

*Яворський М. О., здобувач вищої освіти,
Ніколюк П. К., д-р фіз.-мат. наук, професор,
професор кафедри інформаційних технологій,
Донецький національний університет імені Василя Стуса*

РОЗРОБКА СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ ДЛЯ МУЛЬТИХМАРНОЇ ПЛАТФОРМИ ЗЕРНОВИХ ЕЛЕВАТОРІВ

Анотація. У статті розглядається розробка серверної частини мультимарної платформи для управління зерновими елеваторами з зосередженням уваги на використанні технологій Java (Spring, Hibernate), Hazelcast і RabbitMQ. Оцінюються їх переваги для забезпечення надійності, масштабованості та високої продуктивності системи. Також акцентується на важливості інтеграції з різними хмарними сервісами для автоматизації бізнес-процесів та підвищення ефективності управління.

Ключові слова: мультимарна платформа, зернові елеватори, серверна архітектура, Java, Spring, Hazelcast, RabbitMQ, Postgres.

Вступ. У світовій практиці управління агропромисловими комплексами все більше впроваджуються інноваційні технології для автоматизації процесів, підвищення ефективності та зниження витрат. Зернові елеватори є ключовими елементами логістики та обробки сільськогосподарських ресурсів. Мультимарні платформи стають важливою частиною інфраструктури для управління складними процесами зберігання та транспортування зерна. Їх основна перевага полягає у використанні різних хмарних сервісів, що дає змогу ефективно поєднувати ресурси кількох провайдерів та забезпечувати безперебійність роботи. Впровадження мультимарних рішень особливо актуальне для галузей із високими вимогами до масштабованості та доступності даних, як-от зернові елеватори.

Актуальність. Глобальні тенденції розвитку аграрної індустрії та сучасних інформаційних технологій вимагають створення систем, що можуть працювати в мультимарному середовищі. Елеваторні системи, які є важливим ланцюгом у сільськогосподарській логістиці, потребують постійного контролю за великими обсягами даних та автоматизації процесів. Водночас інтеграція з хмарними технологіями дає змогу створювати більш гнучкі та масштабовані рішення, що реагують на зростаючі вимоги ринку. Мультимарні рішення забезпечують безперебійне функціонування систем навіть у разі збоїв окремих хмарних сервісів або перевантажень.

Методи. Розробка серверної частини для мультимарної платформи зернових елеваторів використовує стек технологій, який включає Java з використанням Spring і Hibernate для реалізації бізнес-логіки, Hazelcast для організації кластеризації та кешування даних, RabbitMQ для роботи з чергами повідомлень, а також Postgres як базу даних. Java, як мова програмування з широким спектром інструментів, дає змогу створювати потужні серверні рішення, що відповідають сучасним вимогам до безпеки та продуктивності. Використання Spring Framework дає змогу впровадити інверсію керування та автоматизоване управління залежностями, що спрощує розробку. RabbitMQ забезпечує надійне та масштабоване керу-

вання чергами повідомлень, що важливо для обробки подій у реальному часі. Hazelcast використовується для забезпечення високої доступності даних через механізми кластеризації та кешування (рис. 1).

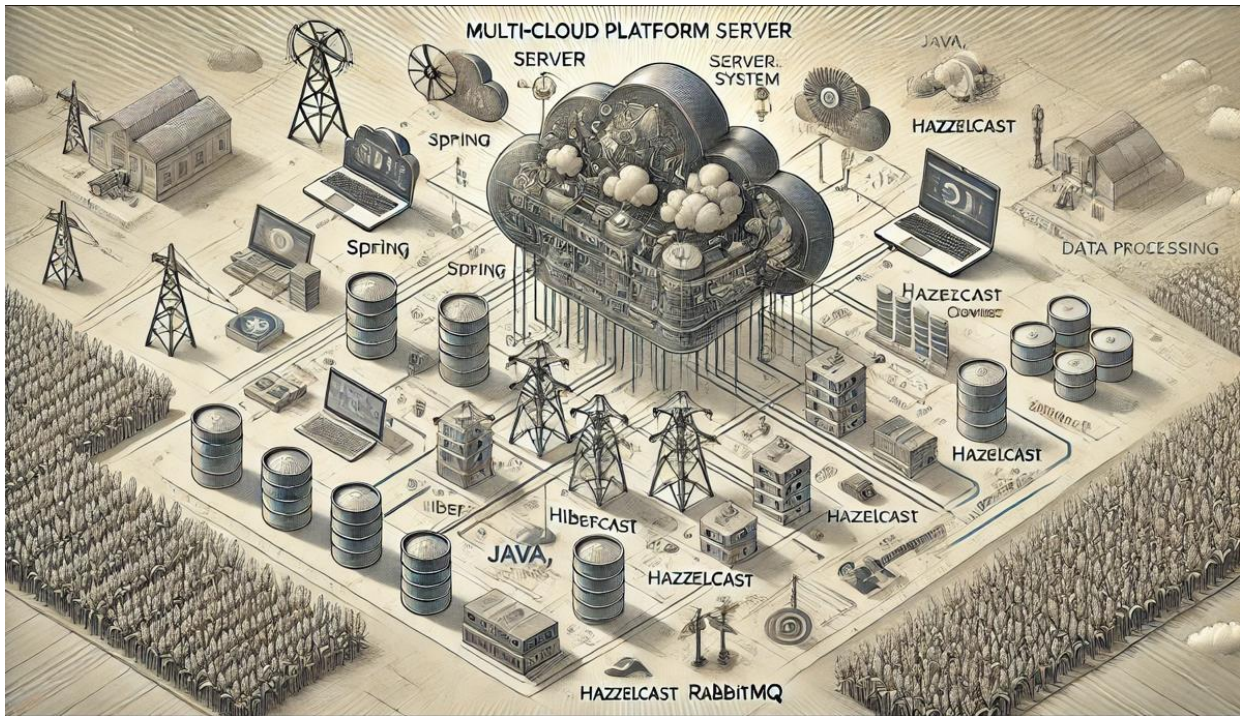


Рисунок 1 – Архітектура серверної частини мультихмарної платформи для зернових елеваторів

Переваги технологій. Використання Java забезпечує стабільність і високий рівень безпеки завдяки великій кількості бібліотек і фреймворків.

Spring надає розробникам широкий набір інструментів для швидкого створення вебдодатків і сервісів із використанням REST-архітектури.

Hibernate спрощує роботу з базами даних завдяки ORM-підходу, що дає змогу маніпулювати даними без необхідності написання складних SQL-запитів.

Hazelcast додає можливість розширення серверних ресурсів за допомогою горизонтального масштабування, яке може обслуговувати значні обсяги даних у різних середовищах.

RabbitMQ надає можливість обробляти повідомлення в асинхронному режимі, що підвищує продуктивність системи, даючи змогу виконувати завдання незалежно одне від одного.

Postgres як реляційна база даних пропонує надійні механізми зберігання та обробки даних, забезпечуючи підтримку транзакцій і складних SQL-запитів.

Результати. Мультихмарна платформа для зернових елеваторів забезпечує автоматизоване управління ключовими бізнес-процесами, як-от приймання, зберігання та обробка зернових культур. Серверна частина системи дає змогу працювати з великою кількістю сенсорів та пристроїв, збираючи дані з кількох джерел і обробляючи їх у режимі реального часу. Інтеграція Hazelcast дає змогу забезпечити високу доступність даних, навіть якщо окремі частини системи зазнають навантаження або відмови. RabbitMQ дає змогу зменшити затримки у передачі даних, що важливо для забезпечення ефективності процесів у реальному часі.

Висновки. Впровадження серверної частини на основі Java з використанням Spring, Hibernate, Hazelcast та RabbitMQ забезпечує надійність, масштабованість та високу продуктивність системи для управління зерновими елеваторами. Мультихмарна архітектура гарантує безперебійність роботи та можливість інтеграції з різними хмарними сервісами для підвищення гнучкості. Це робить систему придатною для використання в умовах великого обсягу даних і високих вимог до безпеки.

Список використаних джерел

1. Кіреєв М. О. Автоматизоване керування елеватором з динамічним плануванням технологічних маршрутів: магістерська дисертація: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 138 с. URL: <https://ela.kpi.ua/items/e8492edc-24d9-44c6-9410-596cea6c3cc4>
2. Поперешняк С. В., Вечерковська А. С. Дослідження розробки вимог до хмарних програм та сервісів. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2023, №4(87). С. 258–264. URL: https://journals.kntu.kherson.ua/index.php/visnyk_kntu/article/view/516
3. Посвістак В. С., Демківська Т. І. Клієнт-серверна архітектура та її використання при розробці програмного забезпечення. *Інформаційні технології в науці, виробництві та підприємстві*: збірник наукових праць молодих вчених, аспірантів, магістрів кафедри комп'ютерних наук та технологій. Київ: Освіта України. 2020. С. 78–81. URL: <https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/17631/3/P078-081.pdf>