**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра ИиСП

**Введение в ВКР**

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

Выполнил:

студент

группы ПСм-11

Колчин И.А.

Проверила:

Доктор технических наук

Сидоркина И.Г.

г. Йошкар-Ола

2019

**Содержание работы**

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

**В первой главе** проведен обзор существующих технологий машинного обучения и их применения в решении задач на графах. Оценена возможность применения технологий машинного обучения в решении задач на дорожном графе. Сформулированы требования к показателям эффективности нейронной сети, которая будет управлять армией, расположенной на дорожном графе.

**Во второй главе** рассматривается модель будущего нейросетевого ИИ, который представляет из себя нейронную сеть, и принципы его работы.

**В третьей главе** представлены результаты обучения нейронной сети и её испытании на реальных игроках. На основе полученных результатов составлен вывод об эффективности работы нейронной сети и технологий машинного обучения в решении задач на дорожном графе.

**В заключении** сформулированы основные результаты ВКР.

**Актуальность темы исследования**

На данный момент не существует никаких видов ИИ, которые решают какие-либо задачи на карте дорог. Такие задачи, как управление армией в игре «WarOnMap», которая была ранее создана студентами ПГТУ, являются сложными, поскольку нужно учитывать множество факторов. Для обучения человека решению таких задач будет потрачено много времени, но даже после длительного обучения вероятность ошибиться достаточна высока. Известно, что нейросетевой ИИ обучается быстрее и совершает меньше ошибок. Кроме того невозможно придумать доминантную стратегию, с помощью которой игрок сможет всегда выигрывать, для победы над нейросетевым ИИ.

На данный момент наибольших успехов в применении машинного обучения в похожих задачах добилась компания DeepMind и команда(Per-Arne Andersen, Morten Goodwin и Ole-Christoffer Granmo) разработавшая среду Deep RTS для изучения машинного обучения в стратегиях. В этих исследованиях применялась технология машинного обучения под названием «обучение с подкреплением». В первом исследовании был получен нейросетевой ИИ «AlphaStar», для игры Starcraft 2 Legacy of the Void, который смог обыграть двух профессиональных игроков без поражений. Во втором был получен нейросетевой ИИ, который мог играть наравне с игроками среднего уровня.

Существующие решения позволяют эффективно управлять армией на картах типа «сетка». Карта типа «сетка» и карта дорог представляют из себя граф. Дальше карта дорог будет называться дорожным графом. Карта «сетка» отличаются от дорожного графа тем, что она значительно проще и в качестве вершин у неё клетки вместо мест стыковок дорог. Но с дорожным графом представленные решения не работают.

Таким образом нужно провести анализ существующих технологий машинного обучения и их применения для решения задач на дорожном графе. Предложить структуру нейросетевого ИИ, который будет представлять из себя нейронную сеть, которая будет эффективно решать задачу управления армией на дорожном графе в игре «WarOnMap».

**Цель исследования:**

Исследование применения современных технологий машинного обучения для решения задачи управления армией на дорожном графе в игре «WarOnMap» с применением «обучения с подкреплением»

**Задачи исследования:**

1. Выполнить анализ существующих методов использования машинного обучения для решения задач на графах
2. Оценить возможность использования существующих методов машинного обучения для решения задач на дорожных графах
3. Предложить структуру нейронной сети, которая будет эффективно решать задачу управления армией на дорожном графе в игре «WarOnMap»
4. Разработать API для взаимодействия нейронной сети с игрой «WarOnMap»
5. Разработать архитектуру нейронной сети, которая будет эффективно решать поставленную задачу
6. Разработать нейронную сеть, которая будет эффективно решать поставленную задачу
7. Обучить нейронную сеть на самой себе или реальных игроках
8. Провести тестирование и анализ эффективности полученной нейронной сети

**Объектом исследования:**

Применение машинного обучения для решения задач на дорожном графе.

**Предмет исследования**:

Нейронная сеть решающая задачу эффективного управления армией на дорожном графе в игре «WarOnMap»

**Методы исследования**

Для достижения поставленной цели и решения задач используются методы теории баз данных, конечных автоматов, объектно-ориентированного программирования, теории графов, а также методы машинного обучения, такие как обучение с подкреплением, метод обратного распространения ошибки, математическая статистика.

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

1. Предложена и разработана архитектура нейронной сети решающая задачу управления армией на дорожном графе в игре «WarOnMap», основанной на технологии «обучения с подкреплением». Предложенное решение является первым в применении машинного обучения для решения задач на дорожном графе.
2. Разработанная нейронная сеть покажет эффективность «обучения с подкреплением» в задачах на дорожном графе

**Практическая значимость**

Разработана нейронная сеть, которая будет эффективно управлять армией на дорожном графе в игре «WarOnMap». Полученная сеть будет первой нейронной сетью решающая задачу на дорожном графе. Результаты эффективности полученной нейронной сети позволят понять возможности «обучения с подкреплением» в задачах на дорожном графе, что поможет использовать «обучения с подкреплением» в других, возможно более сложных, задачах на дорожных графах.

**Заключение**

В магистерской работе получены следующие результаты исследования:

1. Выполнен анализ существующих методов использования машинного обучения для решения задач на графах
2. Оценена возможность использования существующих методов машинного обучения для решения задач на дорожных графах
3. Предложена структура нейронной сети, которая будет эффективно решать задачу управления армией на дорожном графе в игре «WarOnMap»
4. Разработан API для взаимодействия нейронной сети с игрой «WarOnMap»
5. Разработана архитектура нейронной сети, которая будет эффективно решать поставленную задачу
6. Разработана нейронная сеть, которая будет эффективно решать поставленную задачу
7. Нейронная сеть обучена на самой себе и реальных игроках
8. Проведено тестирование и анализ эффективности полученной нейронной сети