



International Science Group

ISG-KONF.COM

IV

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
«TECHNOLOGIES, THEORIES AND DEVELOPMENTS:
MODERN SCIENTIFIC TEACHING»**

Valencia, Spain

September 23-26, 2025

ISBN 979-8-89814-218-6

DOI 10.46299/ISG.2025.2.4

TECHNOLOGIES, THEORIES AND DEVELOPMENTS: MODERN SCIENTIFIC TEACHING

Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference

Valencia, Spain
September 23-26, 2025

UDC 01.1

The 4th International scientific and practical conference “Technologies, theories and developments: modern scientific teaching” (September 23-26, 2025) Valencia, Spain. International Science Group. 2025. 183 p.

ISBN – 979-8-89814-218-6

DOI – 10.46299/ISG.2025.2.4

EDITORIAL BOARD

| | |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Pluzhnik Elena</u> | Professor of the Department of Criminal Law and Criminology Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law, Associate Professor |
| <u>Liudmyla Polyvana</u> | Department of accounting, Audit and Taxation, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine |
| <u>Mushenyk Iryna</u> | Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling. Podolsk State Agrarian Technical University |
| <u>Prudka Liudmyla</u> | Odessa State University of Internal Affairs, Associate Professor of Criminology and Psychology Department |
| <u>Marchenko Dmytro</u> | PhD, Associate Professor, Lecturer, Deputy Dean on Academic Affairs Faculty of Engineering and Energy |
| <u>Harchenko Roman</u> | Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and repair of vehicles. |
| <u>Belei Svitlana</u> | Ph.D., Associate Professor, Department of Economics and Security of Enterprise |
| <u>Lidiya Parashchuk</u> | PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic materials" |
| <u>Levon Mariia</u> | Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Scientific direction - morphology of the human digestive system |
| <u>Hubal Halyna</u> <u>Mykolaiivna</u> | Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor |

| | | |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10. | Водотика Я., Яковлева О.В. СТРУКТУРНИЙ ПІДХІД ДО РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ КЛЮЧОВИХ ТОЧОК | 35 |
| 11. | Голубов В.Р., Молчанов А.О. СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ЖИТЛОВОГО ПРИМІЩЕННЯ ЗА КОНЦЕПЦІЄЮ "РОЗУМНИЙ БУДИНОК" З ІНТЕГРАЦІЄЮ МОДУЛІВ ІОТ ТА АІ-ПОМІЧНИКОМ | 39 |
| 12. | Колева А.М., Апенько Н.В. УТИЛІТА ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ ФАЙЛІВ СИСТЕМИ WINDOWS | 41 |
| 13. | Колісниченко М. РОЛЬ ПРОЦЕДУРНИХ ГЕНЕРАТИВНИХ МЕТОДІВ У СТВОРЕННІ ОПТИМІЗОВАНИХ 3D-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ІГОР | 44 |
| 14. | Нечаєва Я. АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ІМЕНОВАНИХ СУТНОСТЕЙ ДЛЯ ТЕКСТІВ СТРАХОВОГО СЕКТОРУ | 48 |
| 15. | Фещенко О.О., Марченко Н.Б. ЗАСТОСУВАННЯ РІВНІВ ДЕТАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ 3D-СЦЕН | 51 |
| 16. | Харченко В.В., Любченко В.А. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДЕТЕКЦІЇ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТУ НА ЗОБРАЖЕННЯХ | 54 |
| COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES | | |
| 17. | Михайленко В.В., Марченко Н.Б. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯК ОСНОВА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ | 60 |
| CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING | | |
| 18. | Burda Y., Vanian A. QUALITY CONTROL IN HEAT, GAS SUPPLY, AND VENTILATION SYSTEMS: ENSURING ENERGY EFFICIENCY, RELIABILITY, AND SUSTAINABILITY IN CONSTRUCTION | 62 |

РОЛЬ ПРОЦЕДУРНИХ ГЕНЕРАТИВНИХ МЕТОДІВ У СТВОРЕННІ ОПТИМІЗОВАНИХ 3D-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ІГОР

Колісниченко Марія

студентка групи ІНФм-24-2

Харківський національний університет радіоелектроніки

Науковий керівник:

Яковлева Олена Володимирівна

к.т.н., доц., доцент кафедри інформатики

Харківський національний університет радіоелектроніки

Вимоги гравців до реалістичності ігор з кожним днем зростають, звичним є застосування засобів комп'ютерного зору для вирішення питань ідентифікації, класифікації [1-7], оброблення [8, 9] та застосування даних [10-16], що призводить до значного навантаження на пристрої користувачів. Разом із цим постає важливе питання оптимізації ресурсів у режимі реального часу, а саме застосування процедурних методів генерації 3D-моделей [17-19].

Процедурні генеративні підходи базуються на певних алгоритмах. Такі алгоритми, зазвичай, описують процес побудови геометрії за допомогою математичних правил, шумових фракцій, L-систем чи фрактальних моделей. Це забезпечує необхідну масштабованість, так як зміна параметрів алгоритму дає змогу змінювати рівні деталізації моделей без втручання людини в цей процес.

Модель дослідження може мати такий вигляд:

$$M = G(P, R), \quad (1)$$

де M – 3D-модель;

P – набір параметрів;

R – правила генерації;

G – функція процедурної побудови.

Автоматична генерація рівнів деталізації (LOD) є значущою перевагою, адже не потребує людського втручання. Звісно, існують класичні методи генерації LOD, де розробник власноруч створює декілька версій моделей, що відрізняються щільністю полігонів та/або роздільністю текстур, але генеративний підхід дозволяє генерувати їх алгоритмічно.

Рушії ж, у свою чергу, здійснюють автоматичне перемикання між рівнями деталізації, залежно від відстані до камери:

$$LOD(d) = \begin{cases} LOD_0, & d < d_1, \\ LOD_1, & d_1 \leq d < d_2, \\ LOD_2, & d \geq d_2, \end{cases} \quad (2)$$

де d – відстань до об'єкта;

d_1, d_2 – порогові значення [7].

Ігрові рушії, такі як Unreal Engine та Unity, мають готові інструменти інтеграції деяких процедурних алгоритмів. Зокрема, у Unity популярністю користується система Scriptable Objects, яка призначена для створення параметризованих генераторів, а в Unreal Engine – Procedural Mesh Component і доповнення Houdini Engine.

На сьогоднішній день існують успішні приклади використання процедурної генерації:

– Minecraft – дуже популярна серед дітей та підлітків гра, яка використовує блокову геометрію світу;

– No Man's Sky – використовується генеративне створення планет та флори;

– Diablo IV – автоматично генеруються підземелля для зменшення повторюваності ігрових сцен.

Ці ігри – підтвердження того, що правильне використання процедурної генерації може суттєво знизити обсяг ручної роботи і допомогти оптимізувати ресурси.

Важливим напрямком також є застосування процедурних методів при створенні текстур. Використання генеративних алгоритмів, наприклад, Perlin noise, Worley noise, Substance Designer замість текстур у вигляді зображень великої роздільної здатності допомагають формувати текстури у реальному часі, що дозволяє використовувати менше пам'яті. Також при оптимізації мережевих ігор процедурні методи дозволяють передавати набори параметрів і правил генерації замість повних 3D-моделей. Це, у свою чергу, значно зменшує навантаження на мережу. Особливо актуально це під час створення MMO-проектів, адже там обсяг контенту може сягати сотень гігабайтів.

Таким чином, процедурні генеративні методи є важливими інструментами у розробці ігор, адже допомагають зберегти баланс між якістю ігрового контенту та навантаження на пристрої користувачів, при цьому забезпечуючи ефективне використання ресурсів, автоматизацію та масштабованість.

Список літератури:

1. Gorokhovatskyi, V., Tvoroshenko, I., Kobylin, O., & Vlasenko, N. (2023). Search for visual objects by request in the form of a cluster representation for the structural image description, *Advances in Electrical and Electronic Engineering*, 21(1), pp. 19-27.

2. Гороховатський В., Передрій О., Творошенко І., Марков Т. (2023) Матриця відстаней для множини компонентів структурного опису як інструмент для створення класифікатора зображень, *Сучасні інформаційні системи*, 7(1), С. 5-13.

3. Pomazan, V., Tvoroshenko, I., and Gorokhovatskyi, V. (2023). Development of an application for recognizing emotions using convolutional neural networks, *International Journal of Academic Information Systems Research*, 7(7), pp. 25-36.

4. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., Yakovleva O., Hudáková M., and Gorokhovatskyi O. (2024) Application a committee of Kohonen neural networks to training of image classifier based on description of descriptors set, *IEEE Access*, vol. 12, pp. 73376-73385.

5. Гороховатський В., Творошенко І., Сидоренко Д. (2021) Класифікація зображень із використанням кластерного подання, *Міжн. наук. симпозиум «Інтелектуальні рішення-С». Обчислювальний інтелект. Теорія прийняття рішень (Вересень 29, 2021)*. Київ – Ужгород, С. 44-45.

6. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I. (2023) Identification of visual objects by the search request. *Int. scientific symp. «Intelligent Solutions-S». Computational intelligence. Decision making theory: proceedings of the international symposium, September 28, 2023*, Kyiv-Uzhorod, Ukraine, 25-27.

7. Gorokhovatskyi V., Chmutov Y., Tvoroshenko I., and Kobylin O. (2025) Reducing computational costs by compressing the structural description in image classification methods, *Advanced Information Systems*, vol. 9, no. 1, pp. 5-12.

8. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., Yakovleva O., and Hudáková M. (2025) Image description compression in classification structural methods, *IEEE Access*, vol. 13, pp. 43631-43641.

9. Tvoroshenko I., Gorokhovatskyi V., Kobylin O., and Tvoroshenko A. (2023) Application of deep learning methods for recognizing and classifying culinary dishes in images, *International Journal of Academic and Applied Research*, 7(9), pp. 57-70.

10. Yakovleva O., Matúšová S., Tvoroshenko I., and Isaiev Y. (2024) Visitor counting based on video stream analysis from surveillance cameras to solve various business problems, *Verejná správa a regionálny rozvoj ekonómia, manažment a marketing*, XX(1), pp. 67-87.

11. Gorokhovatskyi V., and Tvoroshenko I. (2024) An effective method for transforming an image description into a compact vector for classification. *Information Technology and Implementation (Satellite): Conference Proceedings, November 21, 2024*, Kyiv, Ukraine, Publishing House «Caravela», pp. 25-28.

12. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., Gadetska S., and Al-Dhaifallah M. (2023) Statistical data analysis models for determining the relevance of structural image descriptions, *IEEE Access*, 11, 126938-126949.

13. Trejos-Zelaya, J., Amaya-Briceño, L. E., Jiménez-Romero, A., Murillo-Fernández, A., Piza-Volio, E., & Villalobos-Arias, M. (2019, August). Clustering Binary Data by Application of Combinatorial Optimization Heuristics. In *Conference of the International Federation of Classification Societies (pp. 301-309)*. Cham: Springer International Publishing.

14. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., Yakovleva O. (2024) Transforming image descriptions as a set of descriptors to construct classification features, *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 33 (1), 113-125.

15. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Zeghid M. (2024) Improving the effectiveness of image classification structural methods by compressing the description according to the information content criterion, *Computers, Materials & Continua*, vol. 80, no. 2, pp. 3085-3106.

16. Gorokhovatskyi, V., Gadetska, S., & Stiahlyk, N. (2023). Accelerating image classification based on a model for estimating descriptor-to-class distance. *International Journal of Computing*, 22(4), 485-492.
17. Lagae A., Lefebvre S., Cook R. (2016) A survey of procedural noise functions, *Computer Graphics Forum*, 29 (8), pp. 2579-2600.
18. Smelik R. M., Tutenel T., Bidarra R., Benes B. (2016) A survey on procedural modelling for virtual worlds, *Computer Graphics Forum*, 33 (6), pp. 31-50.
19. Cohen-Or D., Chrysanthou Y., Silva C., Durand F. (2017) A survey of visibility for walkthrough applications, *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 13 (3). pp. 412-431.