

СЕКЦІЯ «ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ВЕБТЕХНОЛОГІЇ ТА ВЕБДИЗАЙН»

Базанов Денис, Любомир Флуд*

¹ НЛТУ України, Львів, Україна, 23bazanov.d@nltu.lviv.ua.

² НЛТУ України, Львів, Україна. ORCID: 0000-0002-8347-4265, flud@nltu.edu.ua.

Інтелектуальна інформаційна система «SmartL» для оптимізації перевезень

Анотація. Анотація – створено інтерактивну платформу, яка допомагає в організації перевезень та виборі перевізника. Система аналізує особливості перевезення (початкова точка відправки, кінцева точка, тип вантажу, якість доріг) та допомагає підібрати оптимальний маршрут та транспорт. Реалізація даної платформи здійснена шляхом поєднання технології React, Leaflet, TypeScript, MongoDB, React Router.

Ключові слова – React, Leaflet, TypeScript, MongoDB, фреймворк, бібліотека, продуктивність.

Планування перевезення складний процес, який потребує часу та ресурсів, тому варто залучити ІТ засоби для вирішення цього завдання.

Існує декілька типів вебзастосунків для планування подорожей:

- торгові платформи – надають широкий спектр інформації про перевезення та користувачів;
- поштові компанії – дають змогу користувачам вибирати маршрути із заздалегідь наданих варіантів та відправляти товари. Все це допомагає користувачам легко планувати та відстежувати свій вантаж.

Мета роботи - спроектувати інтелектуальну систему для оптимізації перевезень з можливістю додавання свого тягача з певними характеристиками та вирахуванням витрат на транспортування, як для користувачів, які замовляють, так і для користувачів, які надають послуги з перевезення.

Математична модель. Для того, щоб розрахувати витрати на маршрут, було використано вхідні дані для яких отримуються з полів для заповнення інформація про тягач рис.1. Перед розрахунком існує можливість ввести кілометраж, або поставити маркери на карті.

```

const handleCalculateClick = () => {
  const fuelConsumption = Number(formData.fuelConsumption);
  const distanceValue = Number(distance);
  const priceOfFuelValue = Number(priceOfFuel);
  const truckAcquisitionCost = Number(formData.truckAcquisitionCost);
  const expectedMileage = Number(formData.expectedMileage);
  const residualValue = Number(formData.residualValue);
  const typeOfFuel = formData.typeOfFuel;

  const consumption = (fuelConsumption / 100) * distanceValue;
  const price = consumption * priceOfFuelValue;
  const depreciation =
    ((truckAcquisitionCost - residualValue) / expectedMileage) *
    distanceValue;
  const total = depreciation + price;

  setCalculationResult({
    consumption: consumption.toFixed(2),
    price: price.toFixed(2),
    typeOfFuel,
    depreciation: depreciation.toFixed(2),
    total: total.toFixed(2),
    error: null,
  });
};

```

Рисунок 1. Формула розрахунку витрат

Програмна реалізація. У процесі розробки інтерактивної платформи було використано наступні технології та інструменти: Leaflet – компактну JavaScript-бібліотеку для відображення картографічних даних, що розповсюджується під відкритою ліцензією BSD та забезпечує оптимальну продуктивність; React – потужну JavaScript-бібліотеку з відкритим кодом, призначену для розробки користувацьких інтерфейсів, що реалізує компонентну архітектуру та використовує віртуальний DOM для забезпечення реактивності [1]; TypeScript – прогресивну мову програмування, яка розширює можливості JavaScript та дає змогу створювати масштабовані й надійні вебзастосунки; MongoDB – комплексну платформу, що надає широкий спектр інструментів та сервісів для ефектної розробки вебзастосунків [2]. Також було застосовано метод комівояжера для прокладання оптимального маршруту рис.2 з врахуванням характеристик тягача та дороги рис.3.

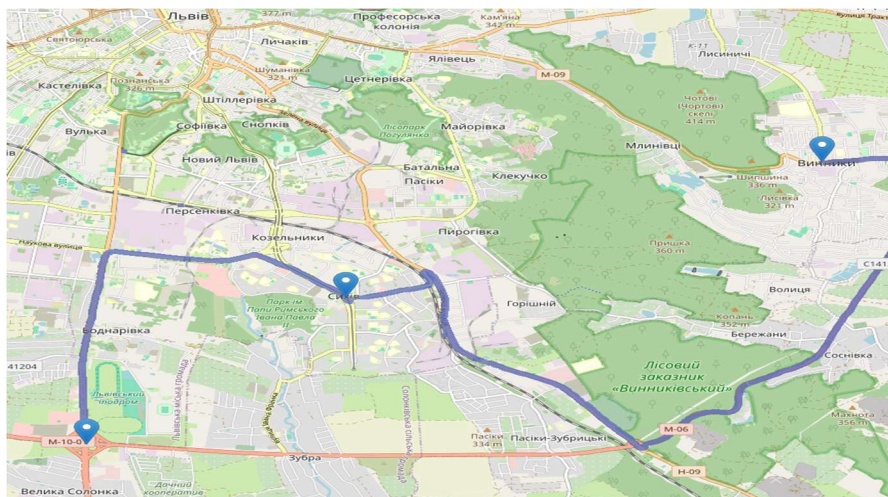


Рисунок 2. Приклад методу комівояжера

Car brand: Mercedes-Benz	Tank size: 333 l.
Truck acquisition cost: 1500000	Fuel consumption: 33.3 l/100 km.
Residual value: 300000	Type of fuel: Gasoline / Diesel
Expected mileage: 800000	Trailer volume: 75 m³
Engine displacement: 2.0 l.	Load capacity: 33.3 t.
Car mileage: 222 000 km.	To add Clear

Рисунок 3. Поля для заповнення інформації про тягач

Для створення оптимального маршруту, а саме, вибір між коротшим шляхом, чи довшим, проте з якісним дорожнім покриттям, було створено допоміжні поля. Розрахунок якості дорожнього покриття вираховується з допомогою кількості користувачів в певному квадраті на карті, та їх середньою швидкістю пересування рис.4.

Vantage type: vaccines
Perishable cargo? yes/no
Fragile? yes/no

Рисунок 4. Поля для заповнення інформації про тип товару

Висновок. Створено вебзастосунок, який дає змогу виконувати такі операції:

- реєстрація та автентифікація користувачів: надання можливості реєстрації нових користувачів і входу для існуючих користувачів за допомогою автентифікації;
- мобільна сумісність – розроблення адаптивного дизайну, щоб сайт був доступним і зручним для користувачів на різних пристроях, враховуючи мобільні;
- безпека даних – забезпечення безпеки персональних даних користувача за допомогою заходів безпеки відповідно до відповідних правових вимог;
- розрахунок витрат на доставку товару – як перевізник так і клієнт, може отримати приблизну суму за послугу.
- редагувати дані – дає змогу користувачам редагувати особисті дані, зокрема ім'я, контактну інформацію та іншу інформацію про тягачі яка є основною частиною розрахунку витрат. Користувачі повинні мати можливість легко оновлювати та налаштовувати свій профіль у програмі;
- залишити відгук – користувачі повинні мати можливість залишати відгуки про послугу. Відгуки можуть містити текстові коментарі, оцінки, пропозиції щодо покращення або інші додаткові елементи [2]. Користувачі повинні мати зручний спосіб додавати відгуки та можливість переглядати відгуки інших користувачів. Розробник або адміністратор повинен мати можливість переглядати та аналізувати відгуки, щоб зрозуміти потреби користувачів.

Отже, створена інтелектуальна система для оптимізації перевезень з використанням можливостей бібліотеки React дає змогу спростити та підвищити ефективність роботи приватних вантажних перевізників, забезпечуючи зручний інструмент для розрахунку витрат та управління транспортними засобами. Ця система може стати корисним рішенням для компаній, що працюють у сфері логістики та транспортних перевезень.

Список використаних літературних джерел

- [1] J. Larsen. «React Hooks in Action: With Suspense and Concurrent Mode» - 2021. – pp. 376.
- [2] MongoDB official documentation: [Електронний ресурс]: [Вебсайт]. URL:<https://www.mongodb.com/> дата звернення 05.11.2024). – Назва з екрана.
- [3] Banks A., Porcello E. Learning React: Modern Patterns for Developing React Apps. O'Reilly Media, 2020. 406 p.

Intelligent Information System "SmartL" for Transportation Optimization

Denys Bazanov, Liubomyr Flud

An interactive platform has been created to assist in organizing transportation and selecting carriers. The system analyzes transportation characteristics (initial departure point, final destination, cargo type, road quality) and helps select the optimal route and transport. This platform was implemented by combining React, Leaflet, TypeScript, MongoDB, and React Router technologies.