

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МАТЕРІАЛИ 27-го МІЖНАРОДНОГО
МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА І МОЛОДЬ У ХХІ СТОЛІТТІ»

10-12 травня 2023 р.
том 7

КОНФЕРЕНЦІЯ
«КОМП'ЮТЕРНИЙ ЗІР, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ
ТА МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ»

Харків 2023

РЕДУКЦІЯ ОПИСУ ЗОБРАЖЕННЯ ЗА КРИТЕРІЄМ ІНФОРМАТИВНОСТІ

Гончаров Д.М.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Гороховатський В.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІНФ,
Харків, Україна

тел. (057) 702-14-19), e-mail: danylo.honcharov@nure.ua

A method for reducing computational costs in image classification by compressing the description volume is considered. Feature set reduction is based on evaluating their informativeness. A gain proportional to the quantitative indicators of the descriptions is achieved.

Стиснення обсягу даних шляхом відбору найбільш інформативних ознак є важливим завданням розробників сучасних інтелектуальних систем. Відбір цих ознак допомагає підвищити ефективність систем розпізнавання даних шляхом зменшення обчислювальних та апаратних затрат [1-5]. Одним із методів для визначення близькості фрагментів зображення є використання метричних співвідношень у просторі дескрипторів. Ці співвідношення враховують допустимі геометричні перетворення об'єктів, які виникають у процесі візуального спостереження.

У сучасних методах data science для прийняття рішень використовуються критерії, які базуються на оцінках інформативності даних [3, 4]. Наприклад, при побудові дерев рішень у класифікаторах зображень враховуються ці критерії. Проведено дослідження задля застосування метричного критерію інформативності для множини дескрипторів у просторі зображень. Застосовано базу еталонних зображень як навчальну вибірку із скінченною множиною 500 дескрипторів ключових точок. Для визначення відстаней між векторами дескрипторів використано метрику Хемінга. Використана формула для визначення інформативності дескрипторів, яка ґрунтується на припущенні, що інформативність ознаки є тим вищою, чим більше вона розділяє екземпляри навчальної вибірки на класи. Для визначення інформативності окремих дескрипторів була використана формула з мінімальною відстанню від елемента до еталону, який не належить класу, та відстанню до найближчого елемента з класу.

З цією формулою (1) визначається інформативність для дескрипторів

$$V(z, E) = \rho_m(z, \bar{E}_k) - \rho_m(z, E_k), \quad (1)$$

де $\rho_m(z, \bar{E}_k) = \min_{v, i \neq k} \rho(z, e_v(i))$ – мінімальна відстань від z до елемента бази,

що не належить класу E_k , $\rho_m(z, E_k) = \min_{v, i=k} \rho(z, e_v(i))$ – відстань від z до най-

ближчого елемента із класу E_k .

Використано 500 дескрипторів з вхідного зображення та відібрано

тільки 100 з найвищим показником інформативності. Після чого проведено класифікацію. Результати на навчальній множині показали майже таку ж точність як і для традиційного методу голосування, зате отримано вигравш за обсягом часу у 4 рази. Для прикладу наведено одне із зображень (рис. 1).

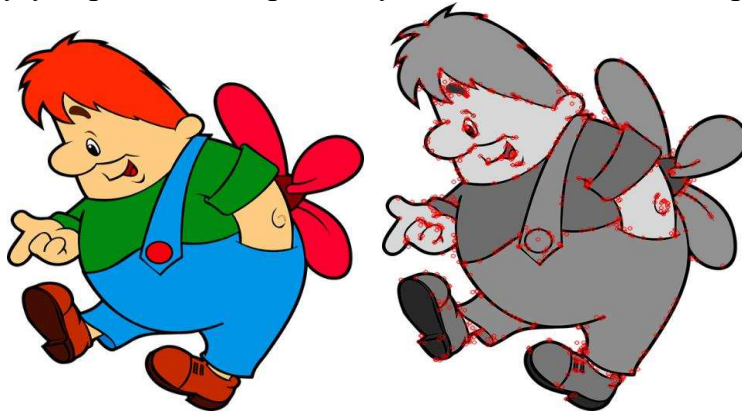


Рис. 1. Приклад зображення і координати сформованих КТ

Проведені експерименти на навчальній вибірці довели доцільність використання методу класифікації з використанням оцінювання інформативності. Застосування критерію сукупної інформативності дає можливість оцінювати і порівнювати результативність впровадження різних варіантів стисненої системи ознак. Таким чином, метод оцінювання інформативності є важливим інструментом, який дає можливість суттєво підвищити ефективність та швидкодію оброблення даних.

Список використаних джерел:

1. Gorokhovatskyi, V., Stiahlyk, N., Tsarevska, V. (2021). Combination method of accelerated metric data search in image classification problems. *Advanced Information Systems*, 5 (3), pp. 5–12.

2. Gorokhovatskyi V., Gadetska S., Ponomarenko R. (2020). Recognition of Visual Objects Based on Statistical Distributions for Blocks of Structural Description of Image. *Proc. of the XV Int. Scientific Conference “Intellectual Systems of Decision Making and Problems of Computational Intelligence” (ISDMCI’2019), Ukraine, May 21–25, 2019*, pp. 501-512.

3. 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.

4. Daradkeh, Y.I., Gorokhovatskyi, V., Tvoroshenko, I., Zeghid, M. Tools for Fast Metric Data Search in Structural Methods for Image Classification, *IEEE Access*, 2022, 10, pp. 124738-124746.

5. Gorokhovatskyi V.A., Zamula A.A. (2016) Employment of Intelligent Technologies in Multiparametric Control Systems. *Telecommunications and Radio Engineering*. Vol. 75, No 19, p. 1775-1785.