

3. Розробка мобільних додатків від А до Я: повний гайд. (2024, 12 квітня). Доступно: <https://dan-it.com.ua/uk/blog/rozrobka-mobilnih-dodatkiv-vid-a-do-ja-povnij-gajd/>
4. Як розробляють ігри? Етапи розробки, команда, мови (2024, 12 квітня). Доступно: <https://lemon.school/blog/yak-rozroblyayut-igry>

**УДК 004.8**

## **ЕВОЛЮЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У ВІДЕОІГРАХ**

**ЛЕНАРТОВИЧ В.Г.** (pirynex@gmail.com)

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

*Дослідження методів еволюційного моделювання неігрових агентів в відеоіграх, для оптимізації процесу розробки штучного інтелекту та поліпшення вражень гравців.*

Відеоігри стають все складнішими, і їх розробка потребує все більшого обсягу часу і ресурсів фахівців. У цьому контексті застосування еволюційного моделювання, для розробки програмних компонентів, є перспективним напрямком, який дозволяє створювати ігрові систем інтелекту. Це, в свою чергу, має оптимізувати процес розробки ігрових агентів, та зробити їх поведінку більш різноманітною та непередбачуваною, а отже і більш захопливою для гравців.

У процесі дослідження було сформовану різноманітну вибірку гравців, щоб забезпечити репрезентативний діапазон ігрового досвіду та вподобань. Учасники були відібрані за певними критеріями, такими як досвід, навички у іграх та знайомство з різними жанрами. Різноманіття учасників, було потрібно для того, щоб охопити широкий спектр точок зору та сприйняття.

Експеримент полягав у тому, щоб розробити та впровадити дві моделі ігрової поведінки: одна з використанням еволюційних алгоритмів, а інша з використанням традиційних методів, тобто - написання алгоритмів поведінки в ручну. Для дослідження були обрані прості, класичні та усім відомі ігри – «Шашки» та «Растап». Учасники мали пограти у різні версії одних, і тих самих ігор протягом 20 хвилин та залишити відгук, що до їх вражень від поведінки штучного інтелекту.

Збір даних охоплював кілька аспектів, щоб отримати повне уявлення про цілі дослідження. Об'єктивні дані про продуктивність, включаючи показники ігрового процесу, такі як час проходження, рахунок і рівень складності, автоматично записувалися ігровим програмним забезпеченням. Крім того, якісні дані були зібрані за допомогою інтерв'ю та анкетування після гри, щоб отримати суб'єктивне сприйняття та досвід учасників.

Кількісні дані були проаналізовані за допомогою статистичних методів, таких як дисперсійний аналіз і t-критерії, щоб визначити відмінності в продуктивності ігрового процесу між еволюційними та нееволюційними умовами. Якісні дані були піддані тематичному аналізу, щоб виявити повторювані теми та закономірності у відгуках учасників.

Вивчаючи отримані результати, можна зробити кілька важливих висновків, які мають значення як для розробки ігор, так і для майбутніх досліджень.

Було показано, що включення еволюційних алгоритмів у дизайн відеоігор призводить до більш динамічного та захоплюючого ігрового процесу. Здатність ігор адаптуватися та розвиватися залежно від дій гравця підвищує задоволення та занурення в ігровий процес.

Цікаво що всупереч початковим гіпотезам, не було виявлено жодного негативного впливу на залученість гравців у результаті динамічної та непередбачуваної поведінки, внесеної еволюційними алгоритмами. Натомість учасники прийняли елементи невизначеності та несподіванки, повідомляючи про підвищену мотивацію. Це несподіване відкриття вказує на те, що гравці можуть знайти задоволення в ігровому процесі, який не зовсім передбачуваний або контрольований.

Швидкість розробки агентів, з використанням еволюційного моделювання, залежить від тривіальності поведінки, що в них закладається, тим не менш варіюється між 8% та 18%

прискорення. Продуктивність ігрових агентів, в свою чергу, виявилась приблизно на одному рівні з тими, що були прописані в ручну.

Підсумовуючи, можна з упевненістю сказати, що даний підхід до розробки ігрових агентів показав себе добре і має величезний потенціал для розвитку. Результати виходять за межі дизайну відеоігор, а принципи та методи еволюційного моделювання, потенційно, можуть бути застосовані і в інших сферах пов'язаних зі штучним інтелектом.

Також слід зазначити що, хоч дослідження й дало цінну інформацію, важливо визнати його обмеження та необхідність подальших досліджень, для вивчення довгострокових ефектів і масштабованості еволюційного моделювання.

**УДК 004.92**

## **ПРО ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У CAD-СИСТЕМАХ ТА ДИЗАЙНІ**

**ЛОМОВЦЕВ П.Б., БОЙЦОВА О.С.**

Одеський національний технологічний університет

У сучасному суспільстві неможливо уявити середовище без використання цифрового світу – інформаційних технологій. Для створення або реконструкції різноманітних об'єктів, будь то з архітектурної галузі, машинобудівної, галузі розваг або з будь-якої іншої сфери діяльності, використовують спеціалізоване програмне забезпечення (ПЗ). Після затвердження технічного завдання, а в подальшому, як правило, неодноразового його уточнення, обирається ПЗ для геометричного моделювання. Якщо раніше для цього використовували спочатку програми, в яких створювались креслення деталей, збіркових одиниць та т.п. на основі прототипів або концептів на паперових носіях, з часом все частіше використовуються векторні або растрові графічних редактори (наприклад, такі як CorelDRAW, Inkscape, Photoshop, GIMP або подібні), а у подальшому створювався реальний прототип «в матеріалі» або 3D модель, які потім аналізувалися та вносилися корективи до проєкту, то тепер все частіше саме створення відразу 3D моделі відіграє головну роль. При цьому створення креслень, схем і т.п. проводиться вже на завершальному етапі для документування проєкту. Таким чином вибір засобів створення 3D моделі є дуже важливим для якісного виконання проєкту з оптимальними затратами ресурсів.

В залежності від видів об'єктів та подальшого застосування найчастіше використовуються системи геометричного моделювання з реалізацією твердотільного (Solid) або поверхневого (в загальному сенсі) моделювання. Твердотільне моделювання використовується найчастіше для інженерних застосувань, архітектури та в цілому у дизайні, в яких застосовуються 3D моделі, складені з відносно простих об'єктів – об'ємних примітивів або плоских замкнутих контурів, до яких додаються базові операції (наприклад, екструзія, обертання, протягування та льофтинг), та їх комбінування у CAD-системах, таких як AutoCAD, SolidWorks, Inventor.

Вибір же виду поверхневого моделювання іноді буває дуже складним. Це може залежати як від об'єкту, його подальшого застосування, точності побудови, так й від інших програм, які будуть використовуватися у подальшому, тобто проблема експорту/імпорту моделей. Такий вид геометричного моделювання найчастіше використовують у дизайні, рекламі, архітектурі та медіа-індустрії для створення зовнішньої «привабливої» оболонки з накладанням текстур, використанням оптичних властивостей матеріалів та різних ефектів у сцені в таких програмах як 3ds MAX, Blender, ZBrush. Наприклад, при створенні органічних форм (біологічних об'єктів, персонажів для ігор та анімації) практично без виключень використовують поверхневе моделювання. В різних програмах поверхневе геометричне моделювання може бути доступним за різними реалізаціями (іноді може відрізнятися назви термінів). Це може бути моделювання: полігональне або мережеве (Polygon або Poly або Mesh), поверхневе (Surface), патч (Patch), сплайн (Spline), NURBS. Кожен з цих видів моделювання в різному ПЗ має свій набір можливостей та

обмежень. Часто, але не завжди у різних програмах, геометричні моделі можна перетворювати у інший вид. Як правило, точність представлення форми зменшується, але практично всі такі програми мають певні можливості це компенсувати завдяки використанню алгоритмів згладжування.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Ковальов, Ю. М. Основи геометричного моделювання: навч. посіб. / Ю. М. Ковальов. — Київ : Вищ. школа, 2003. — 231 с.
2. Лотошинська, Н. Д. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3ds Max з дисципліни "3D-Графіка": навч. посіб. / Н. Д. Лотошинська, І. В. Ізонін ; Нац. ун-т "Львівська політехніка". — Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2020. — 216 с.
3. Пічугін, М. Ф. Комп'ютерна графіка: навч. посіб. / М. Ф. Пічугін, І. О. Канкін, В. В. Воротніков. — Київ : ЦУЛ, 2019. — 346 с.
4. Шестопапов, С. В. Комп'ютерний дизайн: навч. посіб. / С. В. Шестопапов, О. Л. Ненов, І. В. Колумба ; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса, 2022. — 156 с.

УДК 004.9

#### ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ КІБЕРБЕЗПЕКИ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР ВАРЧЕНКО І.В.(mrcrazyut67@gmail.com), МЕЛІШКО Є.В.(elismeshko@gmail.com) Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький

*Реферат.* Кібербезпека є важливою для індустрії ігор, оскільки загрози зростають разом із популярністю цієї галузі. Ігрові компанії зіткнулися з новими викликами в захисті особистих і фінансових даних гравців. Загрози включають фінансові втрати, крадіжку даних та шкоду репутації, вимагаючи дотримання законів і стандартів конфіденційності. Зловмисники можуть шукати фінансову інформацію, особисті дані або ігрові предмети, що підкреслює потребу в сильній кібербезпеці. Ігрові компанії захищають дані за допомогою шифрування, автентифікації та розробки політик управління даними. Індустрія пропонує кар'єрні можливості для фахівців з кібербезпеки, у тому числі інженерів, аналітиків та консультантів з кібербезпеки. Використання штучного інтелекту в системах кібербезпеки може покращити виявлення загроз. Системи кібербезпеки на основі штучного інтелекту можуть підвищити точність і ефективність розпізнавання інформаційних атак.

Кібербезпека є надзвичайно важливою для будь-якої галузі, яка має справу з особистими та фінансовими даними, і індустрія ігор не є винятком. Оскільки індустрія ігор продовжує розширюватися та розвиватися, зростають і загрози кібербезпеці. Однак разом із швидким зростанням популярності ігор з'явилися й нові виклики, пов'язані з безпекою даних. Питання захисту особистої інформації стає все більш актуальним у зв'язку зі зростанням кількості кіберзлочинності та витоків даних.

Ігрові компанії стикаються з низкою проблем і загроз, пов'язаних із даними гравців і конфіденційністю. Порушення даних і кібератаки становлять ризик фінансових втрат, крадіжки особистих даних або шкоди репутації як для гравців, так і для ігрових компаній. Крім того, ігрові компанії повинні дотримуватися різних законів і стандартів щодо захисту даних і конфіденційності в різних регіонах і на ринках, що може бути дорогим і складним. Також ігрові компанії повинні орієнтуватися в необхідності збору та використання даних гравців для покращення своїх продуктів і послуг, поважаючи та захищаючи конфіденційність і вподобання гравців. Це може бути складно, якщо конкурувати з іншими ігровими компаніями, які можуть пропонувати більше чи менше функцій, керованих даними.

Конфіденційність даних гравців і важлива з кількох причин:

– По-перше, вони підвищують довіру та лояльність гравців, які очікують, що ігрові компанії поважатимуть і захищатимуть їх особисту інформацію та вподобання.