

МОДИФІКАЦІЯ АЛГОРИТМУ СЕГМЕНТАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ ГРАФІВ

Софина Ольга, канд. техн. наук, доцент кафедри автоматичної та інформаційно-вимірювальної техніки,

Луп'як Дмитро, студент групи 2СІ-12б,
Вінницький національний технічний університет, Україна

Сегментація зображення – це поділ зображення на області, що відрізняються відповідно до певного критерію.

Сегментація є одним з перших етапів задач обробки зображень та комп'ютерного зору. Таким чином, фінальний результат задач комп'ютерного зору дуже сильно залежить від якості початкової сегментації, а в системах штучного інтелекту та прийняття рішень велику роль відіграє швидкодія методу сегментації.

В результаті дослідження, реалізовано у програмному вигляді алгоритм, що описаний в роботі [1], та вже запропоновані його модифікації: використання предикату визначення межі між регіонами, що наведений в роботі [2] та використання структури даних під назвою «система неперетинних множин» [3];

Запропоновано модифікації, що значно збільшують швидкодію алгоритму. Для представлення сегменту зображення пропонується використовувати однонаправлений список, що з точки зору швидкодії, відповідно до рис. 1, є більш ефективним порівняно з структурою даних «система неперетинних множин».

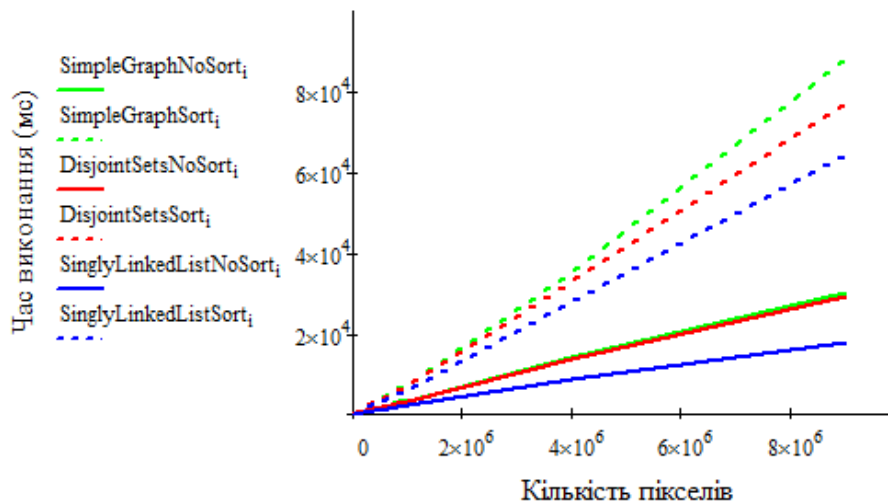


Рисунок 1 – Залежність часу виконання модифікованого алгоритму і кількості пікселів у вхідному зображенні

Дослідження показали, що приблизно половину часу виконання алгоритму займає сортування ребер графу. Тому найвагомішою оптимізацією алгоритму є запропонований спосіб наближеного сортування за лінійний час. Він полягає в групуванні ребер з близькою вагою в однонаправлені списки і збереження цих списків в одному розмірному масиві, індекс елемента якого дорівнює мінімальній вазі

ребра групи. Графіки швидкодії модифікацій з використання цього підходу зображені суцільними лініями на рис.1 і показують приріст швидкодії майже в 3 рази.

Результати роботи оригінального алгоритму [1] і модифікованого алгоритмів наведені на рисунку 2. При цьому час виконання алгоритмів склав 415 і 113 мс. відповідно.

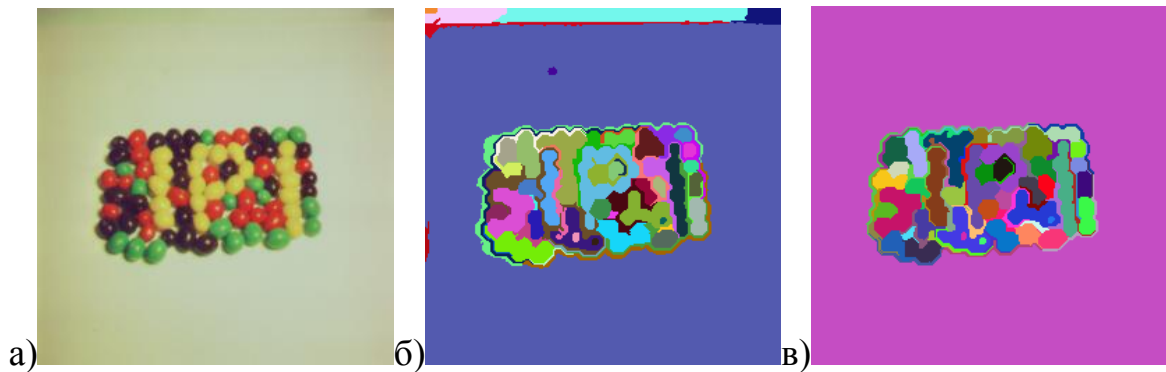


Рисунок 2 – а) вхідне зображення; б) сегментоване зображення оригінальним методом; в) сегментоване зображення модифікованим методом

Порівняння результатів роботи алгоритмів показує, що швидкодія модифікованого алгоритму більша майже в 4 рази при невеликій зміні якості сегментації. Крім цього завдяки наблизеному сортуванню ребер графу досягається конектна сегментація градієнтних ділянок зображення, наприклад, таких, як верхня частина вхідного зображення, наведеного на рисунку 2.

Список використаної літератури

1. Felzenszwalb P, Huttenlocher D. Efficient Graph-Based Image Segmentation // International Journal of Computer Vision. – 2004. – Vol. 59, no. 2. – P. 167–181.
2. Wassenberg J., Middelman W., Sanders P. An Efficient Parallel Algorithm for Graph-Based Image Segmentation // Proceedings of the 13th International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns (CAIP'09). – Münster, Germany: September 2–4, 2009. – P. 1003–1010.
3. Ленько В. С. Застосування методів штучного інтелекту до сегментації графічного образу / В. С. Ленько, Ю. М. Щербина // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2011. – № 715 : Інформаційні системи та мережі. – С. 194-203.