

взятих із архівних записів.

Швидкість роботи алгоритму можна підвищити шляхом стиснення зображень, зменшення кількості кадрів, що отримуються в секунду. У роботі доведено, що зміна в певних межах масштабу або ракурсу зйомки, розфокусування, поворот зображення, затемнення фону знімка не роблять істотного впливу на погіршення якості розпізнавання зображення.

#### Список використаних джерел

1. Thambi M.S.S.M.S., Menon M.V.R. Offline text document authorization on the basis SIFT and SURF. IJSTE, 2015, vol. 1, no. 10, pp. 328–331.
2. Milan, A. Mot16: A benchmark for multi-object tracking / A. Milan, L. Leal-Taixe, I. Reid, S. Roth, K. Schindler, 2016. – P. 1-12. arXiv:1603.00831.
3. Redmon, J. YOLO9000: Better, Faster, Stronger / J. Redmon, A. Farhadi // IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2017. – P. 6517-6525.

*Ковтун І. В., к.т.н., доцент,  
Косіневський О. А., магістрант (УкрДУЗТ)*

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПАРАЛЕЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ АЛГОРИТМУ PackJPG

Швидкий розвиток ІТ технологій дозволив нині навіть в мобільних пристроях мати більш ніж один процесор, що сприяє швидшому виконанню трудомістких операцій за умови використання алгоритмів паралельних обчислень. Проте, ще далеко не усі програми і алгоритми адаптовані для багатопроцесорної (багатоядерної) архітектури, такі програми працюють неефективно, оскільки не використовують усю потужність сучасних пристроїв.

Тому завдання адаптації алгоритмів для паралельних обчислень є важливим і актуальним. У роботі розглянуто один з найефективніших алгоритмів стиснення зображень без втрат PackJPG, який поступається іншим алгоритмам цієї області лише за часом роботи. Було проведено дослідження можливості адаптації цього алгоритму і його реалізацію для багатопроцесорної архітектури за допомогою технології OpenMP. Виконана порівняльна оцінка часу роботи цього алгоритму і його паралельної модифікації. Актуальність роботи обумовлена ще і тим, що цей алгоритм дає істотну економію об'єму JPEG зображення (до 26%) втрати якості, що недоступно при використанні архіваторів, але вимагає значних витрат часу на стиснення і розпаковування. Швидкість кодування складає 600 кілобайт в секунду. Паралельні обчислення дозволили б скоротити цей час у декілька разів, довівши до прийнятних величин для невеликих зображень.

У роботі був проведений аналіз можливості і ефективності паралельної реалізації на прикладі алгоритму packJPG. В процесі виконання роботи був вивчений стандарт зображень JPEG і його представлення, кодування і декодування. Також здійснений аналіз алгоритмів стиснення JPEG без втрат і виявлені основні переваги і недоліки алгоритму packJPG.

У роботі був здійснений аналіз коду і виявлені його основні компоненти. Ця процедура вимагає масивного рефакторингу існуючого коду. На основі цього було виконано детальніший опис алгоритму.

#### Список використаних джерел

1. Наконечний А. Й. Цифрова обробка сигналів: навчальний посібник / А. Й. Наконечний, Р. А. Наконечний, В. А. Павлиш. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 368 с.
2. Rahman, M.A.; Hamada, M. A Semi-lossless image compression procedure using a lossless mode of JPEG. In Proceedings of the 2019 IEEE 13th International Symposium on Embedded Multicore/Many-Core Systems-on-Chip (MCSoc), Singapore, 1–4 October 2019; pp. 143–148.
3. Lee, J.; Yun, J.; Lee, J.; Hwang, I.; Hong, D.; Kim, Y.; Kim, C.G.; Park, W.C. An effective algorithm and architecture for the high-throughput lossless compression of high-resolution images. IEEE Access 2019, 7, 138803–138815.

*Шапатіна О. О., к.т.н., доцент,  
Крашенінін О. С., д.т.н., професор (УкрДУЗТ)*

УДК 656.073

### ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

На сьогодні розвиток транспортної системи все більше співвідносять із взаємодією видів транспорту, за таких умов особливої уваги заслуговують мультимодальні перевезення. Даний вид перевезення вантажів здійснюється на основі договору мультимодального перевезення, при цьому на всьому шляху застосовується єдиний перевізний документ. Не останню роль в цьому відіграє географія розташування України, яка знаходиться на перетині міжнародних транспортних коридорів, та поєднує країни Європи та Сходу.

Досвід ряду країн підтверджує економічну ефективність мультимодальних перевезень вантажів. Головною особливістю мультимодальної транспортної системи є цілісність й узгодженість всіх процесів виконання доставки вантажів. Мультимодальні перевезення являють собою складний транспортно-логістичний процес, що передбачає обґрунтування