

Міністерство освіти і науки України

**Одеський національний технологічний університет
Вінницький національний технічний університет
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**



МАТЕРІАЛИ

**IV ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО – ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ
ТА СТУДЕНТІВ**

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І МУЛЬТИМЕДІА
ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД
ДО КОМУНІКАЦІЇ - 2024»**

**26-27 вересня 2024 р.
ОДЕСА**

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ

Богдан Єгоров, Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ

Надія Дец, к.т.н., доцент, в.о.ректора Одеського національного технологічного університету

Ольга Ольшевська, к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи і міжнародних зв'язків Одеського національного технологічного університету.

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ

Сергій Котлик, к.т.н., доц. каф. Інформаційних технологій і кібербезпеки, ОНТУ

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ

Сергій Шестопалов, к.т.н., доц., каф. Комп'ютерної інженерії, ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Олексій Ізвалов, регіональний координатор Global Game Jam в Східній Європі, ETI ім.Ельворті,

Сергій Артеменко, зав.каф. Комп'ютерної інженерії, ОНТУ,

Михайло Кисленко, Unity Developer, DAL'S Games,

Олександр Романюк, зав.каф. Програмного забезпечення, ВНТУ,

Ольга Чолишкіна, директор Інституту комп'ютерно-інформаційних технологій і дизайну, МАУП,

Олександр Терьошин, Unity 3d developer, BlueGoji,

Павло Івасюк, Senior Snapchat JS Developer, BeVisioned,

Петро Горват, зав.каф. Комп'ютерних систем і мереж, ДВНЗ "Ужгородський національний університет".

УДК 004.01/08

Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації - 2024 / Матеріали IV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 26-27 вересня 2024 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2024 р. – 400 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області розробки та просування комп'ютерних ігор, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, комп'ютерних наук, комп'ютерної інженерії, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам у сферах гейміфікації, кіберспорту, стрімінгу, віртуальної реальності, доповненої реальності, штучного інтелекту, машинного навчання, геймдизайну, саунддизайну.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку комп'ютерних ігор і мультимедіа та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

ЗМІСТ

Розділ 1. Освіта (гейміфікація в освіті, серйозні ігри, ігрові навчання, ігри та математика)	
IMPLEMENTATION OF GAME-BASED LEARNING METHOD. Sotnik S.V. (Kharkiv National University of Radio Electronics)	19
РОЛЬ ГЕЙМІФІКАЦІЇ В СУЧАСНІЙ ОСВІТІ: ЗАПРОВАДЖЕННЯ БАЛІВ ДОСВІДУ ТА РІВНІВ МАЙСТЕРНОСТІ. Акчакая Кадір (Вінницький національний технічний університет)	22
ANALYSIS OF ROBOTICS PLATFORMS FOR EDUCATIONAL AND RESEARCH PURPOSES. Andreiev A.S., Sotnik S.V. (Kharkiv National University of Radio Electronics)	25
КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ В ОСВІТІ: ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ. С. Андреев, В. Андреева, К. Єлізев (Комунальний заклад «Кам'яноярський ліцей» Чугуївської міської ради Харківської області)	28
ГЕЙМІФІКОВАНИЙ УРОК В ШКОЛІ (ДОСВІД КЗ «КАМ'ЯНОЯРУЗЬКИЙ ЛІЦЕЙ») С. Андреев, В. Андреева (Комунальний заклад «Кам'яноярський ліцей» Чугуївської міської ради Харківської області)	30
ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ. С. Андреев, М. Малявіна (Комунальний заклад «Кам'яноярський ліцей» Чугуївської міської ради Харківської області)	32
ПРОГРАМНИЙ ЗАСТОСУНОК «МИРНІ ІГРИ.V1» З ЕЛЕМЕНТАМИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ДЛЯ НАВЧАННЯ ОСНОВАМ ТЕОРІЇ ІГОР. Білаш Д.А, Мазурова М.М., Мазурова О.О. (Харківський національний університет радіоелектроніки)	34
ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ДОКУМЕНТУВАННЯ АРІ. Богуцький Д.В., Горбова О.В (Український державний університет науки і технологій)	37
ВИКОРИСТАННЯ MIT APP INVENTOR ДЛЯ РОЗРОБКИ ІГРОВИХ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ В НАВЧАННІ. Брюхович М.В. (Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди)	38
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ АРХІТЕКТУР ПРОЦЕСОРІВ ДЛЯ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ОБСЯГІВ ДАНИХ. Великий М.В, Мельник О.В. (Вінницький національний технічний університет)	40
ЕПІСТЕМОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ У ВИЩІЙ ОСВІТІ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВІСТСЬКОЇ ТА БІХЕВІОРИСТСЬКОЇ ПАРАДИГМ У НАБУТТІ ЗНАНЬ. Вітомський Ю.Л.(Київський університет інтелектуальної власності та права Національного університету «Одеська юридична академія»), Бондаренко С.Ю. (Національна академія Служби безпеки України)	42
АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ-ІГРИ В ЖАНРІ СТРАТЕГІЧНОГО СИМУЛЯТОРА З ВИКОРИСТАННЯМ ІГРОВОГО РУШІЯ UNITY. Галас А.Я. (Ужгородський національний університет)	44
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ГЕОІГОР В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ГЕОПРОСТОРОВОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ ГЕОГРФІЇ. Глазков В.В., Герасименко І.В., Холошин І.В. (Криворізький державний педагогічний університет)	47
РОЗВИТОК SOFT SKILLS ЧЕРЕЗ ГЕЙМІФІКАЦІЮ ТА СЕРІОЗНІ ІГРИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ. Глинчук Л.Я. (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	50
ЦИФРОВА ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК СУЧАСНИЙ ОСВІТНІЙ ТРЕНД. Городецький О.В., Романюк О.Н. (Вінницький національний технічний університет)	53
ЗАСТОСУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ В ІГРОВІЙ ФОРМІ. Гречихін А.О., Ольховіков Д.С. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут")	55
USING GAMES TO EXPLAIN COMPLEX MATH CONCEPTS. Doroshenko D. (Oles Honchar Dnipro National University)	57

GAMES FOR THE DEVELOPMENT OF ALGORITHMIC THINKING IN SCHOOLCHILDREN: APPLICATION IN TEACHING INFORMATICS AND THE BASICS OF PROGRAMMING. Doroshenko D. (Oles Honchar Dnipro National University)	60
ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ. Жеребнюк М.Р., Ракетянська Г.Б. (Вінницький національний технічний університет)	62
ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ. Качабульська Т. В. ^{1,2} , Франчук Н. П. ^{1, 3} (¹ Український державний університет імені Михайла Драгоманова; ² Данилівська гімназія; ³ Інститут цифровізації НАПН України)	64
СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ ОСВІТНІХ ІГОР: РОЗВИТОК SOFT SKILLS ЧЕРЕЗ КОМАНДНІ ІГРОВІ АКТИВНОСТІ . Кічак Б.В. (Ірпінський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України)	66
ГРА-ТЕСТ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПСИХОДІАГНОСТИКИ СТАНУ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІДСТЕЖУВАННЯ ВТОРИННИХ ПРОЯВІВ. Костін Д.О., Федотов О.Ф. (Харківський національний університет радіоелектроніки)	68
. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ІГРОВОЇ ЕМПАТІЇ ШЛЯХОМ ТЕСТУВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА УПОДОБАНЬ КІБЕРГРАВЦІВ. Крива Д.О., Собко О.В., Тищенко О.О., Кліменко В.І. (Хмельницький національний університет)	70
ІНТЕГРАЦІЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ІГРОВИХ МЕТОДАХ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ЗАСІБ СОЦІАЛІЗАЦІЇ ТА РОЗВИТКУ ЖИТТЄВИХ КОМПЕТЕНЦІЙ ПІДЛІТКІВ У ДИТЯЧИХ ОЗДОРОВЧИХ ЗАКЛАДАХ. Куликовський С.С., Куликовська Н.А., Ушатий В.М. (Класичний приватний університет, Національний університет «Запорізька політехніка», Комунальний заклад "Запорізька спеціалізована школа-інтернат II-III ступенів, "Козацький лицей" Запорізької обласної ради)	73
ГЕЙМІФІКАЦІЯ В ОСВІТІ НА ПРИКЛАДІ РОЗРОБКИ ТА ІНТЕГРАЦІЇ ЗАСТОСУНКУ HISTORIQ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС. Левченко С.В., Колодінська Я.О. (Приватний вищий навчальний заклад “Європейський університет”)	76
ГЕЙМІФІКАЦІЯ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ. Любарська Л. А. (Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського) .	78
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ. Мальований В. А. ^{1,2} ; Франчук Н.П. ^{1,3} (¹ Український державний університет імені Михайла Драгоманова; ² Спеціалізованої школи №14 ім. С. Ф. Грушевського Оболонського району м. Києва; ³ Інститут цифровізації НАПН України)	80
РОЗРОБЛЕННЯ ВЕБ-СЕРВІСУ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ. Мартинюк В.В., Грига В.М., Свид І.В. (Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника) .	83
ЕФЕКТИВНІСТЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ВІД ІНСТРУМЕНТІВ ДО ПЕДАГОГІЧНИХ СТРАТЕГІЙ. Миколайчук В.Р. ¹ , Миколайчук А.І. ² , Миколайчук А.Р. ³ (Київський національний університет імені Тараса Шевченка ^{1,2} , Національна академія керівних кадрів культури і мистецтв ³)	85
КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ТА МУЛЬТИМЕДІА ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО КОМУНІКАЦІЇ: НА ПРИКЛАДІ ПРОЕКТУ "РОЗУМНИЙ БУДИНОК". Михалюк Д.Я. (Житомирський державний університет імені Івана Франка)	88
СИМУЛЯЦІЯ РУХУ ТІЛА В ІГРОВИХ ЗАСТОСУНКАХ. Обидало О.С., Пономарьова С.В. (Харківський національний університет радіоелектроніки)	89
ДОДАТОК ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В РЕЖИМІ REAL-TIME. Прокопенко М.Р. (Національний авіаційний університет)	92
МУЛЬТИМЕДІЙНІ ПЛАТФОРМИ ЯК ІНСТРУМЕНТИ СОЦІАЛЬНОЇ ВЗАЄМОДІЇ У	93

ANALYSIS OF ROBOTICS PLATFORMS FOR EDUCATIONAL AND RESEARCH PURPOSES

ANDREIEV A.S., SOTNIK S.V.

(anton.andreiev@nure.ua, svetlana.sotnik @nure.ua)

Kharkiv National University of Radio Electronics

The work discusses modern robotic simulators, in particular Webots, V-REP (CoppeliaSim) and Gazebo, which are widely used for educational and research purposes. A comparative analysis of capabilities of these platforms, their features, and limits of their application is carried out. The article provides recommendations for choosing simulator depending on specific tasks of user. The use of robotics simulators in education plays important role because they allow students and researchers to acquire practical skills in near-real-world conditions without need to use physical prototypes. This is especially important when studying complex robotic systems where mistakes can be costly or even dangerous. Simulators provide opportunity to experiment with different scenarios, develop and test control algorithms, which significantly speeds up learning process.

Problem Statement.

Rapid progress in information systems, automation, and robotics creates new requirements for training of qualified specialists [1-4]. Game-based learning methods are becoming important tool in process of mastering complex technologies, as they provide students with opportunity to train in an interactive environment that simulates real-world situations. Such methods often include simulations (platforms) and virtual laboratories where students can work with virtual models of automated systems and robots. Given that robotization is becoming increasingly relevant in modern world, where robots are being introduced into various industries, topic of game-based training is becoming particularly important. Effective training of future specialists to work with robotic systems is key factor in ensuring their successful integration into real production processes and other areas of activity [5-7].

This paper focuses on robotics education. Robotics modeling is process of creating virtual models of robots and their environments for simulations and testing. It is important tool in modern robotics education, enabling students, engineers, and researchers alike to develop, test, and optimize robotic systems without need for physical prototyping in early stages of development.

Robotics simulators provide virtual environment in which to model physical properties, sensors, actuators, and control algorithms of robots, which significantly speeds up development process and reduces costs.

The aim of work is to analyze simulators such as Webots, V-REP and Gazebo with subsequent identification of all features of such tools. So, it is planned to:

- overview of characteristics of Webots, V-REP and Gazebo;
- detailed analysis of simulators' capabilities;
- overview of limitations of Webots, V-REP, and Gazebo.

This comparison will help users choose most suitable simulator for their specific tasks, whether for educational purposes, research projects, or industrial development. Understanding strengths and weaknesses of each simulator will help optimize workflow, increase development efficiency, and provide more accurate simulation results.

Essence of study.

To begin with, Webots is powerful and versatile robotics simulator developed by Cyberbotics Ltd, which was released in 1996 [8]. Webots offers three-dimensional modeling environment with realistic physics that allows you to create and program various types of robots, from simple wheeled robots to complex humanoid robots. The simulator supports variety of programming languages, making it flexible tool for developers with different backgrounds.

Next, let's look at V-REP (Virtual Robot Experimentation Platform), which was developed by Coppelia Robotics GmbH and first released in 2010 [9]. This simulator quickly gained popularity due to its flexibility and wide customization options. V-REP was distinguished by its distributed control architecture, which allows you to control each object in scene using built-in scripts, plugins, ROS nodes, remote API clients, or custom solutions.

However, it is important to note that in 2019, V-REP was discontinued and replaced by new product called CoppeliaSim, which inherited and expanded functionality of V-REP [9].

And third analog of simulator for robotics is Gazebo. It is open-source simulator developed as part of Player project in 2002 at University of Southern California. It was originally created as complement to Player, popular robot control software. Since 2012, Gazebo has been developed as separate project under auspices of Open Source Robotics Foundation (OSRF) [10, 11].

Gazebo offers ability to accurately and efficiently model groups of robots in complex indoor and outdoor environments. It supports variety of physics engines, such as ODE, Bullet, Simbody, and DART, allowing users to choose one that best suits their application. One of key advantages of Gazebo is its tight integration with ROS (Robot Operating System), making it popular choice among researchers and developers working with ROS.

Webots, V-REP, and Gazebo are simulators (platforms) that are powerful tools in field of robotic modeling, each with its own development history and unique characteristics, which are shown in Table 1.

Table 1 – Comparison of key characteristics

Platform/feature	CoppeliaSim	Gazebo	Webots
Supported operating systems	Windows, macOS, Linux	Linux, Windows, macOS (through WSL)	Windows, macOS, Linux
Modeling of physics	Bullet, ODE, Vortex, Newton	ODE, Bullet, DART, Simbody	ODE, Bullet, etc.
Support for programming languages	Python, Lua, C/C++, Java	C++, Python, ROS	Python, C, C++, Java, MATLAB
Licensing	Commercial and free versions	Open source (Apache 2.0)	Commercial version, free for academic use
Ease of use	High entry threshold, but great opportunities	Average entry threshold	High, especially for educational purposes
Community support	Active community, documentation.	Very active community, lots of resources.	Moderately active community.
Extensibility	High, support for custom modules.	Highly efficient, easy to integrate with other tools.	Medium, support for custom objects and sensors.

Table 1 includes item of integration with ROS (Robot Operating System), software framework widely used in robotics for robot control, software development, and creation of complex robotic systems.

Conclusions

This paper provides in-depth analysis of three popular robotics simulators: Webots, CoppeliaSim (formerly known as V-REP), and Gazebo. Analysis of various robotics modeling platforms has shown that each has its own unique features that should be considered when choosing tool for educational and research purposes. Webots, V-REP (now CoppeliaSim), and Gazebo offer powerful capabilities for modeling robots in virtual environment, providing support for various physical engines, programming languages, and integration with ROS.

Webots is versatile and flexible tool with powerful physical simulation, making it suitable for wide range of tasks, but it has high entry threshold that can be challenging for beginners. CoppeliaSim, successor to V-REP, is noted for its flexibility and modular extensibility, making it ideal choice for users who require high level of customization and adaptation. Gazebo, with its tight integration with ROS and support for multiple physics engines, is best choice for researchers working in this ecosystem.

Thus, choice of simulator should be based on specific needs of user, taking into account factors such as supported operating systems, physical modeling requirements, programming language support, licensing terms, ease of use, and level of community support. Choosing right tool will optimize development process, reduce costs, and improve simulation results.

LIST OF REFERENCES

1. S. Sotnik, "Gamification in science: game platforms for learning," *Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації - 2023 / Матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 28-29 жовтня 2023 р.* 2023, pp. 87-89.
2. S. V. Sotnik, "Safe cobots in development of industrial robotics. Diss. Barca Academy Publishing," *The 8th International scientific and practical conference "European scientific congress"*. 2023, pp. 201-205.
3. S. V. Sotnik, "Analysis of searching methods for explosive objects using information technology and computer modeling," *Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 18-19 квітня 2024 р.* 2024, pp. 20-22.
4. S. V. Sotnik, "Modeling design of mobile robotic platform," *Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 18-19 квітня 2024 р.* 2024, pp. 481-482.
5. І.С. Зарубін, "Ефективність використання роботизованих систем у виробництві," *Комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки 2024: матеріали I-ої Всеукраїнської конференції, Харків, 16-17 травня 2024 (CITAR-2024).* 2024, pp. 150-153.
6. I. S. Nevludov, et al., "Cloud giants: AWS, Azure and GCP," *2023 2nd International Conference on Innovative Solutions in Software Engineering Ivano-Frankivsk, Ukraine, November 29-30. 2023,* pp. 18-23.
7. Я. І. Халімонов та інші, "Створення інтелектуального модулю для автоматизованого моніторингу середовища у приватних та комерційних приміщеннях з використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій," *Сучасні проблеми в радіоелектроніці, телекомунікаціях» (СПРТ'2024).* 2024, pp. 176-181.
8. N. Sanghvi, R. Niyogi, A. Milani, "Sweeping-Based Multi-Robot Exploration in an Unknown Environment Using Webots," *ICAART (I).* 2024, pp. 248-255.
9. L. Yesmakhanova, "Modeling robotechanical mechatronic complexes in v-rep program," *Інформатика, Автоматика, Pomiaru w Gospodarce i Ochronie Środowiska.* 2024, T. 14, №. 2, pp. 141-148.
10. G. D. Wijaya et al., "Comparative study of Gazebo and Unity 3D in performing a virtual pick and place of Universal Robot UR3 for assembly process in manufacturing," *Simulation Modelling Practice and Theory.* 2024, T. 132, pp. 102895.
11. Z. Deineko et al., "Multimedia Systems in Education," *International Journal of Academic Information Systems Research (IJASIR).* 2022, vol. 6 issue 7, pp. 23-28.