

РОЗПІЗНАВАННЯ КОЛЬОРОВИХ СИМВОЛЬНИХ ЗОБРАЖЕНЬ НА ЗАШУМЛЕНИХ ФОНАХ

Власюк Раїса Сергіївна, Яровий Андрій Анатолійович, Україна
Вінницький національний технічний університет, факультет
комп'ютерного інтелекту

Якісне розпізнавання зображень, а особливо задачі швидкого та точного розпізнавання символічної інформації на різноманітних фонах із різним ступенем зашумленості, зокрема номерів транспортних засобів, банківських та дисконтних карток, серій та номерів купюр, документів, написів на топографічних картах тощо, має попит в багатьох сферах людської діяльності. З цими завданнями досить успішно справляються численні програми, такі як Object and Pattern Recognition System (GDA System), Авто-Інспектор, RailwayDisp 2.0, MICR, але проблема мінімізації часу обробки та максимізації точності розпізнавання потребує нових рішень та підходів експрес-аналізу.

Для реальних задач розпізнавання застосовується багато різноманітних класичних підходів: статистичні, ймовірнісні, ентропійні, геометричні, структурні, точково-множинні, матричні тощо. Більшість проблем традиційних підходів вирішуються методами штучного інтелекту.[1] На основі проведеного аналізу шляхів розв'язання задач розпізнавання зображень було зроблено висновок, що найдоцільніше застосовувати системи на основі нейронних мереж (НМ). НМ мають такі переваги: адаптивність, здатність до самонавчання, узагальнення, стійкість до помилок.[3]

Існуючі технології виробництва, такі як VLIS (схеми надвисокого ступеню інтеграції), новітні оптичні апаратні засоби, паралельні обчислення є потужним поштовхом до застосування ефективних методів нейрообробки інформації для задач, з якими людина справляється краще за ЕОМ, до яких належить і розпізнавання зображень. [2]

Розроблена система розпізнавання кольорових зображень на основі багатозарової НМ пропонується для експрес-аналізу зображень, а саме для розпізнавання чисел на різноманітних пластикових картках, топографічних картах. На вхід системи подається двовимірне кольорове зображення розмірністю 200x200 пікселів у форматі RGB. Для виконання аналізу зображення НМ воно має пройти попередню обробку, щоб бути поданим в оптимального вигляді. В даному випадку інформація про зображення потребує $200 \times 200 \times 3 = 120000$ байт. Для роботи в реальних умовах об'єм інформації необхідно скоротити. Для цього в даній системі застосовується сегментація (топологічний аналіз) зображення з подальшим усередненням кольору сегменту. Отже, зображення розбивається на 12 зон, як показано на рисунку, що були обрані відповідно

до зосередження характеристичної інформації про зображення символу, що розпізнається. [1] В кожній зоні колір усереднюється за правилом середнього арифметичного. Таким чином, на вході мережі 12 кольорів у форматі RGB, що складає $12 \times 3 = 36$ байт, що суттєво менше ніж 120000 байт до стиснення інформації про зображення.

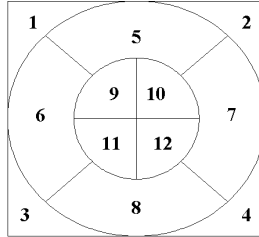


Рисунок - Схема сегментації вхідного зображення

Метод розпізнавання на основі сегментації та усереднення кольорів забезпечує можливість розпізнавання чисел на різних фонах з завадами, при нечіткому написанні. Такий підхід також забезпечує економічне подання інформації НМ, швидкість навчання НМ та роботи системи, адекватну роботу з кольоровими зображеннями на кольорових фонах.

Система розпізнавання зображень розроблена на об'єктно-орієнтованій мові програмування Java з використанням середовища розробки NetBeans IDE 6.5. Архітектура програмного засобу дозволяє розширення функціональності.

Систему протестовано на цифрах від 0 до 9 на різнокольорових фонах. Написання цифр викривлялось шляхом нанесення «тіні» іншим кольором, зміни товщини пензля тощо. Коректно система розпізнала 90% зображень, що свідчить про її працездатність та адекватність. Отже, розроблена система є якісною базою для подальших досліджень розпізнавання цифрових послідовностей і створення повноцінного програмного продукту, який може бути застосований для практичних реальних задач. Для підвищення ефективності розпізнавання планується реалізувати інваріантність до афінних перетворень зображення.

1. *Кожем'яко В. П., Лисенко Г. Л., Яровий А. А., Кожем'яко А. В.*, Образний відео-комп'ютер око-процесорного типу. Монографія 2008. - 215 с.
2. *Anil K. Jain, Jianchang Mao, K.M. Mohiuddin*, Artificial Neural Networks: A Tutorial, Computer, Vol.29, No.3, March/1996, pp. 31-44.
3. *Любунь З.М.*, Основи теорії нейромереж. – Львів: Видавничий центр ЛНУ. Ім. І.Франка, 2006 - 160 с.