

УДК 004.8:004.9

ИГРОВОЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В КОНТЕКСТЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ



И.И. Фролов

Доцент кафедры электронных
вычислительных машин
БГУИР, кандидат технических
наук, доцент
frolov@bsuir.by



Е.В. Богдан

Ассистент кафедры
электронных
вычислительных машин
БГУИР, магистрант
evgeny20001111@gmail.co
m

И.И. Фролов

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с разработкой методов и алгоритмов обработки изображений, машинного обучения, искусственным интеллектом.

Е.В. Богдан

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с исследованием проблем игрового искусственного интеллекта, большими данными.

Аннотация. Публикация обращает внимание на инновационное использование больших данных в области игрового искусственного интеллекта (ИИ). Авторы рассматривают применение данных для анализа поведения игроков, выделяя подходы к сбору и обработке информации о стратегиях, предпочтениях и взаимодействии пользователей в игровом мире. Основываясь на этом анализе, выделены основные методики создания и применения персонализированных игровых сценариев и разработки виртуальных персонажей с высоким уровнем адаптивности. Публикация выделяет перспективы улучшения качества игрового опыта и глубины взаимодействия, обозначая важность этого направления в контексте современного развития компьютерных игр и прогнозируя его потенциальное влияние на будущее индустрии.

Ключевые слова: Игровой искусственный интеллект, разработка игр, анализ поведения игроков, разработка игровых сценариев.

Введение. В настоящее время заметно увеличивается распространение компьютерных игр в качестве формы досуга для широкого круга пользователей, что обусловлено их восприятием как обыденного явления в повседневной жизни. Этот тренд привел к стремительному росту индустрии разработки видеоигр, обозначив появление множества компаний, специализирующихся в данной области. В значительной степени такое явление обусловлено не только повышением спроса на развлекательные продукты, но и эволюцией технологий, связанных с компьютерными вычислениями.

Прогресс в области технологий существенно влияет на уровень качества компьютерных игр. Наблюдается тенденция к постоянному усовершенствованию графических характеристик, созданию обширных виртуальных миров и разработке более сложных неигровых персонажей. Эти факторы содействуют тому, что современные видеоигры оказываются привлекательными и запоминающимися для потребителей. При этом отмечается,

что при разработке игр часто делается упор на определенные направления, так как воплощение всех аспектов одновременно оказывается труднореализуемым в адекватные сроки.

Один из существенных аспектов в контексте игровой деятельности, привлекающих внимание игроков, заключается в глубоко проработанном алгоритме поведения неигровых персонажей [1]. Такие алгоритмы, ответственные за регулирование действий персонажей в игровых сценариях, часто обозначаются термином "игровой искусственный интеллект". Оценка качества созданных персонажей и их поведения включает в себя анализ не только логики действий, но также системы анимаций, в качестве примера.

В контексте игрового искусственного интеллекта необходимо обеспечивать способность адаптации к изменениям в игровом окружении, реакцию на действия игрока и, естественно, взаимодействие с другими неигровыми персонажами.

Реализуемость и актуальность. В процессе разработки игрового искусственного интеллекта выделяется фундаментальная проблема, связанная с отсутствием унификации в методах его создания. Для каждого проекта необходимо применять разнообразные подходы, а в некоторых случаях – вовсе отличные алгоритмы для формирования поведенческих моделей неигровых персонажей. Этот процесс, кроме того, должен учитывать динамичные действия игрока, что влечет за собой затруднения при создании индивидуализированных персонажей в данном контексте.

Введение независимых алгоритмов поведения для нескольких разновидностей персонажей представляет собой перспективный подход, способный упростить процесс разработки. Эта стратегия обеспечивает контроль за действиями игрока, предотвращая использование универсальных тактик для прохождения. Такой метод также содействует преодолению проблемы создания унифицированных противников для игроков.

Определение игрового искусственного интеллекта (ИИ). Актуальность проблемы в разработке игрового искусственного интеллекта (ИИ) проистекает из трудности унификации процесса его создания. В контексте данной проблематики отмечается, что использование нейронных сетей и машинного обучения часто представляет собой вызов, обусловленный недостатком необходимой информации или времени для обучения системы. Такие методы могут оказаться пригодными лишь для решения ограниченного набора задач, а не для обеспечения функциональности всей системы. Тем не менее, существует перспектива применения машинного обучения в данном контексте [2].

На сегодняшний день в разработке игрового искусственного интеллекта наиболее часто используются конечные графы состояний в различных формах. Примерами таких подходов могут быть деревья поведений, системы планирования и сами графы состояний. Упомянутые примеры играют ключевую роль в четком определении понятия игрового искусственного интеллекта и обосновании редкого использования нейронных сетей и машинного обучения.

Деревья поведений, аналогичные бинарным деревьям в выборе текущей задачи для выполнения, предоставляют эффективный механизм не только в компьютерных играх, но и в робототехнике и системах контроля. Они описываются условиями в узлах для ветвлений и выполнением задач в листьях. Сложность деревьев может быть высокой, с узлами, вызывающими поддеревья. Разработка включает две основные части: определение порядка действий персонажей и программирование конкретных задач, позволяя адаптироваться к изменениям тактики игроков или противников. Структурирование на разных уровнях абстракции обеспечивает гибкость в изменении поведения персонажей.

Графы состояний также применяются для создания искусственного интеллекта в играх. Однако их специфичное использование и, в некоторых случаях, трудности в работе со сложными персонажами связаны с нелинейным увеличением числа переходов при увеличении числа состояний. Описания правил переходов требуют ручного вмешательства для каждого типа поведения, что может оказаться трудоемким. Тем не менее, в написании

относительно простого искусственного интеллекта часто используется данный подход из-за простоты контроля логики поведения.

Системы планирования также являются распространенным инструментом в разработке игрового искусственного интеллекта. Примером такой системы является система планирования действий с ориентацией на цель (*GOAP*) [3], которая направляет поведение неигровых персонажей. *GOAP* основана на представлении каждого персонажа в игре с определенной целью, которую необходимо достичь. Эта система позволяет агентам принимать решения на основе текущего состояния игрового мира и строить цепочки действий для достижения промежуточных целей.

Необходимо подчеркнуть, что все вышеописанные подходы являются взаимозаменяемыми, однако неправильный выбор может привести к трудностям в разработке, поддержке и изменении логики поведения.

Способы применения игрового искусственного интеллекта. Искусственный интеллект (ИИ) представляет собой неотъемлемый элемент современных технологий, применение которого выходит за рамки области развлечений. Диапазон применения игрового искусственного интеллекта обширен и охватывает сферу образования, тестирования сложных систем и других областей. Однако несмотря на потенциальные преимущества, нестандартное использование подобного инструмента может создавать трудности в процессе его разработки.

Приведем некоторые примеры применения искусственного интеллекта:

1 Создание персонализированных программ обучения [4]: искусственный интеллект используется для разработки образовательных программ, адаптирующихся к индивидуальным предпочтениям, уникальному опыту и стилям обучения каждого учащегося. Это позволяет эффективно подстраиваться под уровень знаний, скорость обучения и поставленные цели, обеспечивая высокую вероятность успешного освоения материала.

2 Тестирование и отладка сложных систем: искусственный интеллект автоматизирует тестирование для выявления ошибок и анализа всех возможных действий, выполняемых игроком. Инструменты, основанные на искусственном интеллекте, облегчают работу тестировщиков, ускоряя и сглаживая процесс тестирования игр. Примером служит разработка, реализованная в компании EA [5].

3 Создание уникального контента: искусственный интеллект может генерировать контент на основе пользовательских предпочтений или простых запросов, что является типичным для других сфер применения искусственного интеллекта.

4 Изучение истории: игровые приложения могут служить средством изучения истории, основанного на фактах, делая обучение более интерактивным и увлекательным [6].

Вышеописанные примеры представляют лишь несколько сфер применения игрового искусственного интеллекта, которые, хотя и отклоняются от традиционного понимания игр как развлекательного формата, демонстрируют потенциал и пользу данного подхода [7].

Создание множества типов игровых персонажей. В большинстве случаев искусственный интеллект (ИИ) применяется в развлекательных играх, призванных доставлять удовольствие игрокам и приносить выгоду разработчикам. В свете этого следует рассмотреть пример создания стандартного искусственного интеллекта, с умышленным опусканием в данной статье обсуждения аспектов, таких как анимации, звуковая обработка и другие важные, хотя не являющиеся центральными, компоненты при разработке завершеного игрового проекта.

Однако существует проблема в том, что искусственный интеллект часто ассоциируется с применением нейронных сетей и машинного обучения. Несмотря на наличие некоторых примеров использования такого подхода, они остаются относительно редкими. Применение машинного обучения и моделей оценки обучения ИИ позволяет создавать реалистичные и сложные среды для обучения моделей поведения игровых персонажей. Однако такие среды

требуют значительных временных затрат и специализированных знаний в сфере соответствующих областей.

При обсуждении игрового искусственного интеллекта обычно подразумевается его способность адаптироваться к решениям, принятым игроком. Однако предсказание действий игрока не всегда представляется целесообразным. Частое предугадывание действий пользователей может вызвать избыточность и нежелательность для многих.

Дополнительно существует проблема создания унифицированного персонажа, способного эффективно подстраиваться под различные стратегии одновременно. Такой подход не всегда оправдывает себя, и его использование часто сопряжено с многочисленными недостатками. В контексте методов написания искусственного интеллекта для игр ранее была выявлена проблема описания состояний поведения. В попытке создания унифицированного персонажа, количество состояний его поведения возрастает нелинейно, что увеличивает как время разработки, так и возможные риски. Среди рисков следует выделить возможные ошибки в поведении, которые могут оказаться сложными для выявления.

Указанные трудности могут быть преодолены путем создания нескольких типов персонажей, нацеленных на конкретные цели. Этот подход предполагает, что различные персонажи будут снижать эффективность действий игрока в различных областях.

Игровой искусственный интеллект в контексте больших данных. Современная индустрия компьютерных игр стремительно развивается, и одним из ключевых аспектов этого развития является интеграция больших данных в область игрового искусственного интеллекта. Использование больших данных в анализе поведения игроков и создании их виртуальных аналогов с использованием игрового искусственного интеллекта предоставляет уникальные возможности для повышения качества игрового опыта и глубины взаимодействия.

Одной из важных областей применения больших данных в игровой индустрии является анализ поведения игроков. Сбор и обработка больших объемов данных, таких как взаимодействия игроков с игровым миром, принятые решения, предпочтения и реакции на различные сценарии, позволяют создать детальные профили пользователей. Этот анализ позволяет лучше понять индивидуальные предпочтения каждого игрока, его стиль игры и стратегии.

На основе этих данных разработчики могут адаптировать игровой процесс, создавать персонализированные сценарии и предлагать контент, наилучшим образом соответствующий потребностям каждого игрока. Анализ поведения игроков становится основой для формирования уникальных игровых сценариев и оптимизации интерфейса, обеспечивая максимальное удовлетворение от игрового процесса.

Создание виртуальных персонажей с высоким уровнем реализма и индивидуальности - одна из ключевых задач разработчиков компьютерных игр. Большие данные предоставляют уникальные возможности для улучшения этого процесса. Анализ данных о поведении реальных игроков позволяет выявить тенденции, характерные для различных групп пользователей. Эта информация затем используется в создании игровых персонажей, обладающих адаптивностью и реагирующих на игровые ситуации, как это делают реальные игроки.

Игровой искусственный интеллект, обученный на основе этих данных, способен адаптироваться к стилю игры каждого пользователя, предоставляя уникальный и персонализированный опыт. Кроме того, анализ больших объемов данных о поведении игроков помогает создать персонажей с более сложными и непредсказуемыми характеристиками, что дополнительно обогащает игровой мир и делает виртуальных персонажей более убедительными.

Заключение. Итак, использование больших данных в анализе поведения игроков и создании игрового искусственного интеллекта позволяет повысить уровень адаптивности, персонализации и реализма в мире компьютерных игр. Это направление открывает перспективы для создания более увлекательных и глубоких игровых впечатлений, соответствующих индивидуальным предпочтениям каждого игрока.

Список литературы

- [1] Обзор алгоритмов [Электронный ресурс] – <https://skillbox.ru/media/gamedev/iskusstvennyu-intellekt-v-igrakh/>
- [2] Использование машинного обучения в игровом искусственном интеллекте [Электронный ресурс] – <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-mashinnogo-obucheniya-v-videoigrah>
- [3] Goal oriented action planner (GOAP) [Электронный ресурс] – <https://www.gdcvault.com/play/1022019/Goal-Oriented-Action-Planning-Ten>.
- [4] Benefits of AI in Education [Электронный ресурс] – <https://thejournal.com/articles/2021/06/23/7-benefits-of-ai-in-education.aspx>.
- [5] Искусственный интеллект при тестировании [Электронный ресурс] – <https://www.ea.com/ru-ru/games/starwars/battlefront/star-wars-battlefront-2/news/ai-article-deep-dive>.
- [6] Gaming in Education [Электронный ресурс] – https://www.researchgate.net/publication/321376822_Gaming_in_Education_Using_Games_as_a_Support_Tool_to_Teach_History
- [7] Искусственный интеллект в нашей жизни [Электронный ресурс] – <https://scienceforum.ru/2020/article/2018018474>.

Авторский вклад

Фролов Игорь Иванович – руководство исследованием по оценке возможностей игрового искусственного интеллекта при использовании больших данных в анализе поведения игроков.

Богдан Евгений Валерьевич – тестирование отдельных модулей Unity, использующих принципы искусственного интеллекта, описание принципов построения игровой механики при разработке компьютерных игр.

GAMING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CONTEXT OF BIG DATA

I.I. Frolov

*Associate Professor, Department
of Electronic Computing
Machines, PhD of Technical
sciences, Associate Professor*

E.V. Bogdan

*Assistant, Department of
Electronic Computing Machines,
BSUIR, Master's student*

Abstract: This publication focuses on the innovative utilization of big data in the realm of gaming artificial intelligence (AI). The authors explore the application of data for analyzing player behavior, delineating approaches to collecting and processing information on strategies, preferences, and user interactions within the gaming environment. Grounded in this analysis, fundamental methodologies for creating and implementing personalized gaming scenarios and developing virtual characters with high adaptability are highlighted.

The publication underscores the prospects for enhancing the quality of the gaming experience and the depth of interaction, emphasizing the significance of this direction in the context of contemporary computer game development and forecasting its potential impact on the future of the industry.

Keywords: Gaming Artificial Intelligence, game development, player behavior analysis, game scenario development.