

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИКИ ДОСТАВКИ ЗА ДОПОМОГОЮ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

На сьогодні використовуються програми для управління ресурсами, в тому числі для оптимізації логістичних процесів. Великі логістичні центри обробляють мільйони тонн вантажів щодня. Так, за рік через один з найбільших логістичних центрів Європи проходить понад 2 мільйони тонн вантажу. Це означає, що щодня обробляється тисячі тонн товарів. Такий обсяг вимагає величезних ресурсів. Для клієнта, що відправляє або отримує вантаж, внутрішні процеси центру є маловидимими. Проте, за кожним етапом доставки стоять складні логістичні операції. Прогнозується, що у 2024 році світовий обсяг вантажних перевезень зросте ще на 2,5% [1,2].

Метою дослідження є: запропонувати модель, що дозволить оптимізувати логістичні процеси.

Якщо ми знаємо, який об'єм вантажів очікується в найближчий період, то можемо ефективніше планувати ресурси – від кількості складських робітників до палива для вантажівок. Для прогнозування об'єму вантажів пропонується використовувати машинне навчання. Ми аналізуємо різноманітні дані: сезонність, дні тижня, святкові дні, економічні показники. Наприклад, економічне зростання зазвичай призводить до збільшення об'єму перевезень. Залежність об'ємів логістичних перевезень від місяця року показано на рис.1 та рис.2.

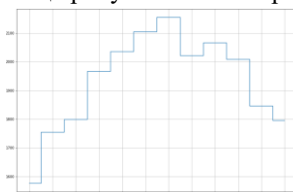


Рис.1. Залежність об'єму логістичних перевезень від місяця

Залежність від дня тижня найбільше прослідковується від дат наближення великих свят, від тривалості свята, та навіть релігійної направленості. Щоденні значення X брались з одною зі змагань на платформі Kaggle [3]. Для навчання використовувалися дані про щоденну кількість вантажів в одній з логістичних компаній Європи за 2020 та 2021 роки. Сезонність, день тижня та наявність святкових днів розраховується вручну. На підготовчому етапі були використані відкриті джерела. Всі дані згруповано в єдиний датасет. Розрахунок помилки та точності передбачення окремо для кожного зсуву X для кожної моделі. На рис.2. наведено розрахунок точності та помилки передбачення для кожного зсуву X для кожної моделі з обраних окремо. синім зображено кількість вантажів із даних тесту, помаранчевим – графік передбачень моделі для того самого датасету. Рішення про компетентність моделі та вибір даних приймаються при порівнянні цих показників, а також враховується швидкість навчання.

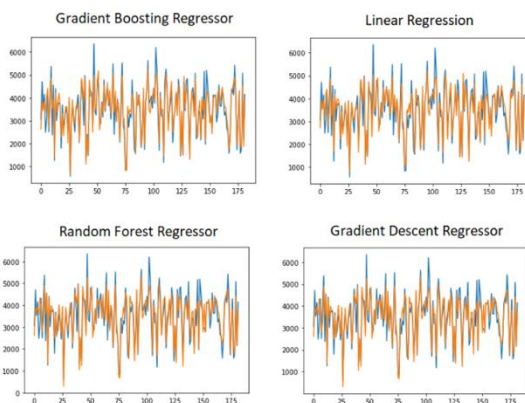


Рис.2. Моделі навчання

За результатами, при побудові всіх можливих комбінацій, було визначено, що при застосуванні будь-якої моделі найкраще використовувати зсув в 15 днів.

Запропонована модель з високою точністю прогнозує об'єм вантажів на кілька днів вперед. Це дозволяє нам: ефективніше планувати персонал, оптимізувати використання техніки, зменшити витрати.

Список використаних джерел

1. The world bank. URL:<https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.TOTL.CD> (дата звернення: 15.11.2024).
2. Statista: Empowering people with data. URL: <https://www.statista.com/> (дата звернення: 12.11.2024).
3. Kaagle: Змагання з машинного навчання. URL: <https://www.kaggle.com/> (дата звернення: 16.11.2024).