

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дубенко Юрия Владимировича «Методология коллективного взаимодействия агентов интеллектуальных иерархических систем в процессе обучения с подкреплением при исследовании окружающего пространства», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.1 - «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

В настоящее время актуальными направлениями применения многоагентных интеллектуальных систем являются доставка небольших грузов с помощью автономных робототехнических средств, чаще всего на колесной платформе, мониторинг инфраструктурных объектов, патрулирование режимных объектов (территорий). Одной из важнейших задач для таких систем является автономная навигация в условиях потери связи с глобальными навигационными системами и картографирование окружающего пространства, особенно в неполностью наблюдаемых, стохастических и динамических средах.

Коллективное взаимодействие агентов интеллектуальных иерархических систем в процессе обучения с подкреплением при навигации в неизвестной среде является слабоструктурированной научной задачей, при этом ее решение зависит от множества параметров, поэтому предложенный автором комплексный системный подход является безусловно актуальным.

При решении поставленных в диссертации задач использовались методы теории вероятностей, математической статистики, системного анализа, математического аппарата искусственных нейронных сетей.

Судя по автореферату, построение работы последовательно и логично.

Автором в работе предложена методология, основанная на парадигме обучения с подкреплением, методах машинного зрения, включающая ряд методов, которые отличаются определенной теоретической новизной:

- метод, позволяющий обмениваться опытом интеллектуальным гетерогенным агентам, работающим в группе по обследованию незнакомой среды в процессе обучения с подкреплением, при принятии ими решения о выполнении следующего действия;

- метод сегментации макро-действий, способствующий уменьшению времени принятия решения агентом при переходе из одного состояния окружающей среды (мира) в другое, позволяющий идентифицировать в буфере опыта агента релевантные цепочки действий, следование которым приводит к решению некоторого класса типовых задач при обследовании окружающей агентов среды;

- механизм коллективного взаимодействия интеллектуальных агентов в централизованных интеллектуальных иерархических многоагентных системах (ИИМАС) в процессе иерархического обучения с подкреплением, с целью построения карты окружающего пространства агентов;

- механизм коллективного взаимодействия интеллектуальных агентов в децентрализованных ИИМАС для режимов работы «кооперация» и «конкуренция», с целью построения карты окружающего пространства агентов, поиска целевого объекта на карте с возможностью обучения агентов случайному взаимодействию и обмену опытом.

Несомненна и определенная практическая значимость результатов диссертационного исследования. В частности, созданное программное обеспечение с открытым исходным кодом на основе разработанных в диссертации методов и алгоритмов применено для управления самообучающихся мобильных роботов, решающих задачу обследования незнакомой территории.

Вместе с тем, судя по автореферату, работа не лишена недостатков:

1) Почему для проведения эксперимента выбрана задача поиска целевого состояния в заранее неизвестном для агентов лабиринте, а не заявленная задача «автоматического формирования двумерной и трехмерной карты среды»?

2) Если в среде предполагается наличие важных для агентов динамических объектов, то пока происходит обучение агентов эти объекты поменяют свое местоположение. Не утратит ли актуальность в этом случае оценка эффективности совместных действий агентов? Чем в этой связи задаются ограничения «реального времени»?

3) Всякий раз, когда МАС начинает исследование нового «окружающего пространства», весь цикл обучения должен начинаться заново с теми же самыми параметрами (количество групп, агентов, их типов)?

Проанализировав в совокупности все полученные автором научные результаты, следует признать, что, несмотря на отмеченные замечания, диссертация является законченной научно-квалификационной работой, обладает научной новизной, а также имеет практическую ценность, подтвержденную актами внедрения.

Основные научные результаты опубликованы в журналах из перечня ВАК, были представлены на научных конференциях и семинарах, у автора имеются зарегистрированные объекты интеллектуальной собственности по теме диссертации (патент на изобретение и три свидетельства на программу ЭВМ). Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Данная работа соответствует паспорту специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», представляет собой законченное научное исследование, в котором решена важная научная проблема обучения с подкреплением для агентов МАС с учетом её иерархической структуры.

Диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней №842, а её автор Дубенко Юрий Владимирович заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Я, Дегтярев Александр Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Профессор кафедры компьютерного
моделирования и многопроцессорных систем
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный университет»
Д-р техн. наук, доц.

Дегтярев А.Б.

«18» октября 2024 г.

