

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІК АНІМАЦІЇ В ГЕЙМДЕВІ

Перестаронін С. Д., Воронцова Д. В.

*Національний технічний університет*

*«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

У сучасній гейм-індустрії анімація відіграє ключову роль у створенні захопливого та реалістичного ігрового досвіду. Від плавності рухів персонажів до їх взаємодії з оточенням – усе це визначає рівень занурення гравця у віртуальний світ. Традиційні методи – такі як ключова анімація (КА) або захоплення рухів (motion capture, МС) – мають значні обмеження. КА вимагає багато часу, а також участі досвідчених аніматорів. МС потребує складного обладнання і часто не здатен забезпечити потрібну варіативність поведінки.

Процедурна анімація (ПА) – це метод створення руху в комп'ютерній графіці, при якому анімація генерується автоматично за допомогою алгоритмів і правил, які в свою чергу описуються програмним кодом. ПА пропонує гнучкішу альтернативу: рухи формуються в реальному часі відповідно до ситуації, фізики, середовища або штучного інтелекту (ШІ), тому що рух об'єкта розраховується в реальному часі відповідно до заданих параметрів. Саме тому запрограмована анімація в геймдеві стала темою активного дослідження, що охоплює як інверсну кінематику, так і фізичне моделювання, поведінкову анімацію і використання генеративного ШІ [1]. Одним із розповсюджених методів ПА є «тригонометричні моделі руху», в якому анімація може бути задана формулами. Це дозволяє створити ритмічний, кінетично вірогідний рух (хода, присідання, коливання хвоста) [2]. Цікавим є метод «фізично обіграної анімації», в якому системи анімації пов'язані з симуляцією сил та тіл. Рухи створюються за допомогою масо-агрегатних схем, колізій, демпінгу та зв'язків між частинами тіла. Така модель забезпечує відповідні реакції на зовнішні впливи: падіння, обійми, торкання тощо [3]. Особливу увагу привертає метод «процедурна поведінка та наратив»: кінетика та поведінкові шаблони можуть генеруватися процедурно. Скрипти та системи поведінки NPC пов'язують їх реакції з контекстом ігрового світу або з психологічними моделями [4].

Порівняно з традиційними підходами ПА дозволяє: зменшити обсяг ручної праці; підвищити гнучкість поведінки персонажів і реалістичність взаємодії з середовищем; використовувати ШІ. Враховуючи стрімкий розвиток ігрових движків, нейромереж та алгоритмів контролю, можна очікувати, що ПА стане стандартом для більшості сучасних ігор.

### Література:

1. Builisova O. (2023). Procedural Animation Using Inverse Kinematics (FABRIK) in Unity.
2. Bhatti M. A., Riaz M., Hussain M., Waseem M., Zia T., Shafait F. (2021). Lightweight Procedural Animation Framework for Quadrupeds using Trigonometric Motion.
3. Horswill I. (2008). Lightweight Procedural Animation with Believable Physical Interactions.
4. Buongiorno S., Klinkert J., Zhaung Z., Chawla T., Clark C. (2024). PANGeA: Procedural Artificial Narrative using Generative AI for Turn-Based, Role-Playing Video Games.