

УДК 519.6

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ ДЛЯ
АВТОМАТИЧЕСКОЙ ГЕНЕРАЦИИ ПАЙПЛАЙНОВ МАШИННОГО
ОБУЧЕНИЯ**

Стебеньков А. С.,

Научный руководитель – к.т.н., доцент Никитин Н. О.

(Университет ИТМО)

Аннотация. В работе представлены результаты разработки алгоритма, который на основе методов обучения с подкреплением позволяет генерировать пайплайн для решения задач. Полученная модель обучалась и тестировалась на одном датасете.

Введение. Обучение с подкреплением один из способов машинного обучения, при котором выполняется автоматическое обучение процессу принятия решений во времени. В ходе обучения агент взаимодействует с некоторой средой и пытается максимизировать награду за состояния или действия. Обучение с подкреплением отличается от обучения с учителем в том, что в задачах, решаемых на основе взаимодействия, зачастую непрактично пытаться получать примеры требуемого поведения, которые были бы одновременно корректными и представительными для всех ситуаций действий агента. По этому агент пытается самостоятельно обучиться оптимальным стратегиям основываясь на предыдущем опыте. Наиболее известные примеры использования алгоритмов обучения с подкреплением является применение в задачах поиска архитектуры для нейронных сетей. Основная цель в задаче поиска оптимальной архитектуры нейронной сети состоит в автоматизации процесса проектирования с указанными ограничениями. Данная задача очень схожа с задачей генерации пайплайнов автоматического машинного обучения. Основная цель генерации пайплайнов в создании композитной структуры, или пайплайна, из разных операций над данными и моделей машинного обучения, с минимальным вмешательством человеческого экспертного мнения и времени для обучения. Для приемлемого построения таких пайплайнов необходимо принять ряд важных решений, например, как лучше всего заполнить пропуски, или выполнить предобработку данных, или какой алгоритм, или архитектуру нейронной сети использовать, или какие задать гиперпараметры для получения оптимального решения поставленной задачи. Одной из самых трудных задач является автоматическая генерация “end-to-end” пайплайнов: комбинация из нескольких операций над данными и алгоритмов машинного обучения в одном пайплайне. Используя знания и исследования для решения задачи поиска нейронных архитектур, было решено воспользоваться ими для решения задачи генерации пайплайнов при помощи метод обучения с подкреплением.

Цель данной работы - разработка алгоритма для автоматической генерации пайплайнов машинного обучения с использованием методов обучения с подкреплением.

Основная часть. Для реализации алгоритма для автоматической генерации пайплайнов машинного обучения с использованием методов обучения с подкреплением был использован язык программирования Python. Среда, в которой взаимодействует агент, была выполнена в парадигме библиотеки OpenAI Gym и также она использует

реализованные классы открытого фреймворка FEDOT для описания пайплайнов. Среда необходима для обновления вектора, проверки получаемого пайплайна на корректность и для вычисления награды за совершаемое действие, которые производит агент. Сам агент представляет собой нейронную сеть, на вход которой подается вектор состояния среды, а на выходе выдает распределение вероятности действий. Среди них выбирается наиболее возможное. Состоянием является вектор описывающий этот "линейный" (направленное унарное дерево) пайплайн, а действие добавлением в него операции над данными или модели машинного обучения. Данная нейронная сеть обучается при помощи алгоритма REINFORCE, который помогает минимизировать функцию потерь при помощи вычисления градиентов по политикам агента. Если агент ошибается при составлении пайплайна, то он штрафует и начинает весь процесс заново. Если пайплайн проходит проверки на корректность, то награда основывается на качестве метрики предсказания модели обученной на тестовых данных.

В качестве решаемой задачи, для которой производится генерация пайплайна, была выбрана задача кредитного скоринга, данные которого выложены открытым доступе. Для этих данных необходимо построить модель классификации надежности заемщиков. Для проверки качества была выбрана метрика ROC-AUC.

Выводы. В результате проведенных исследований был реализован и проверен (на данных кредитного скоринга) алгоритм для автоматической генерации пайплайнов машинного обучения на основе методов обучения с подкреплением.

Реализованный подход позволяет получать простые "линейные" пайплайны для решения различных задач машинного обучения.

Стебеньков А.С. (автор)

Никитин Н.О. (научный руководитель)
