

УДК 004.946

ДИНАМІЧНА АДАПТАЦІЯ СКЛАДНОСТІ У ВІДЕОІГРАХ

Мороз В. О., Серокуров Д. О.

e-mail: vadya.moroz@nure.ua, denys.sierokurov@nure.ua

Науковий керівник – к.т.н., проф. Колендовська М.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МІРЕС
м. Харків, Україна

This scientific work analyzes dynamic difficulty adaptation (DDA), a technique that changes the difficulty of a game in real time based on player performance. DDA helps engage players by balancing challenge and avoiding frustration or boredom. The system adjusts enemy characteristics, resource availability, and AI behavior using analysis of player data.

Динамічна адаптація складності (DDA) – це підхід до розробки ігор, який змінює складність ігрового процесу в режимі реального часу на основі продуктивності гравця. Мета полягає в тому, щоб підтримувати оптимальний рівень виклику, гарантуючи, що гравець залишається залученим, не відчуваючи надмірного розчарування чи нудьги. DDA широко використовується як у розвагах, так і в серйозних іграх, щоб створити більш персоналізований і захоплюючий ігровий досвід.

DDA працює шляхом постійного аналізу даних гравця, щоб оцінити рівень його навичок і залучення. Ключові фактори, які відстежуються, включають:

1. Здоров'я та ресурси гравця (наприклад, боєприпаси, бонуси).
2. Швидкість прогресування та показники успішності.
3. Частота помилок або невдач.
4. Час, витрачений на конкретні завдання чи виклики.

Після того, як система оцінює стан гравця, вона динамічно коригує такі елементи гри, як:

1. Сила ворога, швидкість і швидкість появи.
2. Доступність ресурсів (наприклад, збільшення пакетів здоров'я для гравців, які мають проблеми).
3. Поведінка ШІ, що робить ворогів більш або менш агресивними.
4. Зміни навколишнього середовища, такі як зменшення перешкод у секціях платформингу.

Зміни складності впроваджуються без переривання занурення гравця. Система гарантує, що зміни залишаються тонкими і ненав'язливими. Гра збирає та обробляє дані гравців у реальному часі, щоб визначити відповідні коригування. Натхненний теорією потоку Чиксентміхалі, DDA прагне тримати гравців в оптимальній зоні виклику, врівноважуючи труднощі з їхніми здібностями.

Динамічна адаптація складності пропонує численні переваги, зокрема, у підвищенні залучення гравців шляхом підтримки оптимального рівня виклику. Запобігаючи розчаруванню та нудзі, DDA занурює гравців, зрештою підвищуючи рівень утримання та задоволення. Крім того, це сприяє інклюзивності, дозволяючи людям із різними рівнями навичок насолоджуватися грою без необхідності вручну регулювати параметри складності. Ця здатність до адаптації особливо цінна в серйозних іграх, розроблених для виховання та тренування, де підтримання належного рівня викликів є вирішальним для ефективного навчання.

Незважаючи на свої переваги, DDA має певні труднощі. Одне з його основних обмежень полягає в тому, що він покладається на об'єктивні дані, оскільки система зазвичай коригує складність на основі вимірюваних параметрів, таких як продуктивність гравця, здоров'я чи швидкість прогресу. Однак ці показники можуть не повністю відображати суб'єктивний досвід гравця, що потенційно може призвести до неправильних оцінок у налаштуваннях складності. Крім того, невірне налаштування DDA може призвести до проблем з балансуванням, коли гра або стає занадто легкою, або штучно ускладнюється. Ще одна проблема – це обізнаність гравців: якщо користувачі визнають, що гра динамічно адаптується до їхньої продуктивності, це може зменшити їхнє почуття досягнення, роблячи перемоги менш значущими.

Приклад реалізації DDA можна знайти в «Number to Number Combat», серйозній грі, призначеній для навчання арифметиці. Гра динамічно регулює складність супротивників залежно від стану здоров'я гравця після кожного бою – гравці, які погано проявили себе, стикаються зі слабшими ворогами, тоді як ті, хто добре працюють, стикаються зі складнішими викликами. Крім того, гра включає адаптивну систему яка дозволяє гравцям впливати на тип бою який вони зустрінуть. Після кожного бою гравці заробляють бали, які вони можуть розподілити на Силу, Захист або Удачу. Збільшення сили призводить до швидших битв, які вимагають швидкої відповіді, тоді як посилення захисту призводить до повільніших, більш стратегічних зіткнень. Інвестування в удачу вносить елемент непередбачуваності, роблячи бої більш хаотичними. Дозволяючи гравцям формувати свій ігровий процес, зберігаючи при цьому адаптивну систему складності, «Number to Number Combat» гарантує, що завдання залишатимуться цікавими та добре підходять для індивідуальних стилів гри.

Для дослідження було розроблено прототип розгорнутої бойової системи в реальному часі для відеоігор на 2D-площині. Основну увагу приділено створенню динамічного ігрового процесу, який базується на контролі простору та швидкому ухиленні від атак ворогів. Впровадження системи комбо атак, а також механіки дальнобійних атак і ухилень, що значно урізноманітнює ігровий процес і робить його більш захоплюючим для гравців.

Розробляючи прототип за допомогою платформи Construct 3, було застосовано теоретичні знання про створення ігрових механік на практиці. Розроблено та відображено докладний опис івентів та поведінки персонажів, який я навів у тексті, що може служити цінним керівництвом для інших розробок.

Проаналізовані можливості усунення стомлюючих механік традиційних ігор на виживання, що підвищить загальне задоволення від гри та буде поважати час гравців. Було розглянуто новітні підходи та інновації у дизайні геймплею та ігрового контенту, спираючись на сучасні дослідження показали, що DDA залишається потужним інструментом у сучасному дизайні ігор, який сприяє адаптивному та персоналізованому досвіду. У міру розвитку технологій майбутні впровадження можуть включати системи прийняття рішень на основі штучного інтелекту та біометричні системи зворотного зв'язку для подальшого вдосконалення налаштувань складності, покращуючи як розважальні, так і серйозні ігрові програми.

Список використаних джерел:

1. Adaptive AI Mechanics in Game Design, *Restack* URL: https://www.restack.io/p/ai-for-game-design-answer-adaptive-ai-mechanics-cat-ai?utm_source=chatgpt.com (Дата звернення 28.02.2025 рік)
2. Tremblay J., Bouchard B., Bouzouane A. Adaptive Game Mechanics for Learning Purposes – Making Serious Games Playable and Fun. // ReserchGate: Конференція: CSEDU 2010 – Матеріали Другої міжнародної конференції з комп'ютерної підтримки освіти, Валенсія, Іспанія, 7-10 квітня 2010 р.
3. Huey T. Chen A theory-driven evaluation perspective on mixed methods research // ReserchGate: Стаття Університету Алабами в Бірмінгемі січень 2006 р.
4. Geometric Analysis Of A Laser Scanner Functioning Based On Dynamic Triangulation /Sepulveda-Valdez, C., Sergiyenko, O., Tyrsa, V, Mercorelli, P., Kolendovska, M.// IEEE International Symposium on Industrial Electronics, 29th IEEE International Symposium on Industrial Electronics, ISIE 2020; Delft; Netherlands; 17 June 2020 до 19 June 2020; Volume 2020-June, June 2020, № 9152268, Pages 1398-1403
5. Stereoscopic Vision Systems In Machine Vision, Models, And Applications (Book Chapter)/ Ramírez-Hernández, L.R., Rodríguez-Quiñonez, J.C., Castro-Toscano, M.J., Kolendovska, M., Murrieta-Rico, F.N.// Machine Vision And Navigation, 2019 Machine Vision and Navigation30 September 2019, Pages 241-265