

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Ігор ТОВСТОЧУБ
(власне ім'я, прізвище здобувача (ки))
1998 року народження, громадянин (ка) України,
(назва держави, громадянином якої є здобувач (ка))
освіта вища: закінчив (ла) у 2021 році Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку _____
(найменування закладу вищої освіти)
за спеціальністю (спеціальностями) Інженерія програмного забезпечення _____,
(за дипломом)
працює _____ в _____,
(посада) (місце основної роботи, підпорядкування, місто)
виконав (ла) акредитовану освітньо-наукову програму «Комп'ютерна інженерія».
Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, Міністерства освіти і науки України, Київ
(повне найменування закладу вищої освіти (наукової установи), підпорядкування (у родовому відмінку), місто)
від « 26 » травня 2025 року № 202, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради –	Віктора ВИШНІВСЬКОГО, доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри комп'ютерних наук Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, _____ (власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)
Рецензентів -	Олександра ЗВЕНІГОРОДСЬКОГО, кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри штучного інтелекту, Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, _____ (власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи) Ірини ЗАМРІЙ, доктора технічних наук, професора, завідувачки кафедри інженерії програмного забезпечення Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, _____ (власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)
Офіційних опонентів	Валерія ЗАВГОРОДНЬОГО, доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри інформаційних технологій Національного транспортного університету, _____ (власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи) Ярослава КОРНАГИ, доктора технічних наук, професора, декана факультету інформатики та обчислювальної техніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» _____ (власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

На засіданні «28» липня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології

(галузь знань)

Ігорю ТОВСТОЧУБУ

(власне ім'я, прізвище здобувача (ки) у давальному відмінку)

на підставі публічного захисту дисертації «Методи генерації графічних об'єктів у відеоіграх на основі паралельних обчислень»

(назва дисертації)

за спеціальністю (спеціальностями) 123 - Комп'ютерна інженерія

(код і найменування спеціальності (спеціальностей) відповідно до Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти)

Дисертацію виконано у (в) Державному університеті інформаційно-комунікаційних технологій

(найменування закладу вищої освіти (наукової установи), підпорядкування, місто)

Науковий керівник (керівники) Ольга ЗИНЧЕНКО, доктор технічних наук, доцент, Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, завідувач кафедри штучного інтелекту

(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, місце роботи, посада)

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису який є завершеним науковим дослідженням, яке здійснює вагомий внесок у розвиток теоретичних і прикладних аспектів паралельних обчислень, зокрема у сфері генерації графічних об'єктів у відеоіграх. Запропоновані автором науково-методичні підходи сприяють удосконаленню механізмів паралельної генерації графічних об'єктів, підвищенню ефективності використання обчислювальних ресурсів та оптимізації мережевої взаємодії. Дослідження виконане на високому науковому рівні, підтверджує наукову зрілість, ґрунтовну підготовку та високу компетентність здобувача.

Вперше розроблено модель для визначення показників паралельної генерації контенту в ігрових системах, яка за рахунок комплексного врахування продуктивності генерації, часу генерації, обсягу даних для синхронізації та часу синхронізації дозволяє визначити оптимальну кількість обчислювальних вузлів для генерації графічних об'єктів;

Удосконалено метод мережевої паралелізації генерації графічних об'єктів, який за рахунок використання розробленої моделі для визначення показників паралельної генерації контенту в ігрових системах та етапів оцінки можливостей вузлів, початкової сегментації ігрового світу, реалізації пріоритезації генерації дозволяє підвищити ефективність використання обчислювальних ресурсів системи;

Вперше розроблено метод адаптивного розподілу генерації графічних об'єктів, який за рахунок використання розробленої моделі для визначення показників паралельної генерації контенту в ігрових системах, використання мережецентричного підходу та етапів початкової сегментації ігрового світу, оцінки складності генерації та розподілу сегментів між вузлами дозволяє динамічно адаптуватися до змін у мережевому доквіллі.

(наводиться аналіз дисертації щодо дотримання вимог пункту 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами)).

Здобувач (ка) має 10 наукових публікацій за темою дисертації, з них 3 статті у наукових виданнях (Категорія Б). Авторський внесок у роботах, написаних у

співавторстві, здобувачем розкрито у списку опублікованих праць за темою дисертації.
(наводиться аналіз наукових публікацій щодо дотримання вимог пунктів 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії) (зазначити наукові публікації):

Статті у наукових виданнях України (Категорія Б)

1. Товсточуб І.С., Зінченко О.В., БАЛАНСУВАННЯ ІГРОВОГО ДОСВІДУ В ПРОЦЕДУРНО ЗГЕНЕРОВАНИХ РІВНЯХ. Зв'язок. 2025. Том 2. С. 73-77. <https://con.dut.edu.ua/index.php/communication/article/view/2858>

2. Товсточуб І.С., Зінченко О.В., Маскування використання процедурної генерації у відеоіграх. Телекомунікаційні та інформаційні технології. 2025. Том 1, № 1. С. 98–103. URL: <https://tit.dut.edu.ua/index.php/telecommunication/article/view/2589>

3. Товсточуб І.С., Зінченко О.В., ГЕНЕРАЦІЯ ГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ В ІГРОВОМУ РУШІІ GODOT ЗА МЕТОДОМ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ. Кібербезпека: освіта, наука, техніка. 2025. Том 3, № 27. С. 479–488. URL: <https://www.csecurity.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/view/768>

Всі положення, які виносяться на захист, належать особисто автору. В роботах, які опубліковані у співавторстві, особисто здобувачу належать: в [1] - розроблено підходи до балансування ігрового досвіду в процедурно згенерованих рівнях, запропоновано методику оцінки складності генерованих ділянок та механізми їх адаптації до рівня гравця; в [2] запропоновано методи маскування процедурної генерації контенту, розроблено техніки для створення ілюзії ручної роботи в ігровому рушії Godot; в [3] запропоновано алгоритм для генерації графічних об'єктів в ігровому рушії Godot, розроблено модель оптимального розподілу обчислювального навантаження, виконано експериментальну верифікацію запропонованих алгоритмів.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Tovstochub I. DIFFERENCE IN PROCEDURAL CONTENT GENERATION OPTIMIZATION FOR 2D AND 3D GAMES. GRUNDLAGEN DER MODERNEN WISSENSCHAFTLICHEN FORSCHUNG 24 травня 2024 р., м. Цюрих, Швейцарія. С. 177-180. URL: <https://doi.org/10.36074/logos-24.05.2024.040>

2. Tovstochub I. MASKING USAGE OF PROCEDURAL GENERATION IN VIDEO GAMES. THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCH. 24 січня 2025 р., м. Сеул, Південна Корея. С. 148-152. URL: <https://doi.org/10.36074/logos-21.06.2024.031>

3. Tovstochub I. OPTIMIZATION OF GENERATION OF IN-GAME CONTENT. RICERCHE SCIENTIFICHE E METODI DELLA LORO REALIZZAZIONE: ESPERIENZA MONDIALE E REALTÀ DOMESTICHE. 26 квітня 2024 р., м. Болонья, Італія. С. 245-246. URL: <https://doi.org/10.36074/logos-26.04.2024.050>

4. Tovstochub I. OPTIMIZATION OF PROCEDURAL GENERATION IN GODOT ENGINE. THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCH. 21 червня 2024 р., м. Сеул, Південна Корея. С. 214-217. URL: <https://doi.org/10.36074/logos-24.01.2025.042>

5. Товсточуб І.С., Зінченко О.В., ПАРАЛЕЛЬНІ ОБЧИСЛЕННЯ В ГЕНЕРАЦІЇ ГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ІГРОВОГО РУШІЯ GODOT. VI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ КОМПАНІЇ HEWLETT PACKARD ENTERPRISE В ГАЛУЗІ ІТ ТА НОВІ МОЖЛИВОСТІ ЇХ ВИВЧЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ». 2024. Збірник тез. С. 141-142. URL: https://duikt.edu.ua/uploads/p_2661_51403301.pdf

6. Товсточуб І.С., Зінченко О.В. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕДУРНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ У

7. Товсточуб І.С., Зінченко О.В. АДАПТИВНИЙ РОЗПОДІЛ ГЕНЕРАЦІЇ ГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ У МЕРЕЖЕВИХ ІГРАХ. VI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ КОМПАНІЇ HEWLETT PACKARD ENTERPRISE В ГАЛУЗІ ІТ ТА НОВІ МОЖЛИВОСТІ ЇХ ВИВЧЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ». 2024. Збірник тез. С. 118-119. URL: https://duikt.edu.ua/uploads/p_2661_51403301.pdf.

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні) та висловили зауваження:

Вишнівський Віктор Вікторович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій - голова разової спеціалізованої вченої ради. Оцінка позитивна із зауваженням:

1. Було б доцільно показати на графіках продуктивності результати теоретичного дослідження та результати експериментального дослідження. Хоча вони практично збігаються, але можна були б оцінити адекватність розроблених моделей натуральному експерименту.

Звенігородський Олександр Сергійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри штучного інтелекту, Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій - рецензент. Оцінка позитивна без зауважень.

Замрій Ірина Вікторівна, доктор технічних наук, професор, завідувачка кафедри інженерії програмного забезпечення Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій - рецензент. Оцінка позитивна без зауважень.

Завгородній Валерій Вікторович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій Національного транспортного університету – офіційний опонент. Оцінка позитивна без зауважень.

Корнага Ярослав Ігорович, доктор технічних наук, професор, декан факультету інформатики та обчислювальної техніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського – офіційний опонент. Оцінка позитивна без зауважень.

Інші присутні:

Сторчак Каміла Павлівна, доктор технічних наук, професор, завідувачка кафедри інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій. Оцінка позитивна без зауважень.

Мухін Вадим Євгенійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри системного проектування Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського». Оцінка позитивна без зауважень.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує

Ігорю ТОВСТОЧУБУ

(власне ім'я, прізвище, здобувача (ки) у давальному відмінку)

ступінь/ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології

(галузь знань)

за спеціальністю (спеціальностями) 123 - Комп'ютерна інженерія

(код і найменування спеціальності (спеціальностей))

відповідно до Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти)

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Окрема думка члена разової ради додається (за наявності).

Голова разової спеціалізованої вченої ради



(підпис)

Віктор ВИШНІВСЬКИЙ
(власне ім'я та прізвище)