

*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, прийнятого 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.