

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ТВАРИН

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано інформаційну технологію для розпізнавання зображень тварин на основі згорткової нейронної мережі. Було розроблено архітектуру обраного типу мережі. Було спроектовано програму розпізнавання зображень тварин, написану мовою програмування C#, у середовищі Visual Studio Code з використанням фреймворку ConvNetSharp. Розроблена програма має вищу достовірність (94%), ніж аналогічна програма (83%), а значить достовірність розпізнавання зображень тварин покращена на 11%.

Ключові слова: інформаційна технологія, розпізнавання зображень, згорткова нейронна мережа.

Abstract

An information technology for animal image recognition based on a convolutional neural network is proposed. The architecture of the chosen type of network was developed. An animal image recognition program written in the C# programming language was designed in the Visual Studio Code environment using the ConvNetSharp framework. The developed program has a higher accuracy (94%) than a similar program (83%), which means that the accuracy of animal image recognition has improved by 11%.

Keywords: information technology, image recognition, convolution neural network.

Вступ

Дана робота призначена розпізнаванню образів тварин. На сьогоднішній день створення штучних систем розпізнавання образів залишається досить складною теоретичною та технічною проблемою. Розпізнавання образів широко використовується в самих різних областях – від військової справи й систем безпеки до оцифрування різних аналогових сигналів. Існує багато різних методів та засобів розпізнавання, але всі вони відрізняються по точності, швидкодії, часу навчання та іншим параметрам. Тому актуальним є вибір такого методу, який для даної задачі давав би найкраще поєднання показників якості.

Результати дослідження

При виконанні дослідження розв'язано задачу розробки інформаційної технології та програмного забезпечення розпізнавання зображень тварин на основі згорткової нейронної мережі ConvNetSharp Network.

Було зроблено огляд методів розпізнавання зображень на сьогоднішній день, також проведено огляд відомих програмних засобів для роботи з інтелектуальними обчисленнями у сфері комп'ютерного зору. В ході аналізу предметної області як найбільш перспективний, було обрано нейромережевий метод [1,2].

Було обґрунтовано вибір типу нейронної мережі для задачі розпізнавання зображень – згорткова нейромережа [3] ConvNetSharp. Була розроблена структура нейромережі з такими параметрами:

- розмір вхідного зображення – 50x50 пікселів;
- кількість шарів – 12;
- кількість вхідних шарів – 1;
- кількість згорткових шарів – 3;
- кількість шарів ReLu – 2;
- кількість з'єднувальних шарів – 2;
- кількість шарів на повнозв'язному шарі – 3;
- кількість нейронів SoftMax шару – 2.

Навчання відбувалось за методом стохастичного градієнтного спуску з параметрами:

- максимальна кількість ітерацій– 500;
- помилка для завершення тренування– 0,02;
- помилка для завершення ітераційного тренувального процесу – 1;

Структура інформаційної технології нейромережевого розпізнавання зображень тварин представлена на рис.1.



Рисунок 1 - Структура інформаційної технології нейромережевого розпізнавання зображень тварин

Програмна реалізація інформаційної технології була здійснена у середовищі розробки Visual Studio Code, мовою програмування C# з використанням бібліотеки ConvNetSharp.

Тестування нейронної мережі проходило на вибірці з 100 зображень, з яких 50 – були зображення котів, а інші 50 – зображеннями інших тварин. Розроблена згорткова нейронна мережа ConvNetSharp Network досягла похибки в 6% (достовірність 94%) та тренувалась біля 24 години. А глибинна мережа переконань Accord.Net Network (аналог), досягла похибки у 17% (достовірність 83%), але потребує набагато менше часу на навчання – 8 годин. Таким чином, можна зробити висновок, що згорткова нейронна мережа ConvNetSharp Network має порівняно з глибинною мережею переконань Accord.Net Network збільшену на 11% ($17-6=11$) достовірність розпізнавання.

Висновки

Таким чином, запропоновано інформаційну технологію розпізнавання зображень тварин на основі згорткової нейронної мережі.. Було здійснено програмну реалізацію розпізнавання зображень тварин, для чого було використано середовище Visual Studio Code, мова програмування C#, фреймворк ConvNetSharp. Аналіз результатів роботи програми показав, що розроблена програма має вищу достовірність розпізнавання зображень тварин (94%), ніж аналогічна програма (83%), а значить достовірність розпізнавання зображень тварин покращена на 11%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Neurocomputer architecture based on spiking neural network and its optoelectronic implementation / Oleh K. Kolesnytskyj; Vladislav V. Kutsman; Krzysztof Skorupski; Mukaddas Arshidinova, Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 1117609 (6 November 2019); doi: 10.1117/12.2536607.

2. О.К.Колесницкий, Самра Муавия Хассан Хамо Метод распознавания многомерных временных рядов при помощи импульсных нейронных сетей// Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, 2006, №2(6), С. 86-93.
3. О. Колесницький, С. Кукунін, М. Дерев'янку, і А. Преподобний Мендеш Да Майа, Розпізнавання нетипових ситуацій на дорозі за допомогою згорткової нейронної мережі, ОЕІЕТ, vol 38, № 2, с. 38-44, Бер 2020. DOI: <https://doi.org/10.31649/1681-7893-2019-38-2-38-443>.

Максименко Владислав Олександрович— студент групи 2КН-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: malpiretv@gmail.com.

Колесницький Олег Костянтинович — доцент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Maksymenko Vladislav O. — Department of Intelligent Information Technologies and Automatization, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: malpiretv@gmail.com

Kolesnytskyj Oleh K. — docent of the Computer Sciences Dpt., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia