

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»



Факультет комп'ютерних наук та технологій
Кафедра «Комп'ютерні системи та мережі»

ТАРОВИК МИКИТА ЄВГЕНОВИЧ
Група КНТ-514м

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ОПТИМІЗАЦІЇ
РОЗВ'ЯЗАННЯ ІГРОВИХ ЗАДАЧ
АВТОРЕФЕРАТ

дипломної роботи на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня
«магістр» 123 Комп'ютерна інженерія
освітньої програми Комп'ютерні системи та мережі

2025 р.

Дипломна робота є рукопис.

Робота виконана в національному університеті «Запорізька політехніка», на кафедрі комп'ютерних систем та мереж

Керівник

кандидат технічних наук, доцент
Кудерметов Равіль Камілович,
Національний університет «Запорізька
політехніка», доцент кафедри
комп'ютерних систем та мереж

**Офіційний
рецензент:**

Харитонов Олександр Володимирович,
Начальник відділу інформаційної
інфраструктури управління
інформаційних технологій
АТ «Мотор Січ»

Захист відбудеться "26" грудня 2025 р.

Секретар екзаменаційної комісії, доцент кафедри
комп'ютерних систем та мереж **Т.В. Голуб**

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми.

На сьогоднішній день одним із активно розвиваних напрямів у сфері інформаційних технологій є створення інтелектуальних програмних систем, здатних приймати рішення в умовах обмеженої інформації та динамічного середовища. Особливу увагу в цьому контексті приділяють методам штучного інтелекту, які дозволяють моделювати поведінку агентів без жорстко заданих правил. Такі підходи знаходять застосування як у прикладних задачах, так і в навчальних та дослідницьких проєктах.

Одним із зручних середовищ для дослідження алгоритмів прийняття рішень є комп'ютерні ігри. Вони дозволяють відносно просто формалізувати правила, задати критерії успішності та оцінювати поведінку агента у великій кількості ітерацій. Гра типу «Змійка» є показовим прикладом середовища, у якому поєднуються обмежений простір, необхідність планування руху та уникнення помилок, що робить її зручною для експериментів із навчанням інтелектуальних агентів.

Складність реалізації подібних систем полягає в тому, що поведінка агента повинна формуватися не лише на основі поточного стану середовища, а й з урахуванням попередніх дій. Це зумовлює необхідність використання методів, здатних накопичувати досвід та поступово покращувати результати без прямого навчання з учителем. У зв'язку з цим актуальним є застосування еволюційних підходів та нейронних мереж спрощеної структури.

Попри значну кількість робіт, присвячених навчанню агентів у ігрових середовищах, питання ефективного поєднання простоти реалізації та здатності до навчання залишається відкритим. Тому розробка програмної системи, що демонструє можливості самонавчання інтелектуального агента у грі «Змійка», є актуальною та практично значущою задачею.

Мета і завдання дослідження.

Метою дипломної роботи є розробка та дослідження програмної системи інтелектуального керування грою «Змійка» на основі нейронної мережі та еволюційних методів оптимізації.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі основні завдання:

Проаналізувати існуючі підходи до побудови інтелектуальних агентів у простих ігрових середовищах;

Розробити структуру програмної системи та алгоритм роботи інтелектуального агента;

Реалізувати нейронну модель прийняття рішень та механізм еволюційного відбору;

Провести експериментальні дослідження та проаналізувати отримані результати.

Об'єкт дослідження – процес прийняття рішень інтелектуальним агентом у динамічному ігровому середовищі.

Предмет дослідження – програмна система керування грою «Змійка» на основі нейронної мережі та генетичних алгоритмів.

Методи дослідження ґрунтуються на використанні методів штучного інтелекту, еволюційного моделювання, аналізі результатів експериментів та порівнянні ефективності різних параметрів навчання. Достовірність результатів забезпечується багаторазовим повторенням експериментів та стабільністю отриманих показників.

Наукова новизна отриманих результатів.

Запропоновано підхід до керування інтелектуальним агентом у грі «Змійка», що поєднує просту нейронну модель з механізмом еволюційного відбору, який дозволяє покращувати поведінку агента без використання класичних алгоритмів навчання з учителем.

Практичне значення отриманих результатів.

Реалізована система може бути використана як навчальний приклад для дослідження методів штучного інтелекту, а також як основа для подальшого ускладнення ігрових агентів або адаптації під інші подібні задачі.

Апробація результатів дипломної роботи.

Часткові результати було представлено у тезах Методи використання генеративно-змагальних нейронних мереж. Тиждень науки-2023. Факультет комп'ютерних наук і технологій. Тези доповідей науково-практичної конференції, Запоріжжя, 24-28 квітня 2023 р. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – С. 49-52 <http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/12415>

Структура та обсяг роботи.

Дипломна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Основна частина містить програмні фрагменти, результати експериментів та їх аналіз.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі проведено аналіз існуючих підходів до створення інтелектуальних агентів, зокрема методів нейронних мереж та еволюційних алгоритмів. Розглянуто їх переваги та недоліки при застосуванні в ігрових середовищах з обмеженим простором і простими правилами.

У другому розділі описано вимоги до програмної системи, розроблено її архітектуру та логіку взаємодії між основними модулями. Наведено загальну схему роботи інтелектуального агента та процес прийняття рішень на основі сенсорних даних.

У третьому розділі детально описано реалізацію нейронної моделі та механізму еволюційного відбору. Розглянуто структуру вхідних даних, принцип формування вихідних дій та процес генерації нових поколінь агентів.

У четвертому розділі проведено експериментальні дослідження роботи системи. Проаналізовано динаміку навчання агентів, зміну показників ефективності та вплив основних параметрів на результати гри.

У п'ятому розділі виконано узагальнення отриманих результатів та наведено рекомендації щодо подальшого розвитку системи.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі розв'язано практичну задачу розробки інтелектуального агента для гри «Змійка». У результаті виконання роботи:

Проаналізовано підходи до побудови інтелектуальних агентів у ігрових середовищах;

Розроблено структуру програмної системи та алгоритм її роботи;

Реалізовано нейронну модель керування та еволюційний механізм навчання;

Проведено експериментальні дослідження, які підтвердили працездатність запропонованого підходу.