

МЕТОД СТИСНЕННЯ МНОЖИНИ КЛЮЧОВИХ ТОЧОК ЗОБРАЖЕННЯ

Жадан О.В.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Гороховатський В.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. інформатики, тел. (095) 688-01-30,
e-mail: oleksii.zhadan@nure.ua

The classification of the image by a set of key points is studied. The task is to implement a method of compressing the description to highlight its most informative subset. The conducted experiments confirmed the effectiveness of the developed approach.

Моделювання виконано у середовищі Visual Studio 2019 із використанням засобів бібліотеки Emgu CV та мови програмування C#. Для визначення дескрипторів КТ застосовано детектор ORB розмірністю 256. Для прикладу взяті три зображення тварин розмірності 512x512.

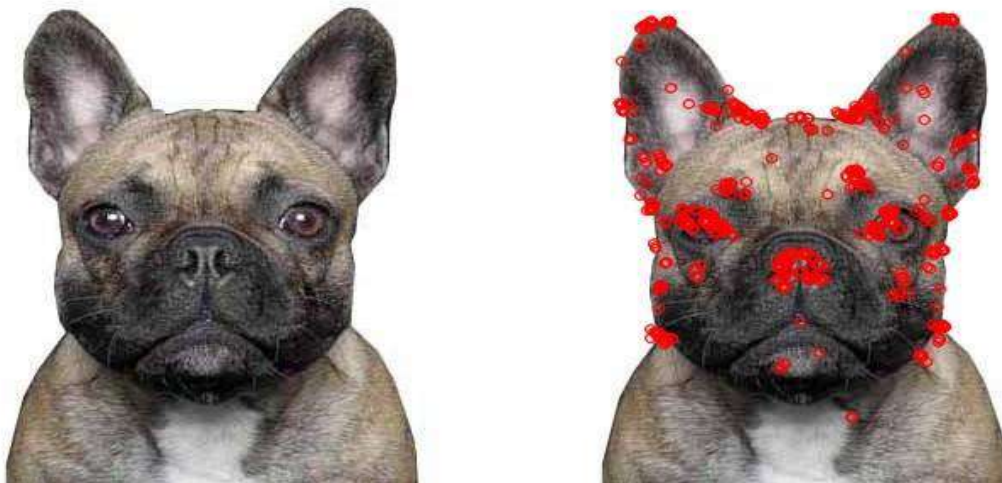


Рисунок 1 – Зображення еталону та виділені координати КТ

Для кожного еталону виділені 500 дескрипторів та застосована модель класифікації, що встановлює агреговану ступінь належності до центрів класів у вигляді медіани m [1].

$$m = \arg \min_{v \in X} D(v), \quad D(v) = \sum_{x(i) \in X} \rho[x(i), v], \quad (1)$$

де $\rho[x(i), v]$ – відстань між елементами множини $X = \{x(i)\}_{i=1}^S$. Отримано значення векторів сум для трьох еталонів: (171,68; 165,45; 162,87), (156,74; 172,32; 170,95), (152,46; 173,07; 174,47).

Розглянемо величину $\Delta = h_1 - h_2$ різниці між максимальним значенням вектору сум та найближчим до нього у відсотках. Значення Δ дорівнюють

3,63%, 0,79%, 0,81%. Низькі значення Δ вказують на суттєву схожість образів у сформованому просторі ознак.

Безпосередня відстань між медіанами класів складає 16%...46%.

Застосуємо метод відбору фіксованого числа найближчих до медіани дескрипторів за відстанню Хемінга. Зменшуючи кількість дескрипторів з 500 до 200, 100 та 50, отримано зростання Δ (рис. 2). Для 50 точок Δ становить 25,4%, 3,89%, 7,34%. Подальше стиснення опису призводить до втрати інформативності даних.

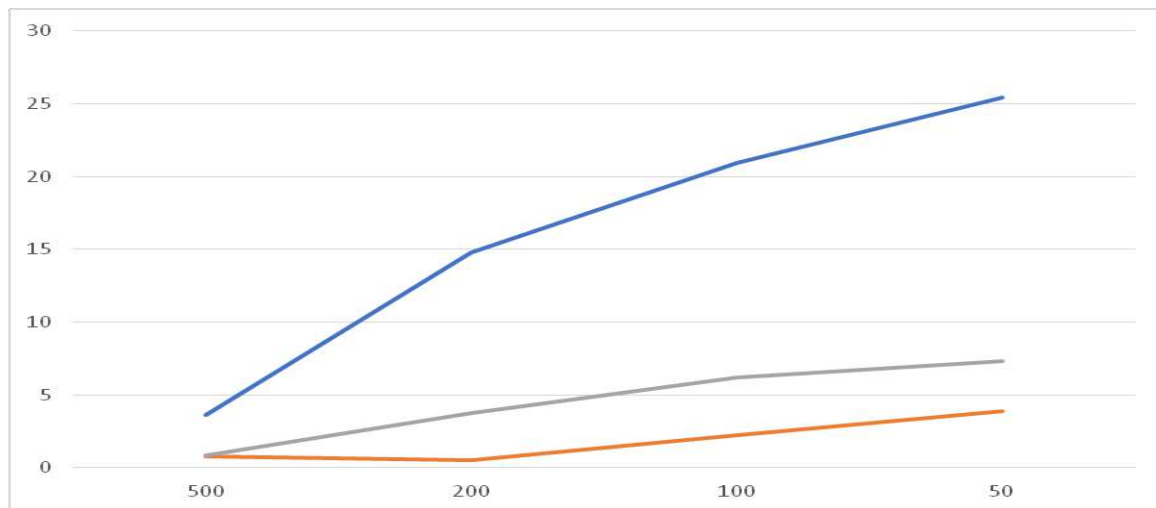


Рисунок 2 – Залежність Δ від числа дескрипторів

З метою порівняльного аналізу проведено експерименти, де стиснена підмножина опису у 100 дескрипторів обиралась випадково, а також за спеціальним алгоритмом формування базових точок множини. Установлено, що обидва ці підходи не мають перспективи, так як результативність методу суттєво погіршується, показник правильної класифікації навіть для вхідних еталонних даних знижується.

Отже, метод з відбором фіксованої кількості найближчих до медіани дескрипторів ключових точок показав найкращу результативність, так як значення Δ у порівнянні з іншими способами у нього найбільші.

Список використаних джерел:

1. Гороховатський В.О., Гадецька С.В., Стяглик Н.І., Власенко Н.В. (2020) Класифікація зображень на підставі ансамблю статистичних розподілів за класами еталонів для компонентів структурного опису. *Радіоелектроніка, інформатика, управління*, №4, С. 85-94. – DOI 10.15588/1607-3274-2020-4-9

2. Гороховатський В.О., Гадецька С.В. (2020) Статистичне оброблення та аналіз даних у структурних методах класифікації зображень (монографія), Харків, ФОП Панов А.Н., 128 с., DOI: 10.30837/978-617-7859-69-6.