

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рубцова Алексея Алексеевича на тему:
«Специальное математическое и программное обеспечение децентрализованного обслуживания высокоинтенсивных составных запросов в распределенных системах доставки данных», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

Актуальность темы. Одной из ключевых проблем в многоузловых распределенных вычислительных архитектурах, примерами которых выступают системы кэш-памяти многоядерных процессоров, сервисы распределенных очередей сообщений, сети доставки контента и ряд других систем, отнесенных к обобщенному классу систем доставки данных (СДД), является проблема согласованности, доступности и устойчивости данных. При этом с ростом масштабов таких систем и уровнем их распределенности, а также, с существенно возросшими характеристиками потоков запросов на доставку требуемых данных, возрастает и сложность применяемых для решения этой проблемы методов и алгоритмов.

Одним из основных недостатков существующих СДД является высокая степень автономности отдельной СДД, определяющая зависимость между повышением интенсивности пользовательских запросов на некоторые данные и снижением эффективности их обслуживания в силу недостаточной вычислительной мощности элемента СДД и/или недостаточной пропускной способности канала его взаимодействия с пользователем.

Существующие методы и алгоритмы ориентированы на распределенные вычислительные инфраструктуры с детерминированной или имеющей слабую степень динамики структурой, а другие формализуют оптимизационную задачу согласованности/оперативности доставки данных в условиях ограничений, что в ряде случаев является неприемлемым для современных реализаций систем распределенных вычислений с автономными узлами (микросервисы, сети доставки контента и др.).

Решение проблемы повышения эффективности обслуживания высокоинтенсивных составных запросов может быть осуществлено за счет логического объединения нескольких элементов СДД. При этом элемент СДД, к которому поступают высокоинтенсивные запросы на определенный тип данных, реплицирует эти данные на другие СДД, входящие в логическую группу, а также перенаправляет на них часть высокоинтенсивных запросов.

Таким образом, актуальность темы диссертационного исследования Рубцова Алексея Алексеевича продиктована необходимостью разработки специальных средств математического и программного обеспечения распределенных систем доставки данных, обслуживающих составные потоки запросов, с целью решения задачи повышения оперативности обслуживания этих потоков в условиях их высокой интенсивности.

Основой диссертационного исследования является разработка ряда алгоритмических и программных подходов к решению поставленной задачи. Для достижения поставленной цели предложена модель узла распределенной системы доставки данных, учитывающая нестационарность потока составных запросов и основанная на принципах перераспределения их между множеством взаимодействующих узлов доставки данных. На основе обобщения существующих методов организации децентрализованного управления в распределенных системах обоснован способ логического объединения узлов доставки данных на основе их однорангового взаимодействия и разработан соответствующий алгоритм объединения. Разработана архитектура распределенной системы доставки данных с децентрализованным управлением процессом обслуживания потока составных запросов потребителей данных.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Автор, для обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций, достаточно корректно использует известные научные методы, адекватные природе анализируемых процессов. Теоретическая состоятельность работы подтверждается непротиворечивостью полученных в исследовании результатов данных, с данными, представленными в исследованиях других ученых, работающих в данной предметной области. При этом теоретические результаты исследования не противоречат полученным в ходе исследования результатам численных экспериментов.

Оценка новизны и достоверности основных научных положений, выводов и рекомендаций.

В качестве новых научных результатов автором выдвинуты:

– модель распределенной системы доставки данных, отличающаяся от известных возможностью определения времени отклика узла доставки данных и других вероятностно-временных характеристик обслуживания высокоинтенсивных составных запросов;

– алгоритм объединения узлов распределенной системы доставки данных, отличающийся от известных динамическим объединением узлов на

основе их пирингового взаимодействия в логические группы параллельного обслуживания подзапросов составных запросов;

– алгоритм взаимного информационного согласования узлов распределенной системы доставки данных, отличающийся от известных использованием обратного варианта аукционной модели Викри;

– структура программного комплекса многоузловой распределенной системы доставки данных, отличающаяся от известных реализацией механизмов встраивания оверлейной вычислительной инфраструктуры, обеспечивающей поддержку динамического однорангового межузлового взаимодействия.

Практическая значимость заключается в разработке программного комплекса взаимного информационного согласования узлов распределенной системы доставки данных в виде специализированного программного средства, что позволяет интегрировать его в программные реализации систем управления существующих систем доставки данных. Разработанный программный комплекс может быть использован научными и проектными организациями, занимающимися вопросами распределенных информационных систем. На специализированное программное средство получено свидетельство о государственной регистрации

Замечания по диссертационной работе.

1. В автореферате диссертации не раскрыт смысл функции «заинтересованности» и ее степень влияния на вычисление функции «полезности».

2. Ряд используемых обозначений и описаний в математических моделях имеет некорректное физическое толкование, например «запрос... представляется случайной величиной X », « $E(X)$ – нагрузка прибора» и т.п.

При этом отмеченные недостатки не снижают качество полученных теоретических и практических результатов диссертационного исследования.

Выводы. В автореферате диссертации правильно сформулированы цель и частные задачи исследования. Содержание автореферата отражает основные результаты исследования, позволяющие заключить, что, в целом, диссертационное исследование Рубцова Алексея Алексеевича является законченной научно-исследовательской работой, содержащей новое решение важной научно-технической задачи. По актуальности выбранной темы, глубине проработки частных задач, научной ценности и практической значимости результатов, обоснованности выводов и рекомендаций, можно заключить, что диссертационная работа соответствует требованиям ВАК России, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор Рубцов Алексей Алексеевич заслуживает присуждения

ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

Заведующий кафедрой прикладной математики РТУ МИРЭА
д.т.н., доцент



Смоленцева Татьяна Евгеньевна

30.01.2025г.

Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет»

Почтовый адрес: 119454, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78

Официальный сайт в сети Интернет: <https://www.mirea.ru/>

эл. почта: mirea@mirea.ru телефон: +7 499 600-80-80

