-28T02:14:30Z	539
3410	2024-05-28T02:24:31Z	534
3411	2024-05-28T02:34:32Z	538
3412	2024-05-28T02:44:33Z	521
3413	2024-05-28T02:54:34Z	517
3414	2024-05-28T03:04:34Z	518

а)



б)

Рис. 2. Візуалізація даних вимірювань пристроїв IoT на карті

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горячев Г.В., Джура С.В., Караваев В.О., Литвинюк О.С., Тарасовський Т.С. Android додаток для візуалізації та аналізу даних отриманих з IoT пристроїв Вінниця: Вінницький національний

технічний університет, 2024. Доступно:
<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2024/paper/view/20989/17415>.

2. Сайт компанії The MathWorks, Inc.: REST API calls to create and update ThingSpeak™ channels and charts. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://www.mathworks.com/help/thingspeak/rest-api.html>.

Джура Сергій Вікторович — студент групи СА-20Б, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dzurasergij4@gmail.com,

Науковий керівник: *Горячев Георгій Володимирович* — кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,

Dzhura Serhii Viktorovych - student of group SA-20B, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dzurasergij4@gmail.com,

Supervisor: *Goriachev Georghii V.* - Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia