

**ВПРОВАДЖЕННЯ ЙМОВІРНІСНИХ ПАРАМЕТРІВ
ДЛЯ ДЕСКРИПТОРІВ ЗОБРАЖЕНЬ**

Оченашко М.О.

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

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

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

The work explores the utilization of the probabilistic distributions in the image classification task. The distributions can be treated as weighting coefficients for image descriptors to improve accuracy and processing efficiency. Experimental results using OpenCV demonstrate the effectiveness of the proposed model in distinguishing objects.

Розробка методів, які оперують ваговими коефіцієнтами для дескрипторів зображень у задачі класифікації, вдосконалює точність та швидкодію оброблення [1–4]. При вирішенні цього завдання важливо визначити критерії оцінювання класифікатора, такі як затрати часу, точність та потреба у обчислювальних ресурсах [3, 5].

Визначимо множину дескрипторів опису зображень Z як $z \in Z$, $z \in B^n$, $z = (z_1, z_2, \dots, z_n)$ розмірності n із простору B^n бінарних векторів, де $z_i \in \{0, 1\}$, $i = 1, \dots, n$. Множину Z визначимо як:

$$Z = \{z(r)\}_{r=1}^s, z(r) = (z_1(r), z_2(r), \dots, z_n(r)), s = \text{card } Z. \quad (1)$$

Кожен дескриптор $z(r) \in Z$ можна розглядати як послідовність бітів, які представляють собою відліки n -вимірного сигналу. Для цього введемо вектор $P = (p_1, \dots, p_n)$, де p_i визначає ймовірність виявлення одиниці в біті з індексом i . Вектор $P = P(Z)$ не змінюється при зміні порядку дескрипторів у множині Z та є інваріантним до їх перемішування. Отриманий вектор P можна вважати узагальненим багатовимірним ймовірнісним образом об'єкта. На рис. 1 наведений експериментальний приклад значень вектору P для одного з тестових зображень.

Результати експерименту, отримані за допомогою інструментів OpenCV для значень відстані в залежності від кількості дескрипторів та числа бітів, подані у табличному вигляді (табл. 1).

Використання ймовірнісних параметрів дозволяє оцінювати якість побудованого простору ознак з різних позицій з метою ефективної класифікації об'єктів. Моделі блочно-бітового подання та статистичного аналізу даних підвищують ефективність розпізнавання з високою швидкодією, що підтверджується збільшенням рівня розрізнення при збільшенні розміру фрагменту у структурі опису.

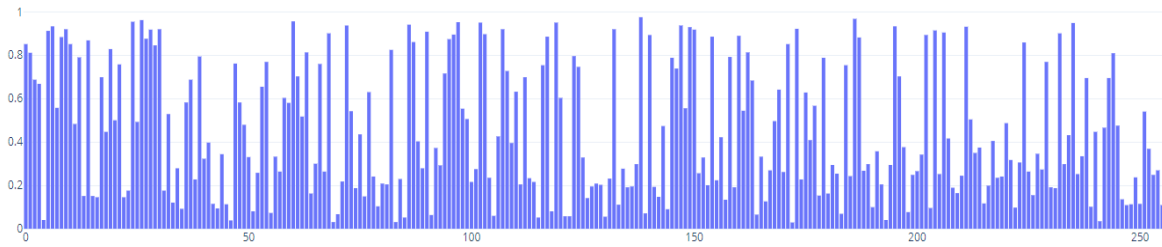


Рисунок 1 – Приклад вектору P

Таблиця 1 – Значення нормованої відстані

Число дескрипторів	Число бітів розподілу			
	1	2	4	8
700	0,059	0,084	0,143	0,319
500	0,061	0,086	0,149	0,326
100	0,071	0,110	0,204	0,450
50	0,106	0,165	0,290	0,570
30	0,108	0,175	0,320	0,600
16	0,127	0,210	0,402	0,699

Список використаних джерел:

1. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., Gadetska S., and Al-Dhaifallah M. (2023) Statistical data analysis models for determining the relevance of structural image descriptions, *IEEE Access*, 11, 126938-126949.

2 Gorokhovatskyi, V., Vlasenko, N. (2021). Редукція опису зображення у складі множини дескрипторів на основі метричного критерію інформативності. *Advanced Information Systems*, 5(4), pp. 10–16.

3. Tvoroshenko I., Gorokhovatskyi V., Kobylin O., and Tvoroshenko A. (2023) Application of deep learning methods for recognizing and classifying culinary dishes in images, *International Journal of Academic and Applied Research*, 7(9), pp. 57–70.

4. Gorokhovatsky V.A. Efficient Estimation of Visual Object Relevance during Recognition through their Vector Descriptions. *Telecommunications and Radio Engineering*. – 2016, Vol. 75, No 14. – P. 1271–1283.

5. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I. (2023) Identification of visual objects by the search request. *Int. scientific symp. «Intelligent Solutions-S». Computational intelligence. Decision making theory: proceedings of the international symposium, September 28, 2023, Kyiv-Uzhorod, Ukraine, 25–27.*