

Система розпізнавання та класифікації об'єктів на аерофотознімках з використанням нейромереж

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто область застосування обробки аерофотознімків засобами нейромереж, основні інструменти та задачі предметної області. Відзначено переваги та описані недоліки та потенційні обмеження, з якими можливо стикнутись при розв'язанні задачі розпізнавання та класифікації об'єктів на аерофотознімках.

Ключові слова: аерофотознімки, нейромережа, семантична сегментація

Abstract

The field of application of aerial photography processing by means of neural networks, the main tools and tasks of the subject area are considered. The advantages and disadvantages and potential limitations that can be encountered in solving the problem of recognition and classification of objects in aerial photographs are described.

Keywords: aerial photography, neural network, semantic segmentation

Аерофотозйомка знаходить своє застосування у великій кількості галузей, отримані з повітря чи космосу знімки використовуються для спостереження за станом навколишнього середовища, створенням земельних реєстрів, створення карт, цифрових дво- та тривимірних моделей місцевості, віртуальних карт для створення аналогів таких сервісів як наприклад Google Maps та Bing. Також великий потенціал має спостереження за посадками сільськогосподарських культур, прогноз врожайності з урахуванням історичних даних.

Але обробка отриманих з використанням повітряної зйомки даних є кропіткою працею, при виконанні якою людиною є велика вірогідність помилки. А автоматизація обробки зображень донедавна була дуже складною, бо існуючі інструменти не могли працювати із зображеннями на тому рівні це робить людина. Але з розвитком нейромереж, а особливо згорткових нейромереж з'явилась можливість знаходити та класифікувати об'єкти на зображеннях з великою точністю та швидкодією.

Для того щоб знайти на аерофотографії наприклад всі будинки, або всі дерева, необхідно вирішити задачу семантичної сегментації, яка полягає в знаходженні всіх точок на зображенні, що належать до певного типу об'єктів. Для вирішення цієї задачі необхідно обробити кожен піксель зображення та порівняти його з сусідніми пікселями. Для вирішення задачі семантичної сегментації зараз існують різноманітні варіанти нейромереж R-CNN та її модифікації, SegNet, UNet та ін. Такі нейромережі показують точність розпізнавання в 70-90% на порівняно складних для обробки даних.

При всіх перевагах використання нейромереж для обробки аерофотознімків потрібно враховувати, що для різних областей Землі в залежності від поставленої задачі необхідно використовувати декілька натренованих моделей, або додатково навчати модель на наборах даних з різних географічних зон. Такі обмеження, наприклад, у випадку з будівлями пов'язані з різною відбивною здатністю дахів в різних частинах світу. Також знімки, що обробляються мережею повинні бути зроблені приблизно з одного кута до горизонту.

Складність задачі класифікації об'єктів також значно змінюється в залежності від пори року. Взимку, коли всі об'єкти вкриті снігом, майже неможливо знайти на зображенні об'єкти, та віднести їх до якогось із типів. На противагу цьому, найкраще використовувати знімки, зроблені влітку — об'єкти освітлено найкраще, тіні(які можуть ускладнити навчання, та погіршити якість розпізнавання) є найкоротшими порівняно з весняними та осінніми знімками.

Підсумовуючи, можна зробити висновок, що нейромережі є перспективним засобом для обробки аерофотознімків, що дозволяють відійти від обмежень попереднього покоління інструментів, в ряді випадків мають більшу швидкодію та при цьому демонструють високу точність розпізнавання, але мають об'єктивні обмеження, які потрібно враховувати при їх використанні

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. SegNet. A Deep Convolutional Encoder-Decoder Architecture for Robust Semantic Pixel-Wise Labelling. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://mi.eng.cam.ac.uk/projects/segnet/>
2. Semantic Segmentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://paperswithcode.com/task/semantic-segmentation>

Ярмошук Дмитро Олександрович — студент групи ІКІ-20м, кафедри комп'ютерної інженерії ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dima.yarmoshchuk@gmail.com

Науковий керівник: **Ткаченко Олександр Миколайович** — кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alextk1960@gmail.com

Yarmoshchuk Dmytro Oleksandrovych — student of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dima.yarmoshchuk@gmail.com

Research advisor: **Tkachenko Oleksandr Mykolaiovych** - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of Computing Engineering Departmen, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alextk1960@gmail.com