

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

ІТТ | ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ
ТРАНСПОРТНІ
ТЕХНОЛОГІЇ



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

V МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ



ІТТ2024

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 5-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Харків 2024

5-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 25–27 листопада 2024 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2024. – 339 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирьма напрямками: розвиток інтелектуальних технологій при управлінні транспортними системами; транспортні системи та логістика; інтелектуальне проектування та сервіс на транспорті; функціональні матеріали та технології при виготовленні та відновленні деталей транспортного призначення.

© Український державний університет
залізничного транспорту, 2024

простої рухомого складу, підвищити обґрунтованість управлінських рішень, підвищити умови безпеки руху поїздів.

[1] I. Botchkaryov A., Functional Coordination of Methods of Organization of Adaptive Data Collection Processes and Methods of Spatial Self-organization of Mobile Agents, Transactions on Computer systems and networks, Lviv Polytechnic National University Press, 2020, - Vol.2No. 1. pp. 27–32

[2] Panga Y., Chen J., Wen X., Zhao T., Research on Dynamic Scheduling Method of Railway Transportation Based on Pre-Classification, 2nd International Conference on Applied Mathematics, Modelling, and Intelligent Computing (CAMMIC 2022), 2022, Kunming, China Vol. 12259 pp. 122-131

[3] Yang H, Pang M B, Wu W 2017 Research on airport flight real-time scheduling optimization based on dynamic environment Practice and Understanding of Mathematics 47 (1): 63-69.

УДК 62.8: 004: 65

ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ЛОГІСТИЧНОГО ЦЕНТРУ НА ОСНОВІ МОБІЛЬНИХ ХМАРНИХ ПЕРИФЕРІЙНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

ORGANIZATION OF THE RAILWAY LOGISTICS CENTER BASED ON MOBILE CLOUD EDGE COMPUTING

О.М. Харламова

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

O.M. Kharlamova

Ukrainian state university of railway transport (Kharkiv)

З розвитком інфраструктури та економіки залізничний транспорт стає дедалі розумнішим, а створення нових залізничних логістичних центрів відбувається стрімкими темпами. У рамках політики розвитку нової інфраструктури впроваджується мережева інфраструктура на основі 5G, яка забезпечить широке комунікаційне покриття, а інтелектуальна інфраструктура даних із використанням центральних і периферійних хмарних технологій сприятиме вдосконаленню обчислювальних можливостей і підвищенню рівня інтелектуалізації різних галузей економіки.

Для розвитку інтелектуальних залізничних систем важливим завданням є створення високопродуктивної обчислювальної інфраструктури, вдосконалення залізничного обладнання та забезпечення ефективного аналізу даних. Проте обчислювальні можливості наявного обладнання, встановленого на залізничних транспортних засобах, залишаються обмеженими, а рівень інтелектуалізації має значний потенціал для вдосконалення. Завдяки підтримці політики нової інфраструктури впровадження хмарних і периферійних обчислень є ключовим для досягнення цієї мети [1].

Периферійні обчислення є розподіленою платформою, яка інтегрує мережу,

обчислювальні ресурси, сховища та можливості обробки даних у точці, що наближена до користувача або джерела даних. Хмарні обчислення, у свою чергу, дозволяють розподіляти великі обсяги даних на численні невеликі частини для їх подальшого оброблення на серверах із передачею результатів користувачам. Периферійні хмари мають більшу обчислювальну потужність, ніж бортове обладнання або спеціалізовані мобільні термінали. Це дозволяє виконувати складні завдання, як-от аналіз великих даних або розпізнавання зображень, швидше й ефективніше [2].

Термінал може вивантажувати дані, які потрібно проаналізувати та обробити, у периферійну та центральну хмару за допомогою хмарних периферійних обчислень. Через це можна підвищити рівень інтелектуальності залізничного обладнання. Крім того, периферійну та основну хмару також можна використовувати як вузли конвергенції багатовимірних даних для задоволення потреб аналізу злиття даних. Таким чином, спільне обчислення хмарних меж і терміналів є неминучим способом розвитку інтелектуальних залізниць і неминучим засобом для підвищення інтелектуального рівня залізничного обладнання.

Втім, кожна з технологій має свої переваги та обмеження. Хмарні обчислення забезпечують значні обчислювальні та мережеві ресурси, однак їхня централізованість і велика віддаленість від кінцевих користувачів призводять до високої затримки передачі. Багато прикладних сценаріїв чутливі до часових затримок, наприклад, доповнена реальність (AR)/віртуальна реальність (VR), автомобільні мережі та інші програми. Вони можуть використовувати периферійні мобільні обчислення ближче до користувача та забезпечувати вимоги до затримки додатків, одночасно компенсуючи брак обчислювальної потужності локальних пристроїв за допомогою технології розвантаження обчислень. Проте периферійні хмари обмежені в ресурсах і можуть обслуговувати лише обмежену кількість користувачів, що ставить перед дослідниками завдання вирішення цих проблем [3].

Основна проблема полягає в тому, що бортове обладнання або спеціальне мобільне обладнання залізничних логістичних центрів має слабку обчислювальну потужність і потребує вдосконалення рівня інтелекту. Тому, як вирішення проблеми пропонується дворівнева стратегія розвантаження завдань на основі технології хмарної співпраці. Ось виправлений варіант:

Алгоритм роботи враховує вартість виконання кожного завдання обчислюється відповідно на бортовому пристрої, сервері транспортного периферійного обчислення (Vehicular Edge Computing - VEC) та сервері хмарних обчислень. Рішення щодо розвантаження, яке дозволяє зменшити витрати, переноситься на наступне завдання. Результати моделювання показують, що порівняно з іншими стратегіями розвантаження, стратегія, запропонована в цій статті, може заощадити до 40% часу від початку до кінця. Крім того, застосування цієї технології дозволяє значно підвищити швидкість зв'язку між обладнанням та покращити ефективність передачі залізничної інформації.

Незважаючи на це, стаття не охоплює питання передачі периферійних обчислень у сценарії зміни зони обслуговування серверів VEC при русі поїзда. Майбутні дослідження можуть зосередитись на розробці стратегій міграції послуг та оптимізації обчислювальних ресурсів у таких умовах.

[1] Alam T. (2020), Cloud computing and its role in the information technology. IAIC transactions on sustainable digital innovation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aptikom-journal.id/index.php/itsdi/article/view/103> – Заголовок з екрану

[2] Pak M, Kim S. (2017), A review of deep learning in image recognition. In: 2017 4th international conference on computer applications and information processing technology (CAIPT) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8320684> – Заголовок з екрану

[3] Taleb T, Samdanis K, Mada B, Flinck H, Dutta S, Sabella D. (2017). On multi-access edge computing: a survey of the emerging 5G network edge cloud architecture and orchestration. IEEE Communications Surveys & Tutorials 19(3) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7931566> – Заголовок з екрану.

УДК 656.073:004.94

**ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ ВАНТАЖОПОТОКІВ НА
МІЖНАРОДНИХ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ТЕРМІНАЛАХ З УРАХУВАННЯМ
ПРИНЦИПІВ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ**

**STUDY OF METHODS FOR MODELING CARGO FLOWS AT
INTERNATIONAL INTERMODAL TERMINALS WITH REGARD TO
INTEROPERABILITY PRINCIPLES**

*канд. техн. наук Є.В. Ходаківська, канд. техн. наук В.Ф. Чеклов магістрант
П.М. Турзов*

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

*Ye. Khodakivska PhD (Tech.), V. Cheklov PhD (Tech.),
Master's student P. Turzov*

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Підвищення ефективності роботи міжнародних інтермодальних терміналів є одним із ключових завдань у сфері транспортних технологій, зокрема для забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту. Інтерооперабельність є важливим аспектом в організації роботи інтермодальних терміналів, оскільки вона дозволяє забезпечити взаємодію транспортних систем із різними технічними стандартами (наприклад, шириною колії 1520 мм і 1435 мм), що гарантує їхню безперебійну роботу. Ефективне управління вантажопотоками на міжнародних терміналах сприяє скороченню часу обробки вантажів, зменшенню