

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Козлова Даниила Александровича «Интеграция иерархических ансамблей и трансформерных архитектур в алгоритмы обучения с подкреплением» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.1 – Искусственный интеллект и машинное обучение.

Диссертационная работа Козлова Даниила Александровича посвящена актуальной научной и технической проблеме обучения передвижению автономных устройств в трёхмерном пространстве применительно к антропоморфным и животноподобным устройствам. Актуальность рассматриваемой автором проблемы не вызывает сомнений. Для существующих типов беспилотных наземных транспортных средств передвижение по пересечённой местности, как правило, затруднительно, а в ряде случаев и невозможно. В этих условиях нетипичные решения в виде антропоморфных либо многоногих устройств повышают мобильность роботов при решении различных задач в сложных условиях, где человек всегда был незаменим, а саму задачу обучения передвижению таких устройств делают весьма актуальной. С точки зрения методов обучения с подкреплением (*reinforcement learning, RL*) обучение «двуногих» автономных мехатронных устройств интересно большим количеством степеней свободы и, как следствие, большим количеством возможных локальных минимумов в решении. При этом полезные с содержательной точки зрения наблюдения могут оказать негативное влияние на процесс обучения с использованием RL-методов. В этих условиях решение поставленной автором задачи иерархического ансамблирования алгоритмов обучения с подкреплением позволяет реализовать отбор наблюдений, наиболее целесообразных для RL-обучения, при ограниченном числе обучающих примеров или взаимодействий с окружающей средой и тем самым существенно повысить производительность робототехнических систем.

Как следует из содержания автореферата, наиболее значимыми результатами работы в рассматриваемой области робототехники и машинного обучения являются:

- алгоритм ансамблирования нескольких алгоритмов обучения с подкреплением. Результаты экспериментальных исследований предложенного алгоритма демонстрируют его эффективность выше, или, в худшем случае, на уровне лучшего алгоритма в ансамбле;
- вариант интеграции архитектуры нейронных сетей Transformer с известными методами обучения с подкреплением в целях повышения их производительности и обобщающей способности в сложных задачах приобретения роботом навыков передвижения в трёхмерном пространстве;
- алгоритм, интегрирующий кодировщик трансформера с алгоритмами Soft Actor-Critic. Данное решение позволяет учитывать контекстную информацию, что является критически важным в динамически изменяющихся сложных условиях движения робота.

Новизна полученных результатов не вызывает сомнений. Практическая значимость проведённого исследования подтверждается наличием свидетельства Роспатента о государственной регистрации программы для ЭВМ, а также внедрением предложенных решений в ООО «Давтех», АО «Самара-Информспутник» и ФГУП «ГосНИИПП». Эффективность разработанных методов и алгоритмов наглядно иллюстрируется проведенными вычислительными

Входящий № 206-9498
Дата 11 АЕК 2024
Самарский университет

ми экспериментами. Использованная в работе научная терминология соответствует заявленной специальности. Математический аппарат полностью адекватен поставленным и решаемым задачам. Результаты работы должным образом опубликованы в ведущих отечественных и зарубежных периодических изданиях с высоким импакт-фактором и квартилем, а также представлены научной общественности на четырех международных научных конференциях. Публикации по теме диссертации достаточно полно отражают её материалы.

Тем не менее, по материалу автореферата имеются следующие замечания:

- из автореферата, как и из самой диссертации, неясно, является ли негативное влияние наблюдений на процесс обучения объективной или субъективной характеристикой, то есть, оказывает ли влияние на этот выбор используемый RL-метод;
- стр. 7 автореферата, продолжение Таблицы 1: в качестве приложения решений на основе нейронной сети AlphaZero указаны «настольные игры, шахматы, го», - неясно, что именно автор понимает под «го».

Следует отметить, что указанные замечания не снижают уровня достигнутых научных и практических результатов, а также значимости проведенных исследований.

Учитывая широту охвата проблемы, глубину проработки материала, научную и практическую ценность работы считаю, что диссертационная работа Козлова Даниила Александровича соответствует требованиям Положения ВАК «О порядке присуждения ученых степеней» применительно к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Профессор кафедры Информационных технологий и систем (ИТиС) Новгородского Государственного Университета (НовГУ),

д. ф.- м. н. (специальность 05.13.17), доцент

Д.В. Михайлов

Почтовый адрес: 173003, Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41, НовГУ, корп. 3, каф. ИТиС, ауд. 3304

Тел. 8 (8162) 974259

E-mail: Dmitry.Mikhailov@novsu.ru (Дмитрий Владимирович Михайлов)

Я, Михайлов Дмитрий Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Козлова Даниила Александровича и их дальнейшую обработку.

