

Бутенко Є. В.

к.е.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

м. Київ, Україна

Красносільська А. А.

студентка 3 р.н. бакалавратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

м. Київ, Україна

ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОЦЕСИ ФОТОГРАМЕТРИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ

У контексті фотограмметрії, штучний інтелект може бути використаний для покращення якості зображень, виявлення об'єктів на зображеннях, визначення геометричних характеристик об'єктів та багато іншого. Це може включати використання алгоритмів машинного навчання для автоматичного визначення ключових точок на зображеннях, використання обробки природної мови для розпізнавання об'єктів на зображеннях на основі описів, та інше[1].

Важливо зазначити, що конкретні методи та технології, які будуть використовуватися, залежатимуть від конкретних вимог та цілей проекту.

Штучний інтелект (AI) може бути використаний на різних етапах фотограмметричного процесу для автоматизації та оптимізації, що робить робочий процес більш ефективним та точним. Нижче наведені декілька етапів в фотограмметричних процесів, де AI може бути задіяний:

Орієнтація сенсора (внутрішня) та платформи (зовнішня): цей процес відомий як вирівнювання. Він зазвичай базується на методі SfM (Structure from Motion), в якому параметри внутрішньої та зовнішньої орієнтації сенсора оцінюються одночасно [1].

Генерація щільної хмари (цифрова модель поверхні - DSM): цей процес зазвичай базується на методі MVS (Multi-View Stereo).

Генерація ортофотографій: це кінцевий етап фотограмметричного процесу.

AI може бути використаний для автоматичної класифікації зображень, сегментації та виявлення об'єктів, що може бути застосовано для оптимізації фотограмметричного процесу. Наприклад, AI може бути використаний для ідентифікації та маскуванню рухомих об'єктів на зображеннях, уникаючи виявлення цих об'єктів операторами зіставлення зображень. Це може забезпечити більш надійне вирівнювання, що є основою для наступного етапу фотограмметричного процесу - генерації щільної хмари [2].

Деякі програми фотограмметричної обробки даних з інтегрованим штучним інтелектом

№	Назва програми
1	Luminar Neo
2	Polycam
3	Picterra
4	Make3D
5	Сатлас
6	Топаз Гігапіксельний AI



Діаграма 1. Частка фотограмметричних програмних засобів з інтегрованим штучним інтелектом (ШІ)

Одним з прикладів використання штучного інтелекту в області фотограмметрії є програма Luminar Neo від Skylum. Ця програма використовує штучний інтелект для покращення якості зображень та редагування фотографій.

Luminar Neo включає в себе ряд інструментів на основі штучного інтелекту, таких як SkyAI, FaceAI, BodyAI, IrisAI та AtmosphereAI, які дозволяють користувачам виконувати складні налаштування з безпрецедентною легкістю. Ці інструменти вправно перетворюють звичайні зображення на візуально приголомшливі шедеври за частку часу, який зазвичай потрібен [2].

Окрім цього, такі унікальні інструменти штучного інтелекту, як Relight AI, GenErase та Skin AI, ще більше розширюють універсальність пропозицій Skylum, задовольняючи широкий спектр потреб редагування, від тонкої ретуші до комплексних трансформацій [3].

Luminar Neo також може похвалитися широким набором ефектів і налаштувань, включаючи функції живлення та видалення пилу, що забезпечує охоплення кожного аспекту покращення фотографій [3].

Особливої уваги заслуговує модульна функціональність Luminar Neo з багатопаровим редагуванням і маскуванням AI. Він пропонує спрощений інтерфейс, який запрошує новачків до редагування фотографій, не жертвуючи глибиною, необхідною досвідченим професіоналам [4].

Також існують інші системи та програми, які також використовують штучний інтелект для покращення процесів фотограмметричної зйомки.

Конкретніше про алгоритми AI в Luminar Neo.

Програма має різні інструменти на основі штучного інтелекту, такі як SkyAI, FaceAI, BodyAI, IrisAI та AtmosphereAI, які можна налаштувати відповідно до наших потреб [4].

Наприклад, ми можемо використовувати Studio Light AI для редагування освітлення на наших фотографіях. Цей інструмент дозволяє нам контролювати рівень освітлення та його напрямок, що дає нам більше контролю над кінцевим результатом [4].

Також ми можемо використовувати Noiseless AI для зменшення шуму на наших фотографіях. Цей інструмент дозволяє нам вибрати рівень зменшення шуму, що найкраще підходить для нашого зображення [4].

Кожен інструмент AI в Luminar Neo має свої власні налаштування, які ми можемо змінювати відповідно до наших потреб.

Висновок

Інтеграція штучного інтелекту в процеси фотограмметричної зйомки може включати використання різних технологій та методів. Штучний інтелект є інноваційною технологією з галузі комп'ютерних наук, спрямованою на моделювання систем та програм, здатних виконувати завдання, що потребують інтелектуальної активності.

Основна мета штучного інтелекту - створення спроможних до навчання агентів, здатних розуміти світове оточення, приймати рішення. Штучний інтелект охоплює машинне навчання, обробку природної мови та інші передові методи, які дозволяють системам навчатися, адаптуватися і приймати розумні рішення без явного програмування.

В аналізі даних алгоритми штучного інтелекту можуть виявляти закономірності, прогнозувати тенденції та витягувати значущу інформацію зі складних наборів даних, пропонуючи більш ефективний і точний підхід у порівнянні з ручними методами.

Список використаних джерел

1. Покатаєв П. ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ УРБАНІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ Том 34 (73) № 1, 2023.
2. Посібник з використання штучного інтелекту в аналізі даних - Probesto. Probesto. URL: <https://probesto.com/ua/посібник-з-використання-штучного-інт/> (дата звернення: 10.05.2024).

3. 10 найкращих програм зі штучним інтелектом (травень 2024 р.). Unite.AI. URL: <https://www.unite.ai/uk/10-найкращих-програм-штучного-інтелекту/> (дата звернення: 10.05.2024).
4. What's new in Luminar Neo compared to Luminar AI?. Photo Editor Luminar Neo: Easy Photo Editing Software for Mac & PC. URL: https://skylum.com/luminar/neo-ai-comparison?gad_source=1 (date of access: 10.05.2024).
5. Butenko, Y., & Kulakovskii, O. (2018). The use of unmanned aerial vehicles in solving land management problems. *Zemleustrii, kadastr i monitoringh zemel*, (4), 68-73.
6. ПІ Купріяничик, ОС Дорош, ЄВ Бутенко. Застосування даних дистанційного зондування Землі при вирішенні проблем управління землями сільськогосподарського призначення. МВЦ «Медінформ», 2015.

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO PHOTOGRAMMETRIC DATA PROCESSING

Abstract. This thesis highlights the integration of artificial intelligence into photogrammetric surveying processes. The main goal of artificial intelligence is to create learning agents capable of understanding the world environment and making decisions.

In data analysis, artificial intelligence algorithms can detect patterns, predict trends, and extract meaningful information from complex datasets, offering a more efficient and accurate approach than manual methods.

Keywords: artificial intelligence, photogrammetry, technology, program, photography.



IRWIR PAN
Polska Akademia Nauk
Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa



Asociația tinerilor și tinerelor
din România



Co-funded by the
European Union

RUAR
REBUILD RURAL
UKRAINE

«СУЧАСНІ ВИКЛИКИ В УПРАВЛІННІ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ»

“MODERN CHALLENGES IN LAND RESOURCES MANAGEMENT”

**Матеріали I Міжнародної науково-практичної
конференції**

**Materials of the 1st International Scientific and
Practical Conference**

Червень/June 7, 2024

УДК 332.36

Сучасні виклики в управлінні земельними ресурсами: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 7 червня 2024 р.). Київ : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2024. 168 с.

Видання містить матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні виклики в управлінні земельними ресурсами». Тематика конференції відображає комплексність, міждисциплінарність і багатовекторність проблем формування сталого землекористування та інноваційних підходів до їх вирішення. У тезах доповідей учасників представлено технічні, організаційні, економічні, екологічні та соціальні засади забезпечення формування сталого землекористування.

Матеріали збірника будуть корисними для фахівців у сфері землеустрою, геодезії, картографії, містобудування, геоінформаційних технологій та ін.

The publication contains materials of the I International scientific-practical conference «Modern challenges in land resources management». The theme of the conference reflects the complexity, interdisciplinarity and multi-vector nature of the problems of sustainable land use formation and innovative approaches to their solution. The participants' reports present the technical, organizational, economic, environmental and social principles of ensuring the formation of sustainable land use.

The materials of the collection will be useful for specialists in the field of land management, geodesy, cartography, urban planning, geographic information technologies, etc.

Матеріали подано в авторській редакції

Materials are submitted in the author's edition

Рекомендовано до друку вченими радами

Факультету землевпорядкування Національного університету біоресурсів і природокористування України
(протокол № 10 від 20 червня 2024 р.)

Інституту землекористування Національної академії аграрних наук України
(протокол № 6-1 від 24 червня 2024 р.)

ISBN 978-617-8171-66-7

© Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2024
©Institute of Rural and Agricultural Development Polish Academy of Sciences (IRWiR PAN), 2024
©ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», 2024
©Інститут землекористування НААН України, 2024