

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор – проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Самарский государственный техниче-
ский университет», доктор технических наук,
профессор

Ненашев Максим Владимирович

сентября 2023 г.

**ОТЗЫВ
ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ
ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический
университет»**

на диссертацию и автореферат Горшкова Алексея Владиславовича на тему: «Математическое и программное обеспечение процессов управления инфокоммуникационными службами на основе систем мобильных агентов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5. «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»

Актуальность темы

Актуальность темы диссертации Горшкова Алексея Владиславовича на тему: «Математическое и программное обеспечение процессов управления инфокоммуникационными службами на основе систем мобильных агентов» обусловлена тем, что настоящее время стремительное развитие инфокоммуникационных служб (объектов развитых сложноструктурированных информационных систем) породило множество методов управления ими.

В теоретическом плане ряд методов управления инфокоммуникационными службами сводится к рационализации распределения вычислителей для решения внешних задач. Альтернативой здесь выступает концепция мобильных агентов с расширением алгоритмов балансировки нагрузки для улучшения равномерности ее распределения. Несмотря на развитую теорию управления распределенными службами инфокоммуникационных сред, существуют проблемы, связанные с учетом работоспособности исполнительных платформ и динамической реконфигурацией служб. В данной области

развито множество подходов, ориентированных на обычные задачи реконфигурации структуры платформ со статическим распределением приоритетов пользователей. Ключевые показатели для этих подходов, к сожалению, не учитывают то, что задачи планирования платформ решаются в реальном масштабе времени, и статической информации о состоянии платформ оказывается недостаточно. В результате оказывается необходимой архитектура системы мобильных агентов с динамическим учетом корректности работы платформ и динамическим перемещением служб для повышения доступности услуг.

Необходимость исследования поведения таких систем за счет совершенствования технологий и инструментов их разработки обуславливает актуальность темы исследования.

Поэтому в качестве основной цели исследования выбрана разработка средств специального математического и программного обеспечения процессов управления инфокоммуникационными службами на основе реализации систем мобильных агентов.

Соискатель ученой степени сформулировал и решил следующие задачи:

1. Создана марковская модель распространения информации мобильными агентами в звездообразной сети, обеспечивающая уменьшение вычислительной сложности расчета ожидаемого времени распространения с $O(N^3)$ до $O(N^2)$.

2. Разработаны алгоритмы балансировки нагрузки, обеспечивающие улучшение равномерности распределения нагрузки.

3. Предложена архитектура системы мобильных агентов, обеспечивающая динамическое перемещение служб для повышения доступности услуг.

4. Разработан алгоритм расширенного локального просмотра беспроводной агентной сети с фиксированным или случайным приемником данных, обеспечивающий снижение накладных расходов на взаимодействие и требований к полноте информации о сети на приемнике.

5. Предложена архитектура составных мобильных приложений, обеспечивающая реализацию процесса гетерогенной композиции мобильного приложения с учетом требований заказчика.

6. Элементы программного обеспечения зарегистрированы в ФИПС.

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» в рамках научного направления «Вычислительные комплексы и проблемно-ориентированные системы управления».

Структура и объем диссертации.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 206 наименований. Работа изложена на 172 страницах.

Обоснованность научных положений и выводов. Обоснованность сформулированных автором диссертации основных научных положений подтверждается корректным применением методов теории вероятностей, теории принятия решений, объектно-ориентированного программирования, а также результатами прикладных экспериментов и исследования предложенных моделей и алгоритмов.

Научная новизна.

Научной новизной характеризуются предложенные в работе:

1. Марковская модель распространения информации мобильными агентами в звездообразной сети, отличающаяся учетом информированности агентов и возможностью описания одновременной передачи информации между агентами и обеспечивающая уменьшение вычислительной сложности расчета ожидаемого времени распространения с $O(N^3)$ до $O(N^2)$.

2. Алгоритмы балансировки нагрузки, основанные на парадигме мобильных агентов и обеспечивающие улучшение равномерности распределения нагрузки.

3. Архитектура системы мобильных агентов, отличающаяся динамическим учетом корректности работы платформ и обеспечивающая динамическое перемещение служб для повышения доступности услуг.

4. Алгоритм расширенного локального просмотра беспроводной агентной сети с фиксированным или случайным приемником данных, отличающийся применением эвристического и «жадного» алгоритмов восстановления пути и обеспечивающий снижение накладных расходов на взаимодействие и снижением требований к полноте информации о сети на приемнике.

5. Архитектура составных мобильных приложений, отличающаяся высокоуровневым описанием системы мобильных агентов и обеспечивающая реализацию процесса гетерогенной композиции мобильного приложения с учетом требований заказчика.

Все перечисленные результаты, полученные в рамках диссертационной работы, являются новыми и достоверными и соответствуют требованиям Положения ВАК РФ.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в развитии средств специального математического и программного обеспечения математического и программного обеспечения процессов управления инфокоммуникационными службами на основе систем мобильных агентов, а также информационного и программного обеспечения для экспериментальной оценки качества разработанных методов и алгоритмов.

Теоретические результаты работы могут быть использованы в проектных и научно-исследовательских организациях, занимающихся проектированием платформенно-инвариантных систем управления инфокоммуникационными службами в условиях штатной или нерегламентированной внешней нагрузки.

Основные результаты внедрены в Научно-исследовательском институте вычислительных комплексов им. М. А. Карцева» (г. Москва) при проекти-

ровании инфокоммуникационных систем на основе мобильных приложений, в учебный процесс Воронежского государственного технического университета в рамках дисциплин: «Вычислительные машины, системы и сети», «Информационные сети и телекоммуникационные технологии», а также в рамках курсового и дипломного проектирования.

Тематика работы соответствует следующим пунктам паспорта специальности 2.3.5 «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»: п.3 «Модели, методы, архитектуры, алгоритмы, языки и программные инструменты организации взаимодействия программ и программных систем»; п.9 «Модели, методы, алгоритмы, облачные технологии и программная инфраструктура организации глобально распределенной обработки данных».

Рекомендации по внедрению.

Модели, методы и алгоритмы, разработанные в диссертации Горшкова Алексея Владиславовича на тему: «Математическое и программное обеспечение процессов управления инфокоммуникационными службами на основе систем мобильных агентов», рекомендуются к внедрению как в региональных системах управления информационными потоками, крупных операторах систем сотовой связи, так и в конкретных организациях: ПАО «Созвездие» (г. Воронеж), ПАО «Центртелеком» (г. Москва).

Критические замечания.

1. Обзор проблем управления распределенными информационными системами на основе мультиагентных технологий (глава 1) стоило бы расширить в направлении автоматных архитектур.

2. Исследование механизма распространения информации в мультиагентной системе на основе марковских процессов (глава 2) мало сфокусировано на ситуациях, связанных с проблемой последующего тестирования. Неясно, какова предельная частота ошибок, выявляемых при тестировании, при которой возникает необходимость учета информированности агентов и целесообразность описания одновременной передачи информации между агентами.

3. Не приведено детальное описание вклада в балансировку нагрузки на основе парадигмы мобильного агента (глава 3). Алгоритмы 3.1 и 3.2 приведены в форме псевдокода, стоило бы привести их графическое представление.

4. Больше внимания стоило бы уделить особенностям программной реализации (глава 4) архитектур сложных многоагентных систем. Неясно, каким образом увеличение срока службы сети в многоагентных системах на основе построения деревьев агрегации данных учтено в предлагаемых архитектурах.

5. В автореферате недостаточно раскрыта прикладная практическая

значимость, стоило бы усилить результаты доказательной статистической информацией.

Заключительная оценка.

В целом критические замечания не носят принципиального характера и не снижают оценки ее значимости. Диссертация Горшкова Алексея Владиславовича является законченной научно-исследовательской работой, содержащей новое решение важной научно-технической проблемы.

Основные результаты диссертации опубликовано 13 научных работ, в том числе 6 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ (из них 2 – в изданиях WoS и одно свидетельство о регистрации программы для ЭВМ). Публикации полно отражают содержание диссертации.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации. Результаты диссертационного исследования прошли апробацию на Международных и других тематических конференциях и семинарах.

По актуальности избранной темы, глубине проработки всего комплекса частных задач, научной ценности и практической значимости полученных результатов, обоснованности выводов и рекомендаций, можно заключить, что диссертационная работа соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.3.5, а ее автор, Горшков Алексей Владиславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв подготовил профессор кафедры «Вычислительная техника», доктор технических наук, профессор Орлов Сергей Павлович



Настоящий отзыв заслушан, обсужден и одобрен на заседании кафедры «Вычислительная техника», протокол № 1 от 29 августа 2023 г.

И. о. заведующего кафедрой «Вычислительная техника» СамГТУ
К.х.н., доцент Александр Владимирович Чуваков

Подписи Орлова С.П., Чувакова А.В. заверяю,
Ученый секретарь СамГТУ
д.т.н.

Ю.А. Малиновская

«07» сентября 2023

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»
Почтовый адрес: 443100, г. Сам
Телефон: +7 (846) 278-43-11
E-mail: rector@samgtu.ru
Сайт: <https://samgtu.ru/>

Самарский государственный технический университет»
вардейская, д. 244