

Штомпель М. А., д.т.н., професор (УкрДУЗТ)

УДК 621.391

**НЕЙРОМЕРЕЖЕВЕ ДЕКОДУВАННЯ
АЛГЕБРАЇЧНИХ ЗГОРТКОВИХ КОДІВ**

Перехід до систем мобільного зв'язку нового покоління дозволяє впровадити новітні інформаційні та телекомунікаційні послуги, серед яких послуги віртуальної та доданої реальності, послуги міжмашинної взаємодії тощо. Дані послуги висувають підвищені вимоги щодо забезпечення достовірності передавання інформації та затримки обробки інформації у мережевому обладнанні [1]. Проведений аналіз показав, що в даному випадку доцільно застосовувати згорткові кодові конструкції, а саме алгебраїчні згорткові коди. Ці коди характеризуються високими конструктивними характеристиками, що визначаються обранням породжувальним багаточленом коду Ріда-Соломона. Відомо, що класичне декодування даного класу кодів, яке засновано на алгебраїчних процедурах та обробці жорстких рішень, має ряд обмежень. Даний факт не дозволяє застосовувати жорстке декодування алгебраїчних згорткових кодів у системах мобільного зв'язку нового покоління [2, 3].

У роботі запропоновано метод м'якого декодування алгебраїчних згорткових кодів. В основі даного методу лежить представлення задачі декодування у вигляді відповідної оптимізаційної задачі, для вирішення якої застосовується нейронна мережа обраного типу та структури. Представлено загальну структурну схему запропонованого декодера та розглянуто призначення окремих компонентів даної схеми. За результатами проведеного моделювання визначено характеристики представленого нейромережевого методу декодування алгебраїчних згорткових кодів із заданими швидкостями кодування інформації у каналі зв'язку з адитивним білим гауссовим шумом.

Список використаних джерел

1. Saad, W. A vision of 6G wireless systems: Applications, trends, technologies, and open research problems / W. Saad, M. Bennis, and M. Chen // IEEE Network. – 2020. – Volume 4, Issue 3. – P. 134–142.
2. Panchenko, S. Analysis of efficiency of the bioinspired method for decoding algebraic convolutional codes / S. Panchenko, S. Prykhodko, S. Kozelkov, M. Shtompel, V. Kosenko, O. Shefer, O. Dunaievska // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2019. – 2/4(98). – P. 22–30.
3. Приходько, С.І. Принципи програмної реалізації біоінспірованого методу декодування алгебраїчних згорткових кодів / Приходько С.І., Штомпель М.А., Власов А.В. // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. 2019. Вип. 2. С. 18–24.

*Ковтун І. В., к.т.н., доцент,
Мищенко М. С., магістрант (УкрДУЗТ)***ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
АПАРАТНОЇ ТА ПРОГРАМНОЇ
РЕАЛІЗАЦІЙ АЛГОРИТМУ СТИСНЕННЯ
ЗОБРАЖЕНЬ**

Зі збільшенням обсягів графічної інформації, яку необхідно обробляти, зростають вимоги до алгоритмів відеокодування. Для забезпечення ступеня стиснення, прийнятного для зберігання та передачі зображень та відеопослідовностей, потрібне усунення не тільки статичних, а й суб'єктивних просторових та тимчасових надмірностей. При цьому важливо досягти розумного компромісу між ступенем стиснення та якістю кодування. Сучасні методики кодування дозволяють досягати ступеня стиснення в середньому близько 12-15 разів для статичних і 30-50 разів для динамічних зображень. Однак через те, що для зменшення втрат, зазвичай, виконується переведенням зображення в частотну область, трудомісткість таких методів дуже висока. Навіть одне декодування відеопослідовності в кожному з таких форматів стиснення без відповідної апаратної підтримки є дуже скрутним. З іншого боку, спеціалізовані відеокарти, які оснащені графічним акселератором, практично завжди орієнтовані на підтримку лише одного – двох «близьких» форматів закодованих даних.

У роботі проаналізовано ефективність роботи різних реалізацій алгоритму кодування зображень. Розглянуто загальний алгоритм роботи відеокодеку, представлено структурну схему відеокодеку та опис її складових частин. Проведено тестування програмної реалізації відеокодеку на процесорній системі. Також проведено тестування апаратної реалізації відеокодеку на програмованій логічній інтегральній схемі (ПЛІС). У результаті досліджень обох варіантів реалізації відеокодеку визначено швидкість стиснення даних відеопотоку.

Можна відзначити, що величезні переваги апаратної реалізації кодеку, реалізованого на ПЛІС, полягає в тому, що всі описані логікою операції виконуються паралельно і всі процеси відбуваються в режимі реального часу. У програмній реалізації процес кодування займає набагато більше часу навіть на значно більших потужностях процесорної системи при використанні кількох ядер.

У роботі наведено висновки щодо сфер застосування різних реалізацій відеокодеку та актуальності їх розвитку в майбутньому.

Список використаних джерел

1. Recommendation ITU-T H.264. Series H: audiovisual and multimedia systems. Infrastructure of audiovisual services – coding of moving video. ITU, 2017, 804 p.

2. Uthayakumar J., Vengattaraman T. And Dhavachelvan P. A Survey on Data Compression Techniques: From the Perspective of Data Quality, Coding Schemes, Data Type and Applications // Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences, 2018. Pp. 4-7.
3. Ze-Nian Li, Mark S. Drew, Jiangchuan Liu. Fundamentals of Multimedia, 2nd Ed.: Springer International Publishing, 2014.

*Ломотько Д. В., д.т.н., Афанасов Г. М., к.т.н.,
Афанасова О. Ф., аспірант (УкрДУЗТ)*

УДК 656.223

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНТЕЙНЕРНОГО ТРАНСПОРТУВАННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ У РАМКАХ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

В умовах сучасного транспортного ринку актуальним є питання взаємодії різних видів транспорту. Одним із найбільш ефективних способів доставки вантажів «від дверей до дверей» є контейнерні перевезення. Згідно з одним з основних напрямів Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року є створення ефективної конкурентоспроможної мультимодальної національної транспортної галузі, у контексті впровадження євроінтеграційного курсу, зокрема завдяки використанню контейнерних перевезень вантажів.

Під час воєнного стану, при частковій блокаді портів Чорного та Азовського морів та призупинене сполучення територією Білорусі гостро стоїть задача коригування вантажопотоків, переключення зернових та олійних вантажів з автотранспорту на залізничний транспорт, спрямовуючи їх на західні прикордонні переходи. Набору обертів з експорту зерна сприяє підвищення ефективності застосування універсальних та спеціалізованих контейнерів для перевезення зернових вантажів залізницею. Основними факторами, що впливають на зростання попиту залізничної доставки зернової продукції у контейнерах, є низька вартість перевезення залізничного контейнера, дефіцит вагонів-зерновозів та скорочення часу на перетин кордону за рахунок швидшого перевантаження контейнерів на платформи європейської колії.

Метою дослідження є аналіз обсягу експортних контейнерних перевезень зерна та прогнозування їх розвитку, а також розробка методів підвищення економічної ефективності мультимодальних перевезень зерна.

Об'єктом дослідження є транспортна мережа країни та оцінка перспективи розвитку зернової логістики. Зернова логістика це комплекс заходів, які

застосовуються для перевезення зернових вантажів, створення оптимальних логістичних маршрутів з використанням необхідного транспорту та пристроїв.

Одним із конкурентоспроможних товарів, які експортує Україна на міжнародний ринок є зерно. Вигідною заміною автомобільних перевезень зерна та вагонам-зерновозам є контейнеризація перевезень зерна. Ця мультимодальна технологія з кожним роком стрімко поширюється як у всьому світі, так і в Україні. Залізничні перевезення зернових вантажів контейнерами доречно для помірних партій зерна, але можливе формування і зернових контейнерних маршрутів у складі прискорених поїздів.

Для ефективної інтеграції України до світової транспортної мережі необхідно:

- розробити систему оцінки якості роботи та ефективності всіх елементів у процесі прийняття рішень;
- збільшення пропускної спроможності прикордонних переходів з країнами ЄС та Республіки Молдова за рахунок реконструкції існуючої інфраструктури та розширення інфраструктури європейської колії шириною 1435 мм на території України;
- оновлення рухомого складу, існуючих та будівництво нових логістичних мультимодальних терміналів, сухих портів та інших об'єктів для зміни між коліями різної ширини;
- будівництва та використання на залізницях України спеціалізованих контейнерів та інноваційних вагонів;
- здійснення митних послуг з використанням сучасних цифрових рішень управління логістикою (TMS (система управління транспортом), YMS (Система управління територією складу), WMS (система управління складом));
- створення спільних логістичних підприємств з країнами ЄС, для збільшення обсягів залізничних перевезень експорту зерна на світові ринки через Європу.

Контейнеризація є ефективною альтернативою традиційним технологіям транспортування зерна. Таким чином вдосконалення мультимодальних перевезень контейнеризованої зернової продукції в Україні та їх відчутні переваги надають можливість збільшити рентабельність таких поставок та логістики в цілому, знизити тарифи логістичних складників у підсумковій ціні українського зерна, а також підвищити його конкурентоспроможність на світових ринках та збільшити прибуток державного бюджету.

Список використаних джерел

1. Ломотько Д. В. Аналіз перспективних напрямків використання контейнерних та контрейлерних перевезень в Україні / Д. В. Ломотько,