«Разработка нейросетевого игрового AI для военной стратегии на дорожном графе»

**Содержание работы**

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертации, обозначаются цель, объект и предмет исследования, приводятся использованные методы исследования, раскрывается новизна работы.

**В первой главе** диссертации проведен обзор существующих методологии разработки машинного обучения и их применения в создании ИИ для игр жанра RTS. Сформулированы требования к показателям эффективности ИИ, который будет управлять армией, расположенной на дорожном графе.

**Во второй главе** диссертационного исследования рассматривается модель будущего ИИ и принципы его работы. Также будет описана структура системы тестирования и обучения ИИ.

**В третьей главе** диссертации представлены результаты обучения ИИ и его испытании на реальных игроках. На основе полученных результатов составлен вывод об эффективности работы ИИ и его соответствии ранее поставленным критериям.

**В заключении** сформулированы основные результаты ВКР.

**Актуальность темы исследования**

На данный момент существует множество военных стратегий реального времени. И не все из них позволяют моделировать реалистичные или максимально приближенные к реальности битвы, в которых бы учитывались не только особенности рельефа и различных видов войск, но и другие факторы, такие как запасы еды, топлива, пути снабжения, погодные условия, сложность дорожных сетей.

Ранее студентами ПГТУ была создана игра под названием «WarOnMap», которая учитывает перечисленные выше факторы. Эта игра позволяет моделировать приближенные к реальности битвы, и кроме этого она является единственной стратегией, которая использует дорожный граф в качестве карты.

Представленная игра является стратегией реального времени(англ. real time strategies, сокр. RTS). На данный момент наибольших успехов в применении машинного обучения в RTS добилась компания DeepMind, создав ИИ «AlphaStar» для игры Starcraft 2 Legacy of the Void. Per-Arne Andersen, Morten Goodwin и Ole-Christoffer Granmo совместно разработали среду Deep RTS для разработки и тестирования ИИ для игр жанра RTS, в которой протестировали собственный ИИ на небольшой стратегии.

Представленные стратегии отличаются от «WarOnMap» тем, что там необходимо развивать экономику, и наличием видов войск, которых не существует в реальном мире(например, самолёт который может трансформироваться в шагающего робота как в Starcraft). Кроме того представленные игры используют карты, представляющие из себя сетку на которой располагаются юниты(боевые единицы).

Существующие решения в применении машинного обучения в играх жанра RTS позволяют эффективно управлять армией на картах типа «сетка». Но ни один из существующих ИИ не может работать с дорожным графом.

Чтобы решить выше описанную проблему нужно будет использовать алгоритм Бобкова А. С. для быстрого поиска оптимального пути на дорожном графе и создать ИИ, который сможет эффективно управлять армией быстро ориентируясь на дорожном графе.

**Цель исследования:**

Создать нейросетевой ИИ для игры «WarOnMap», который будет хорошо ориентироваться на дорожном графе.

**Задачи исследования:**

1. Найти и проанализировать различные технологии машинного обучения.
2. Выбрать подходящие для решения цели
3. Добавить в игру возможность игроку играть против ИИ и устраивать соревнования между ИИ. Другими словами создать систему для тестирования и обучения ИИ на представленной игре.
4. Разработать API для бота
5. Спроектировать ИИ, который будет использовать ранее выбранные технологии.
6. Создать ИИ
7. Обучить ИИ на самом себе или реальных игроках
8. Протестировать ИИ на реальных игроках

**Объектом исследования:**

Машинное обучение.

**Предмет исследования**:

Машинное обучение в стратегиях реального времени на дорожном графе.

**Методы исследования**

Для достижения поставленной цели и решения задач используются методы машинного обучения, теории баз данных, конечных автоматов, объектно-ориентированного программирования, теории графов.

**Научная новизна** исследования заключается в следующих положениях:

1. Предложен API для различных видов ИИ, который позволит ИИ взаимодействовать с дорожным графом.
2. Разработана система для тестирования и обучения различных видов ИИ(не только нейросетевых) на дорожных графах, которая будет использовать ранее предложенный API.
3. Разработан первый ИИ, который будет ориентироваться на дорожном графе и использовать алгоритм Бобкова для быстрого поиска пути на графе.

**Практическая значимость**

Будет создана система для обучения и тестирования различных видов ИИ на дорожных графах. Эта система позволит тестировать и обучать ИИ не только для игры «WarOnMap», но и других.

**Заключение**

В магистерской работе получены следующие результаты исследования:

1. Были найдены и проанализированы различные технологии машинного обучения.
2. Из найденных технологии были выбраны те, что подходят для выполнения цели
3. В игру добавлена возможность играть против ИИ и проводить соревнования между ИИ.
4. Разработан API для бота
5. Была придумана структура бота
6. Был создан бот с ранее придуманной структурой
7. ИИ был обучен для противостояния реальным игрокам
8. ИИ протестирован на реальных игроках