

## **ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ 3D СЦЕНИ З 2D ЗОБРАЖЕНЬ**

Сизченко М.Д.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. Єсілевський В.С.  
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ,  
м. Харків, Україна

e-mail: mykyta.syzchenko@nure.ua

This article explores the development and implementation of mathematical models and deep learning methods for reconstructing a 3D scene from 2D images. In this area of research, the use of neural networks for reconstructing 3D scenes based on 2D images is actively developing. This approach is used in various fields, including robotics, virtual reality, and the creation of 3D models of objects. Neural networks are trained on large data sets containing pairs of 2D images and corresponding 3D scenes. During training, the network captures the complex relationships between image pixels and the depth of objects in the scene. The purpose of using this system is to create a 3D model of a real scene using only 2D images taken from different angles.

У сучасному світі, де технології продовжують дивувати нас своїми можливостями, використання нейронних мереж виходить на передній план у найрізноманітніших галузях. Одним із захоплюючих напрямів досліджень стає використання нейронних мереж для реконструкції тривимірних сцен за двовимірними зображеннями [1]. Це завдання є інноваційний крок у галузі комп'ютерного зору та графіки, дозволяючи поглянути на звичайні зображення з новою перспективою.

Мета використання нейронної мережі полягає у створенні 3D моделі реальної сцени, використовуючи лише 2D зображення, зняті з різних ракурсів. Це дозволяє отримати більш точну та детальну 3D модель, автоматизувати процес 3D реконструкції, зробити 3D реконструкцію доступною для всіх, розв'язати завдання у різних галузях (робототехніка, віртуальна реальність, 3D моделювання і тощо).

Реалізація цієї задачі передбачає використання спеціальної структури для представлення та візуалізації 3D-об'єкта за допомогою гауссового нанесення, яка забезпечує високу якість візуалізації лише з 4 вхідними зображеннями. Спочатку ми представляємо методи візуальної оболонки та усунення плаваючого елемента, які явно впроваджують попередні структури в початковий процес оптимізації для сприяння створенню узгодженості з кількома видами, що дає грубе тривимірне представлення Гауса. Потім ми будуємо гауссову модель відновлення на основі дифузійних моделей, щоб доповнити пропущену інформацію про об'єкт, де гауссівці додатково уточнюються [2]. Ми розробляємо самогенерувальну стратегію для отримання пар зображень для навчання моделі ремонту. Наш

GaussianObject оцінюється на кількох складних наборах даних, включаючи MipNeRF360, OmniObject3D і OpenIllumination, досягаючи значних результатів реконструкції лише з 4 переглядів і значно перевершуючи попередні найсучасніші методи.

Завдання вимагає комплексного підходу, що поєднує в собі теоретичні знання та практичні навички у галузі математики, статистики, машинного навчання, а також глибоке розуміння специфіки тривимірного моделювання. Результатом стане не лише реконструкція тривимірних моделей, але й їх точність, універсальність та застосовність у різних галузях [3].

У ході дослідження були зроблені висновки, що наша нейронна мережа демонструє видатні результати у реконструкції 3D-об'єктів з використанням розріджених 360-градусних зображень та є інноваційною структурою, призначеною для високоякісної реконструкції 3D-об'єктів з вкрай розріджених 360-градусних зображень, засновану на методі 3DGS з можливістю рендерингу в реальному часі. Ця нейронна мережа дозволить просунути у додатках для реконструкції 3D-об'єктів у повсякденному житті, значно скоротивши вимоги до зйомки та розширивши перспективи використання. Можна сказати, що використання нейронних мереж для реконструкції 3D сцен з 2D зображень – це важливий етап у розвитку комп'ютерного зору та графіки [4]. Це відкриває двері до створення більш реалістичних віртуальних світів та дає нові можливості у різних галузях, починаючи від розваг та закінчуючи науковими дослідженнями. Всупереч викликам, що стоять перед цією технологією, її потенціал неймовірно великий, і вона продовжить привертати увагу дослідників та розробників у найближчі роки.

Список використаних джерел:

1. Jonathan T. Barron, Ben Mildenhall, Dor Verbin, Pratul P. Srinivasan, and Peter Hedman. 2021. Mip-NeRF 360: Unbounded Anti-Aliased Neural Radiance Fields. 2022 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) (2021), 5460–5469. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:244488448>.

2. Shariq Farooq Bhat, Reiner Birkel, Diana Wofk, Peter Wonka, and Matthias Müller. 2023. Zoedepth: Zero-shot transfer by combining relative and metric depth. arXiv preprint arXiv:2302.12288 (2023)

3. Yesilevskiy, V., Tevyashev, A., Koliadin, A. (2020), "A method of air object recognition based on the normalized contour descriptors and a complex-valued neural network", Eastern-European Journal of Enterprise Technologies 2020, 6, p. 48–57. DOI: 10.15587/1729-4061.2020.22003

4. Jiazhong Cen, Zanwei Zhou, Jiemin Fang, Chen Yang, Wei Shen, Lingxi Xie, Dongsheng Jiang, Xiaopeng Zhang, and Qi Tian. 2023. Segment Anything in 3D with NeRFs. In NeurIPS.