

О.І. Сороковий, доц., к.т.н.,
С.М. Бас, магістрант
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка

НЕЙРОМЕРЕЖЕВИЙ МЕТОД БІНАРИЗАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ

Робота присвячена вибору бібліотеки для роботи з нейронними мережами при розробці інформаційної системи класифікації контенту для мобільних пристроїв.

Ключові слова: нейронні мережі, інформаційні системи, бінарizzaція

Постановка проблеми. Бінарizzaція зображень – один із найважливіших базових етапів попередньої обробки в системах аналізу зображень. Вона призначена для перетворення повноцінного зображення в його чорно-білий (бінарний) варіант. Завдяки бінарizzaції можливо виділити найсуттєвішу інформацію на зображенні та підготувати його для подальшої обробки. Для вирішення даної задачі були запропоновані різні методи [1; 2], які прийнято розділяти на глобальні та локальні.

Виклад основного матеріалу. З розвитком методів штучного інтелекту з'являються нові, «інтелектуальні» підходи до бінарizzaції зображень, більшість з яких використовує нейронні мережі [3]. Одним із видів таких нейронних мереж є мережі Кохонена. Зокрема, з їх допомогою вирішується задача редукції кольорів зображення [4; 5], яка є основою нашого нейромережевого методу бінарizzaції зображень.

Запропонований метод бінарizzaції передбачає поєднання нейронної мережі Кохонена з методом локальної бінарizzaції, яким був вибраний метод Сінга [2]. Процес бінарizzaції складається з трьох основних етапів:

1. Редукція кольорів зображення за допомогою мережі Кохонена.
2. Представлення зображення за допомогою рівнів яскравості (відтінків сірого).
3. Блокова бінарizzaція зображення на основі методу Сінга.

Редукція кольорів зображення відбувається за допомогою мережі Кохонена, структура якої зображена на рис. 1. Дана мережа містить 3 вхідних та M вихідних нейронів. Три вхідні нейрони призначені для вхідної піксельної інформації у форматі RGB. Кожний нейрон вихідного шару представляє один клас, який асоціюється з вхідним RGB-пікселем. Кількість нейронів конкуруючого шару відповідає кількості репрезентативних кольорів, які повинна виділити мережа.

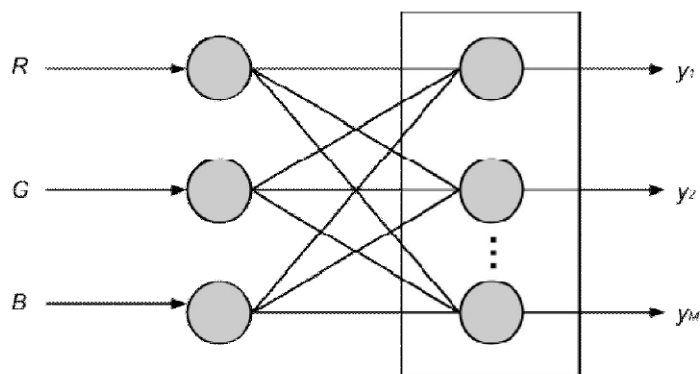


Рис 1. Структура мережі Кохонена для редукції кольорів зображення

При навчанні мережі використовуються динамічні радіус та швидкість навчання. Ваги сусідніх нейронів для нейрона-переможця оновлюються на основі найближчих нейронів, а не навчального вектора [5]. Редуковане зображення перетворюється на зображення у відтінках сірого (рівнях яскравості) [6].

Отримане зображення розбивається на блоки розміром $w \times w$. Граничні блоки, які виходять за межі зображення, зменшуються до потрібного розміру. Для кожного блоку виділяється палітра відтінків сірого (яскравості), що його складають. Використовуючи її, здійснюється блокова бінаризація на основі методу Сінга з використанням наступних формул:

$$T_s(x, y) = m_{block} \left(1 + k \left(\frac{I(x, y) - m_{block}}{1 - (I(x, y) - m_{block})} - 1 \right) \right), \quad (1)$$

$$T(x, y) = \min(m_{block}, T_s(x, y)), \quad (2)$$

де m_{block} – середнє значення палітри яскравості для поточного блока.

Основною перевагою запропонованого методу є прискорення бінаризації однотипних зображень: мережа Кохонена повинна навчатися лише на одному зображенні для бінаризації інших. Таким чином, даний метод дозволяє позбутися основного недоліку локальних методів бінаризації (низької швидкості обробки), зберігаючи при цьому прийнятну якість кінцевого результату.

Література

1. Kefali, A., Sari, T., Sellami, M. (2010). *Evaluation of Several Binarization Techniques for Old Arabic Documents Images. The First International Symposium on Modeling and Implementing Complex Systems* (pp. 88-99).
2. Singh, T.R., Roy, R., Singh, O.I., Sinam, T., Singh, Kh.M. (2011). *A New Local Adaptive Thresholding Technique in Binarization. IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 8, Iss. 6, No. 2, pp. 271-277.*
3. Hamza, H., Smigiel, E., Belaid, A. (2005). *Neural Based Binarization Techniques. Proceedings of the 2005 Eight International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR'05).* (pp. 317-321).
4. Zagoris, K., Papamarkos, N., Koustoudis, I. (2008). *Color Reduction using the Combination of the Kohonen Self-Organized Feature Map and the Gustafson-Kessel Fuzzy Algorithm. Transactions on Machine Learning and Data Mining, Vol. 1, No. 1, pp. 31-46.*
5. Chen, L.-P., Liu, Y.-G., Huang, Z.-X., Shi Y.-T. (2014). *An Improved SOM Algorithm and its Application to Color Feature Extraction. Neural Computing and Applications, Vol. 24, Iss. 7-8, pp. 1759-1770.*
6. *QColor Class Reference. Електронний ресурс – Режим доступу <http://qt-project.org/doc/qt-4.8/qcolor.html#qGray>.*