

**ХАРКІВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

Матеріали XXVIII Міжнародного
молодіжного форуму

«Радіoeлектроніка та молодь у XXI столітті»

ТОМ 7

«Комп'ютерний зір, системний
аналіз та математичне
моделювання»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МАТЕРІАЛИ 28-го МІЖНАРОДНОГО
МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА І МОЛОДЬ У ХХІ СТОЛІТТІ»

16-18 квітня 2024 р.

том 7

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

Харків 2024

СКОРОЧЕННЯ ОБСЯГУ ОПИСУ ЗОБРАЖЕННЯ ЗА ЗАСТОСУВАННЯМ КРИТЕРІЮ ІНФОРМАТИВНОСТІ

Гончаров Д.М.

Науковий керівник – к.н.т., доц. Сакало Є.С.

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

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

A technique for cutting down computational expenses in image classification involves compressing the feature space. This reduction relies on assessing the significance of features, achieving savings proportional to the quantitative measures of the descriptions.

Зменшення обсягу даних за допомогою відбору найбільш інформативних ознак є важливим завданням розробників сучасних інтелектуальних систем. Цей відбір сприяє підвищенню ефективності систем розпізнавання даних шляхом зменшення обчислювальних та апаратних витрат [1–5]. Один з методів визначення взаємного зв'язку між фрагментами зображення - використання метричних відношень у просторі описів. Ці відношення враховують можливі геометричні трансформації об'єктів, які відбуваються під час візуального спостереження.

Сучасні методи науки про дані використовують критерії, що ґрунтуються на оцінках інформативності даних, для прийняття рішень [3, 4]. Наприклад, у процесі побудови дерев прийняття рішень у класифікаторах зображень враховуються ці критерії. Було проведено дослідження з метою застосування метричного критерію інформативності до множини дескрипторів у просторі зображень. В якості навчальної вибірки використано базу еталонних зображень зі скінченою множиною 500 дескрипторів ключових точок. Для визначення відстаней між векторами дескрипторів використано метрику Хеммінга.

Використана формула для визначення інформативності дескрипторів базується на припущенні, що важливість ознаки зростає зі збільшенням її здатності розділяти навчальну вибірку на класи. Для оцінки інформативності кожного дескриптора використовується формула, яка враховує мінімальну відстань від елемента до еталону, не належного до класу, а також відстань 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 найближчого елемента із класу E_k .

Було використано 500 дескрипторів з вихідного зображення, і з них було відібрано лише 100 з найвищим показником інформативності. Після цього була проведена класифікація. Результати на навчальній вибірці показали майже таку саму точність, що й для традиційного методу голосування, проте час виконання зменшився в 4 рази. Для ілюстрації приведено одне зі зображень (рис. 1).



Рисунок 1 – Приклад зображення і координати сформованих КТ

Результати експериментів на навчальній вибірці підтвердили переваги використання методу класифікації з оцінюванням інформативності. Використання критерію сукупної інформативності дозволяє оцінювати і порівнювати ефективність впровадження різних варіантів стиснутої системи ознак. Таким чином, метод оцінювання інформативності стає важливим інструментом, що сприяє суттєвому підвищенню ефективності та швидкодії оброблення даних.

Список використаних джерел:

1. 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.
2. Gadetska S., Ponomarenko R. Gorokhovatskyi V. (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. 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. 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.