

appropriate data models. Due to the fact that the databases in such a system are separate components associated only with a common management interface, they can be located on different servers and locations and can be easily scaled. Such a method will require synchronization of their work, which can be quite complex, but the advantage of increasing data availability covers all the disadvantages. The application, developed in accordance with the concept of MP, can include Redis as a MongoDB caching layer for collecting logs, Postgres for metadata and Elasticsearch for indexing and searching. The goal is to use the best component for a specific task.

**Conclusions.** As a part of developing an IT project for the creation of OER, existing approaches to data storage were considered. During the project initialization at the development stage of the technical task, it was decided to develop an OER supporting the concept of multivariate persistence using modern design technologies.

*The head of the Department IS, Professor, Dr.Sc., Arsiriy E.A.*

#### REFERENCES

1. Open educational resources ресурсы [Electronic resource] - Digital Data. — 2018 — Access mode: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Открытые\\_образовательные\\_ресурсы](https://ru.wikipedia.org/wiki/Открытые_образовательные_ресурсы), free.
2. Bunin O. NoSQL – briefly about the main thing [Electronic resource] - Digital Data. — 2017 — Access mode: <https://habr.com/company/oleg-bunin/blog/319052/>, free.
3. SQL or NoSQL [Electronic resource] - Digital Data. — 2017 — Access mode: <https://habr.com/company/ruvds/blog/324936/>, free.
4. Sadaladge P. J., Fawler M. NoSQL: new methodology for developing non-relational databases, 2013. – p. 192.

## КЛАСИФІКАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ В ЗАДАЧІ СЕГМЕНТАЦІЇ МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Єфимов Д.Р.<sup>1</sup>, Гусак Д.Є<sup>2</sup>, Волкова Н.П.,<sup>3</sup>  
Одеський національний політехнічний університет  
Україна, Одеса  
<sup>3</sup> volkovanp30@gmail.com

*Запропоновано алгоритм класифікації об'єктів в задачі сегментації медичних зображень з метою віднесення образу об'єктів розпізнавання до одного з кластерів, який може бути використано при створення інтелектуальної системи діагностики дерматологічних зображень.*

*Ключові слова: класифікація, сегментація, метод опорних векторів.*

**Постановка проблеми і мета дослідження.** В [1] було запропоновано алгоритм сегментації медичних зображень за допомогою кольорових ознак. Одним з етапів якого було кластеризація на основі нечіткого алгоритму  $c$ -means для класифікації об'єктів на зображенні дерматологічного захворювання. Розглядають два види класифікації – з вчителем і без вчителя. У випадку вирішення задачі класифікації без показань вчителя вирішується задача класифікації самонавчання (кластеризація). Нечіткий алгоритм  $c$ -means дозволяє виконати класифікацію об'єктів без вчителя і визначити об'єкти та координати кластерів. Однак, використання даного алгоритму вимагає серйозних обчислювальних ресурсів, а також початкового завдання кількості кластерів. Крім того, може виникнути неоднозначність з об'єктами, віддаленими від центрів всіх кластерів [2].

Метод опорних векторів [3] відноситься до методів, які вирішують задачу класифікації з показаннями вчителя. Вирішується задача класифікації на два класи, які не перетинаються. Нехай задана деяка множина прецедентів  $(X, Y)$ , де  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  - навчальна вибірка, а  $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$  - множина міток двох класів  $\omega_1$  і  $\omega_2$ . Потрібно за навчальної вибіркою побудувати лінійну вирішальну функцію  $f(x)$ , яка б задовольняла б умові

$$f(x) > 0, \forall x_i \in \omega_1; f(x) < 0, \forall x_i \in \omega_2. \quad (1)$$

Множину міток задають, як  $Y = \{-1, +1\}$ , тоді потрібно знайти вирішальну функцію  $f(x)$ , яка б задовольняла умові:

$$y_i f(x_i) > 0, \forall x_i \in X. \quad (2)$$

Так як  $f(x)$  - лінійна функція, то система нерівностей матиме вигляд:

$$y_i ((w, x_i) + b) \geq 1, i = 1, \dots, n, \quad (3)$$

де  $w$  - вектор вагових коефіцієнтів,  $b$  - деяке число.

Тоді розділяючою гіперплощиною буде  $(w, x) + b = 0$ . Необхідно обрати такі значення  $w$  і  $b$ , які б максимізували відстань до кожного з класів, яка дорівнює  $\frac{1}{\|w\|}$ .

Проблема знаходження максимуму  $\frac{1}{\|w\|}$  еквівалентна проблемі знаходження мінімуму

$\|w\|^2$  в результаті вирішення задачі оптимізації:

$$\begin{cases} \arg \min \|w\|^2, \\ y_i ((w, x_i) + b) \geq 1, \quad i = 1, \dots, n. \end{cases} \quad (4)$$

Рішення задачі подвійної до задачі (4), визначає положення гіперплощини як лінійну комбінацію векторів навчальної вибірки

$$f(x) = \operatorname{sgn} \left( \sum_{i=1}^n \alpha_i (x_i, x) + b \right), \quad (5)$$

де  $\alpha_i$  - множники Лагранжа, а вектори  $x_i \in X$  с  $\alpha_i \neq 0$  називають опорними векторами.

У даній роботі розглянута задача класифікація об'єктів в задачі текстурної сегментації зображень [4] псоріатичного ураження шкіри. Хвороба псоріазу - порушення, що характеризується плямами рожевого кольору, з чіткими краями, покриті лусочками сріблясто-білого кольору.

Запропонований алгоритм класифікації дерматологічних зображень на основі методу опорних векторів включає наступні етапи:

1. Завантаження RGB (Red, Green, Blue) зображення зображень псоріатичного ураження шкіри.
2. Формування вектора ознак, з використанням статистичних моментів: начального моменту 1-го порядку і центральний момент другого порядку [5].
3. Формування навчальної вибірки – кожному елементу вектора ознак ставиться у відповідність метка, яка визначає до якого кластеру відносяться образи об'єктів розпізнавання.
4. Навчання класифікатору, на основі навчальної вибірки з використанням лінійної функції ядра.
5. Завантаження зображення псоріазного захворювання.
6. Формування тестової множини для завантаженого зображення.
7. Застосування навченого класифікатору для класифікації тестової множини.
8. Обчислення точності класифікації.

#### **Результати дослідження.**

В ході експериментального дослідження було розглянуто 10 зображень хвороби псоріаз. Приклади зображень і результати застосування запропонованого алгоритму представлені на рисунку 1.



Рис. 1 – Зображення псоріазного захворювання

В результаті застосування запропонованого алгоритму відбувалася класифікація невідомих образів об'єкту розпізнавання. Точності класифікації склали 0.98. Результат застосування запропонованого алгоритму представлені на рисунку 2.

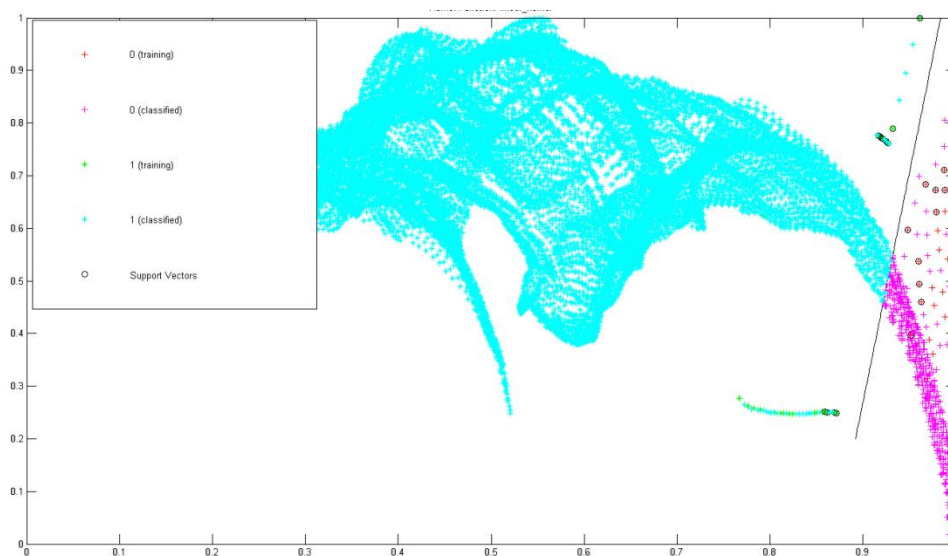


Рис. 2 – Результат застосування алгоритму

Висновки. Було реалізовано алгоритм класифікації дерматологічних зображень на основі методу опорних векторів. Було проведено експериментальне дослідження, яке виявило високу точність класифікації. Тому використання методу опорних векторів для класифікації образів об'єктів розпізнавання в задачі в задачі сегментації медичних зображень є доцільним. Подальші дослідження будуть направлені на розробку метода сегментації псоріатичних зображень.

## ДЖЕРЕЛА

1. Кучеренко Г. О., Горпенко Д. Р., Волкова Н.П. Сегментація медичних зображень за допомогою кольорових ознак // Восьма Міжнародна наукова конференція студентів та молодих вчених «Сучасні інформаційні технології», ОНПУ, 23-25 травня, 2018, С.101–102.
2. Рыжов А. П. Элементы теории нечетких множеств и ее приложений. — М.: Изд-во МГУ, 2003.
3. Вапник, В.Н. Теория распознавания образов (статистические проблемы обучения). – М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1974. – 416 с.
4. Харалик Р. М. Статистический и структурный подходы к описанию текстур / Р. М. Харалик // ТИИЭР. – 1979. – Т. 67, № 5. – С. 98 — 120.
5. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений. – М. : Техносфера, 2005. – 1072 с.

## ПРОЕКТНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ КВЕСТУ «ЗНАЙДИ ЛЕВА»

<sup>1</sup>Король В.А., <sup>2</sup>Гапонов О.Ю.

Львівський навчально-науковий інститут ДВНЗ “Університет банківської справи”  
Україна, Львів

<sup>1</sup> hondokitsyne06@gmail.com, <sup>2</sup> oresthaponov@gmail.com

*В межах дослідження розглянуто проектні підходи до управління ІТ-проектом в сфері туристичних послуг. Розглядається туризм як один з пріоритетних напрямків стратегічного розвитку Львова. Пропонується проект з інноваційної туристичної послуги у вигляді квесту – популярної форми інтелектуальних і пізнавальних розваг. Розроблено веб-сайт квесту з системою підказок для користувачів.*

*Ключові слова: туризм, квест, веб-сайт*

**Постановка проблеми та цілі дослідження.** В стратегічному плані розвитку Львова зазначені дві пріоритетні сфери: туризм та ІТ. Минулого року Львів відвідало 2,5 млн туристів і їх кількість щорічно зростає [1]. Тому необхідно реалізовувати нові ідеї, які були б цікаві гостям нашого міста, оскільки це дозволить поповнювати місцевий бюджет. Однією із таких ідей є наш квест «Знайди лева».

У Львові є чимало організацій, що проводять квести по місту та екскурсії, але все ж велика кількість архітектурних пам'яток залишається поза увагою не лише туристів, а й місцевих жителів. Оскільки зараз набуває популярності такий вид розваги як квест, то на нашу думку знайомство з пам'ятками Львова можна було б спробувати у вигляді такої гри.

Як відомо, Львів названо на честь сина короля Данила – Лева, велика кількість пам'яток містить скульптурне зображення левів і барельєфів на будинках та порталах міста [2]. Інколи туристи запитують: «Де знаходиться ваш головний лев?». У місті налічується чотири з половиною тисячі левів