

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ ДЛЯ ПОБУДОВИ МАРШРУТІВ В ТРАНСПОРТНІЙ ЛОГІСТИЦІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано закордонний досвід застосування методів інформаційної маршрутизації в транспортній логістиці. Встановлено доцільність розробки методів маршрутизації перевезень в динамічних умовах, які ґрунтуються на адаптації протоколів маршрутизації інформації в телекомунікаційних мережах.

Ключові слова: маршрутизація, протокол маршрутизації, транспортний засіб, транспортна логістика

Abstract

The foreign experience of applying information routing methods in transport logistics is analyzed. The feasibility of developing transportation routing methods in dynamic conditions, which are based on the adaptation of information routing protocols in telecommunication networks, is established.

Keywords: routing, routing protocol, vehicle, transport logistics

Як відомо, традиційні методи розв'язання задачі маршрутизації автомобільних перевезень є неефективними у випадках, коли умови в транспортній системі є динамічними та швидкозмінними. Основна проблема полягає в тому, що в традиційних методах задача маршрутизації є статичною, оскільки всі клієнти відомі на початковому етапі планування. Натомість розподілена маршрутизація є динамічним процесом, де клієнти з'являються непередбачувано, а ймовірності їх появи невідомі на початковому етапі [1].

Для ефективної реалізації системи управління перевезеннями в динамічних умовах необхідне використання сучасних цифрових інструментів, які повинні постійно вдосконалюватися. В інформаційних системах для формування маршрутів передачі даних використовуються протоколи маршрутизації. Досить цікаво, що в зарубіжній практиці для вирішення задачі побудови оптимальних транспортних потоків застосовуються підходи, розроблені для маршрутизації інформаційних потоків у телекомунікаційних мережах.

Під протоколами маршрутизації розуміють керуючі алгоритми та математичні моделі, що лежать в їх основі. З інформаційної точки зору маршрутизація забезпечує можливість передачі даних з однієї локальної мережі до іншої, незалежно від її географічного розташування. Призначений маршрут може проходити через кілька проміжних мереж, що дозволяє здійснювати управління глобальними мережевими структурами. При визначенні маршрутів інформаційних пакетів дії мають бути оптимізовані настільки, наскільки це можливо, щоб доставляти пакети даних якнайшвидше [2].

Аналіз протоколів інформаційної маршрутизації дозволив транспортним компаніям провести аналогію з процесами формування розкладів та планування маршрутів у логістичних системах. На основі цього підходу було виконано дослідження компаніями Rekersbrink, Makuschewitz та Scholz-Reiter. У рамках дослідження розглядалася концепція протоколу маршрутизації, адаптованого для логістики, під назвою DLRP (Distributed Logistics Routing Protocol). Впровадження принципів розподіленої маршрутизації мало на меті забезпечення відповідності між «пакетами» (транспортними засобами) та динамічне реагування на зміни, що виникають у процесі прийняття рішень при управлінні транспортними потоками. Такий підхід дозволяє ефективно працювати з великими мережами без централізованого вузла керування та забезпечує контроль рухомих об'єктів у реальних сценаріях транспортних процесів [3, 4].

Протокол DLRP орієнтований на вирішення динамічних задач маршрутизації та функціонує наступним чином. Після отримання вхідних даних, що містять пропозицію маршруту разом із додатковими повідомленнями, протокол у режимі реального часу визначає оптимальний напрямок руху (наприклад, маршрут із максимальною прогнозованою ефективністю використання). Обраний маршрут далі планується для суміжних вузлів мережі (рис. 1 – оголошення маршруту) [3, 4].

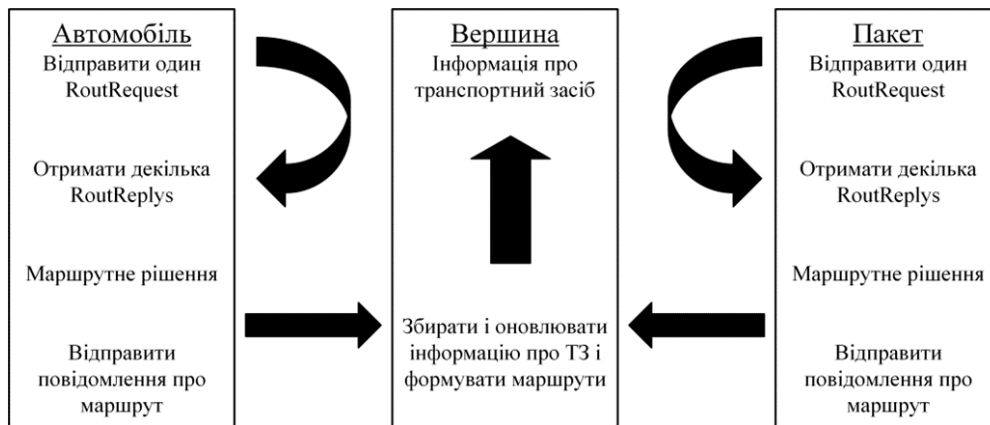


Рис. 1 – Технологія оновлення даних у маршрутній мережі

Цільовою моделлю в даному випадку є кооперативна структура. Елементи транспортної мережі не виконують синхронне планування маршрутів, а діють незалежно один від одного. При такому підході «пакети» (транспортні засоби) завжди або з'являються, або завершують рух у визначеній точці призначення. Для кожного маршруту на момент прийняття рішення доступний достатній обсяг інформації, що забезпечує коректність вибору.

Концепція протоколу DLRP пропонує низку унікальних переваг: можливість самонавчання, ручне коригування маршрутів та припущень, прогнозування майбутніх умов руху, врахування невизначених негативних факторів у процесі прийняття рішень, а також роботу з будь-яким типом та обсягом інформації. У межах DLRP маршрути не мають фіксованого завершення, що унеможливорює визначення точки, де транспортний засіб закінчує роботу в умовах обмеженого сценарію. Оскільки DLRP виступає як метод управління, його ключові переваги полягають у формуванні динамічних сценаріїв, максимально наближених до реальних умов. Результати досліджень підтверджують значний потенціал цього підходу [3, 4].

Висновки. Попит на методи оптимізації маршрутів, здатні адаптуватися до змін зовнішнього середовища в режимі реального часу, постійно зростає. При формуванні задач оптимізації враховується широкий спектр критеріїв, серед яких: час у дорозі; тривалість вантажно-розвантажувальних операцій; довжина маршруту; вартість доставки; інфраструктурні обмеження та інші фактори. Тому розробка методів побудови оптимальних маршрутів в транспортно-логістичних системах може бути ефективно вирішений шляхом адаптації протоколів маршрутизації інформаційних потоків в телекомунікаційних мережах та застосування при цьому цифрових технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Левковець П.Р. Управління автомобільним транспортом: Навчальний посібник / П.Р. Левковець, Д.В. Зеркалов, О.І. Мельниченко, О.Г. Казаченко. К.: Арістей, 2006. 416 с.
2. Проектування комп'ютерних систем та мереж : навч. посіб. Смірнов О.А., Коноплицька-Слободенюк О.К., Смірнов С.А., Буравченко К.О., Смірнова Т.В., Поліщук Л.І. Кропивницький: Видавець Лисенко В. Ф., 2019. 264 с.
3. Rekersbrink, H., Makuschewitz, T. & Scholz-Reiter, B. A distributed routing concept for vehicle routing problems. Logist. Res. 1, 45–52 (2009).
4. Wenning, BL., Zabel, C., Rekersbrink, H., Görg, C., Scholz-Reiter, B. (2011). Implications of Communication Constraints for the DLRP in Transport Logistics. In: Hülsmann, M., Scholz-Reiter, B., Windt, K. (eds) Autonomous Cooperation and Control in Logistics. Springer, Berlin, Heidelberg.

Зазімко Денис В'ячеславович – магістрант групи 1ТТ-24м, Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Смирнов Євгеній Валерійович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Zazimko Denys – student of group 1TT-24m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University

Smyrnov Yevhenii – PhD (Eng.), associate professor, associate professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia