

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЗБІРНИМИ ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕННЯМИ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Представлено проект для ефективного управління збірними вантажопереvezеннями, де автоматизація логістичних процесів є ключовим фактором. Це дозволяє оптимізувати маршрути, зменшити витрати та підвищити якість обслуговування клієнтів. У роботі розроблено та впроваджено автоматизовану систему управління з використанням реляційних і NoSQL баз даних, мови програмування Python, а також фреймворку React. Архітектура системи спроектована за допомогою UML-діаграм для забезпечення інтеграції з іншими логістичними системами.

Ключові слова: автоматизація, логістика, вантажопереvezення, Python, NoSQL, React, UML.

Abstract

A project for the effective management of collective freight transportation, where the automation of logistics processes is a key factor, is presented. This allows you to optimize routes, reduce costs and improve the quality of customer service. The work developed and implemented an automated management system using relational and basic NoSQL data, the Python programming language, and the React framework. The system architecture is designed using the UML diagram to ensure integration with other logistics systems.

Keywords: automation, logistics, trucking, Python, NoSQL, React, UML.

Вступ

У сучасному світі, де швидкість і ефективність є ключовими факторами успіху в бізнесі, автоматизація процесів набуває особливої важливості. Це стосується і логістики, зокрема управління збірними вантажопереvezеннями, де точність, швидкість обробки інформації та здатність швидко реагувати на зміни є критично важливими [1]. Автоматизовані системи управління вантажопереvezеннями дозволяють значно підвищити ефективність логістичних операцій, оптимізувати маршрутизацію, зменшити витрати та підвищити загальну якість обслуговування клієнтів.

З огляду на зростаючу конкуренцію та вимоги до швидкості доставки, системи управління збірними вантажопереvezеннями стають не просто зручним інструментом, а необхідністю для бізнесів, які прагнуть залишатися конкурентоспроможними на ринку. Ці системи дозволяють

автоматизувати багато аспектів логістики, від трекінгу вантажів до управління складськими запасами та оптимізації маршрутів, що в свою чергу забезпечує більш ефективне використання ресурсів [2].

Важливість автоматизованих систем управління збірними вантажоперевезеннями також зростає у контексті глобалізації та збільшення обсягів міжнародної торгівлі. Вони допомагають компаніям адаптуватися до змінних умов ринку, забезпечуючи можливість швидкої реорганізації логістичних ланцюгів, що є критично важливим у випадках логістичних перебоїв або непередбачених змін у попиті [3].

Особливу увагу варто звернути на виклики, які постають перед компаніями у зв'язку зі зростанням вимог до екологічності та сталості вантажоперевезень. Сучасні тенденції свідчать про необхідність інтеграції зелених технологій та практик, які можуть зменшити вуглецевий слід та оптимізувати використання ресурсів. Автоматизовані системи управління збірними вантажоперевезеннями мають потенціал не тільки для підвищення ефективності, але й для впровадження більш сталих методів роботи, що є важливим кроком у напрямку екологічної відповідальності.

Отже, розробка та впровадження ефективних автоматизованих систем управління збірними вантажоперевезеннями є актуальним завданням, що вимагає глибокого аналізу існуючих рішень та розробки нових підходів, здатних задовольнити потреби сучасного ринку. Це дозволить не тільки оптимізувати внутрішні процеси, але й підвищити рівень задоволеності клієнтів, забезпечивши їм більш якісні та швидкі послуги.

Результати досліджень

Проведено аналіз сучасних тенденцій та викликів у сфері управління збірними вантажоперевезеннями. Збірні вантажоперевезення вимагають координації між різними видами транспорту, складськими операціями та кінцевими клієнтами, що робить управління ними складним та багатогранним завданням. Їх ефективність залежить від високої координації, планування та управління. Традиційні методи логістики, засновані на ручному плануванні, мають переваги в простоті та гнучкості, але характеризуються низькою ефективністю й ризиком помилок.

Досліджено взаємодію автоматизованої системи управління збірними вантажоперевезеннями з іншими логістичними системами, зокрема популярні сучасні інформаційні системи (ERP, TMS, WMS), що використовуються у виробництві, забезпечують автоматизацію, підвищення точності управління та можливість роботи з великими обсягами даних, хоча потребують високих інвестицій і навчання персоналу.

Виконано порівняльний аналіз існуючих автоматизованих систем управління збірними вантажоперевезеннями. Найбільш відомі системи Oracle OTM, JDA TM та Manhattan Associates TM виділяються серед інших підтримкою хмарних рішень, мобільних додатків, розширеною аналітикою та штучним інтелектом, що робить їх придатними для різних типів підприємств [4,5,6]. Не менш популярна система SAP LES має обмежені можливості, але є привабливим варіантом для компаній, які вже використовують продукти SAP завдяки їхній повній інтеграції з ними [7].

За результатами аналізу спроектовано архітектуру та реалізовано автоматизовану систему управління збірними вантажоперевезеннями, що складається з декількох модулів.

Модуль управління замовленнями: забезпечує прийом та обробку замовлень на перевезення, включаючи введення даних, перевірку та підтвердження замовлень.

Модуль планування маршрутів: використовує алгоритми оптимізації для створення ефективних маршрутів доставки, враховуючи різні параметри, такі як час, відстань, вартість та доступність транспорту.

Модуль відстеження вантажів: надає інформацію про місцезнаходження вантажів у реальному часі, використовуючи GPS та інші технології відстеження.

Модуль управління ресурсами: включає управління транспортними засобами, водіями та іншими ресурсами, необхідними для виконання перевезень.

Модуль звітності та аналітики: забезпечує збір та аналіз даних про ефективність перевезень, допомагаючи приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Проведено тестування розробленої системи, отримано оцінку її ефективності у відповідності до кожного з модулів.

У процесі дослідження застосовувалися: теорія алгоритмів, Agile-підхід до розробки програмного забезпечення, методика Scrum, методи управління базами даних, методи розробки веб-сайту, засоби безпеки та захисту даних.

Висновки

Під час проведення дослідження було розроблено архітектуру автоматизованої системи управління збірними вантажоперевезеннями з орієнтацією на функціональність, технологічність, гнучкість, масштабованість та високий рівень безпеки та надійності. Цей проект є частиною ширшої ініціативи з автоматизації логістичних процесів, спрямованої на підвищення ефективності вантажоперевезень та забезпечення зручності для клієнтів та операторів.

Технологічна структура системи була розроблена з використанням сучасних технологій, включаючи реляційні та NoSQL бази даних для зберігання великих обсягів даних [8], а також мови програмування Java та Python для розробки серверної частини. Фронтенд був реалізований за допомогою HTML, CSS, та JavaScript, з використанням фреймворків React або Angular для створення користувацьких інтерфейсів.

Розробка та впровадження автоматизованої системи управління збірними вантажоперевезеннями є актуальним та важливим завданням, яке дозволить оптимізувати логістичні процеси, зробити їх більш ефективними та доступними. Розроблена система сприятиме кращій організації вантажоперевезень, забезпечуючи високий рівень взаємодії між всіма учасниками логістичного ланцюга.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стасюк О. Ринки вантажних та пасажирських перевезень в Україні: проблеми та тенденції. Ефективна економіка. 2020. № 9. С. 1–19. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/9_2020/56.pdf. (дата звернення: 10.09.2024).
2. Ricci S. The Role of Road Transport Infrastructure Investments on Logistics Performance: A Research Agenda. *International Business Logistics Journal (IBL)*. 2021. Volume 1, Issue 2. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.21622/IBL.2021.01.2.016> (дата звернення: 21.09.2024).
3. Jain S. Road transport in economic development. *International Journal of Management and Applied Science (IJMAS)*. 2017. Vol. 3 (9). p. 33–35.
4. Система Manhattan Associates TM – "Manhattan Transportation Management" [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.manh.com/solutions/supply-chain-management-software/transportation-management> (дата звернення: 11.09.2024).
5. Система JDA (Blue Yonder) TM – "JDA Transportation Management by Blue Yonder" [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://blueyonder.com/solutions/transportation-management> (дата звернення: 12.09.2024).
6. Система Oracle OTM – "Oracle Transportation Management". [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.oracle.com/scm/logistics/transportation-management/> (дата звернення: 13.09.2024).

7. Система SAP LES – "SAP Logistics Execution System". [Електронний ресурс]. Режим доступу:https://help.sap.com/docs/SAP_ERP/62ee292c419c41a9ab9609d73af0aa37/7c5cce53118d4308e1000000a174cb4.html?version=6.18.latest (дата звернення: 14.09.2024).
8. Кравченко В.А. Впровадження NoSQL баз даних у логістичних системах / В.А. Кравченко // Науковий вісник Національного аерокосмічного університету "Харківський авіаційний інститут". Серія "Комп'ютерні науки". – 2022. – Вип. 3(39). – С. 104-110.

***Фариняк Дмитро Леонідович** – студент групи ЗАКІТР-23м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dfarinyak@gmail.com*

***Бісікало Олег Володимирович** – д-р. техн. наук, професор, завідувач кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

***Faryniak Dmytro Leonidovych** – student of 3ACIT-23m group, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dfarinyak@gmail.com*

***Bisikalo Oleg Volodymyrovych** – Dr. of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Automation and Intelligent Information Technologies at Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*