

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

УДК 004.422

Богдан
Евгений Валерьевич

Адаптация поведения игровых персонажей
к изменениям в структуре зданий

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра
по специальности 1-40 80 01 – Компьютерная инженерия (Хранение и
обработка данных)

Научный руководитель
Фролов Игорь Иванович
кандидат технических наук
доцент кафедры ЭВМ, БГУИР

Минск 2024 г.

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Цель данного исследования заключается в разработке программного модуля для игровой системы, управляющей принятием решений группой персонажей с различными целями в игровом мире.

Основные задачи исследования включают в себя:

- определение наиболее эффективных методов реализации алгоритмов принятия решений в условиях ограниченных вычислительных ресурсов
- создание системы сбора данных, необходимых для принятия решений
- разработку программного модуля, обеспечивающего принятие решений группой игровых персонажей с визуальным представлением выполнения принятых решений.

У игрока не должно создаваться ощущение, что против него играет не реальный человек, а машина, которая пользуется дополнительной информацией, возможно недоступной самому игроку. Желательно минимизировать обращения к информации об окружении такого типа, полагаясь прежде всего на то, что бот условно может слышать и видеть вокруг себя. Это достигается имитированием зрения, слуха, зачастую уже встроенными в ботов, а также дополнительными датчиками.

Этот проект представляет собой исследование, направленное на создание программного модуля для игровой системы принятия решений, специализированного на управлении группами персонажей с разнообразными целями в игровой среде. Работа является актуальной в контексте быстро развивающейся индустрии разработки компьютерных игр, где увеличенный интерес к реалистичности искусственного интеллекта требует эффективных алгоритмов управления множеством персонажей. Использование Unreal Engine 4 и деревьев поведения делает проект актуальным для широкого круга разработчиков игр, поскольку эта технология позволяет визуализировать и легко модифицировать поведенческие сценарии.

В работе также приводится краткий обзор существующих подходов к разработке алгоритмов поведения персонажей в играх и подходы к оптимизации их работы.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является изучение и использование подходов к реализации алгоритмов поведения и выбор оптимального решения для проектов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Определение оптимальных методов реализации алгоритмов принятия решений в системе с ограниченными ресурсами;
2. Создание системы сбора данных, необходимых для принятия решений;
3. Создание программного модуля принятия решений групп игровых персонажей, визуальное представление исполнения принятых персонажем решений.
4. Провести анализ проведенных исследований.

Новизна полученных результатов:

– Проведена сравнительная характеристика средств (библиотек, пакетов, функций, параметров и т.д.) для работы с алгоритмами поведения в разных средах разработки с различными языками программирования, включая C/C++, C#, Blueprint и прочими.

– Выделены оптимальные подходы к реализации, учитывающие затрачиваемое время разработки и сложность поддержки.

Положения, выносимые на защиту.

1. Ограниченность применение машинного обучения и нейронных сетей в разработке игр при создании алгоритмов поведения персонажей;
2. Оптимальный подход к реализации поведения на основе деревьев поведения;
3. Пути оптимизации работы по поиску маршрутов и точек интереса для составления задач персонажам.
4. Система расписания активностей персонажей как способ контроля их поведения для предсказуемости.

Апробация результатов диссертации. Результаты магистерской диссертации были представлены на:

59–я конференции аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Современные проблемы математики и вычислительной техники. XIII Республиканская научная конференция молодых ученых и студентов, БрГТУ.

Десятая Международная научно–практическая конференция «BIG DATA and Advanced Analytics. BIGDATA и анализ высокого уровня».

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Анализ существующих алгоритмов управления игровыми персонажами. Описываются существующие алгоритмы управления персонажами. Рассматриваются различные классификации алгоритмов. Развёрнуто описаны нестандартные и малораспространённые алгоритмы управления игровыми персонажами. Описывается проблема использования машинного обучения и нейронных сетей в играх. Указывается возможное использование в контексте разработки. Приводится краткая характеристика деревьев поведения, а также указываются преимущества использования. Даются определения основным понятиям и затрагиваются проблемы реализации качественных и реалистичных алгоритмов поведения. Также даются возможные пути для решения проблем реалистичности принятых решений.

Глава 2. Описание алгоритма поведения персонажей. В главе сообщаются результаты создания игрового мира, объектов для взаимодействия персонажей. Описывается реализация систем для взаимодействия с персонажами и друг с другом. Объясняется работа системы расписаний и хранения информации игрового мира. Приводятся примеры визуального отображения работы алгоритмов поведения. Демонстрируются и поясняются деревья поведения разных персонажей, включая их задачи, декораторы и сервисы.

Глава 3. Тестирование работы системы. В данной главе приводятся результаты экспериментов, реализованных посредством языка Blueprint в Unreal Engine 4. Дается описанием использованных средств, функций и атрибутов для имплементации алгоритмов decision tree. Приводится сравнительная характеристика разработанного модуля с аналогами и приводится наиболее схожий продукт по отношению к разработанному модулю.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данной работы были сделаны следующие выводы:

1. Деревья принятия решений являются отличным алгоритмом для целей принятия решений, в частности, для создания алгоритмов поведения персонажей в играх. При качественной настройке деревьев поведения и создания продуманного игрового мира реалистичность работы алгоритмов повышается;

2. Создание разных классов персонажей упрощает как разработку и поддержку разработки, так и уменьшает время разработки при добавлении новых возможных действий персонажам;

3. EQS позволяет создавать сложные запросы к окружающей среде, что обеспечивает гибкость в реализации различных типов поведения и стратегий искусственного интеллекта. Behavior Tree позволяет управлять сложным поведением и легко масштабировать его для различных типов персонажей или ситуаций. AI Perception обеспечивает возможность восприятия окружающей среды и реагирования на нее, что делает искусственный интеллект более реалистичным.

4. При правильной настройке и использовании, инструменты для разработки искусственного интеллекта в UE4 обеспечивают высокую производительность, что позволяет создавать игры с высоким уровнем искусственного интеллекта без значительных потерь производительности.

5. Несмотря на простоту использования Behavior Tree и AI Perception, некоторые аспекты их настройки могут быть сложными и требовать глубоких знаний в области искусственного интеллекта и программирования.

6. AI Perception, хотя и предоставляет простой способ восприятия окружающей среды, имеет свои ограничения в точности и скорости восприятия, что может привести к недостаточно реалистичному поведению искусственного интеллекта в определенных ситуациях.

Также в ходе работы над магистерской диссертацией была оптимизирована работа алгоритмов поведения персонажей в игровой системе с динамической средой. Использование нейронных сетей и машинного обучения для создания искусственного интеллекта в играх ограничивается текущими вычислительными возможностями, но может быть частично применено для оптимизации некоторых аспектов игрового искусственного интеллекта.

Предложенная система адаптации поведения игровых персонажей к изменениям в структуре зданий представляет значимый прогресс в области исследований искусственного интеллекта в видеоиграх. Алгоритмы поведения, такие как AI Perception и деревья поведения, в настоящее время являются основными компонентами для реализации алгоритмов принятия решений персонажами на основе информации о текущем состоянии игрового мира. Обнаружено, что исследование в этой области выявляет необходимость разработки не только логики поведения персонажей, но и объектов взаимодействия. При создании искусственного интеллекта для игр разработчики также должны учитывать знания из смежных областей науки и применять их при реализации алгоритмов поведения.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

По теме диссертации опубликованы следующие статьи:

1–А. Богдан Е.В. Алгоритмы поведения игровых персонажей / Е. В. Богдан, И. И. Фролов // 59–я конференция аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 17–21 апреля 2023 г., БГУИР, Минск, Беларусь, С. 35–36.

2–А. Богдан Е. В. Оптимизация производительности ИИ в играх на Unreal Engine 4. / Е. В. Богдан, И. И. Фролов // Современные проблемы математики и вычислительной техники. XIII Республиканская научная конференция молодых ученых и студентов, БрГТУ, 23–24 ноября 2023 г, С. 16–17.

3–А. Богдан Е. В. Игровой искусственный интеллект в контексте больших данных // Десятая Международная научно–практическая конференция «BIG DATA and Advanced Analytics. BIGDATA и анализ высокого уровня», Минск, Республика Беларусь, 13 марта 2024 год, С. 187–191.