

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

УДК 004.928

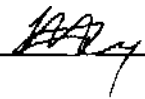
Тумилович Сергей Игоревич

Метод оптимизации поведения персонажа в компьютерной игре

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук


по специальности 1-40 80 02 «Системный анализ, управление и обработка информации»



Научный руководитель

Навроцкий А.А. _____

кандидат ф.-мат. наук, доцент



ВВЕДЕНИЕ

Проблема программирования игровых персонажей актуальна для современной разработки игр. Данная задача решается в рамках разработки логики видеоигр, в частности игрового интеллекта. В разработке игр как в частично творческой и слабо формализованной науке отсутствуют стандартные методы разрешения данной проблемы. Поэтому разработчик игр решает данную задачу в зависимости от специфики самой игры.

Я предлагаю и реализовываю в диссертации алгоритм ранжирования и выполнения действий игровых персонажей, позволяющий им действовать эффективнее и интереснее для игроков-людей. Здесь затрагиваются как проблемы системного анализа, разработки игр и геймдизайна, так и проблемы концепций, связанных с теорией ИИ.

Проблема оптимизации действий игровых персонажей исходит из потребности в действиях компьютерных игроков, благодаря которым компьютерные персонажи будут конкурентоспособны для игрока. Конкурентоспособность может достигаться по-разному; чаще всего посредством «нечестного преимущества», когда компьютерный персонаж получает большие количественные бонусы к своим показателям. Несомненно, существуют более прогрессивные методы повышения конкурентоспособности, в том числе и мой метод.

Модернизация существующего игрового интеллекта, как и разработка нового, влечет за собой сложности и дополнительные усилия специалистов-разработчиков. Внедрение прогрессивных математических моделей для имитации мыслительного процесса ИИ происходит еще сложнее, особенно, если новая внедряемая модель инновационна и не имеет похожих аналогов в мире.

Таким образом, проблема оптимизации поведения NPC с помощью математических моделей весьма актуальна, и требует сложных исследований перед реализацией и внедрением. Разработка механизмов с некоторой степенью универсальности (таких, как разработанный в данной диссертации) вносит дополнительный важный вклад в индустрию разработки игр.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Целью диссертации является разработка методов определения и ранжирования действий компьютерных персонажей, подходящих для исполнения на каждом действии.

В диссертации предлагаются решения следующих задач:

- определение NPC в удаленной игровой среде посредством внешних средств;
- определение домена действий NPC и круга альтернативных действий на текущем такте игровой временной системы;
- организация цепочек и зависимостей действий исходя из анализа состояния NPC и окружения на текущем такте системы;
- оптимизация прогноза действий на последующих тактах временной системы;
- ранжирование действий в очереди посредством применения теории информации;
- гибкая настройка критериев выполнения и отмены действий;
- поддержка принудительного исполнения и отмены действий NPC;
- визуализация очередей и цепочек действий посредством внешнего интерфейса.

Таким образом, диссертация связана с актуальными запросами разработки игр, в частности с разработкой игрового интеллекта, геймплея и левел-дизайна.

Я сделал вклад в развитие данной отрасли, разработав отдельную методику оптимизации действий NPC в динамически меняющемся игровом мире. При этом применены математические модели, построенные с использованием положений теории информации.

Результаты диссертации опубликованы в качестве статей в сборниках 53-й студенческой конференции БГУИР и конференции IT IS-2016.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Диссертация содержит следующие главы:

1 Обзор методов и достижений разработки игровых персонажей. Здесь приводятся актуальные на данный момент методы организации NPC, их дизайна и размещения, дизайна и реализации действий NPC по отношению друг к другу, к игроку. Сформулирована задача оптимизации действий NPC, заключающаяся в выполнении оптимального действия в каждый момент игрового времени.

В рамках данного раздела рассмотрены существующие подходы в проектировании и разработке игровых персонажей. Освещена тема описания семантических отношений в действиях персонажа, откуда последовала сформулированная потребность в алгоритме замены качественных характеристик персонажа их численной характеристикой.

Далее, приведена теоретико-математическая модель, находящаяся в основе разработанного мной метода. Её основная идея – присвоение действиям NPC совокупной численной характеристики и формулировка выражений описания вероятности выполнения действия в зависимости от игровой ситуации (формула влияния). В качестве входных параметров модели, таким образом, могут браться количественные параметры дистанции, скорости, и т.д. у самого персонажа, и иные качественные данные, записанные другим образом. Исходя из расчётов, возможно ранжировать все действия персонажа и выполнить действие, численная характеристика которого выше всех остальных, поскольку это условие является критерием оптимальности действия в данном методе.

2 Разработка алгоритма определения и ранжирования действий игровых персонажей. Здесь освещается работа над теоретической частью методики, путем решения локальных задач, таких как определение действий, определение целей, ранга целей, контекстов целей, и т.д.

Также, в данной главе рассмотрен практический пример применения метода в моей игре, разработанной синхронно с диссертацией. Пример, для наглядности, разобран вручную и достаточно прост, чтобы быть понятным для читателя. В частности, подробно разобраны правила создания формулы описания игровой ситуации. Сделаны выводы о непрерывно возрастающей алгоритмической сложности метода при возрастании числа NPC, вариантов действий и сложности их устройства в конкретной игре – «проклятие размерности».

3 Реализация алгоритма оптимизации действий. Здесь представляются результаты практических трудов по реализации моего метода.

В первой части главы рассматривается проектирование, разработка и принцип действия основной части проекта реализации – библиотеки ядра Action.Core. Так, в главе приведены фрагменты кода, описывающие сущности и функционал метода. Также, описан внутренний способ подключения Action.Core к игре, а именно – использование библиотеки в качестве внутреннего ресурса игры и назначение сущностям игры специальных атрибутов, которые показывают, как они должны обрабатываться с точки зрения метода. Сама обработка проводится в методах библиотеки, что позволяет разграничить функционал игры и функционал, который реализует положения метода Action First. Таким образом, Action First реализуется отдельно в игре и не требует доработок функционала самих персонажей. В качестве вывода, освещены перспективы использования библиотеки игрой иными способами, например, в качестве модификации.

Во второй части главы описано приложение визуализации Action.Queue, которое дает возможность сохранять и просматривать изменения численных характеристик действий по времени. Таким образом, разработчик, который использует это приложение, может судить о том, когда и как действие персонажа выполнялось.

В заключении, помимо выводов о результатах, представлены перспективы развития разработанного алгоритма, достоинства и недостатки, а также варианты дальнейшего развития данной тематики. Я предполагаю дальнейшее развитие алгоритма с применением новых методов описания семантических параметров в рамках кандидатской диссертации.

В приложениях указана детальная информация о характеристиках действий NPC и порядок их изменения в ходе работы метода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате диссертации сформулирован алгоритм метода Action First и создан проект его реализации.

Достигнуты следующие цели:

- создана математическая модель метода;
- сформулированы определения очереди и приоритета действия;
- сформулирована методика описания игровых ситуаций;
- найден вариант инициализации численных характеристик качественных параметров;
- метод реализован программными средствами;
- программные средства метода успешно внедрены в игру.

Теоретические результаты получены с помощью исследований в области практического применения положений теории информации и в области разработки компьютерных персонажей в видеоиграх.

Средства реализации выполнены в качестве программного комплекса Action. Он состоит из программы визуализации очередей действий Action.Queue и динамической библиотеки ядра Action.Core. Библиотека содержит методы, реализующие алгоритм оптимизации действий NPC, а программа визуализации помогает пользователю при использовании метода и отладке игры.

Также, в качестве дополнительных выводов, обозначены следующие перспективы:

- совершенствование методики описания игровых ситуаций;
- совершенствование средств реализации метода в сторону внешней модификации игры;
- рассмотрение задачи стабилизации приоритетов действий;
- рассмотрение и решение задачи минимизации порогов выполнения и отмены действий;
- прохождение тестового периода программного комплекса для коммерческих игр;
- совершенствование средств разработки и отладки программ реализации.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1] Тумилович, С. И. Оптимизация принятия решений компьютерными персонажами в видеоиграх. / С. И. Тумилович // Информационные технологии и управление: материалы 53-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов. – Минск : БГУИР, 2017. – 154 с.

[2] Тумилович, С. И. Мера Кульбака в принятии решения игровым персонажем в условиях неопределенности / С. И. Тумилович // материалы международной научной конференции, БГУИР, Минск, Беларусь, 26 октября 2016 г. – Information Technologies and Systems 2016/ редкол. : Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск : БГУИР, 2016. –340 с.

Библиотека БГУИР