International Science Group

ISG-KONF.COM

VIII

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE «ACADEMIC RESEARCH BY SCIENTISTS IN THE FIELD OF MODERN TECHNOLOGIES»

Milan, Italy

October 21-24, 2025

ISBN 979-8-90070-308-4

DOI 10.46299/ISG.2025.2.8

ACADEMIC RESEARCH BY SCIENTISTS IN THE FIELD OF MODERN TECHNOLOGIES

Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference

Milan, Italy
October 21-24, 2025

UDC 01.1

The 8th International scientific and practical conference “Academic research by scientists in the field of modern technologies” (October 21-24, 2025) Milan, Italy. International Science Group. 2025. 264 p.

ISBN – 979-8-90070-308-4
DOI – 10.46299/ISG.2025.2.8

EDITORIAL BOARD

Pluzhnik Elena	Professor of the Department of Criminal Law and Criminology Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law, Associate Professor
Liudmyla Polyvana	Department of accounting, Audit and Taxation, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
Mushenyk Iryna	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling. Podolsk State Agrarian Technical University
Prudka Liudmyla	Odessa State University of Internal Affairs, Associate Professor of Criminology and Psychology Department
Marchenko Dmytro	PhD, Associate Professor, Lecturer, Deputy Dean on Academic Affairs Faculty of Engineering and Energy
Harchenko Roman	Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and repair of vehicles.
Belei Svitlana	Ph.D., Associate Professor, Department of Economics and Security of Enterprise
Lidiya Parashchuk	PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic materials"
Levon Mariia	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Scientific direction - morphology of the human digestive system
Hubal Halyna Mykolaivna	Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

TABLE OF CONTENTS

ART		
1.	Захаржевська В. РОБОТА З ПІДЛІТКАМИ ЯК ТВОРЧА ДІЯЛЬНІСТЬ ТЕАТРАЛЬНОЇ СТУДІЇ В НАЯВНИХ ВОЄННИХ РЕАЛІЯХ: МИСТЕЦЬКО-ПЕДАГОГІЧНИЙ І СОЦІОКУЛЬТУРНИЙ КОНТЕКСТИ	10
2.	Якименко С. МЕТАФОРИЧНЕ СВІТОБАЧЕННЯ ЛЕСІ УКРАЇНКИ ЯК ОСОБЛИВА МОДЕЛЬ СЦЕНІЧНОГО МИСЛЕННЯ — ТЕАТР ФІЛОСОФСЬКИХ ОБРАЗІВ ТА ІДЕЙ	12
BIOLOGY AND BIOCHEMISTRY		
3.	Нечитайло Л.Я., Волинський А.В. АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ НАДХОДЖЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ ТА ОЦІНКА ЇХ ТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	14
CHEMICAL TECHNOLOGIES AND ENGINEERING		
4.	Корчак М.М. ОБҐРУНТУВАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ХАРАКТЕРУ ЗАСМІЧЕНОСТІ ПОЛЯ СТЕБЛОВИМИ ЗАЛИШКАМИ КУКУРУДЗИ	17
COMPUTER SCIENCE		
5.	Andrushchak I., Bandach G. SALESFORCE AS THE MARKET LEADER IN CRM SYSTEMS: ANALYSIS OF ADVANTAGES, CHALLENGES AND BUSINESS IMPACT	23
6.	Koreshkov V., Mykhailyshyn V. A COMPACT ATTENTION-BASED CONVOLUTIONAL NETWORK FOR EFFICIENT SINGLE IMAGE DEHAZING	27
7.	Ларін І. ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ COLOR SPACE TRANSFER НА ОСНОВІ FACE PARSING У ЗАДАЧАХ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ ОБЛИЧ	33
8.	Мазур Є.В. ШВИДКІСНІ МЕТОДИ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ КВАНТУВАННЯ ОЗНАК	38

ШВИДКІСНІ МЕТОДИ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ КВАНТУВАННЯ ОЗНАК

Мазур Єгор Володимирович
студент групи ІНФм-24-1
Харківський національний університет радіоелектроніки,

Науковий керівник:
Гороховатський Володимир Олексійович
д.т.н., проф., професор кафедри Інформатики
Харківський національний університет радіоелектроніки,

Комп'ютерні системи, що виконують задачу класифікації зображень у якості основи або частини свого функціоналу, доволі часто потребують високої швидкодії [1-3]. Метою дослідження є підвищення швидкодії роботи класифікатора зображень завдяки накопиченню повного вектора вагових коефіцієнтів, отриманого з розподілу дескрипторів зображень за центроїдами, отриманими в результаті кластеризації, а також використання параметру однорідності для подальшого пришвидшення класифікатора з мінімальними втратами точності. На рис. 1 продемонстроване одне з еталонних зображень, а також координати ключових точок, отриманих завдяки детектору BRISK.

Рисунок 1. Еталонне зображення та координати ключових точок [4]

Традиційний метод класифікації працює на підставі порівняння кожного дескриптора вхідного зображення $z_v \in Z$ з кожним дескриптором $e_v(k)$ із бази дескрипторів еталонних зображень з використанням відстані Геммінга [4-6]. Дескриптор вхідного зображення відноситься до класу дескриптора з мінімальним значенням відстані Геммінга. Класифікатор накопичує голоси за клас для кожного дескриптора вхідного зображення та вважає за результат мітку класу *k*, який набрав найбільшу кількість голосів

$$R_1 : k = \arg \min_{i=1,\ldots,N;\ d=1,\ldots,s} \rho(z_v, e_d(i)). \quad (1)$$

Метод на основі накопичення повного вектора вагових коефіцієнтів класів працює шляхом поступового додавання значень з матриці голосів еталонів за отримані під час кластеризації центроїди Φ до вихідного вектора вагових коефіцієнтів [5-7]. На етапі попередньої обробки метод також визначає вагові коефіцієнти еталонів за власний клас W_E^k для подальшої можливості відкидання зображень поза базою.

Кожен дескриптор вхідного зображення порівнюється з центроїдами метрикою Геммінга, після чого додає значення стовпчика з матриці Φ, що відповідає за найближчий центроїд, до вектора вагових коефіцієнтів. Клас вхідного зображення визначається як найбільше значення з отриманого вихідного вектора

$$R_2 : k = arg \max_{i=1,\ldots,N} W_i. \quad (2)$$

З метою відкидання зображень поза базою значення ваги переможця в результаті класифікації порівнюється з коефіцієнтом еталону за цей клас W_E^k. Вхідне зображення отримує мітку класу лише у випадку, коли значення його ваги знаходиться у межах $W_E^k \pm \delta$.

З метою подальшого пришвидшення методу з матриці Φ видалялись стовпчики з невеликими значеннями критерію однорідності. Однорідність чисельно показує, наскільки сукупність значень у векторі відрізняються одне від одного та розраховується як сума різниць значень кожного рядка у стовпчику.

$$H(x) = \sum_{p=1}^{m-1} \sum_{q=p+1}^{m} |x_p - x_q| \quad (3)$$

Робота виконувалась на базі зображень з 5 еталонів (розмір 512x512, формат png). Детектором BRISK для кожного зображення було отримано 500 дескрипторів, поданих у вигляді 512-бітових векторів.

Під час виконання кластеризації було використано модифікований метод k-середніх, що розраховує новий центр шляхом встановлення бітів, які найчастіше зустрічаються на певній позиції у дескрипторах кластеру.

З проведених експериментів виявлено, що незважаючи на апроксимацію даних, класифікатор на основі накопичення повного вектора вагових коефіцієнтів класів правильно розпізнав вхідні зображення. Розроблений метод показав пришвидшення майже у 223 рази по відношенню до традиційного методу, заснованого на лінійному пошуку. Модифікація методу з використанням критерію однорідності дала подальше пришвидшення на 30% відносно методу на основі накопичення повного вектора вагових коефіцієнтів (були відкинуті 3 стовпчики), але ціною незначного зниження точності класифікації.

Середні швидкості класифікації при цьому склали 4366,2 мс для традиційного методу, 19,6 мс для методу на основі накопичення повного вектора вагових

коефіцієнтів та 13,8 мс для модифікації з критерієм однорідності. Ці дані підтверджують доцільність використання розробленого методу та його модифікації у задачах, що потребують швидкісної класифікації зображень.

Список літератури:

1. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Zeghid M. (2024) Improving the effectiveness of image classification structural methods by compressing the description according to the information content criterion, Computers, Materials & Continua, vol. 80, no. 2, pp. 3085-3106.

2. Gorokhovatskyi, O., Peredrii, O., Gorokhovatskyi, V., Vlasenko, N. (2023) Explanation of CNN Image Classifiers with Hiding Parts. In: J. Benois-Pineau, R. Bourqui, D. Petkovic, G. Quenot (eds), Explainable Deep Learning Artificial Intelligence, pp. 125-146, Academic Press, 346 p.

3. Gorokhovatskyi, V., Chmutov, Y., Tvoroshenko, I., & Kobylin, O. (2025). Reducing computational costs by compressing the structural description in image classification methods. Advanced Information Systems, 9(1), 5–12. https://doi.org/10.20998/2522-9052.2025.1.01

4. Gorokhovatskyi, V., Stiahlyk, N., Mazur, Y., Vechirska, A. (2024) Способи метричної грануляції для опису зображень у задачі класифікації. Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць, 3(77), 106-112.

5. Gorokhovatskyi V., Gadetska S., Stiahlyk N. (2020) Image structural classification technologies based on statistical analysis of descriptions in the form of bit descriptor set. In CEUR Workshop Proceedings: Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS-2020), 2608, 1027-1039.

6. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., Yakovleva O., Hudáková M., and Gorokhovatskyi O. (2024) Application a committee of Kohonen neural networks to training of image classifier based on description of descriptors set, IEEE Access, vol. 12, pp. 73376-73385.

7. Tvoroshenko I., Pomazan V., Gorokhovatskyi V., and Kobylin O. (2023) Application of video data classification models using convolutional neural networks, International Journal of Academic and Applied Research, 7(11), pp. 134-145.