DOI 10.34132/mspc2025.01.14.12

Роман Кошовий
Катерина Кірей

ГЕЙМИФІКАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ

Тези представляють теоретичний та практичний аналіз актуальності, доцільності й перспектив використання геймифікації, як інноваційного підходу щодо оптимізації навчального процесу та підвищення його результативності. Зокрема, дослідження ґрунтується на досвіді викладання фахових дисциплін у процесі підготовки здобувачів за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» в Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

Теоретичний аналіз проілюстровано прикладом практичної реалізації геймифікації. Авторами розроблено комп'ютерну гру для відпрацювання практичних навичок та контролю знань із дисципліни «Алгоритми та структури даних». У тезі наведено детальний опис цього ігрового проєкту з акцентом на ключових елементах, спрямованих на покращення якості подання навчального матеріалу та оцінювання навчальних досягнень студентів.

Результати аналізу підтверджують значний потенціал геймифікації в підвищенні залученості та мотивації здобувачів освіти, а також у покращенні засвоєння складних технічних дисциплін. Запропонований ігровий проєкт може слугувати моделлю для розроблення подібних інструментів для інших дисциплін ІТ-спеціальностей.

Ключові слова: *геймифікація, навчальний процес, інформаційні технології, підвищення результативності, алгоритми та структури даних.*

Для ІТ-індустрії дуже важливо постійно розвиватися для швидкого реагування на різноманітні виклики. Це неможливо без висококваліфікованих фахівців із глибоким знанням різних аспектів розробки програмних засобів. Так, зокрема, треба приділити увагу щодо якості підготовки майбутніх ІТ-фахівців. Саме досвідчені фахівці та експерти, які здатні йти в ногу із часом є його рушієм та невід'ємною частиною для розвитку більшої частини всіх інших сфер життя людини. Для появи та становлення таких спеціалістів навчальні заклади грають ключову роль.

У доповіді розглянуто один із перспективних напрямів вдосконалення навчального процесу підготовки майбутніх ІТ-фахівців – геймифікація навчального процесу.

У рамках студентоцентрованого навчання, що зараз запроваджено у вітчизняних ЗВО, врахування інтересів здобувачів є важливою складовою. Це, зокрема, має знаходити своє відображення у виборі форми подання навчального матеріалу. Для здобувачів, які здебільшого є молодими людьми та «тинейджерами», у сферу інтересів входять фільми, короткі відео, ігри – останній пункт не тільки є цікавою формою пізнання нового, але і способом власне впливати на контент, бути його частиною, діяти та поринути в події. Важливо враховувати й додаткові чинники, які привертають увагу, зацікавлюють та затягують гравців – компонент змагання, можливість розвитку, потреба докладання певних зусиль, які потім супроводжуються кращим результатом або перемогою, стимулюючи прихід дофаміну до мозку й додаючи ще більше стимулу продовжувати. Використовуючи це як інструмент, можна надати можливість здобувачам засвоювати важливі для них знання та навіть використовувати їх на практиці через тип контенту, який їм цікавий. Результат же проходження гри або її конкретних рівнів може слугувати валідним показником рівня знань здобувача в тій чи іншій темі або навіть дисципліні – можливості для оцінювання гравців у такий спосіб, а також різні шляхи стимулу до покращення результатів нині є одним із рішень, яке можна використовувати та поширювати між навчальними закладами.

В Україні вже є досвід гейміфікації освітнього процесу в молодших класах – і він досить широко відомий, навіть поточним здобувачам вищої освіти, на прикладі проєкту «Сходинки до інформатики» [1], який покриває обширну сферу в алгоритмуванні початкового рівня, такого актуального для школярів до 7-го класу. Окремо треба зазначити наявність низки головоломок та ігрових проєктів для покращення навичок програмування [2; 3] – виконані в різних жанрах та використовуючи різні підходи, такі проєкти надають гравцям можливість розвивати навички алгоритмізації або створення невеликих програмних рішень задля досягнення мети, паралельно покращуючи навички вирішення задач, використання певних мов програмування та інструментів для розробки, автоматизації та оптимізації процесів. Особливо оптимізація є ключовим питанням у процесі розроблення, оскільки іноді невмотивовані спеціалісти можуть вважати

справу виконаною, якщо рішення працює, але саме удосконалення продуктивності через оновлення програмних рішень на різних рівнях створює покращені версії наявних або абсолютно нові продукти.

Впровадження гейміфікації в освітні процес ЗВО дає змогу зробити процес засвоєння навчального матеріалу більш простим та цікавим для здобувачів. Це також є своєрідним викликом для освітньої системи та проєктування навчально-ігрових інформаційних систем. У разі оновлення навчальних програм та устаткування, деякі елементи системи гейміфікованого викладання можуть застарівати або потребувати змін, але вдало спроєктована система може бути гнучкою та легко піддаватися змінам, потребуючи невеликих зусиль та вкладень із погляду розроблення.

Гейміфікації піддається більшість дисциплін, які, зазвичай, викладаються в університеті – дисципліни з програмування (для перших курсів уже виглядає як гра, тому для фіналізації достатньо візуалізувати), дисципліни з математики, тестування ПЗ тощо. Надалі в доповіді розглянуто підходи та особливості геймифікації навчального процесу на прикладі дисципліни «Алгоритми та структури даних». Розуміння одиниць даних, їхнє взаємовідношення на фізичному рівні та їхня обробка програмним кодом, складності та оптимізації алгоритмів стає набагато простіше для здобувача тоді, коли це можна «помацати», подивитися зблизька. Для цієї дисципліни, як і для багатьох інших, мова програмування не є чітко визначеною, тому найкраще використовувати абстрактний підхід до завдань/рівнів гри, результуючи в універсальному навчальному рішенні.

Варіантів реалізації та надання доступу до сервісу багато – це може бути централізована клієнт-серверна система з управлінням в одному або декількох серверних центрах у межах країни (але не обмежуючись однією країною), або така, яка впроваджується окремо для кожного університету (аналогічно Moodle), будучи децентралізованою в аспекті використання, але підпорядкована оновленням ПЗ від одного джерела, контрольованим державними або іншими органами регулювання освіти.

Для апробації запропонованого рішення реалізовано демонстративну версію ігрового застосунку із використанням React – продуктивне та легковагове кінцеве ПЗ із невеликими зусиллями розгортається в локальній мережі, даючи змогу навчальному закладу обмежити область використання та активно впроваджувати нові зміни. В основу розробленої нами гри покладено імітацію сортування масиву з погляду апаратного забезпечення – гравцю пропонується взяти на себе роль обчислювального комплексу та самостійно виконувати кожен крок для досягнення однієї мети – відсортованого масиву.

Гра має багато унікальних особливостей, виконаних за аналогією з фактичною реалізацією роботи з даними:

– гравець не знає значень у комірках масиву, але може бачити початкові індекси елементів;
– початковий масив випадкового розміру та містить елементи у випадковому порядку;
– гравець може порівнювати значення двох комірок між собою, використовуючи доступні в більшості мов програмування операції порівняння;
– гравець може копіювати значення з однієї комірки в іншу, що підтверджується перенесенням індексу початкового елементу для наочності;
– копіювання та порівняння коштує очок, які додаються до рахунку гравця, імітуючи використані ресурси (чим менше – тим краще);
– для використання окрім початкового масиву доступна ще одна комірка пам’яті, яка є абсолютним мінімумом для можливості переставити 2 значення (swap), а також доступний окремий масив (ідентичний початковому, але на початку рівня заповнений порожніми значеннями) – перше використання цього масиву також додає очки до рахунку, де їхня кількість залежить від розміру масиву, що імітує використання пам’яті;
– для зручності гравець також може заблокувати комірку подвійним натисканням для запобігання випадковим операціям («miss-click») та виконати маркування комірок, наприклад, для більш наочного планування стратегії досягнення цілі;
– гравець сам має зазначити, коли масив є відсортованим і рівень можна вважати виконаним, у такому разі рівень буде вважатися пройденим, навіть якщо очікуваний відсортований масив міститься в додатковій пам’яті;
– помилкові операції гравця, такі як хибне зазначення відсортованого масиву або випадкова спроба знищення останнього елементу певного індексу, накладають штрафні бали на рахунок, змушуючи не поспішати та краще обдумувати кожен хід.

Усе це разом надає здобувачу можливість не просто виконати сортування на нижчому рівні, полегшуючи розуміння роботи з даними, але і простір для фантазії. Гра не обмежує користувача в можливих методах вирішення, а також не має «програшу» – що би не робив гравець, рівень можна пройти, адже будь-який вхідний масив випадково перемішаний і може бути відсортованим із будь-якого свого стану (рис. 1). Тим не менш, визначена стратегія, будучи ідентичною наявному алгоритму сортування або унікальним методам гравця, вирішуватиме кінцевий результат – рахунок, який можна також вважати абстрактною кількістю витрачених ресурсів на операцію, до яких входить як кількість операцій, так і використана пам’ять (використання додаткового масиву не є обов’язковим).

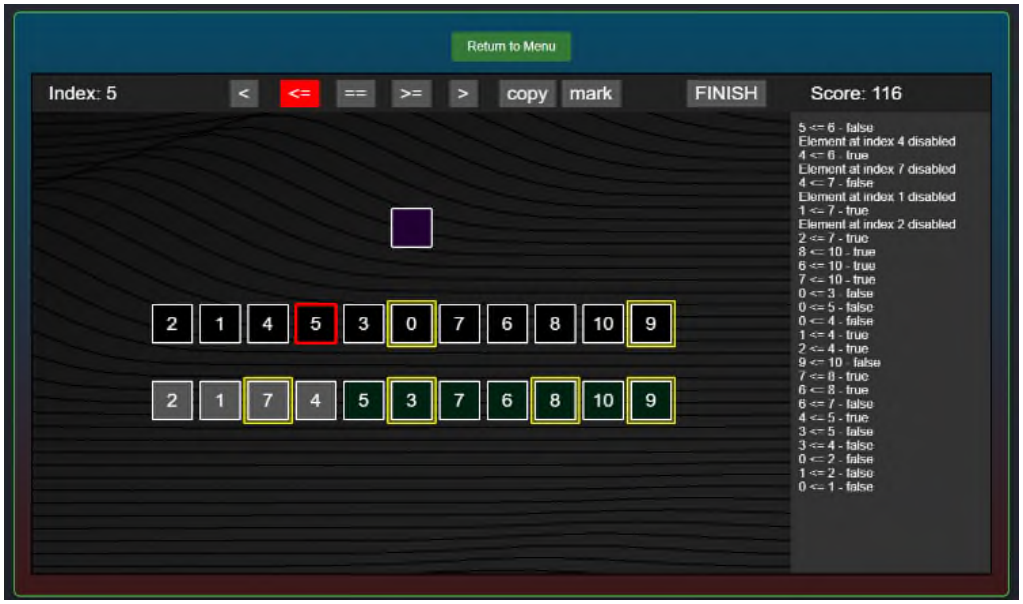

Рисунок 1 – Демонстрація ігрового процесу

За результатами сортування та залежно від довжини масиву вираховується кінцевий рейтинг, додаючи елемент змагання до гри – здобувачам буде цікаво отримати найкращий результат та потрапити в таблицю лідерів (рис. 2). Оптимізація гравцями свого алгоритму сортування та безперечне слідування ньому покращуватиме їхній результат, водночас даючи здобувачам простір для набуття навичок роботи з даними.

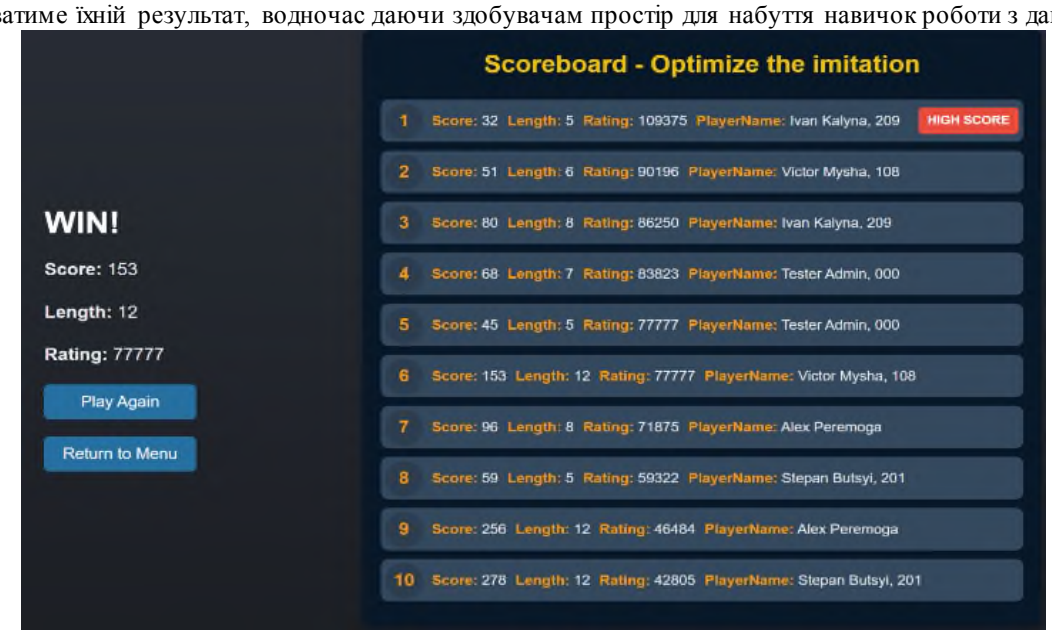

Рисунок 2 – Таблиця лідерів для ігрового рівня

Ґрунтуючись на запропонованому підході можна спроєктувати та реалізувати масштабні та гнучкі системи геймифікованого навчання, які можна використовувати як здобувачам для закріплення знань та напрацюванню навичок за темами, так і викладачам для оцінювання знань, наприклад, через демонстрацію здобувачем проходження рівня наживо.

Як висновок, проведене дослідження переконливо демонструє значний потенціал геймифікації як ефективного інструменту для якісної трансформації навчального процесу в сфері інформаційних технологій. Впровадження ігрових механік сприяє не лише підвищенню рівня залученості та внутрішньої мотивації здобувачів освіти, але й забезпечує більш глибоке та усвідомлене засвоєння складного теоретичного матеріалу. Практична реалізація гейміфікованого підходу на прикладі навчальної гри з дисципліни «Алгоритми та структури даних» підтверджує можливість створення інтерактивного та цікавого освітнього середовища, що позитивно впливає на результативність навчання та якість підготовки майбутніх IT-фахівців. Запропонований ігровий проєкт може слугувати цінним прецедентом та методологічною основою для розробки аналогічних інструментів в інших технічних дисциплінах або більш глобального освітнього проєкту для ЗВО, сприяючи подальшому розвитку інноваційних педагогічних практик у вищій освіті.

References

1. Official project website. Steps to Computer Science. URL: http://dvsvit.com.ua/cxodunku/ (access date: 04.26.2025).
2. CodeCombat - Coding games to learn Python and JavaScript. CodeCombat. URL: https://codecombat.com/ (access date: 04.26.2025).
3. Tomorrow Corporation. 7 Billion Humans. Tomorrow Corporation, 2018. URL: https://store.steampowered.com/app/792100/7_Billion_Humans/ (access date: 04.26.2025).

DOI 10.34132/mspc2025.01.14.12

Roman Koshovyi,
Kateryna Kirei,

GAMIFICATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS OF FUTURE IT SPECIALISTS

The theses present a theoretical and practical analysis of the relevance, feasibility, and prospects of using gamification as an innovative approach to optimizing the educational process and enhancing its effectiveness. The study is particularly based on the experience of teaching professional disciplines in the training of students majoring in 121 "Software Engineering" at Petro Mohyla Black Sea National University.

The theoretical analysis is illustrated by a practical example of gamification implementation. The authors developed a computer game for practicing practical skills and assessing knowledge in the discipline "Algorithms and Data Structures." The thesis provides a detailed description of this game project, emphasizing the key elements aimed at improving the quality of educational content delivery and evaluating students' academic achievements.

The analysis results confirm the significant potential of gamification in increasing student engagement and motivation, as well as improving the assimilation of complex technical subjects. The proposed game project can serve as a model for the development of similar tools for other IT disciplines.

Keywords: *gamification, educational process, information technology, improving performance, algorithms and data structures.*

Відомості про автора / Information about the Author

Роман Кошовий, здобувач 1-го курсу магістратури інженерії програмного забезпечення Чорноморського Національного Університету імені Петра Могили, м. Миколаїв, Україна. E-mail: romanrockel@gmail.com, orcid: https://orcid.org/0009-0005-2951-6574

Roman Koshovyi, 1st year Master's student in Software Engineering at Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine. E-mail: romanrockel@gmail.com, orcid: https://orcid.org/0009-0005-2951-6574

Катерина Кірей, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення Чорноморського Національного Університету ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна. E-mail: kateryna.kirey@chmnu.edu.ua, orcid: https://orcid.org/0000-0002-9338-2380

Kateryna Kirei, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Software Engineering at Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine. E-mail: kateryna.kirey@chmnu.edu.ua, orcid: https://orcid.org/0000-0002-9338-2380

© Р. Кошовий, К. Кірей

Стаття отримана редакцією 19.05.2025