

УДК 004

**ПРОГРАМНА СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЮ УМОВ ЗБЕРІГАННЯ
ТА ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ У СПЕЦИФІЧНИХ УМОВАХ
ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА «STORE&DELIVER»**

Михневич Д.К.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Лещинський В.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ,
м. Харків, Україна

тел. +38(068) 600-82-98, e-mail: dmytro.mykhnevych@nure.ua

The purpose of this work is to create a software system for the storage and transportation of goods under certain conditions. Depending on the needs of the user, the system will provide the ability to select several modes: transportation mode and cargo storage mode with the ability to configure all the necessary parameters for each cargo, such as maximum and minimum temperature, humidity, lighting intensity during transportation or cargo storage. For the storage mode, it will be possible to order an additional security system. With the help of IoT device reading of all the necessary environmental parameters and the functioning of the security system will be ensured.

У сучасному світі кожного дня здійснюється перевезення великої кількості різноманітних вантажів. Деякі з них не потребують специфічних умов транспортування та збереження, але інколи потрібно перевезти, наприклад, цінний витвір мистецтва або партію ліків у лікарні. Користування звичайною службою доставки буде неправильним рішенням, адже ліки потрібно зберігати при фіксованій температурі, а для витворів мистецтва важлива навіть кількість світла.

Програмна система складається з чотирьох частин: серверна частина, веб-сайт, мобільний додаток та IoT пристрій для контролю умов зберігання та перевезення вантажів. Під час розробки програмної системи було використано наступні технології: серверна частина (back-end) – фреймворк ASP .NET Core із використанням мови C# [1]; веб-сайт (front-end) – Angular з використанням мови TypeScript, а також використання HTML та CSS [2]; мобільний додаток – Kotlin, операційна система – Android; база даних – MySQL; IoT пристрій – Raspberry Pi 3 з датчиками температури, вологості, інфрачервоного випромінювання. Програмування датчиків реалізовано за допомогою мови Python. В результаті обробки отриманих від користувача даних, перевізник отримує інформацію про всі заявки на перевезення або збереження вантажів в оптимізованому вигляді, а саме: всі заявки згруповані по значенням допустимих показників для вантажів. Окрім того, для перевезення вантажів здійснюється пошук оптимального маршруту. Підрахунок відстані між локаціями здійснюється на основі значень широти та довготи відповідної місцевості. Перевізник має змогу переглядати всі можливі комбінації заяв, які згруповані за значенням показників, завдяки чому з'являється можливість вибору певної

групи заяв на основі різних факторів, наприклад на основі поточного обладнання вантажівки. Всі заяви підбираються з урахуванням поточної завантаженості вантажівки та її максимального об'єму. Для отримання всіх можливих комбінацій використовувався алгоритм генерації перестановок без повторень. Для пошуку оптимального маршруту використовувався жадібний алгоритм. Після отримання показників оточуючого середовища, вони одразу відправляються на сервер. У разі, якщо було увімкнено режим додаткової охорони та було виявлено рух, на електрону пошту перевізника відсилається лист з попередженням. Завдяки багатопоточності підтримується можливість одночасного відправлення показників на сервер та стеження за рухом. Діаграма розгортання реалізованої програмної системи зображена на рис. 1.

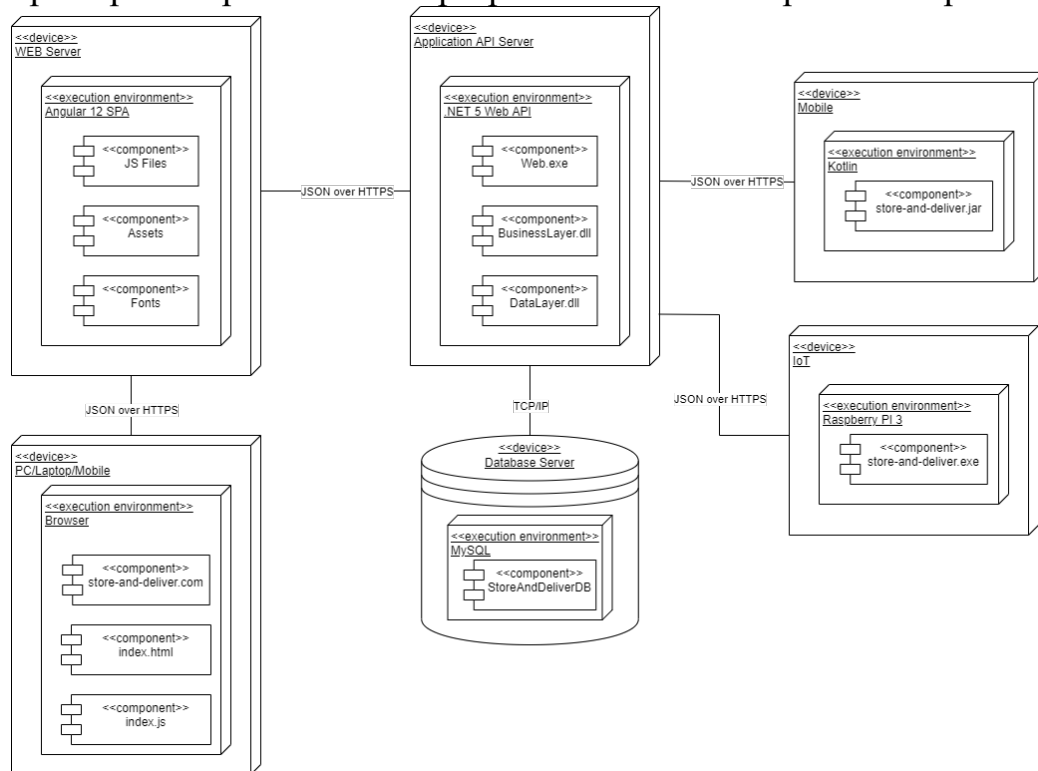


Рисунок 1 – Діаграма розгортання програмної системи

В результаті із використанням сучасних технологій було розроблено програмну систему для контролю умов зберігання та перевезення вантажів у специфічних умовах оточуючого середовища. В наступних версіях програмної системи планується підтримка більшої кількості датчиків для підсилення контролю та безпеки під час перевезення або збереження вантажу.

Список використаних джерел:

1. CLR via C#. Програмування на платформі Microsoft .NET Framework 4.5 на мові C#, 2013. – 896 с.
2. Angular documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://angular.io/docs>