

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ DOTA 2

Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація

У роботі розроблено інтелектуальну технологію аналізу Dota 2, що поєднує машинне навчання та автоматизовану обробку ігрових даних для рекомендації оптимального героя. Проаналізовано сучасні аналітичні платформи та виявлено їхні обмеження, що обґрунтовує потребу в адаптивній системі, здатній враховувати контекст драфту й індивідуальні показники гравця. Створено алгоритм збору, очищення й структурування даних та модель на основі трансформера. Тестування на вибірках по 40 матчів підтвердило ефективність технології: 60 % перемог проти 52,5 % у Dotabuff та 50 % при інтуїтивному виборі.

Ключові слова: інтелектуальна інформаційна технологія, машинне навчання, ігрова аналітика, Dota 2, трансформерна модель.

Abstract

This work presents an intelligent information technology for analyzing the computer game Dota 2, combining machine learning methods with automated processing of gameplay data to recommend the optimal hero. Modern analytical platforms were reviewed, and their limitations were identified, highlighting the need for an adaptive system capable of considering draft context and individual player characteristics. A data acquisition, cleaning, and structuring algorithm was developed, along with a transformer-based model. Testing on three datasets of 40 matches demonstrated the effectiveness of the proposed technology: a 60% win rate compared to 52.5% using Dotabuff recommendations and 50% with intuitive hero selection.

Keywords: intelligent information technology, machine learning, game analytics, Dota 2, transformer model.

Вступ

Стрімкий розвиток кіберспорту та зростання складності ігрового процесу в Dota 2 зумовлюють потребу в інтелектуальних аналітичних системах, здатних ефективно опрацьовувати великі обсяги даних та формувати обґрунтовані рекомендації для гравців. Традиційні статистичні методи вже не забезпечують належного рівня точності через динамічність балансу, значну кількість змінних параметрів і важливість правильного вибору героя на стадії драфту. Наявні сервіси аналітики, хоча й надають широкий спектр даних, не враховують індивідуальні особливості користувача та не забезпечують повноцінне моделювання синергії героїв і контекстних факторів.

Метою цієї роботи є підвищення коефіцієнту перемог гравця завдяки використанню методів машинного навчання, які дозволяють автоматизовано визначати найкращого героя для конкретного матчу Dota 2. Для досягнення цієї мети проведено аналіз предметної області, відібрано сучасні інструменти обробки даних, розроблено структуру процесів збору та аналізу інформації, побудовано модель машинного навчання й реалізовано алгоритм її роботи.

Результати досліджень

У рамках роботи було здійснено аналіз сучасних аналітичних платформ Dota 2, серед яких Dotabuff [1], OpenDota [2], STRATZ [3] та Dota Plus [4]. Ці інструменти відрізняються підходами до збору даних, рівнем деталізації статистики та глибиною аналітичних можливостей. Dotabuff пропонує узагальнену статистику та зручний інтерфейс, OpenDota доступ до телеметрії через відкритий API, STRATZ глибинні ML-аналітичні моделі, а Dota Plus повну інтеграцію з ігровим клієнтом. Проведене порівняння підтвердило наявність функціональних обмежень: недостатня персоналізація, відсутність комплексного аналізу синергії пік/бан, обмеження безкоштовного доступу та слабка адаптація моделей до динамічних змін балансу.

Для подальшого порівняння обрано платформу Dotabuff, оскільки вона є найпоширенішим і стабільним еталонним сервісом з точки зору базової статистики. Dotabuff надає ключові метрики популярності та успішності героїв, однак не враховує особливості конкретного гравця, структурні

зв'язки між героями та контекст драфту. Саме тому розроблена технологія мала на меті перевищити можливості Dotabuff за рахунок інтеграції сучасних методів інтелектуального аналізу.

Для побудови інтелектуальної системи було обрано методи машинного навчання [5], зокрема архітектуру трансформера, яка здатна моделювати складні зв'язки між героями та обробляти послідовність подій драфту. Такий вибір обґрунтований високою варіативністю ігрових параметрів, нелінійністю взаємодій, впливом патчів та необхідністю адаптації моделі до нових даних. Крім того, було застосовано методи попередньої обробки даних, нормалізації характеристик, кодування категоріальних ознак та формування векторів стану піків і банів, що забезпечує коректну роботу моделі на великій кількості історичних матчів.

Створений алгоритм роботи технології складається з декількох послідовних етапів. Спочатку система автоматично отримує дані про матчі через API (зокрема Stratz API [6]), формуючи GraphQL-запити для вибірки параметрів гри: режим, рейтинг гравців, піки та бани, ключові статистичні метрики та результати (рис 1).

	matchid	gamemode	timestamp	match_mmr	Radiant_win_match	playerid	hero	position	isRadiant
0	8495514677	ALL_PICK_RANKED	1759609121	52.0	False	388145227	npc_dota_hero_earthshaker	POSITION_2	True
1	8495514677	ALL_PICK_RANKED	1759609121	52.0	False	1850746394	npc_dota_hero_invoker	POSITION_1	True
2	8495514677	ALL_PICK_RANKED	1759609121	52.0	False	464863667	npc_dota_hero_primal_beast	POSITION_3	True
3	8495514677	ALL_PICK_RANKED	1759609121	52.0	False	220001322	npc_dota_hero_snapfire	POSITION_4	True
4	8495514677	ALL_PICK_RANKED	1759609121	52.0	False	1032345604	npc_dota_hero_dazzle	POSITION_5	True

Рисунок 1 – Приклад неочищених даних

Дані у форматі JSON проходять структуризацію, очищення від аномалій, нормалізацію числових полів і перетворення категоріальних значень на машинно-читані вектори. Далі формується узагальнений набір ознак, що відображає склад команд, контекст драфту та історичні параметри. На основі цих даних модель машинного навчання виконує оцінку можливих піків та формує прогноз найкращого героя з точки зору ймовірності перемоги. Результатом роботи алгоритму є рекомендація героя, яка враховує як поточний стан драфту, так і статистику користувача та актуальні тенденції мети.

Для оцінювання ефективності розробленої технології було сформовано методи вибору героя з вибірками по 40 матчів (табл. 1).

Таблиця 1 – Результати використання різних методів вибору героя

Метод вибору героя	Опис підходу	Відсоток перемог
Інтуїтивний вибір	Вибір без аналітики, на основі досвіду гравця	50%
Dotabuff	Вибір на основі загальної статистики популярності та winrate героїв	50%
Розроблена інтелектуальна технологія	Вибір з урахуванням драфту, синергії, контрпик-аналізу та персональних даних гравця	60%

Перша вибірка ґрунтувалася на інтуїтивному виборі героя без аналітики та показала 50 % перемог, що відображає базовий рівень ефективності. Друга вибірка використовувала рекомендації Dotabuff, де вибір героя здійснювався на основі загальної статистики успішності персонажів. Її результат склав 52,5 % перемог, що демонструє незначне покращення, але також підкреслює обмеження суто статистичного підходу.

Третя вибірка була сформована за допомогою розробленої інтелектуальної інформаційної технології, яка враховує контекст драфту, синергію піків, історичні дані та індивідуальні характеристики гравця. Система досягла 60 % перемог, що суттєво перевищує результати Dotabuff та інтуїтивного вибору. Це підтверджує вищу точність і практичну ефективність моделі машинного навчання, а також доцільність її використання для підтримки прийняття стратегічних рішень у Dota 2.

Висновки

У межах дослідження було розроблено інтелектуальну інформаційну технологію аналізу комп'ютерної гри Dota 2, яка поєднує методи машинного навчання, сучасні підходи до обробки ігрових даних та автоматизоване формування рекомендацій щодо вибору героя. Проведений аналіз існуючих платформ засвідчив їх обмеження у персоналізації, моделюванні синергії та адаптації до змін балансу, що підтвердило необхідність створення більш гнучкої та інтелектуальної системи. Вибір архітектури

трансформера та комплексна обробка даних забезпечили можливість моделювання контекстних зв'язків драфту та підвищення точності рекомендацій.

Результати тестування демонструють суттєву перевагу розробленої технології над базовими підходами: 60 % перемог проти 52,5 % при використанні статистики Dotabuff та 50 % при інтуїтивному виборі героя. Це підтверджує ефективність застосованих методів, доцільність використання машинного навчання у задачах ігрової аналітики та практичну цінність створеної системи як інструмента підтримки прийняття стратегічних рішень у Dota 2.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Dotabuff – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uk.dotabuff.com/>
2. OpenDota – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.opendota.com/>
3. Stratz – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://stratz.com/>
4. Dota Plus – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.dota2.com/plus?l=ukrainian>
5. Машинне навчання – [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Машинне_навчання
6. STRATZ API – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://stratz.com/api>

Мельник Євгеній Олегович — студент групи 2KN-24м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: euggenvschole@gmail.com.

Колесницький Олег Константинович — к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kolesnytskiy@vntu.edu.ua.

Науковий керівник: **Паночішин Юрій Миколайович** — к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Melnyk Yevhenii Olehovych — student of group 2KN-24m, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: euggenvschole@gmail.com.

Kolesnytskyi Oleh Kostiantynovych — candidate of technical sciences, associate professor, professor of the Computer Sciences.Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kolesnytskiy@vntu.edu.ua.

Scientific Supervisor: **Panochyshyn Yurii Mykolaiovych** — candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Computer Sciences.Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.