

ПРОЄКТУВАННЯ РЕЛЯЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ДАНИХ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Створено комплексну структуру бази даних у системі керування базами даних PostgreSQL для обліку та моніторингу стану IT-інфраструктури. Запропонована схема інтегрує дані про апаратні компоненти (CPU, GPU, RAM, Storage) та терміни обслуговування, забезпечуючи цілісність інформації для систем адміністрування.

Ключові слова: *Нормалізація баз даних, схема PostgreSQL, цілісність даних, IT-інфраструктура, життєвий цикл обладнання.*

Abstract

A comprehensive database structure based on PostgreSQL for accounting and monitoring the state of IT infrastructure has been created. The developed schema integrates data on hardware components and maintenance schedules, ensuring information integrity for administration systems.

Keywords: Database Normalization, PostgreSQL Schema, Data Integrity, IT infrastructure, equipment lifecycle.

Вступ

В епоху стрімкої цифровізації та безперервної інтеграції інформаційних технологій у всі сфери діяльності сучасних установ питання ефективного управління парком обчислювальної техніки набуває критичного значення. Швидке моральне застарівання компонентів, збільшення складності апаратних конфігурацій та постійне зростання вимог до надійності систем створюють виклики, які неможливо подолати за допомогою застарілих методів ручного обліку [1-3].

Проблема полягає не лише у фіксації наявності пристроїв, а й у необхідності глибокого аналізу їхнього технічного стану протягом усього життєвого циклу — від моменту закупівлі до виведення з експлуатації. У цій роботі запропоновано інноваційний підхід до структурування даних, який ґрунтується на створенні інтегрованого рішення, що виступає фундаментом для автоматизації процесів обслуговування. Використання сучасних реляційних моделей дає змогу не лише забезпечити високу точність обліку, а й створити передумови для прогнозування необхідності модернізації, що суттєво оптимізує витрати ресурсів та мінімізує ризики непередбачуваних збоїв у роботі IT-департаментів.

Основний розділ

У межах дослідження розроблено та впроваджено багаторівневу реляційну модель у середовищі PostgreSQL. Ключовою концепцією є декомпозиція апаратного забезпечення на окремі функціональні модулі, що забезпечує гнучкість системи та виключає дублювання інформації. Для реалізації цієї концепції розроблено базову архітектуру системи. На рисунку 1 представлено центральні сутності розробленої системи — таблиці Devices та Components, що виступають агрегаторами даних.

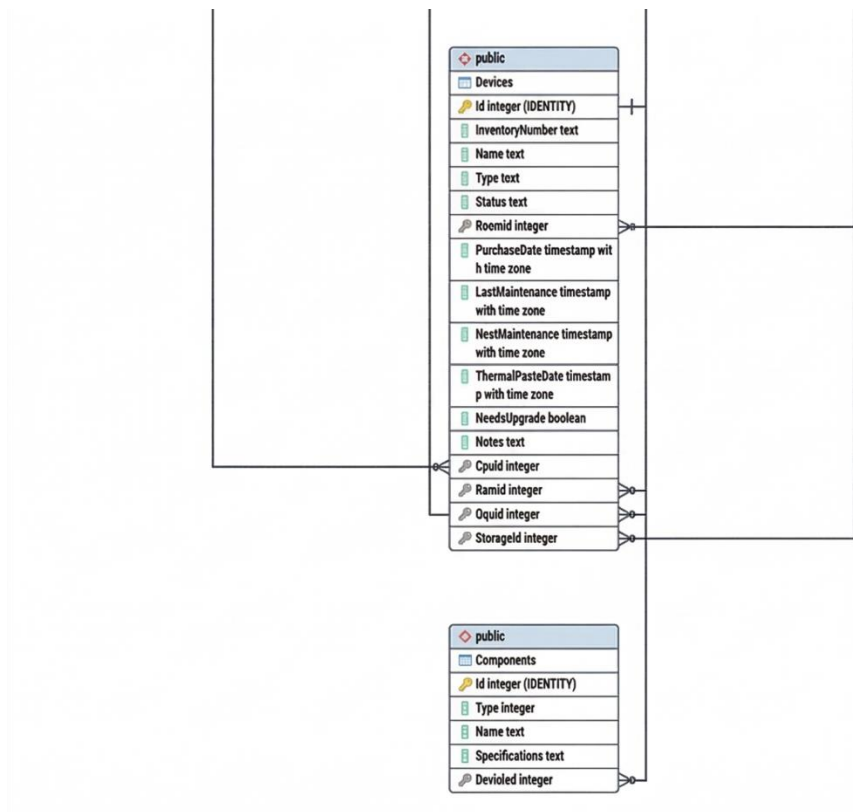


Рисунок 1- Структура центральних таблиц Devices та Components

Представлені на рисунку 1 таблиці поєднують технічні характеристики з експлуатаційними параметрами. Важливим аспектом проєктування стало впровадження механізмів часового контролю. Наявність полів для фіксації дат заміни термоінтерфейсу (ThermalPasteDate) та планового моніторингу дає змогу перетворити базу даних із пасивного сховища на активний інструмент підтримки ухвалення рішень. Гнучкість розробленої архітектури забезпечується наявністю сутності Components, що уможливорює реєстрацію периферійного обладнання та специфічних модулів без порушення цілісності основної схеми. Для забезпечення високого рівня деталізації обчислювальних потужностей розроблено зовнішні зв'язки з таблицями комплектуючих. На рисунку 2 представлено структуру таблиць центральних процесорів (Cpus) та відеокарт (Gpus).

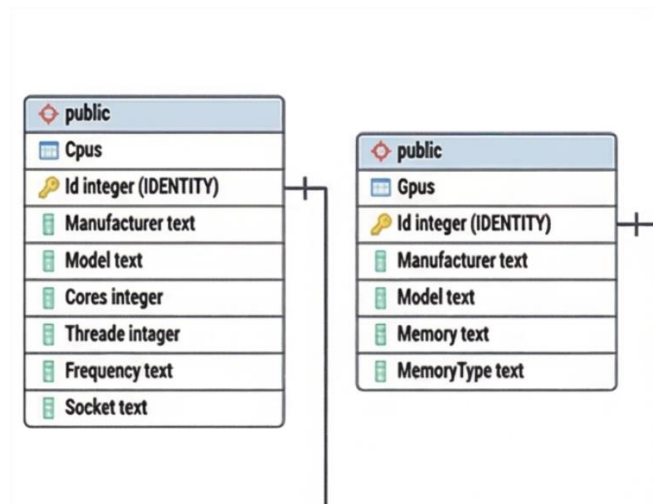


Рисунок 2 — Структура таблиць обчислювальних компонентів (Cpus, Gpus)

Завдяки реалізації зв'язків, наведених на рисунку 2, вдалося досягти глибокої деталізації апаратної частини: кожен пристрій у базі даних є не просто статичним записом, а динамічним об'єктом із власною історією та конфігурацією ядер, частот і роз'ємів.

Для просторового обліку та фіксації параметрів підсистеми пам'яті розроблено відповідні спеціалізовані таблиці. На рисунку 3 представлено таблиці оперативної пам'яті (Rams) та приміщень (Rooms).

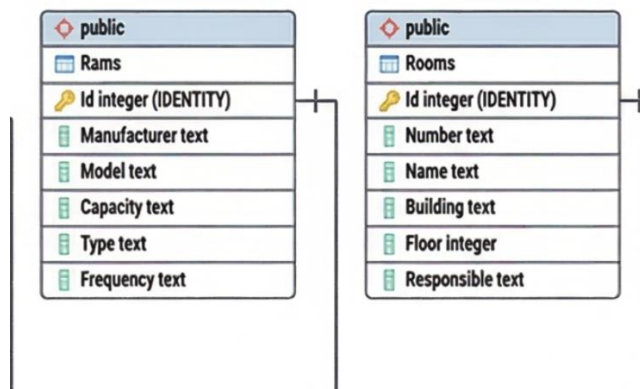


Рисунок 3 — Структура таблиць оперативної пам'яті (Rams) та розміщення (Rooms)

Представлена на рисунку 3 таблиця Rooms дає змогу здійснювати моніторинг у розрізі окремих приміщень, поверхів або корпусів установи. Це забезпечує точну просторову ідентифікацію кожного пристрою та закріплення відповідальних осіб.

Для повноти обліку інформаційної інфраструктури та управління безпекою розроблено таблиці збереження даних і керування доступом. На рисунку 4 представлено таблиці накопичувачів (Storages) та користувачів системи (Users). На рисунку 5 додатково відображено зв'язок таблиці користувачів із системною таблицею міграцій бази даних (__EFMigrationsHistory).

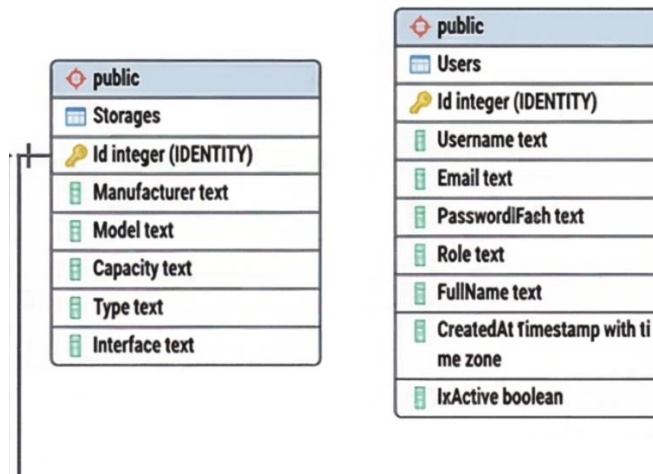


Рисунок 4 — Структура таблиць накопичувачів (Storages) та користувачів (Users)

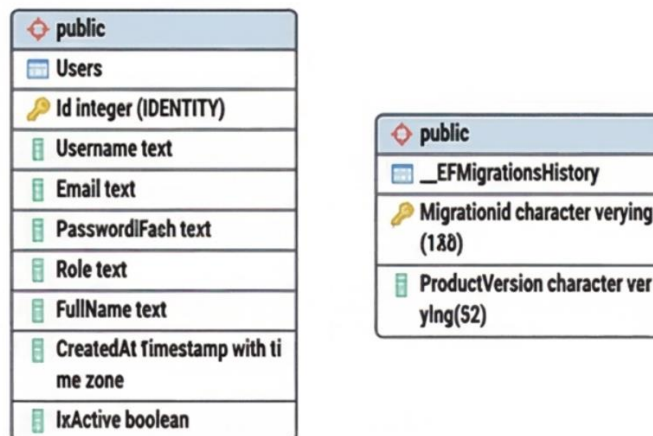


Рисунок 5 — Структура таблиці Users та історії міграцій (__EFMigrationsHistory)

Таблиця Storages деталізує інформацію про постійну пам'ять (тип, інтерфейс, ємність), тоді як таблиця Users забезпечує авторизацію та рольовий доступ персоналу до системи адміністрування. Наявність таблиці історії міграцій підтверджує використання сучасних підходів до контролю версій схеми бази даних, що забезпечує можливість масштабування системи відповідно до потреб організації, яка постійно розвивається.

Висновки Результатом роботи стало створення цілісної інформаційної моделі, що забезпечує прозорість та керованість IT-інфраструктури. Реалізований підхід дозволяє автоматизувати рутинні процеси інвентаризації, забезпечує високу достовірність даних та створює умови для стратегічного планування розвитку апаратних потужностей установи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Beighley L. Head First SQL: Your Brain on SQL -- A Learner's Guide. — O'Reilly Media, 2007. — 592 p. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.oreilly.com/library/view/head-first-sql/9780596526849/>.
2. Schonig H.-J. Mastering PostgreSQL 15: Advanced techniques to build and manage scalable, reliable, and fault-tolerant database applications. — 5th Edition. — Packt Publishing, 2023. — 612 p. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.packtpub.com/product/mastering-postgresql-15-fifth-edition/9781803238197>.
3. PostgreSQL Global Development Group. PostgreSQL Documentation [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.postgresql.org/docs/>

Терентьєв Ілля Олегович — студент групи 1KI-22б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: terentievio.vn@gmail.com

Черняк Олександр Іванович — кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: chernyak@vntu.edu.ua.

Terentiev Ilya Olegovich. — student of group 1KI-22b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: terentievio.vn@gmail.com

Chernyak Oleksandr Ivanovych — PhD, associate professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: chernyak@vntu.edu.ua.