

УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ АЛЬФРЕДА НОБЕЛЯ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
БАКАЛАВРА

на тему

“Ігровий вебдодаток з підтримкою ШІ”

Виконав: здобувач 4 курсу, групи КН-21-1

Спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”

Гривцов І.К.

Керівник: Різун Н.О., к.т.н., доцент

м. Дніпро

2025

АНОТАЦІЯ

Гривцов І.К. “Ігровий вебдодаток з підтримкою ШІ”

Ця кваліфікаційна робота присвячена розробці ігрового вебдодатку з підтримкою штучного інтелекту (ШІ), що поєднує сучасні вебтехнології та настільні ігри, реалізовані за допомогою бібліотеки Pygame та інтегровані в браузер за допомогою Pygbag.

У межах проєкту створено бібліотеку з чотирма класичними настільними іграми: хрестики-нулики, морський бій, шашки та шахи. Основною особливістю розробленого застосунку є наявність вбудованого штучного інтелекту (ШІ) у кожній з ігор. Для реалізації ШІ використовувалися різноманітні алгоритми: від простих евристик до класичних стратегій, таких як Minimax.

У роботі детально розглянуто процес розробки кожної гри, особливості побудови логіки ШІ, а також проблеми, що виникали під час розробки, та шляхи їх вирішення. Окрема увага приділена використаним технологіям, побудові структури вебдодатку та взаємодії між ігровим рушієм та браузерним середовищем.

Результатом є працюючий вебдодаток, що дозволяє користувачам взаємодіяти з іграми прямо в браузері без необхідності встановлення додаткового програмного забезпечення.

Ключові слова: штучний інтелект, вебдодаток, настільні ігри, Pygame, Pygbag, HTML, CSS, хрестики-нулики, морський бій, шашки, шахи, браузерні ігри, алгоритм Minimax.

ABSTRACT

Hryvtsov I.K. “AI-powered gaming web application”

This qualification paper is dedicated to the development of a game-oriented web application with artificial intelligence (AI) support. The project combines modern web technologies with classic board games implemented using the Pygame library and integrated into the browser via Pygbag.

The application includes a library of four well-known board games: Tic-Tac-Toe, Battleship, Checkers, and Chess. A key feature of the project is the presence of built-in AI in each game. Various algorithms were used to implement the AI — from simple heuristics to classical strategies such as the Minimax algorithm.

The paper provides a detailed overview of the development process of each game, the specifics of building AI logic, and the challenges encountered during development, along with their solutions. Special attention is paid to the technologies used, the structure of the web application, and the interaction between the game engine and the browser environment.

The final result is a fully functional web application that allows users to play the games directly in their browsers without the need to install additional software.

Keywords: artificial intelligence, web application, board games, Pygame, Pygbag, HTML, CSS, Tic-Tac-Toe, Battleship, Checkers, Chess, browser games, Minimax algorithm.

ЗМІСТ

ЗМІСТ	6
ВСТУП.....	8
ОСНОВНА ЧАСТИНА	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 1 МЕТА ПРОЄКТУ, ПІДТРИМКА ШІ, РЕАЛІЗАЦІЯ ШІ В НАСТІЛЬНИХ ІГРАХ.....	11
1.1 Мета проєкту: об'єднання вебу, настільних ігор та штучного інтелекту	11
1.2 Огляд вибраних ігор (Хрестики-нулики, Морський бій, Шашки, Шахи) та причини вибору	13
1.3 Що означає «підтримка ШІ» у кожній грі	17
1.4 Концепція вебзастосунку як бібліотеки ігор	20
1.5 Загальний шлях розробки: від ідеї до реалізації	23
1.6 Висновок до розділу 1.....	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 2 ВИКОРИСТАНІ ТЕХНОЛОГІЇ	27
2.1 Огляд Pугame: можливості, переваги, обмеження	27
2.2 Огляд Pугbag: принцип роботи, інтеграція з браузером	29
2.3 HTML/CSS: роль у реалізації вебінтерфейсу	32
2.4 Інструменти розробки: редактори коду, бібліотеки, налагодження	35
2.5 Висновок до розділу 2.....	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 3 КОНЦЕПЦІЯ РОБОТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	38
3.1 Алгоритми та підходи (Minimax, випадковий вибір, шаблони, дерева рішень)	38
3.2 Використання евристик та обмеження глибини пошуку	41
3.3 Адаптація складності для гравця.....	44
3.4 Висновок до розділу 3.....	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 4 РЕАЛІЗАЦІЯ НАСТІЛЬНИХ ІГОР	48
4.1 Хрестики-нулики	48
4.2 Морський бій	50
4.3 Шашки	52
4.4 Шахи	55

4.5 Висновок до розділу 4.....	Ошибка! Закладка не определена.
ВИСНОВОК.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61