

Кочина А.А., Азімов К. Н.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТОКУ РАЗОВИХ ЗАМОВЛЕНЬ НА РИНКУ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ З ВИКОРИСТАННЯМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПАРСИНГУ

В роботі описано підходи до створення програмного продукту для автоматизованого збирання інформації та її обробки. Розглянуто питання автоматизації збирання разових заявок на міжміські вантажні перевезення та аналізу попиту на здійснення перевезень. Наведено важливі для розробки визначення парсингу, термінів якості програмного забезпечення, дефекту та збою програми. Розглянуто переваги та рекомендації щодо автоматизації дослідження.

Розроблено система автоматизованого парсингу, яка виконує структурування інформації веб-сторінки і надає їх у готовому для аналізу вигляді. В даній роботі під поняттям парсера розуміється система автоматизованого збору заявок на разові перевезення вантажів у міжміському сполученні. Вона виконує зчитування та обробку інформації до стану, придатного для аналізу. Було описано етапи проектування парсера, визначено головні критерії відбору заявок. Основна функція програмного продукту полягає у зчитуванні інформації про разові замовлення на вантажні перевезення з веб-сайту della.ua і її розміщення у файлових носіях інформації на локальному комп'ютері. Для перевірки працездатності програмного продукту та проведення аналізу ринку вантажних перевезень було організовано спостереження за попитом на міжміські вантажні перевезення на протязі одного тижня. В результаті було сформовано масиви даних з докладною інформацією про кожний вид вантажу та структуру замовлення. Отримані дані мали дефекти, що проявлялось в дублюванні заявок. Для видалення даного дефекту та зменшення похибки при аналізі даних було проведено видалення дублюючих записів.

Розробка системи автоматизованого парсингу дозволило отримати матрицю разових замовлень на регіональному рівні України, яка характеризує попит на вантажні перевезення на ринку вантажних перевезень в міжміському сполученні. Проведено оцінка потенційних замовлень, аналіз ринку, планування маршрутів, інтеграція в бізнес-процеси підприємства, які пов'язані з обробкою та аналізом інформації.

Ключові слова: парсинг, разові замовлення, міжміське сполучення, попит, система автоматизованого пошуку даних.

ВСТУП

Останніми роками суттєво зростає, зважаючи на кризові явища в економіці країни та посилення конкуренції на внутрішньому та зовнішньому ринках, застосування вітчизняними підприємствами комплексного логістичного підходу до організації перевезень вантажів на міжміських сполученнях. Логістика загалом і транспортна логістика зокрема дають можливість підвищити ефективність вантажних перевезень та зменшити транспортні витрати. Планування доставки товарів можна пояснити забезпеченням гнучкості, щодо реакції на ринковий попит, зменшенням витрат на зберігання продукції, технічною неможливістю створення значних запасів продукції, забезпеченням виконання певних маркетингових стратегій підприємства тощо. У ролі підприємств нерідко виступають транспортні компанії, які надають логістичні послуги і виконують функції перевезення вантажу на потребу замовника. Таким чином, малий та середній бізнеси можуть перенести свої бізнес-процеси стосовно перевезення вантажів на аутсорсингові компанії. В результаті виникає попит на логістичний аутсорсинг[1].

Значним ускладненням під час прийняття рішення про перевезення вантажу є відсутність операторів, які пропонують повний потрібний спектр логістичних послуг у всіх регіонах України на доступних умовах [1]. Для вирішення даної проблеми створюються веб-ресурси, на яких розміщується інформація про разові заявки на автомобільні перевезення. Даний підхід створює стихійний ринок транспортних послуг, для якого характерно невизначеність та хаотичність виникнення попиту. Тому для утримання ринку та отримання прибутку компаніям доцільно виконувати прогнозування попиту на платформах розміщення разових заявок, враховуючи діяльність конкурентів. При цьому важливо дотримуватись правил конкуренції для уникнення монополії, задоволення потреб ринку та розвитку економіки країни.

Транспортування продукції часто пов'язано із специфікою видів транспорту необхідних для організації перевезень, сезонністю, стану доріг та іншими факторами [2]. Всі зазначені обставини відображаються на вартості перевезення. При розміщенні заявки на транспортні послуги компанія має їх враховувати. Це спонукає проводити дослідження попиту на вантажні перевезення та вести

статистичні розрахунки з залученням інформації про вартість автомобільного обслуговування, стан ринку послуг на вантажні перевезення та іншої інформації. Окрему увагу варто приділити структуруванню інформації, розміщеної на інтернет ресурсі. Дійсно, для доставки вантажу від замовника до вантажоотримувача необхідно володіти інформацією про дату виконання заявки, на яку вантажівку розраховує замовник, тип вантажу, його габарити (вагу та об'єм), місця відправлення та доставки. На основі зазначеної інформації можна розрахувати оптимальний маршрут доставки вантажу та прорахувати вартість доставки [3].

Одним з найкращих просторових та кількісних відображень попиту на міжміські вантажні перевезення є матриця разових замовлень на їх виконання, тому саме її формування в програмному середовищі Microsoft Office Excel є актуальним завданням.

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ ТА ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Визначення стохастичної моделі попиту разових заявок залежить від закону розподілу, за яким відбувається утворення даних заявок [4]. До найбільш поширених розподілів разових заявок є розподіли Пуассона та Ерланга [5]. Кількість заявок на перевезення також може відповідати параметрам марковського процесу.

Для моделювання потоку разових замовлень останнім часом дедалі частіше використовуються методи машинного навчання. Ці методи дозволяють враховувати складні залежності між різними чинниками, які впливають попит на перевезення.

У найзагальнішому випадку розрізняють два типу машинного навчання: навчання по прецедентах, або індуктивне навчання, і дедуктивне навчання. Оскільки останнє прийнято відносити до області експертних систем, то терміни «машинне навчання» і «навчання по прецедентах» можна вважати синонімами. Цей метод навчання зараз, як прийнято говорити, в тренді, а ось експертні системи переживають кризу. Бази знань, що лежать в їх основі, важко узгоджувати з реляційною моделлю даних, тому промислові СУБД неможливо ефективно використовувати для наповнення баз знань експертних систем.

До типових завдань, які вирішуються експертними системами, відносяться [6]:

- вилучення інформації з первинних даних (таких як сигнали, що надходять від гідролокатора); діагностика несправностей (як у технічні системи, так і в людському організмі);
- структурний аналіз складних об'єктів (наприклад, хімічних з'єднань);
- вибір конфігурації складних багатокомпонентних систем (наприклад, розподілених комп'ютерних систем);
- планування послідовності виконання операцій, що призводять до заданої мети (наприклад, виконуваних промисловими роботами).

Однією з характерних особливостей експертних систем є те, що система, крім виконання обчислювальних операцій, формує певні міркування та висновки, ґрунтуючись на тих знаннях, які вона має. При цьому, знання в системі, як правило, представлені, деякою спеціальною мовою і зберігаються окремо від власне програмного коду, який і формує висновки та міркування, а цей компонент програми прийнято називати базою знань). Базовими функціями експертних систем є придбання знань, а також їх відтворення у вигляді, прийнятному для користувачів даних систем. В даній роботі було розроблено програмний продукт, що побудований на основі експертної системи.

Парсинг дозволяє прискорити процес збирання даних у десятки разів у порівнянні з ручним методом, що відкриває нові можливості для дослідників та експертів [7]. У порівнянні з ручним збиранням інформації, парсинг менш схильний до помилок. Але якщо було допущено неточності на етапі проектування (логічну помилку), це може призвести до спотворення даних та їх знецінення.

Недоліки програмного забезпечення (ПЗ) називають *дефектами* або *багами* (обидва значення рівносильні). Тут важливо пам'ятати, що програмне забезпечення – це дещо більше, ніж просто код [8]. Але спотворення інформації ще не є дефектом програми, а скоріше дефектом самої інформації. Оскільки діяльність програми призвела до дефекту даних, тут говорять про збій роботи програми. Дефект, виявлений під час виконання програми, може викликати відмову окремого компоненту або всієї системи. Дефекти можуть виникати на різних рівнях життєвого циклу програми, і від того, чи будуть вони виправлені та коли, буде напряму залежати якість системи. Збій в роботі програми може бути індикатором наявності в ній дефекту. Враховуючи вище визначені терміни доцільно вважати, що невідповідність отриманих даних до фактичних (розміщених у відкритих джерелах) є збоєм програми. Відповідно, якість програмного забезпечення – парсеру – буде зведена нанівець. Таким чином, для розробки якісного програмного забезпечення для збирання даних (парсеру) необхідно

розуміти або мати уявлення про те, як працюють сервіси, на яких розміщено потрібну інформацію та сам процес парсингу веб-сторінок.

Послуги, які надають компанії по автоматизації збору та аналізу даних є статичними і актуальними лише певний час та мають свою вартість. Тому було розроблено власну систему ПЗ для автоматизації збору даних (парсингу) з метою зменшення витрат на виконання роботи. Щоб автоматизувати парсинг необхідно розуміти, як працює процес парсингу. Навіть якщо ПЗ працює належним чином для підтримання якості ПЗ необхідно перевіряти правильність посилань на веб-ресурси та слідкувати за відповідністю отриманих даних фактичним.

На просторах інтернету можна знайти велику сукупність готових рішень та різноманітних підходів до парсингу даних. Всі вони були написані та функціонують на певній мові програмування. Розглянемо найпопулярніші з них, що використовуються для даних цілей:

Python – це універсальна мова програмування, яка широко використовується для парсингу даних. Існує безліч бібліотек та фреймворків Python, які можна використовувати для парсингу даних із різних джерел.

Java – це об'єктно-орієнтована мова програмування, яка також широко використовується для парсингу даних. Існує безліч бібліотек та фреймворків Java, які можна використовувати для парсингу даних із різних джерел.

C++ – це високопродуктивна мова програмування, яка іноді використовується для парсингу даних з великих обсягів даних.

Perl – це інтерпретована мова програмування, яка часто використовується для парсингу даних із текстових файлів.

R – це мова програмування для статистичного аналізу, яку також можна використовувати для парсингу даних.

Збір даних з веб-сайту, який надає інформацію про потік разових замовлень та створення парсингу для обробки та аналізу даних запропоновано використання мови програмування Python та сторонніх бібліотек. Головною перевагою Python є те, що він йде в пакеті з дуже великою бібліотекою стандартних пакетів та ще більшим списком пакетів Open Source, доступних в публічних репозиторіях. Інтерпретатор Python і обширна стандартна бібліотека доступні у вихідному або двійковому вигляді для всіх основних платформ на веб-сайті Python. Інтерпретатор Python легко розширюється за допомогою нових функцій і типів даних, реалізованих у C або C++ (або інших мовах, похідних від C).

ЦІЛЬ ТА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для автоматизованого збору й аналізу даних необхідно розробка системи автоматизованого пошуку, яка революціонізує сегмент міжміської логістики, забезпечуючи ефективно, рентабельне та своєчасне перевезення вантажів на ринку разових замовлень в міжміському сполученні. Для створення системи автоматизованого парсингу необхідно визначити теоретичні основи розробки програмного забезпечення для автоматизованого збору замовлень на вантажоперевезення в міжміську сполученні. Створений програмний продукт, що виконує автоматизований пошук даних дозволить проаналізувати ринок разових замовлень на регіональному рівні, що надасть змогу вирішувати питання оперативного прийняття рішень перевізником на ринку міжміських перевезень.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктом дослідження в роботі розглядається система автоматизованого парсингу разових заявок на вантажні перевезення в межах міжміських сполучень. В якості об'єкта управління може виступати модель попиту на перевезення. Після того як інформація отримана дослідник, який виконує роль виконавчих органів та органу управління, має перевірити відповідність отриманих результатів дійсності. Переконавшись у дійсності отриманих даних, він може зробити певні висновки стосовно стану ринку вантажних перевезень, перевірити існуючу модель на відповідність реаліям ринку перевезень та запропонувати внесення змін в модель попиту. У разі знаходження невідповідності моделі попиту до реального попиту приймається рішення про доповнення або зміну моделі. У разі такої потреби на основі проведених розрахунків визначаються нові параметри та коефіцієнти моделі. Результат даного дослідження можна інтегрувати до блоку обробки та аналізу інформації.

Вхідними даними системи є дані про сукупність заявок на разові вантажні перевезення, що розміщені на відкритих інтернет-ресурсах. В своїй сукупності вони включають наступну інформацію:

- тип транспорту;
- просторові характеристики – вага та об'єм вантажу, габарити;

– маршрут перевезення;
 – вартість виконання заявки, що розміщується замовником або встановлюється перевізником.

Перелічена інформація є своєрідним банком даних.

Важливим елементом у структурі системи автоматизованого парсингу є процес обробки даних. Даний процес полягає у вилученні інформації з вхідних даних, перевірці її на коректність та формуванні вихідних даних. Для автоматизації цього процесу було створено програмний продукт. На першому етапі процесу обробки система повинна мати доступ до інформації з відкритих джерел. Це може бути зроблено за допомогою різних методів, таких як:

- розпізнавання тексту;
- розпізнавання образів;
- розпізнавання мови;
- перевірка інформації на коректність.

У даній роботі увага була приділена методам розпізнаванню тексту, а саме парсингу даних.

Парсинг даних є одним з найвідоміших методів розпізнавання тексту, який використовується для отримання структурованої інформації з тексту веб-сторінки, непридатного для опрацювання стандартними методами дослідження та аналізу даних. Таким чином, методом дослідження є розпізнавання тексту веб-сторінки.

На другому етапі процесу обробки система перевіряє інформацію на коректність. Це необхідно для того, щоб переконатися, що отримані дані відповідають встановленим вимогам.

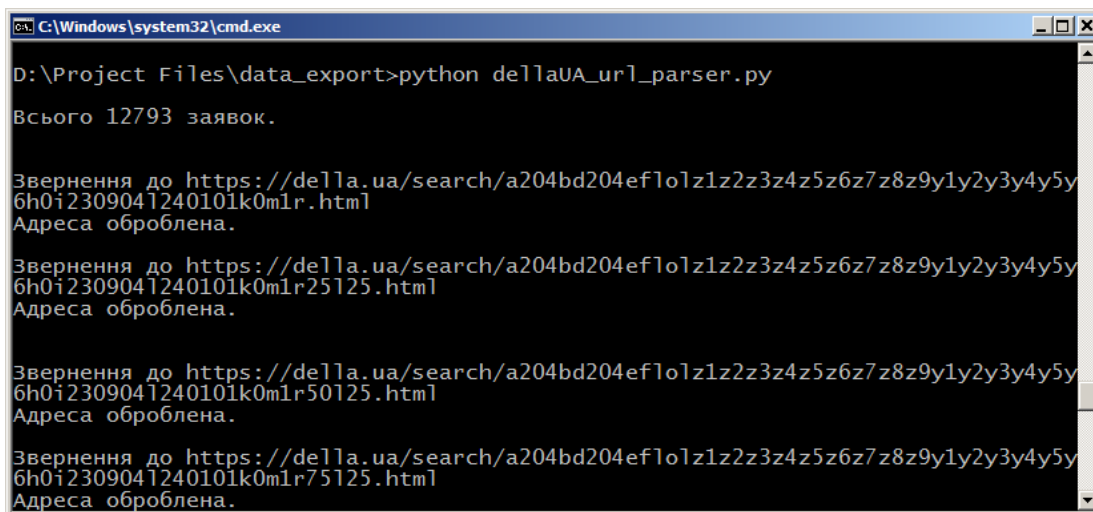
На третьому етапі процесу обробки система формує вихідні дані. Ці дані можуть включати інформацію про вартість перевезення, терміни доставки тощо.

Результатом роботи системи автоматизованого збору є вихідні дані.

Вихідними даними системи називають дані, які вона повертає її користувачу. Вони можуть бути представлені в різних формах, таких як текст, таблиця, графік, тощо. В досліджуваній системі вихідними даними є кількість разових заявок, що припадає на кожну область за досліджуваний період. Вони представлені в табличному форматі.

Загалом, роботу парсера можна описати наступним чином. На першому кроці відбувається завантаження інформації з веб-ресурсу за допомогою методів бібліотеки `requests`. Отримавши відповідь на запит, завантажена інформація конвертується в текстовий формат та передається на обробку до бібліотеки `beautifulsoup4`, яка відбудовує структуру веб-сторінки локально для подальшої навігації по ключовим елементам.

На останньому кроці за допомогою методів навігації по елементам веб-сторінки завантажена інформація оброблюється та зберігається в словнику Python, після чого записується до csv-файлу. Для запису до файлу використовується бібліотека `pandas`. Середовище виконання з прикладом роботи наведено на рисунку. 1. Об'єктом спостереження є заявки на вантажні перевезення по Україні, що розміщуються на сервісі `della.ua` в режимі онлайн.



```

C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\Project Files\data_export>python dellaUA_url_parser.py
Всього 12793 заявок.

Звернення до https://della.ua/search/a204bd204ef107z1z2z3z4z5z6z7z8z9y1y2y3y4y5y6h0i2309041240101k0m1r.html
Адреса оброблена.

Звернення до https://della.ua/search/a204bd204ef107z1z2z3z4z5z6z7z8z9y1y2y3y4y5y6h0i2309041240101k0m1r25125.html
Адреса оброблена.

Звернення до https://della.ua/search/a204bd204ef107z1z2z3z4z5z6z7z8z9y1y2y3y4y5y6h0i2309041240101k0m1r50125.html
Адреса оброблена.

Звернення до https://della.ua/search/a204bd204ef107z1z2z3z4z5z6z7z8z9y1y2y3y4y5y6h0i2309041240101k0m1r75125.html
Адреса оброблена.
  
```

Рисунок 1 – Приклад виконання програми

В результаті виконання парсингу веб-ресурсу della.ua було отримано інформацію про вантажні перевезення по Україні за тиждень, що відображено в таблиці 1.

Отримані далі мали дефекти, що проявлялось в дублюванні заявок. Причиною даного дефекту є навмисне подання заявки користувачами Інтернет ресурсу. Можливо зробити припущення, що дана ситуація виникає, коли замовнику потрібно терміново знайти виконавця, але такого не спостерігається тривалий час, а його заявка вже втратила пріоритет і зсунулась вниз списку. Інакше кажучи, як тільки заявка втрачає перше місце в списку заявок на веб-сторінці, користувач системи подає нову для підвищення пріоритету своєї заявки.

Таблиця 1 – Статистичні дані про вантажні перевезення по Україні (фрагмент)

Дата розміщення заявки	Тип транспорту	Вага вантажу, т	Об'єм, м ³	Вантаж	Пункт відправки	Пункти призначення		Відстань, км	Вартість доставки, грн.	Додаткова інформація	
05.09 – 08.09	тент	0,75	-	мішки на палетах	Київська обл.	Київ	Чернігівська обл.	Чернігів	148	700	Довантаження Кільк. палет 1 При розвантаженні Будь-яка 4,73 грн/км
05.09	рефрижератор	6,5	20	тнв	Харківська обл.	Харків	Одеська обл.	Одеса	993	-	Задня
05.09 – 09.09	тент	22	-	пелети на палетах	Житомирська обл.	Коропець	Закарпатська обл.	Ужгород	677	15 000	Збоку На картку 22,16 грн/км
05.09 – 09.09	тент	22	-	пелети на палетах	Київська обл.	Бородянка	Закарпатська обл.	Ужгород	780	15 000	Збоку На картку 19,23 грн/км
05.09	тент	20	-	Політ илен	Київська обл.	Ірпін	Чернігівська обл.	Озеряни	234	-	Збоку Задня 42,74 грн/км

Для видалення даного дефекту та зменшення похибки при аналізі даних було проведено видалення дублюючих записів. Одним зі способів зробити це є використання можливостей табличного процесора Excel. Видалення дублікатів виконувалось за наступними полями з однаковими значеннями:

- тип транспорту;
- вантаж;
- вага вантажу;
- пункт відправки;
- пункт призначення;

– вартість доставки.

Отримавши оброблені дані було виконано підрахунок кількості заявок, що припадають на кожну область та сформовано матрицю разових замовлень на міжміські вантажні перевезення. Для автоматизації цього процесу було написано скрипт на Python.

В результаті збору та структуризації інформації щодо попиту на міжміські вантажні перевезення було сформовано матриці даних про разові замовлення по кожній області. Розмірність матриць 24x24. Матриці є несиметричними відносно головної діагоналі. Це означає, що кількість замовлень на ввезення продукції до одного й того ж населеного пункту не відповідає кількості замовлень на її вивезення. Для наочного уявлення інформації про попит було побудовано стовпчасті діаграми з накопиченням. Розглядається два випадки прямування вантажу: ввезення та вивезення. Кількість замовлень на ввіз товарів, що була зібрана за досліджуваний період наведена на рисунку 2, про вивіз – на рисунку 3.

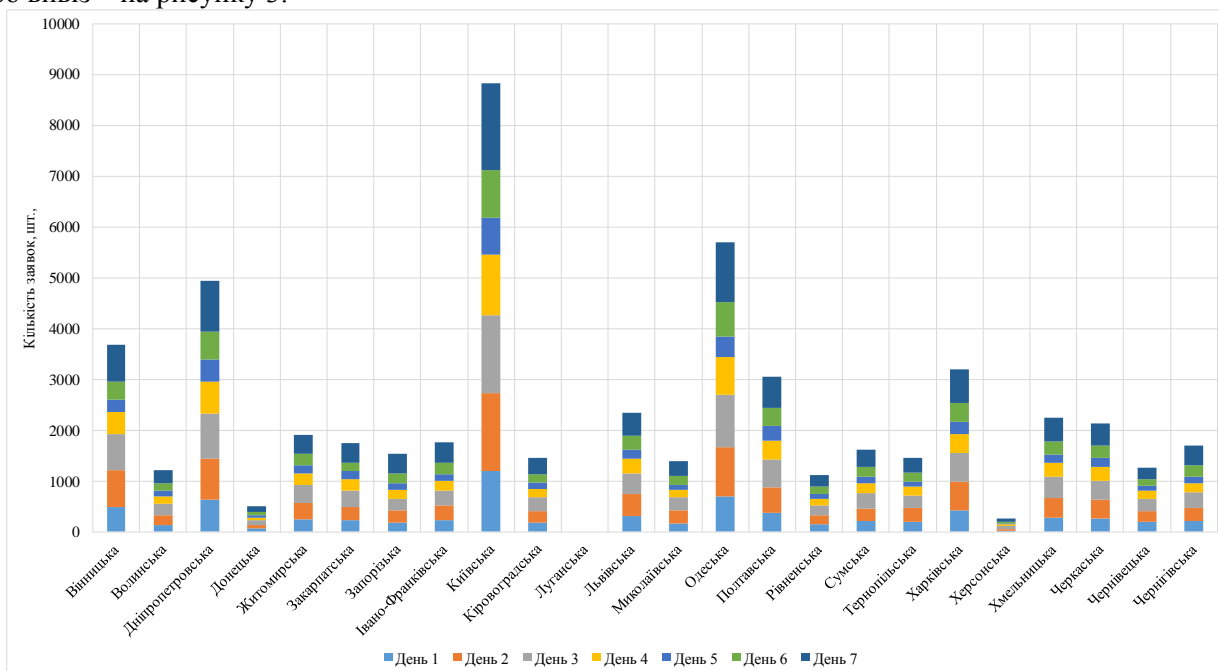


Рисунок 2 – Діаграма разових замовлень на міжміські вантажні перевезення у напрямку ввезення, по областям

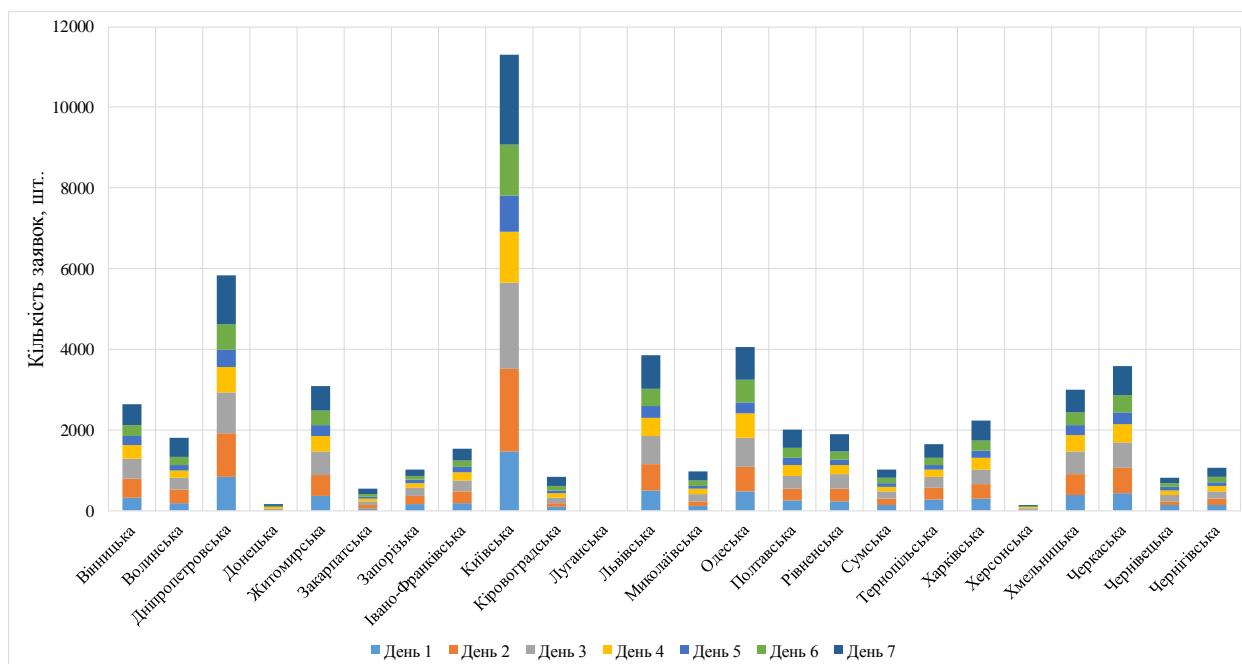


Рисунок 3 – Діаграма разових замовлень на міжміські вантажні перевезення у напрямку вивезення, по областям

Виявилось, що серед регіонів, які мають найбільший потік є Київська та Дніпропетровська. Друге місце за інтенсивністю замовлень займають Одеська та Львівська області. В більшій частині областей спостерігається зростання попиту на перевезення вантажів у внутрішньому сполученні в порівнянні з минулим періодом.

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Діаграма на рисунку 2 показує, що у вихідні дні, які припали на п'ятий та шостий дні спостережень відбувся спад активності на разові міжміські вантажні замовлення. Розрахунки показали, що інтенсивність заявок зменшилась з 6802 за п'ятницю до 4369 за суботу. По відношенню до загальної кількості заявок, показник інтенсивності зменшився на 6 % від середнього значення. Найбільша кількість замовлень була спостережена на кінець дослідження, що припав на початок тижня. Середній показник інтенсивності замовлень становить 14 %, що відповідає 7850 заявкам.

Як представлено на діаграмі, найбільший попит на вантажні перевезення спостерігався в столичному районі. По даному регіону за досліджуваний час було нараховано 8821 заявка. Наступну сходинку по кількості разових замовлень зайняли області з великими містами – Одеська, Дніпропетровська, Вінницька, Полтавська та Харківська, що в загальній кількості склали 47 % від усіх замовлень на перевезення вантажів. Загальна кількість замовлень за весь період дослідження складає 54 947 заявок.

Порівняльний аналіз показав, що кількість замовлень на ввезення і вивезення вантажів за кожен день були однаковими. Натомість розподіл даної інформації по областям потребує окремого пояснення.

Додатковий аналіз показав, що у 14 областях кількість заявок на ввезення значно більша, ніж на вивіз товарів. Різниця складає 9 % від загальної кількості заявок. У процесі проведення розрахунків виявилось, що кількість заявок на ввезення вантажу відповідає кількості заявок на вивіз, тобто однакова. Однак, при розгляді кожного регіону окремо спостерігається диференціація даних. Інакше кажучи, при порівнянні кількості разових замовлень на ввезення та вивіз вантажу по кожному регіону окремо спостерігається їх розбіжність у їх кількість, тобто є різною.

ВИСНОВКИ

Для моделювання потоку разових замовлень запропоновано використовувати методи машинного навчання, який дозволяє враховувати складні залежності між різними чинниками, що впливають на попит перевезень. На основі аналізу способів збирання даних було запропоновано застосування парсер даних, який виконує структурування інформації веб-сторінки і надає їх у готовому для аналізу вигляді. Пошук інформації відбувався на логістичному сайті «della.ua», який найбільш популярний серед вантажних автотранспортних бірж в Україні.

При використанні логістичного сайту «della.ua» була велика кількість дефектів даних, що виявлялось у дублюванні інформації. Це значним чином спотворює реальну потреби у перевезеннях, що існують на ринку разових замовлень. Це потребувало подальшої обробки інформації на протязі 7 робочих днів в результаті чого було отримана матриця разових замовлень на регіональному рівні.

Розподіл потоку разових замовлень за 7 робочих діб показав, що найбільший потік спостерігається в будні дні тижня. Різниця між попитом у вихідні дні та середньої кількості замовлень складає 32 %. Згідно порівняння з попереднім періодом він має значну тенденцію до збільшення. Про це свідчить загальна кількість замовлень за поточний рік, що збільшилась в 4 рази.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Прокудін Г.С., Прокудіна І.І., Бура О.М. Аналіз розвитку логістичного аутсорсингу в Україні. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2013. Вип. 4 (15). URL: <https://chmnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/07/Prokudin-G.S.-Prokudina-I.I.-Bura-O.M...pdf>.
2. Дацко М.В., Цвір Л.Р. Побудова транспортних маршрутів у логістиці. *Вісник Львівського національного університету ім. Івана Франка. Сер. Економічні науки*. URL: http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_16/4/39.pdf.
3. Солобуто Л. В. Логістичні моделі вантажоперевезень в мережі магазинів. *Index Copernicus International*. 2016. № 271. Р. 83–86. URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/156597>.
4. Кочина А.А. Визначення закономірностей потоку разових замовлень у міжміському сполученні при управлінні ланцюгами постачань. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. 2023. Вип. 10. С. 151-159.
5. Мосьпан Н. В. Формування стратегій автотранспортних підприємств по обслуговуванню разових замовлень на перевезення вантажів у міжміському сполученні : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01. Харків, 2018. 212 с.

6. Експертні системи прийняття рішень в енергетиці: навч. посіб. / Т. Л. Кацадзе. – К.: ЛОГОС, 2014. 173 с.
7. Осетров, А. О. Парсинг даних з вебсторінок з використанням методів машинного навчання : дипломна робота ... бакалавра : 122 Комп'ютерні науки / Осетров Антон Олександрович. – Київ, 2021. – 90 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45331>.
8. Звідки беруться помилки в ПЗ? *Тренінг-центр QALight* : веб-сайт. URL: <https://qalight.ua/bazaznaniy/zvidki-berutsya-pomilki-v-pz/#>

REFERENCES

- 1.Prokudin G.S., Prokudina I.I., Bura O.M. (2013) Analysis of the development of logistics outsourcing in Ukraine. Eastern Europe: Economy, Business and Governance. V. 4(15). P. 155-160.
- 2., Datsko M.V., Tsvir L.R. (2016) Construction of transport routes in logistics. Bulletin of Ivan Franko National University of Lviv. Ser. of Economic Sciences. V. 16(4). P. 152-155.
- 3.Solobuto L.V. (2016) Logistic models of cargo transportation in the network of stores. Index Copernicus International. V 271. P. 83-86
- 4.Kochina A.A. (2023) Determination of the regularities of the flow of one-time orders in long-distance communication in supply chain management. Modern technologies in mechanical engineering and transport. V. 10. P. 151-159.
- 5.Mospan N. V. (2018) Formuvannia stratehii avtotransportnykh pidpriemstv po obsluhovuvanniu razovykh zamovlen na perevezennia vantazhiv u mizhmiskomu spoluchenni : avtoref. dys. kand. tekhn. nauk. Kharkiv., 212 p
- 6.Katsadze T. L. (2014) Expert decision-making systems in the energy sector: a textbook, - К.: LOGOS, 173 p.
- 7.Osetrov, A. O. Parsing data from web pages using machine learning methods : diploma thesis ... Bachelor's degree: 122 Computer Science. - Kyiv, 90 p.
- 8.Where do software bugs come from? *QALight Training Center* : website.

A. Kochina., K. Asimov. Study of the flow of one-time orders in the long-distance road transport market using automated parsing

The paper describes approaches to creating a software product for automated data collection and processing. The paper considers the issues of automating the collection of one-time applications for long-distance freight transport and analysing the demand for transportation. Important definitions for the development of parsing, software quality terms, defects and programme failure are given. The advantages and recommendations for automating the study are considered.

An automated parsing system has been developed that structures web page information and provides it in a form ready for analysis. In this paper, the concept of a parser is understood as a system for automated collection of applications for one-time long-distance freight transportation. It reads and processes information to a state suitable for analysis. The article describes the stages of parser design and identifies the main criteria for selecting applications. The main function of the software product is to read information about one-time orders for freight transport from the della.ua website and place it in file storage media on a local computer. To test the software product's performance and analyse the freight market, the demand for long-distance freight transportation was monitored for one week. As a result, data sets were generated with detailed information about each type of cargo and order structure. The subsequent data had defects, which manifested itself in duplicate orders. To remove this defect and reduce the error in data analysis, duplicate records were deleted.

The development of an automated parsing system allowed us to obtain a matrix of one-time orders at the regional level of Ukraine, which characterises the demand for freight transport in the long-distance freight market. Potential orders were evaluated, market analysed, routes planned, and integrated into the company's business processes related to information processing and analysis.

Keywords: parsing, one-time orders, long-distance communication, demand, automated data retrieval system

КОЧИНА Анастасія Анатоліївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних системи і логістики, Харківський національний автомобіль-дорожній університет e-mail: kochina.tsl@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-8377-4770>

АЗІМОВ Костянтин Назіржонович, студент групи ТС-61-22, Харківський національний автомобіль-дорожній університет e-mail: kostiantyn.azimov@gmail.com.

Anastasia KOCHINA, PhD, Associate Professor of the Department of Transport Systems and Logistics, Kharkiv National Automobile and Road University, e-mail: kochina.tsl@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-8377-4770>

Konstantin AZIMOV – student of the TS - 61-22 group, Kharkiv National Automobile and Highway University e-mail: kostiantyn.azimov@gmail.com.

DOI 10.36910/automash.v1i22.1362