

**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**



## **ПРОГРАМА**

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

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І МУЛЬТИМЕДІА  
ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД  
ДО КОМУНІКАЦІЇ - 2023»**

**28-29 вересня 2023 р.  
ОДЕСА**

## ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

### ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ

**Єгоров Б.В.**, Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

### ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ

**Іванченкова Л.В.**, Ректор Одеського національного технологічного університету, д.е.н., професор

**Поварова Н.М.**, проректор з наукової роботи, к.т.н., доцент

### ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ

**Котлик С.В.**, директор навчально-наукового інституту комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доц.

### ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ

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

### ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

**Олексій Извалов**, 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 - 2023 / Матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 28-29 жовтня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 270 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 та 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.

<b>Trends and prospects for the development of artificial intelligence and neural networks in the modern world.</b> Kazantsev R., Zharikov T., Kim Ye.R. (Turan University, Kazakhstan)	132
<b>Problems of evaluating and eliminating performance bottlenecks in computer games.</b> Khoshaba O.M. (Vinnitsia National Technical University)	133
<b>Research on the estimation of process modeling effort and cost.</b> Andrii Kopp, Ibrahim Dag (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»)	135
<b>Software tool for bpmn diagrams evaluation against modeling rules.</b> Andrii Kopp, Gulden Egemen (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»)	138
<b>Software tool for business process model comprehensibility assessment.</b> Andrii Kopp, Vadym Sheveliev, Yagiz Ali Turgut (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»)	141
<b>Educational school of English language.</b> Niyazdzhanov R.R., Ismailova R.T. (Turan University)	144
<b>Analysis of hard drive operating methods for gaming software.</b> Oliinik M., Khoshaba O. (National Technical University, Vinnitsia, Ukraine)	147
<b>Research application of the spam filtering and spammer detection algorithms on computer games communications.</b> Oliinyk V., Podorozhniak A., Liubchenko N. (National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”)	148
<b>The impact of the development of embedded processor systems on gaming software.</b> Ovod D., Khoshaba O. (National Technical University, Vinnitsia, Ukraine)	151
<b>General methods for investigating performance bottlenecks in game software.</b> Sychenko V., Khoshaba O. (National Technical University, Vinnitsia, Ukraine)	153
<b>Increasing game software performance due to threads and processes in the Linux operating system.</b> Yavorskyi D., Khoshaba O. (National Technical University, Vinnitsia, Ukraine)	154
<b>Beam scheme development work based on arduino pro micro c using solar panel.</b> Vladyslav Yevsieiev (Kharkiv National University of Radio Electronics)	155
<b>Аналіз продуктивності мобільних застосунків на базі кросплатформених фреймворків.</b> Антонова А.Р., Очеретенко Д.В. (Одеський національний технологічний університет)	158
<b>Метод практичної побудови розпізнавача об'єктів у реальному світі.</b> Башта А.Р., Павлова О.О. (Хмельницький національний університет, м.Хмельницький)	160
<b>Розробка методу та програмного забезпечення модуля штучного інтелекту для гри "Монополія".</b> Богомазов Д.В., Кательніков Д.І. (Вінницький національний технічний університет)	162
<b>Метод організації самонавчальної комп'ютерної гри алгоритмом еволюційного навчання штучних нейронних мереж.</b> Божик І.С., Мазурець О.В., Багрій Р.О., Кліменко В.І., Тищенко О.О. (Хмельницький національний університет)	165

## THE IMPACT OF THE DEVELOPMENT OF EMBEDDED PROCESSOR SYSTEMS ON GAMING SOFTWARE

OVOD D., KHOSHABA O. (Oleksandr.Khoshaba@gmail.com)

National Technical University, Vinnitsia, Ukraine

*This work describes the impact of the development of embedded processor systems on gaming software, where the main attention is paid to the problem statement. At the same time, the main factors that can affect gaming software development, such as performance optimization, graphics rendering, latency and system response speed, memory management, and many others, are considered. Also, attention is paid to the development prospects of embedded processor systems in the gaming software industry, where their main directions are shown.*

### **Formulation of the problem.**

Developing embedded processor systems for gaming software involves addressing various challenges and problem settings. The most common questions in the formulation of the problem include the following.

A significant challenge is performance Optimization, designing embedded processors that can deliver high-performance gaming experiences while maintaining power efficiency. Balancing processing power, heat management, and energy consumption is crucial for embedded gaming systems.

Graphics Rendering requires specialized embedded graphics processors to achieve realistic and high-quality graphics in gaming software. Developing efficient rendering techniques and optimizing graphics pipelines for embedded systems can be complex. Platform Diversity contributes to the fact that gaming software often needs to run on various platforms, including consoles, mobile devices, PCs, and cloud servers. Ensuring compatibility and optimizing performance across these diverse platforms can be challenging. Latency and Responsiveness minimize input and display latency, which is critical for gaming software. Reducing latency in hardware and software components, such as controllers and display systems, is a constant concern.

Memory Management contributes to the fact that efficient memory utilization is essential for gaming software. Developers must optimize memory access patterns, manage limited memory resources effectively, and minimize loading times.

Cross-platform development allows the development of games for multiple platforms and requires addressing compatibility issues, input variations, and performance differences. Creating a seamless cross-platform gaming experience can be a complex endeavor. Security contributes to protecting gaming software from piracy, and cheating is an ongoing challenge. Embedded processor systems must include robust security features to safeguard the integrity of games and player data.

Content Delivery for streaming and downloading games from the cloud or digital stores demands efficient content delivery mechanisms. This includes addressing bandwidth, data compression, and content distribution issues.

AI and Physics Simulation are also needed for developing AI systems for NPCs (non-playable characters), and realistic physics simulations in games can be computationally intensive. Optimizing AI and physics engines for embedded processors is essential for a smooth gaming experience.

Regulatory Compliance provides complying with industry and regional regulations, including age ratings and content restrictions, is necessary when developing gaming software. This includes addressing issues related to censorship and cultural sensitivities. As gaming hardware evolves, embedded processor systems must be scalable to accommodate increased processing power and memory requirements. Future-proofing gaming systems is a continual concern.

Market Competition contributes to the gaming industry is highly competitive. Developers must consider market trends, player preferences, and emerging technologies to create compelling gaming experiences that stand out in a crowded market. Networked Gameplay's need for developing online multiplayer gaming experiences involves addressing issues such as network latency, synchronization, and server scalability.

Thus, addressing these challenges requires a multidisciplinary approach involving hardware engineering, software development, game design, and user experience design. Collaboration between experts and a deep understanding of gaming technology trends is essential for successful embedded processor systems in gaming software.

### **The prospects for developing embedded processor systems for gaming software.**

The prospects for developing embedded processor systems for gaming software are promising and continue to evolve as technology advances. Here are several key trends and opportunities that shape the prospects for this field.

Performance Improvements, which are embedded processor systems, are becoming more powerful and energy-efficient. With the development of advanced semiconductor technologies and architectural innovations, gaming software can expect continuous improvements in processing capabilities, allowing for even more complex and visually stunning games.

Ray Tracing and Realistic Graphics allow Embedded GPUs to be increasingly capable of real-time ray tracing and delivering photorealistic graphics. This trend is expected to continue, enhancing the visual fidelity of gaming software and enabling more immersive experiences.

Cloud Gaming, where the rise of cloud gaming services, which rely on robust embedded processor systems in data centers, presents significant opportunities. Gamers can access high-end gaming experiences on low-end devices, expanding the potential player base and opening new revenue streams.

AI and Machine Learning Integration where embedded processors are being leveraged for AI-driven enhancements in gaming. This includes using AI for procedural content generation, more realistic NPC behavior, and personalized gameplay experiences. Cross-platform play is needed, and the demand for cross-platform gaming experiences is growing.

Developing embedded processor systems that can seamlessly connect players across various devices and platforms will be a priority for game developers. Mobile Gaming contributes to the fact that the mobile gaming market continues to thrive, thanks to advancements in embedded processors in smartphones and tablets. Developers can tap into this expanding market by creating high-quality mobile games.

VR and AR Integration, where virtual and augmented reality gaming is gaining traction. Embedded processor systems will play a critical role in improving the performance and affordability of VR/AR devices, making them more accessible to gamers. Sustainability needed for environmental concerns become more prominent, and there is a growing focus on developing energy-efficient embedded processor systems for gaming. Energy-efficient hardware can reduce the environmental footprint of gaming consoles and devices.

Emerging Markets allow gaming to become increasingly popular in emerging markets, and embedded processor systems are essential for catering to a diverse global audience. That is why localization and optimization for different regions will be crucial.

Streaming and Subscription Models where game streaming services and subscription models are changing how gamers access and play games. Embedded processors will continue supporting these models, enabling access to vast game libraries without high-end hardware.

In conclusion, the prospects for developing embedded processor systems for gaming software are bright, driven by advancements in hardware technology, evolving gaming preferences, and the expansion of gaming markets. Developers who can harness these trends and create innovative gaming experiences stand to benefit from this dynamic and growing industry.



**III Всеукраїнська науково-технічна конференція  
молодих вчених, аспірантів та студентів**

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ТА МУЛЬТИМЕДІА ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ  
ПІДХІД ДО КОМУНІКАЦІЇ»**

Одеса

28-29 вересня 2023 р.

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

**Редакційна колегія:** Котлик С.В., Шестопапов С.В.,  
Корнієнко Ю.К.

**Комп'ютерний набір і верстка:** Соколова О.П.

**Відповідальний за випуск:** Котлик С.В.