

ОТЗЫВ
ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
Дулесова Александра Сергеевича
на диссертацию Онтужевой Галины Александровны
«Модельно-алгоритмическое обеспечение многоуровневого управления
гетерогенными распределенными системами обработки информации»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации

Актуальность темы

Диссертация Онтужевой Г.А. посвящена исследованию проблемы эффективного управления вычислительных ресурсов гетерогенных распределенных систем обработки информации (ГРСОИ). Прежде всего следует отметить, что данные системы имеют множество вычислительных узлов и источников данных различных типов. Они призваны решать задачи обработки данных различной природы, имеющих место в научных, медицинских, бизнесе и иных сферах деятельности, поскольку реализуют свои возможности в решении функционально разнообразных задач. Предлагаемые к применению системы обработки информации приобретают гетерогенность в результате объединения нескольких подсистем в процессе реструктуризации хозяйствующих субъектов или изначально быть гетерогенными. По существу, речь идет о корпоративных информационных системах. Исследования, выполненные соискателем в области управления ГРСОИ можно признать актуальными, так как рассматриваемая область наделена высокой сложностью, а существующие методики управления системами обработки информации не учитывают их специфику.

В процессе выполнения исследования автор рассматривает многоуровневый подход к управлению вычислительным ресурсом и конфигурацией ГРСОИ. В работе уделено внимание технологии поддержки принятия решений в области управления программно-технической конфигурацией ГРСОИ, разработки и реализации ее инструментов (имитационная модель), позволяющие применять технологию в действующих информационных системах. Отметив вышеизложенное, следует отметить наличие актуальности, которая обусловила выбор автором темы диссертационной работы.

Объем, структура и содержание работы

Объем диссертационной работы составляет 209 страниц (включая приложения), 29 рисунков и 10 таблиц, 6 из которых вынесены в приложения. Диссертация содержит введение, содержательную часть из трех глав, заключение, список источников из 140 наименований и шесть приложений. Можно отметить, что объем работы нельзя назвать избыточным.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Цель исследования отражает тематику диссертационной работы и достигнута автором. Поставленные и решенные задачи соответствуют цели исследования, их последовательность и реализация в комплексе определяют актуальность и научность тематики работы.

Для достижения поставленной цели корректно и обосновано выполнен анализ технологий поддержки принятия решений, модифицирована формальная модель, разработана обобщенная имитационная модель и алгоритм поиска наименьшего времени при решении задачи управления ресурсами ГРСОИ.

Автор корректно использует известные научные методы и подходы в обосновании полученных научных результатов, выводов и рекомендаций. Соискатель изучил, оценил и целенаправленно проанализировал известные достижения и теоретические положения отечественных и зарубежных авторов в области

управления ГРСОИ за счет разработки эффективных научно-обоснованных решений, относящихся к достижению поставленной цели исследования.

Список использованной литературы состоит из 140 наименований, содержательная часть которых позволила выполнить качественный анализ существующих систем обработки информации.

По результатам исследования автор последовательно, логически сформировал и обосновал результаты, включающие в себя анализ существующих подходов и методов управления, разработал технологию поддержки принятия решений в области управления программно-технической конфигурацией ГРСОИ, модифицировал формальную модель классификации разнородных компонентов системы.

Важным инструментом, нашедшим себя в многоуровневом управлении, следует считать обобщенную имитационную модель, позволяющую анализировать работу систем на уровне программно-технической конфигурации и управления вычислительным ресурсом в реальном времени.

Соискатель предложил алгоритм поиска наименьшего времени для атомарных задач, его программная реализация и эффективность подтверждены вычислительным экспериментом на базе имитационной модели.

По существу, разработанная технология, модели и алгоритм распределения ресурса системы обработки информации позволили соискателю добиться снижения среднего времени обработки задач, уменьшения количества отказов вычислительных узлов из-за возможной перегрузки, увеличить утилизацию вычислительного ресурса.

Оценка новизны и достоверности

Следуя структуре и содержанию рукописи диссертации, далее представлена оценка степени достоверности и новизны, обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Во введении имеются необходимые краткие материалы, отражающие значимость, функциональное и структурное содержание выполненных исследований.

В первом разделе дано определение основным понятиям, а в результате анализа предметной области выделены основные значимые признаки ГРСОИ. Эти особенности, такие как территориальная распределённость и направленность системы на решение функционально разнообразных задач, действительно усложняют управление системами этого класса и требуют специального подхода. Вполне обосновано автор отмечает важность оперативности в получении информации, когда задача управления распределением вычислительных ресурсов системы становится наиболее острой.

В разделе анализируются существующие подходы к управлению вычислительными ресурсами и конфигурацией ГРСОИ. Исходя из результатов анализа, автор делает обоснованный вывод о том, что существующие работы в области управления системами обработки информации не учитывают гетерогенный характер решаемых задач. В этой связи соискатель предлагает разработать технологию поддержки принятия решений в области управления программно-технической конфигурацией системы. Технология будет наделена способностью учитывать возможность решения разнообразных вычислительных задач в системе и позволит как тестировать, так и совершенствовать уже разработанные алгоритмы.

Таким образом, в разделе дано достаточно полное, не вызывающее сомнений обоснование целесообразности разработки технологии поддержки принятия решений в области управления программно-технической конфигурацией ГРСОИ. Метод имитационного моделирования, который предлагается использовать, является подходящим для решения такого рода задач.

В качестве замечания по данному разделу следует отметить: сформулированный в начале пункта «Выводы к главе 1» вывод имеет декларативный характер.

Во втором разделе представлено описание технологии поддержки принятия решений в области управления программно-технической конфигурацией ГРСОИ. Предложенная технология предоставляет собой комплекс методов и инструментов, позволяющих анализировать альтернативные конфигурации системы и предоставляет информацию для принятия решений об управлении на двух уровнях: программно-технической конфигурации и управления вычислительным ресурсом в реальном времени. Схема предлагаемой технологии представлена на рис. 1 диссертации. Глядя на неё возникает вопрос: имеет ли она связь с корпоративными информационными системами и какому уровню сити, она относится (второй или третий уровень?).

Далее дано описание основных инструментов технологии: формальная и имитационная модели системы обработки информации. Формальная модель отражает объединение ресурсов системы при помощи агентов и создание на их основе единой мультиагентной сети. Тем самым она позволила связать разнородные информационные потоки в единое пространство и открыла возможности для совершенствования мультиагентной сети и добавления новых функций, помимо управления ресурсами. Моделируемая система разделена на несколько уровней, на каждом из которых обозначены агенты, каждый из которых отвечает за выполнение назначенной задачи. Тем самым соискатель рассматривает многоагентную систему, что позволяет перейти к решению сложных задач обработки информации.

Представлена модифицированная формальная модель ГРСОИ. Она позволяет описывать и классифицировать компоненты системы, что облегчает сравнение её различных альтернативных конфигураций между собой. К соискателю, представившему данную модель имеются вопросы: 1) в процессе описания модели, представлен кортеж параметров (стр. 45 и 46), каждый из которых имеет свое обозначение. Однако в работе часть из представленных параметров не приняла участия в математических описаниях предлагаемых технологий. 2) на стр. 46 и 47 рассматривается критерий выбора оптимальной конфигурации и множество её компонентов, обеспечивающие удовлетворение множества ограничений решения вычислительных задач. Предполагается, что статистические ряды параметров имеют нормальный закон распределения вероятности, что позволило автору судить о возможности использовать средневзвешенные значения. Однако нет подтверждающих действий о наличии такого распределения.

В качестве подхода к решению задачи распределения вычислительного ресурса автор предлагает использовать решения транспортной задачи с атомарными потребностями по критерию времени. Вопросы: 1) на стр. 48 автор пишет: «ВУ представляется как многоканальная СМО без очереди...», тогда как ниже по тексту: «Очереди представляют собой накопители для маршрутизирующих агентов...». Какой является СМО: с очередью или без очереди? 2) в п.2.2.5 является ли критичным время доставки данных по сравнению с временем их обработки (стр. 51)?

На основе формальной модели разработана имитационная модель ГРСОИ и её программная реализация, которая может применяться в практике управления системой. Автор справедливо отмечает, что разработанная технология и предложенные модели позволяют оптимизировать процесс управления программно-технической конфигурацией ГРСОИ за счет снижения трудоемкости и возможности использовать технологии моделирования для оценки качества принимаемых решений.

Третий раздел посвящен разработке алгоритмов распределения вычислительного ресурса в ГРСОИ и исследованию их эффективности в

имитационной модели. В качестве основы разработанного алгоритма поиска наименьшего времени для атомарных задач применена описанная во втором разделе формулировка транспортной задачи по критерию времени с атомарными потребностями. Выполнено сравнение эффективности алгоритма с аналогами как применяющими подход с решением транспортной задачи, так и не применяющими его. Приводится описание результатов вычислительных экспериментов; результаты сравнения показывают целесообразность применения предложенного алгоритма в случаях, когда необходимо уменьшить среднее время решения задач в ГРСОИ. В данном разделе также показана применимость разработанной автором имитационной модели для решения задачи подбора оптимальной программно-технической конфигурации. Замечания по разделу: 1) в формуле на стр. 69 представлено обозначение веса значком вероятности p_i , тогда как на стр. 50 вес обозначен символом w_i . 2) как понимать выражение, представленное на стр. 73-74: «Применен алгоритм распределения заданий, при котором задания, которые могут привести к перегрузке вычислительного узла, уничтожаются». 3) на стр. 74 представлены словосочетания «средняя загрузка» и «срединная производительность». Однако на рис. 12 и 13 они отражены как максимальные значения.

В «заключении» последовательно изложены основные решения, выработанные в результате выполненной научно-исследовательской работы, а также их возможности в достижении поставленной цели.

В приложениях к работе приводятся результаты некоторых проведенных вычислительных экспериментов.

Что касается представленного списка использованной литературы, работы в нем соответствуют тематике исследований. Автор сослался на все свои работы из представленных в автореферате.

В ходе научного исследования автор работы создал научно-обоснованные инструменты и получил следующие результаты, обладающие научной новизной и практической значимостью:

а. Технология поддержки принятия решений в области управления программно-технической конфигурацией ГРСОИ позволяет выбрать квазиоптимальную конфигурацию среди множества допустимых альтернатив.

б. Модифицированная формальная модель способна однозначно описать ГРСОИ различных современных программно-технических конфигураций с большим разнообразием решаемых вычислительных задач.

в. Обобщенная имитационная модель способна объединить в себе данные о распределении вычислительного ресурса и информацию о программно-технической конфигурации системы.

г. Алгоритм поиска наименьшего времени и модифицированные алгоритмы позволяют учесть широкий круг атомарных операций по критерию времени.

Достоверность научных положений и выводов

Обеспечивается корректным использованием аппарата теории идентификации и управления, а также успешным проведением численных и натурных экспериментов при различных параметрах модели. По теме диссертационной работы было опубликовано 16 работ, в числе которых 5 публикаций в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2-е публикации в журнале, индексируемом в системе Scopus. Результаты работы прошли апробацию на российских и международных конференциях.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации. Автореферат и диссертация оформлены в соответствии с требованиями ВАК РФ.

Значение для теории и практики

Полученные автором результаты основываются на согласованности данных эксперимента и научных выводах, имеют теоретическую значимость, поскольку

предлагают новый подход к управлению ГРСОИ. Практическая значимость работы обусловлена внедрением результатов работы в практике управления системами обработки информации единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций МЧС России на территории Сибирского федерального округа, в сети финансовых организаций Finvinci Volsor s.r.o. (Чешская Республика), в вычислительной сети компании Petrosoft inc. (США), наличием двух свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Таким образом, основные результаты диссертации свидетельствуют об их важности, прежде всего в практической плоскости, поскольку связаны с целью исследований и обеспечивают решение поставленных задач.

Практическая ценность обусловлена наличием разработок, их реализация нашла свое отражение в расширении теоретических знаний студентов и применении в системах управления реального времени. Практическая значимость диссертации непосредственно вытекает из её научной новизны.

Замечания по диссертационной работе

При подведении итогов оценки новизны и достоверности полученных результатов обозначены замечания, обобщение которых представлено далее:

1. На стр. 45 и 46 представлен кортеж параметров модели, каждый из которых имеет свое обозначение. Однако в работе часть из этих параметров не приняла участия в математических описаниях предлагаемых технологий.

2. На стр. 46 и 47 рассматривается критерий выбора оптимальной конфигурации и множество её компонентов, обеспечивающих удовлетворение ограничений вычислительных задач. Ограничения построены на предположении о соблюдении правила нормального распределения вероятности случайных величин. Однако нет подтверждающих действий о наличии такого распределения.

3. На стр. 48 автор отмечает: «ВУ представляется как многоканальная СМО без очереди...», тогда как ниже по тексту: «Очереди представляют собой накопители для маршрутизирующих агентов...». Какой рассматривается СМО: с очередью или без неё?

4. В п.2.2.5 является ли критичным/значимым время доставки данных по сравнению со временем их обработки (стр. 51).

5. Некоторые обозначения параметров объектов не согласованы (например, в формуле на стр. 69 представлено обозначение веса значком вероятности p_i , тогда как на стр. 50 вес обозначен символом w_i).

6. Как понимать выражение: «Применен алгоритм распределения заданий, при котором задания, которые могут привести к перегрузке вычислительного узла, уничтожаются», а также словосочетания «средняя загрузка» и «срединная производительность». Последние на рис. 12 и 13 отражены как максимальные значения (стр. 73-74).

Указанные замечания в целом не снижают ценность полученных результатов и общей положительной оценки диссертационной работы.

Заключение

Рассматривая работу в целом, результаты, полученные автором, являются новыми научными знаниями в области модельно-алгоритмического обеспечения многоуровневого управления гетерогенными распределенными системами обработки информации. Имеющиеся результаты соответствуют сформулированной теме. Поставленные в работе задачи решены полностью. Достоверность теоретических результатов работы подтверждается сопоставлением теоретических и экспериментальных данных, полученных в результате комплексного исследования. О достоверности результатов работы свидетельствует отсутствие противоречий с результатами исследования выполненного автором и ранее проведенных исследований другими учеными.

Работа базируется на исходных данных, достаточном количестве примеров и расчетов. Диссертация написана доходчиво, грамотно. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Положения, выносимые на защиту, и результаты работы прошли многократную апробацию на конференциях различного уровня.

Таким образом, диссертация – завершённый научно-квалификационный труд на актуальную тему. Полученные результаты достоверны, имеют теоретическую и практическую значимость. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Оформление диссертации и автореферата соответствует требованиям ВАК РФ.

Представленная работа по уровню и значимости полученных результатов, стилю изложения, обоснованности выводов, широте и уровню апробации, опубликования результатов соответствует требованиям п.9 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Онтужева Галина Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации».

Официальный оппонент:
доктор технических наук, доцент, профессор кафедры
«Информационные технологии и системы»,
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Хакасский государственный
университет им. Н.Ф. Катанова»

А.С. Дулесов

Научная специальность – 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)

ФГБОУ ВО «Хакасский государственный
университет им. Н.Ф. Катанова»,
655017, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Ленина, д. 92/1,
Тел.: 8(390)2-222-432
E-mail: dulesov@khsu.ru

Подпись официального оппонента Александра Сергеевича Дулесова заверяю:

Ученый секретарь Хакасского государственного
университета им. Н.Ф. Катанова,
кандидат исторических наук

Н.Ф. Кузнецова

«20» 09

