

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Горященко Алексея Сергеевича
«Оптимизация задач маршрутизации на основе взаимодействующих
интеллектуальных транспортных агентов», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Актуальность темы исследований

В диссертации Горященко А.С. рассматриваются вопросы повышения эффективности решения задачи маршрутизации коалицией транспортных агентов. Большое количество публикаций на эту тему, имеющийся ряд нерешенных вопросов, связанных с эффективностью планирования и надежностью многоагентных систем, практическая направленность исследований – все это позволяет сделать вывод об актуальности тематики исследования. В работе представлены алгоритмы централизованного и распределенного формирования коалиций агентов. При этом важной особенностью моделей является возможность изменения характеристик агентов, прежде всего – изменение оценок их успешности. Для оценки качества предложенных алгоритмов была проведена серия вычислительных экспериментов, получены их сравнительные характеристики, создана соответствующая программная реализация.

Содержание диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, приложения и списка литературы. Общий объем диссертационной работы составляет 138 страниц, включая 17 рисунков и 10 таблиц.

Во введении автором обоснована актуальность темы, определён предмет исследования, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна, а также охарактеризована практическая и теоретическая

значимость результатов исследования. Там же обосновывается актуальность применения механизма формирования коалиций в мультиагентных системах для решения задач маршрутизации.

В первой главе диссертации автор рассматривает вопросы развития интеллектуальных систем, формулируются требования к мультиагентной платформе, способной работать с большим количеством агентов. Там же приводится обзор основных алгоритмов формирования коалиций и обсуждаются особенности предполагаемого подхода к выбору предпочтаемых действий в коалиции агентов – определению предпочтительности выбора агента-исполнителя на основе интегральной оценки успешности его предыдущей деятельности. На основе анализа предметной области делается вывод об актуальности применения агентного моделирования к решению задач маршрутизации.

Во второй главе рассматривается модельная задача маршрутизации, сводящаяся, в зависимости от ее условий, либо к классической транспортной задаче, либо к ее мультитранспортному варианту. Автором предлагается новая агентная модель решения транспортной задачи и задачи маршрутизации, имеющих большую размерность, описывается ряд созданных автором алгоритмов, таких как алгоритм распределения действий агентами, формирование коалиций с учетом оценок успешности и др.

Третья глава описывает программные аспекты реализации разработанных моделей и алгоритмов. В ней приводится описание структуры агентов, форматов и типов сообщений и программной реализации предложенных алгоритмов.

Четвертая глава посвящена экспериментальной отработке алгоритмов маршрутизации и содержит примеры использования созданного программного комплекса для решения различных модельных практических задач. В главе показывается, что наличие способности агентов к изменению оценок успешности позволяет повысить эффективность работы алгоритма формирования групп агентов. Важным представляется обоснование

применимости предложенного автором подхода к решению мультитранспортной задачи в условиях недостаточности индивидуальных ресурсов агентов.

В заключении приводятся следующие основные результаты, полученные в диссертационном исследовании, к которым относятся:

1. Разработка коалиционного метода решения задач маршрутизации в рамках агентного подхода в условиях случайного изменения характеристик агентов.

2. Разработка алгоритмов формирования коалиций агентов и решения задач маршрутизации, основанные на способности к изменению оценок успешности агентов.

3. Получение сравнительных характеристик разработанных алгоритмов на основе ряда вычислительных экспериментов.

4. Создание соответствующего программного комплекса на основе мультиагентной платформы SPADE.

5. Анализ результатов вычислительных экспериментов, позволяющий сделать выводы о возможности получения практически значимых результатов для задач большой размерности в условиях случайного изменения характеристик среды.

Научная новизна результатов диссертации заключается в разработке и исследовании метода решения задач маршрутизации на основе интеллектуальных транспортных агентов, обладающих способностью к изменению оценок успешности. Метод включает ряд новых алгоритмов, таких как централизованный и распределенный алгоритмы формирования коалиций агентов с учетом случайного изменения их характеристик, а также распределенный алгоритм решения задач маршрутизации в рамках мультиагентных систем.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность и обоснованность результатов диссертации обусловлены, во-первых, экспериментальными данными, а во-вторых тем, что полученные результаты находятся в соответствии с результатами, полученными другими авторами.

Теоретическая и практическая значимость работы

Основная теоретическая значимость работы заключается в разработке эффективных коалиционных моделей и методов решения задачи маршрутизации.

Практическая значимость результатов диссертации состоит в создании алгоритмов решения задач маршрутизации большой размерности в динамических средах. Созданный программный комплекс может быть применен для изучения поведения коалиций агентов при решении задач логистики, распределения электроэнергии, при моделировании сложных экономических процессов.

Общая оценка работы

Основная ценность работы заключается в том, что ее автору удалось применить теорию знакового представления знаний к решению задач управления техническими объектами – роботами. Исследование выполнено на хорошем научном уровне.

Замечания

Вместе с тем, имеется следующий ряд замечаний к работе. А именно:

1. Используемый в работе термин "интеллектуальный транспортный агент" представляется дискуссионным. Наличие у агента механизма оценки его успешности вряд ли делает агента интеллектуальным.
2. Автор приводит результаты сопоставления эффективности работы разработанных алгоритмов с тестовыми – оптимальными. Однако к приведенным числовым значениям этой разницы (отклонение в %)

желательно получить комментарии, оценки, позволяющие понять, насколько эти отклонения являются значительными.

3. Было бы целесообразно увидеть результаты сопоставления эффективности алгоритмов не только с оптимальными, но и с другими существующими алгоритмами.
4. Помимо приведенных работе примеров решения абстрактных модельных задач, было бы интересно рассмотреть более практические, реальные задачи.

Перечисленные недостатки, тем не менее, не снижают общую положительную оценку диссертационной работы Горященко А.С. и являются во многом дискуссионными.

Заключение

Диссертационная работа является законченным исследованием, содержащим теоретическое и практическое (экспериментальное) обоснование предлагаемых подходов к решению задачи маршрутизации коалициами агентов, действующих в динамических средах. Основные результаты диссертации доведены до практической реализации в виде программного комплекса. Характер исследований соответствует паспорту специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика. Основные положения и выводы диссертации опубликованы в изданиях, входящих в "Перечень рецензируемых изданий..." ВАК, а также обсуждались на ряде научно-технических конференций. Автореферат диссертации в достаточной мере отражает содержание работы.

Диссертационное исследование Горященко Алексея Сергеевича на тему «Оптимизация задач маршрутизации на основе взаимодействующих интеллектуальных транспортных агентов» выполнено на хорошем уровне и соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней,

утверженного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Доцент, к.т.н. (05.13.12 – "Системы автоматизации проектирования"),

начальник лаборатории робототехники

Карпов Валерий Эдуардович

тел. (499)196-71-00 (доб.3370), e-mail *karpov_ve@nrcki.ru*

Федеральное государственное бюджетное учреждение

"Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»"

(НИЦ «Курчатовский институт»)

Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1, <http://www.nrcki.ru>

Подпись Карпова В.Э. заверяю:

Главный ученый секретарь

НИЦ «Курчатовский институт»



К.А. Сергунова