

## Інформаційна технологія лінгвістичної індексації картин на основі нейронної мережі

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Запропоновано інформаційну технологію лінгвістичної індексації картин, тобто присвоєння картинам текстового опису певного класу. Для створення інформаційної технології було використано метод головних компонент (PCA) та імпульсну нейронну мережу. Програмна реалізацію розробленої технології дозволяє підвищити достовірність індексації картин.*

**Ключові слова:** нейронні мережі, лінгвістична індексація картин, кластеризація, метод головних компонент.

### *Abstract*

*Information technology of picture linguistic indexing is proposed. It assigns the text description to the picture as a certain class. To create the information technology is used the method of principal components analysis (PCA) and pulsed neural network. Software implementation of the technology can increase the reliability of picture indexing.*

**Keywords:** neural network, linguistic indexing of pictures, clustering, principal components method (PCA).

Часто при пошуку інформації в мережі Інтернет виникає потреба проглядати не текстові чи індексні дані, а зображення з метою знаходження картин з об'єктами певного типу. Наприклад, це можуть бути графічні файли, де зображено люди, тварини, автомобілі, військова техніка, природні пейзажі і т.д. Тип шуканого об'єкта на зображенні визначається потребами користувача.

Описаний процес можна назвати «лінгвістична індексація картин». Тобто кожній обробленій картині присвоюється індекс (лінгвістичний опис), який інформує про те, що зображено на картині. Приклади лінгвістичних індексів: люди, тварини, автомобілі, військова техніка, пейзажі, квіти і т.п. Цей процес відноситься до інтелектуальних процесів розпізнавання образів [1], а точніше – кластеризації [2,3] картин. Класи можуть бути наперед задані користувачем [4].

Основною проблемою при вирішенні задачі лінгвістичної індексації картин є складність вибору ефективного способу виділення таких ознак із зображення, які притаманні саме обраному об'єкту пошуку. Тобто як вибрати ознаки, що відрізняють зображення, наприклад, квітів від зображень тварин чи автомобілів. У роботі пропонується для побудови інформаційної технології лінгвістичної індексації картин використовувати метод головних компонент (PCA). Перевагою цього підходу є те, що вимоги до розміру вибірки скорочуються від експоненційних до лінійних. Метод головних компонент було обрано тому, що він порівняно з вейвлет-перетворенням та Фур'є-перетворенням має меншу обчислювальну складність і тому простіше реалізується програмними засобами.

Для розпізнавання виділених ознак зображень часто використовують штучні нейронні мережі. Це можуть бути мережі типу багатошарового перцептрону або мережі зустрічного поширення. Недоліком мереж типу багатошарового перцептрону є складність процесу навчання і необхідність повного перенавчання мережі при потребі введення нового класу розпізнаваних картин. Також може бути використана нейронна мережа Кохонена [2,3,4]. Дана мережа використовує неконтрольоване навчання та навчальна множина складається лише із значень вхідних змінних. Мережа розпізнає кластери в навчальних даних і розподіляє дані до відповідних кластерів. Кластери класи можуть бути наперед задані користувачем. Якщо в наступному мережа зустрічається з набором даних, не схожим ні з одним із відомих зразків, вона відносить його до нового кластеру. Якщо в даних містяться мітки класів, то мережа спроможна вирішувати задачі класифікації.

У даній доповіді пропонується використовувати для лінгвістичної індексації картин імпульсні нейронні мережі [5]. Вони будуються на імпульсних нейронах, які більш адекватні до своїх біологічних прототипів, ніж формальні нейрони. Це покращить точність лінгвістичної індексації картин. Крім того, імпульсні нейронні мережі мають гарні перспективи для апаратної реалізації [6,7] та найкраще підходять для побудови операційного ядра майбутніх нейрокомп'ютерів [8].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бардаченко В.Ф. Перспективи застосування імпульсних нейронних мереж з таймерним представленням інформації для розпізнавання динамічних образів / В.Ф.Бардаченко, О.К.Колесницький, С.А.Василецький // УСiМ.-2003-№6.- С. 73-82.

2. Колесницький О. К. Застосування нейронної мережі Кохонена для медичного діагностування пацієнтів за аналізом крові / О.К.Колесницький, Ю.О.Журавська // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2014. – №1(29). – С. 104-109, ISSN: 2078-6387. [Електронний ресурс]. Режим доступу - <http://itce.vntu.edu.ua/article/view/3604/5706>

3. Савчук Т. О. Використання ієрархічних методів кластеризації для аналізу надзвичайних ситуацій на залізничному транспорті / Т. О. Савчук, С. І. Петришин // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2009. – № 1: – С. 193–198. – Бібліографія: 10 назв.

4. Колесницький О.К. Експериментальні дослідження системи медичного діагностування пацієнтів за аналізом крові на основі нейронної мережі Кохонена / О.К.Колесницький, Ю.О.Журавська // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2014 - №27. [Електронний ресурс] . Режим доступу - <http://oeipt.vntu.edu.ua/article/view/3667/5383>

5. Бардаченко В. Ф. Таймерні нейронні елементи та структури. Монографія / В. Ф. Бардаченко, О. К. Колесницький, С. А. Василецький. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005, 126 с. – ISBN 966-641-109-1.

6. Колесницький О. К. Аналітичний огляд апаратних реалізацій спайкових нейронних мереж / О. К. Колесницький // Математичні машини і системи. – 2015. – №1, С.3-19. ISSN 1028-9763 [Електронний ресурс]. Режим доступу - [http://www.immsp.kiev.ua/publications/articles/2015/2015\\_1/01\\_2015\\_Kolesnytsky.pdf](http://www.immsp.kiev.ua/publications/articles/2015/2015_1/01_2015_Kolesnytsky.pdf)

7. Kolesnytskyj O. K. Optoelectronic Implementation of Pulsed Neurons and Neural Networks Using Bispin-Devices / O. K. Kolesnytskyj, I. V. Bokotsey, S. S. Yaremchuk // *Optical Memory & Neural Networks (Information Optics)*, 2010, Vol.19, №2, pp.154-165.

8. Колесницький О. К. Принципи побудови архітектури спайкових нейрокомп'ютерів / О. К. Колесницький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2014. – №4 (115), С.70-78. [Електронний ресурс]. Режим доступу - <http://visnyk.vntu.edu.ua/article/view/3697/5416>

**Мащталір Ігор Васильович** — студент групи 2КН–16м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lucky\_igor95@ukr.net;

Науковий керівник: **Колесницький Олег Констянтинович** — к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Igor V. Maschtalir** — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lucky\_igor95@ukr.net

Supervisor: **Oleg K. Kolesnitsky** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.