|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | http://mai.ru/life/brand/mai.gif | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **"МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ**  **(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)"** | |
| Институт №3 «Системы управления, информатика и электроэнергетика» |
| Кафедра 307 «Цифровые технологии и информационные системы» |

|  |
| --- |
| **Курсовая работа по курсу: «Современные методы построения математических моделей на основе искусственных нейронных сетей»** |
|  |
| «Reinforcement learning на примере шахмат» |
| Выполнили студенты группы М30-226М-21    Копылов Д.А.  Зайцев М.Д |

Москва**.**2022

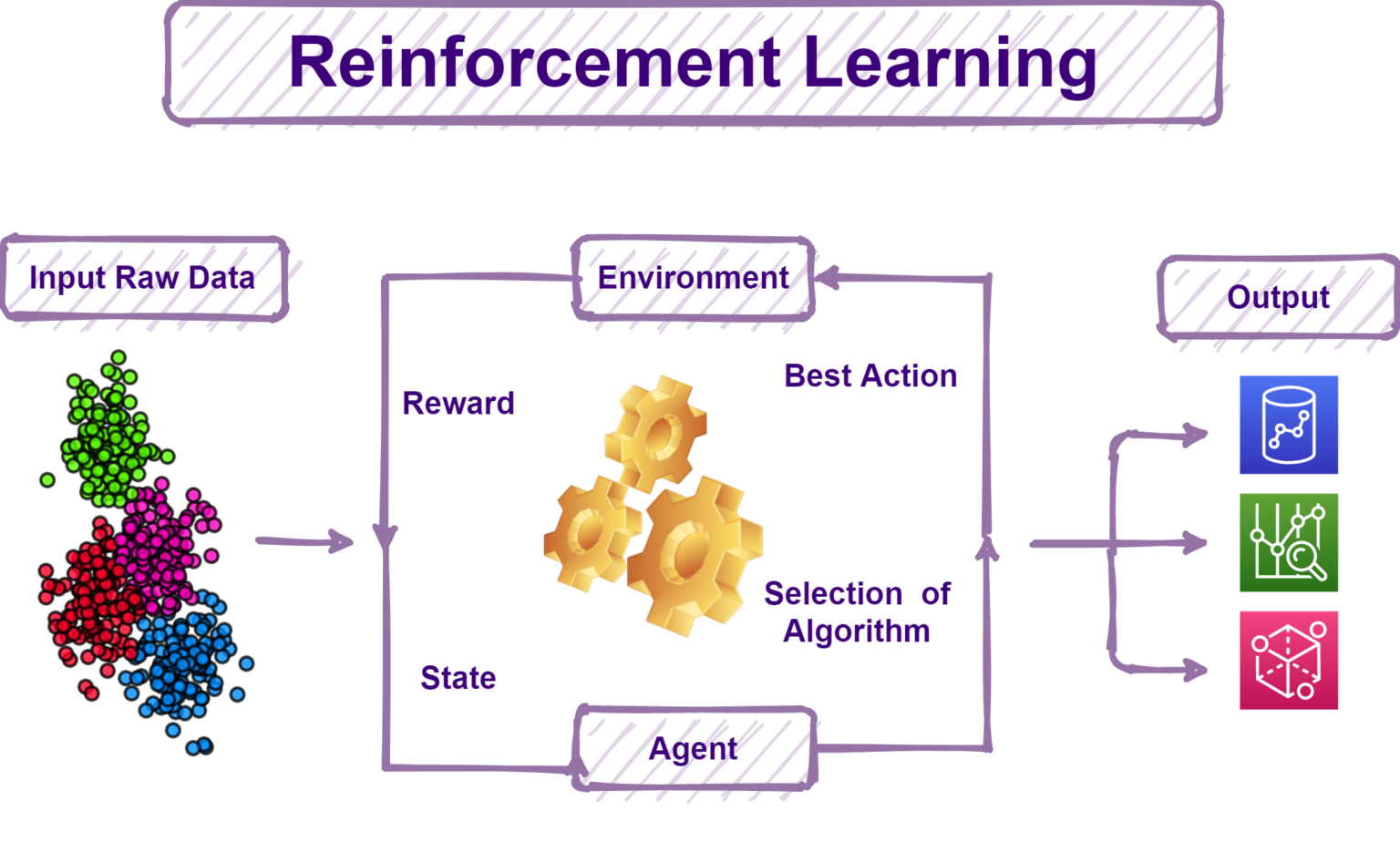
Оглавление

[Введение. 2](#_Toc119851038)

# Введение.

В настоящее время методы ИИ нашли своё применение почти во всех возможных отраслях, но большинство из сценариев применения являются автоматизации рутинных или давно известных процессов.

Отдельный интерес для оптимизации представляю так называемые игровые процесс. Игровые процессы представляют собой сценарий, при котором система должна взаимодействовать со средой, получая отклик и взаимодействуя с ним, а затем отправлять управляющее воздействие. В большинстве таких процессов общее количество возможных состояний среды не определено или стремится к бесконечности. Пример такой среды приведён ниже

Несмотря на то, что теория игры в шахматы не является предметом интерес науки, среда шахматной партии является хорошим тренажером для изучения алгоритмов обучения с подкреплением.

# Датасет

В целях базового исследования для данного проекта решено использовать датасет не из целых партий, а лишь из их концовок. Обучившись на таком наборе данных затем предполагается расширение его до начального положения и таким образом обучить алгоритм игре в шахматы.

На [просторах интернета](https://www.google.com/) найден датасет представляющий собой текстовые файлы с ~3000 партиями разделёнными на 4 варианта: 1 ход до победы, 2 хода до победы, 3 хода до победы, 4 хода до победы. Партии представлены в файлах в fen типе

# Шахматный движок

Для данного исследования был использован шахматный open-source движок Stockfish.

Stockfish – свободный шахматный движок с поддержкой UCI с открытым исходным кодом, доступный для различных настольных и мобильных платформ. Он разработан Марко Костальбой, Джоной Кийски, Гэри Линскоттом и Тордом Ромстадом, при большом вкладе сообщества разработчиков с открытым исходным кодом.

Stockfish занимает первые места большинства рейтинговых списков и соревнований среди компьютерных шахматных программ, и признаётся сильнейшей шахматной программой, не использующей GPU. Он выиграл неофициальный чемпионат мира по компьютерным шахматам в 6 сезоне (2014), 9 сезоне (2016), 11 сезоне (2018), 12 сезоне (2018), 13 сезоне (2018), 14 сезоне (2019) , 16 сезоне (2019),18 сезоне (2020) 19 сезоне (2020) , 20 сезоне (2021), 21 сезоне (2021) и в 22 сезоне (2022). Он финишировал вторым в 5 сезоне (2013), 7 сезоне (2014), 8 сезоне (2015), 15 (2019) и 17 (2020).

# Постановка задачи

В ходе исследовательской работы необходимо изучить алгоритмы Reinforcement learning в среде шахмат. Разработать и обучить систему способную решать шахматные задачи в один, два, три, четыре хода с использованием алгоритмов обучения с подкреплением. Для сравнения разработать игрока, выбирающего случайные ходы и проводить сравнение с ним. Дополнительно провести сравнение всех алгоритмов RE (Q-learning, DQN)

# Обработка датасета

Для последующего