

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сунь Силуна на тему: «Математическое моделирование процессов интеллектуального управления роботизированным манипулятором», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Разработка математических моделей процесса интеллектуального управления роботизированными манипуляторами с ускоренной стохастической оптимизации является актуальной научно-технической задачей, решение которой позволит существенно расширить сферы применения роботов.

Теоретическую ценность и научную новизну диссертации Сунь Силуна представляют предложенные им математические модели, с помощью которых решена проблема низкой эффективности выборки в обучении с подкреплением. В работе изучены факторы, влияющие на скорость обучения, и предложен механизм оптимального буфера воспроизведения (ORB), реализующий взвешенную выборку на основе вознаграждения. Новизной обладает метод декомпозиции задач с помощью больших визуально-языковых моделей (архитектура LLaKey), что позволяет находить взаимосвязи между лингвистическими инструкциями и примитивами действий.

Практическую значимость имеет разработанный комплекс проблемно-ориентированных программ для ЭВМ. С помощью разработанной программы проведено построение и анализ моделей управления для задачи «робохоккей» (с использованием манипулятора KUKA iiwa) и серии манипуляционных задач в среде RL Bench (манипулятор Franka). В работе также рассмотрено моделирование сценариев с длинными последовательностями действий и проанализированы свойства сходимости алгоритмов.

Принципиальных замечаний по диссертационной работе нет. Исследование выполнено на высоком уровне, характеризуются значительным объемом проведенной работы, актуальностью, новизной и достаточной научной и практической значимостью. Тем не менее, по работе имеются следующие замечания:

1. Работу можно улучшить за счёт более подробного описания методов минимизации рисков при обучении робота в реальной среде. В автореферате описан процесс обучения с подкреплением, но не раскрыты конкретные механизмы предотвращения столкновений или выхода за пределы рабочей зоны в процессе стохастического исследования, что позволило бы сделать

рекомендации более прикладными для инженеров.

2. Также полезным было бы расширить раздел, посвящённый сравнению различных алгоритмов аппроксимации для DMP. В тексте упоминается использование метода локально-взвешенной регрессии для обучения весов DMP, но практическое сравнение его эффективности с другими методами регрессии (например, использование нейронных сетей для аппроксимации форсирующего члена) позволило бы повысить ценность работы для исследователей.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают высокой оценки диссертационной работы.

Диссертационная работа Сунь Силуна является законченной научно-квалификационной работой, в которой приведены научные результаты, позволяющие квалифицировать их как новое решение актуальной проблемы математического моделирования процессов интеллектуального управления. Диссертационная работа соответствует всем критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 16 октября 2024 г.). Автор диссертационной работы, Сунь Силун, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Я, Алексеев Александр Олегович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

начальник управления
организации научных исследований
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»,
доктор технических наук (специальности: 2.3.1. Системный анализ,
управление и обработка информации, статистика;
2.3.4. Управление в организационных системах), доцент

Алексеев Александр Олегович

11.03.2026 года

614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский пр-кт, д. 29
Контакты: +7 (342) 219-85-87, aoalekseev@postu.ru



Подпись

Алексеев А.О.

ЗАВЕРЯЮ

Членский секретарь
Ученого совета ПНИПУ

В.И. Макаревич

20 г.