

# МУЛЬТИПЛАТФОРМЕНА СИСТЕМА ДЛЯ НОТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ НА ОСНОВІ ГРАФІВ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*Система для нотування та зберігання даних призначена для запису і зберігання даних та їх візуалізації у вигляді графів для більш зручного спостереження за зв'язками між даними та створення нових зв'язків на основі спостережень.*

**Ключові слова:** запис, зберігання, графи, візуалізація графу.

## *Abstract*

*The system for graph notation and data storage is designed for recording and storing data using graphs, and visualizing them in the form of graphs, for a clearer observation of the relationships between data, and for creating new connections based on observations.*

**Keywords:** writing, storage, graphs, graph visualization.

## **Вступ**

У сучасному світі обробка та аналіз даних стають все більш важливими, особливо в контексті зростання обсягів інформації. Використання графових баз даних стає все більш популярним через їх здатність ефективно моделювати зв'язки між даними. Розробка мультиплатформеної системи для нотування та зберігання даних на основі графів є актуальною, оскільки така система може забезпечити легке додавання та зберігання даних, їх взаємодію і відображення на основі графів.

На сьогоднішній день існує безліч систем для зберігання та обробки даних, однак багато з них мають обмеження щодо роботи зі складними структурами даних, зокрема щодо зв'язків між ними. Використання графів дозволить подолати ці обмеження, і з додаванням мультиплатформеності використання цієї системи допоможе зберігати і працювати з даними на будь-якому пристрої, а також вирішить багато проблем, пов'язаних з цим.

Система для нотування та зберігання даних на основі графів може бути корисною в будь-яких областях зберігання та відображення даних у графічному вигляді. Це може бути корисним для будь-якої теми, де можна створювати зв'язки між даними. Основне місце застосування - це власні нотатки, які можна представляти графами, що допоможе користувачам краще орієнтуватись в їх нотатках, виявляти приховані зв'язки між даними і завдяки цьому отримувати нові ідеї щодо їх використання.

## **Результати дослідження**

Існує багато різних баз даних які використовуються в різних цілях серед найбільш відомих є такі бази даних як [1]:

1. Реляційні бази даних (SQL): Використовуються для зберігання даних у вигляді таблиць з рядками і стовпцями, де кожен запис має унікальний ідентифікатор.
2. NoSQL бази даних: Надають гнучкий підхід до зберігання структурованих, напівструктурованих і неструктурованих даних без потреби в жорстких схемах.
3. Колоночні бази даних: Ефективно зберігають дані у вигляді колонок замість рядків, що забезпечує високу продуктивність при роботі з великими обсягами інформації.
4. Графові бази даних: Використовують графову модель для зберігання даних та відносин між ними, що робить їх ідеальними для соціальних мереж, рекомендаційних систем тощо.
5. Документ-орієнтовані бази даних: Зберігають дані у вигляді документів, таких як JSON або XML, що робить їх особливо корисними для веб-розробки та роботи з API.
6. Інтернет речей (IoT) бази даних: Спеціалізовані системи для зберігання та обробки даних, зібраних з сенсорів та пристроїв Інтернету речей.

Метою розробки є розширення функціональних можливостей системи нотування та зберігання даних за рахунок застосування теорії графів для виявлення та зручного представлення зв'язків між сутностями в базах даних.

Виходячи з цього, сформульовано основні задачі дослідження:

- Визначити базу даних, яка буде використана для зберігання даних.
- Визначити спосіб створення та відображення графів.
- Визначити засоби для створення програми (мову програмування, графічні фреймворки).
- На основі проведених досліджень розробити мультиплатформену систему для нотування та зберігання даних на основі графів.

Об'єктом дослідження є процес розробки програмних модулів для реалізації мультиплатформеної системи, що використовує базу даних. Предметом дослідження є алгоритми і засоби реалізації програми, а саме алгоритми для роботи і візуалізації графів.

При виборі бази даних необхідно враховувати, що кількість нотаток може досягати великих обсягів, можливість для користувача створення легкої структури для зберігання його нотаток або даних у зручному вигляді, а також можливість додавати зв'язки між даними для створення графічного вигляду. Одним з цікавих кандидатів на це є графові бази даних, але через низьку популярність і важкість їх використання було обрано NoSql бази даних як структуру, де будуть зберігатися дані, через легкість створення цих самих баз даних їх популярність та можливість створювати зв'язки між файлами. На основі цих зв'язків і будуть створюватись представлення графів файлів, а самі дані було вирішено зберігати у вигляді файлів, в основному у форматі Markdown (.md)

Markdown – це формат файлів, який дає можливість користувачам записувати звичайний текст, додавати до нього стилізацію просто вписуючи послідовність деяких символів безпосередньо в текст, а програма буде автоматично замінювати дані символи на потрібну стилізацію, таку як списки, заголовки, посилання та інші.

Найбільш важливими є саме посилання, за допомогою яких системі можна буде надавати інформацію як саме файли пов'язані; використовуючи ці посилання можна вказувати зв'язок одного файлу з іншим, після чого створювати відповідні зв'язки між файлами у вигляді графів.

Для програмної реалізації було обрано мову програмування C# і використано фреймворк .NET з платформою MAUI для створення системи, яка може працювати на більшості існуючих платформ.

В результаті було створено систему, яка надає можливість створювати, змінювати, видаляти файли та додавати між ними зв'язки, використовуючи посилання і відображати їх та працювати з ними, використовуючи графи.

### Висновок

За результатами дослідження було створено повнофункціональну мультиплатформену програму з використанням графів та деяких засобів, а саме NoSQL бази даних, C#, .NET, MAUI. Програма надає можливість створювати файли в форматі md та створювати між ними зв'язки, які надають можливість перетворювати створені файли в графове представлення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sadalage, Pramod J.; Fowler, Martin. NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence / Addison-Wesley Professional; 1st edition (August 8, 2012)

**Грицина Владислав Вікторович** — студент групи ІПі-20б, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Вінницький національний технічний університет, Вінниця  
[vladiuslav.vladiuslav1@gmail.com](mailto:vladiuslav.vladiuslav1@gmail.com)

**Ткаченко Олександр Миколайович** — к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, [alextk1960@gmail.com](mailto:alextk1960@gmail.com).

**Hrytsyna Vladyslav** — student of group 1PI-20b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University [vladiuslav.vladiuslav1@gmail.com](mailto:vladiuslav.vladiuslav1@gmail.com)

**Oleksandr Tkachenko** — Cand. Sc. (Eng.), assistant professor of the Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [alextk1960@gmail.com](mailto:alextk1960@gmail.com).