

## **КЛАСИФІКАЦІЯ ТА АНАЛІЗ БІХЕЙВІОРІВ НА ОСНОВІ ЕВРИСТИК У ПОКРОКОВИХ ІГРАХ**

Типи біхейвіорів: атакуючі, захисні, тактичні. Біхейвіор є ключовим компонентом системи штучного інтелекту (ШІ) у покровових іграх. Вони визначають, як ігровий юніт реагує на поточну ситуацію, аналізуючи евристичні дані. Залежно від мети та контексту гри, біхейвіори можна розділити на три основні типи:

1. Атакуючі біхейвіори. Спрямовані на знищення супротивника або завдання максимальної шкоди. Наприклад, юніт може обирати найближчого супротивника з найменшим рівнем здоров'я або найбільш небезпечного ворога, ґрунтуючись на евристиках, що включають «рівень загрози» чи «доступність цілі».

2. Захисні біхейвіори. Використовуються для мінімізації ризиків і збереження ресурсів. Юніти з такими моделями ухиляються від атаки, шукають укриття чи зміцнюють свої позиції. Евристики, наприклад, «близькість до союзників» чи «рівень шкоди», допомагають визначити необхідність використання захисних дій [1].

3. Тактичні біхейвіори. Поєднують елементи атакуючих і захисних моделей. Їх мета – досягти стратегічної переваги, наприклад, зайняти вигідну позицію, перехопити ключові ресурси або створити пастку для ворога. Вони орієнтуються на евристику, як-от «контроль території», «доступ до ресурсів» і «дальність дії» [2].

Залежно від типу, біхейвіори можуть змінюватися впродовж гри, підлаштовуючись до дій супротивника та змінюваних умов ігрового середовища.

Визначення ролі евристичних даних у виборі поведінкової моделі. Евристичні дані виступають базовою основою для прийняття рішень у ШІ. Вони забезпечують оцінку ситуації, яка впливає на вибір найбільш доцільної поведінкової моделі [3]. Наприклад:

- У разі виявлення вразливого супротивника з низьким рівнем здоров'я активується атакуючий біхейвіор.
- Якщо юніт перебуває під загрозою знищення, активується захисний біхейвіор, що змушує його шукати укриття або відступати.
- У випадках, коли гравець контролює стратегічну точку або збирає ресурси, використовується тактичний біхейвіор, орієнтований на захист позицій чи підтримку союзників [4].

Евристики, як-от «рівень загрози», «дистанція до ворогів», «кількість союзників поблизу», задають пріоритетність біхейвіорів. Використання таких даних дозволяє ШІ обирати оптимальну модель поведінки, зберігаючи динамічність і варіативність гри.

Додаткові підходи до адаптації біхейвіорів. Для вдосконалення ігрового ШІ використовуються механізми машинного навчання, які дозволяють моделювати біхейвіори залежно від унікального стилю гри користувача. Наприклад, система може аналізувати повторювані стратегії гравця та відповідно коригувати поведінкові моделі, щоб зберігати виклик і непередбачуваність.

Інший напрям – інтеграція нейронних мереж для створення динамічних біхейвіорів, які реагують на довгострокові стратегічні зміни. Такі системи дозволяють враховувати більше змінних, як-от часовий фактор, доступність ресурсів та загальну карту гри, створюючи багатогранний і реалістичний геймплей [5].

Практична значущість. Класифікація біхейвіорів та їх адаптація на основі евристик сприяє створенню більш реалістичних ігрових моделей. Це дозволяє покращити взаємодію між гравцем і ШІ, забезпечуючи баланс між викликом і доступністю гри. Крім того, розроблені алгоритми можуть бути застосовані в інших галузях, таких як навчальні симулятори, автоматизація процесів прийняття рішень та управління ресурсами.

### **Список використаних джерел**

1. Тигаренко, Л. І. Побудова поведінкових моделей для ігрових ШІ // Сучасні тенденції в розробці ігор. – 2020. – С. 23–30.
2. Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach / S. Russell, P. Norvig. – 3rd ed. – Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2010. – 1132 p.
3. Mitchell, T. Machine Learning / T. Mitchell. – McGraw-Hill, 1997. – 414 p.
4. Suryanarayana, G., Samarthyam, G., Sharma, T. Refactoring for Software Design Smells: Managing Technical Debt / G. Suryanarayana, G. Samarthyam, T. Sharma. – Morgan Kaufmann, 2014. – 258 p.
5. McGonigal, J. Reality is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World. Penguin, 2011. – 400 c.