

ВЫПИСКА 34.06-51-2-7
из протокола № 34.06-51-1-5
заседания диссертационного совета Д 212.232.51
на базе Санкт-Петербургского государственного университета
от «29» марта 2018 года

Подлинник протокола находится в делах диссертационного совета
Санкт-Петербургского государственного университета

ПРИСУТСТВОВАЛИ: 16 (из 21) членов диссертационного совета, из них 5 докторов наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» (технические науки):

д. физ.-мат. наук Тулупьев Александр Львович, д. физ.-мат. наук Демьянович Юрий Казимирович, д. физ.-мат. наук Андрианов Сергей Николаевич, д. физ.-мат. наук Бурова Ирина Герасимовна, д. физ.-мат. наук Веремей Евгений Игоревич, д. физ.-мат. наук Граничин Олег Николаевич, д. физ.-мат. наук Ермаков Сергей Михайлович, д. физ.-мат. наук Корнеев Вадим Глебович, д. физ.-мат. наук Косовская Татьяна Матвеевна, д. физ.-мат. наук Кривулин Николай Кимович, д. тех. наук Лисс Александр Рудольфович, д. физ.-мат. наук Мартыненко Борис Константинович, д. физ.-мат. наук Новиков Борис Асенович, д. пед. наук Поздняков Сергей Николаевич, д. физ.-мат. наук Романовский Иосиф Владимирович, д. физ.-мат. наук Терехов Андрей Николаевич.

Официальные оппоненты по диссертации: доктор технических наук, старший научный сотрудник Кореньков Владимир Васильевич, кандидат технических наук, доцент Ковтуненко Алексей Сергеевич.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петрозаводский государственный университет».

Слушали:

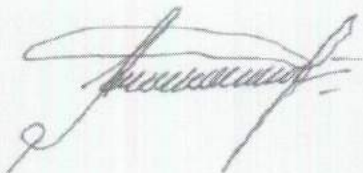
Защиту диссертации Бойко Павла Валентиновича на тему «МАКС DSM: Система распределённой общей памяти для мультиагентных систем в IoT» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Постановили:

Диссертация Бойко П.В. является научно-квалификационной работой, содержащей новые результаты по применению концепции распределенной общей памяти к маломощным микроконтроллерам, что имеет существенное значение для развития распределенного программирования, создания мультиагентных систем, и соответствует всем требованиям действующего «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, в том числе п.9 (абзац 2).

На основании результатов тайного голосования членов диссертационного совета (за – 14, против – 1, недействительных бюллетеней – 1) диссертационный совет принял решение присудить Бойко П.В. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Тулупьев Александр Львович

Ученый секретарь совета



Демьянович Юрий Казимирович

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.232.51
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
ПРАВИТЕЛЬСТВО РФ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29.03.2018 № 34.06-51-1-5

О присуждении Бойко Павлу Валентиновичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «МАКС DSM: Система распределённой общей памяти для мультиагентных систем в IoT» по специальности 05.13.11 — математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей принята к защите 25 января 2018 года, протокол №34.06-51-1-1, диссертационным советом Д 212.232.51 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Правительство РФ, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9, приказ № 428/нк от 15.05.2014 г.

Соискатель – Бойко Павел Валентинович 1978 года рождения.

В 2000 году соискатель окончил Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. С мая 2016 по май 2017 года являлся экстерном Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», в настоящее время работает в ООО «Астрософт» в должности заместителя директора по направлению разработки системного программного обеспечения.

Диссертация выполнена на кафедре компьютерного моделирования и многопроцессорных систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Правительство РФ.

Научный руководитель — доктор физико-математических наук Андрианов Сергей Николаевич, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», кафедра компьютерного моделирования и многопроцессорных систем, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Кореньков Владимир Васильевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник, Международная межправительственная организация «Объединенный институт ядерных исследований», лаборатория информационных технологий, директор;

Ковтуненко Алексей Сергеевич, кандидат технических наук, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», кафедра информатики, доцент, —

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск, в своем положительном отзыве, подписанном Роговым Александром Александровичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой теории вероятностей и анализа данных, и Богоявленским Юрием Анатольевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой информатики и математического обеспечения, утвержденном Сяневым Владимиром Сергеевичем, доктором технических наук, профессором, проректором по научно-исследовательской работе, указала, что диссертационная работа Бойко П.В. является законченной научно-квалификационной работой, свидетельствует о разносторонней эрудиции и научной зрелости автора, содержит новые научные и практические результаты по актуальным

вопросам разработки распределенных приложений в IoT области, соответствует паспорту специальности 05.13.11, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 5 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях. Также имеется свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения о работах, опубликованных соискателем. В опубликованных работах соискателя, общим объемом 18 страниц, исследован вопрос организации взаимодействия в мультиагентных системах, разработан подход к задаче обеспечения когерентности распределённых данных, предложены новая модель консистентности, алгоритм динамического распределения ролей узлов в системе, требования к прикладному интерфейсу системы распределенной общей памяти, описаны особенности реализации последнего, рассмотрен пример распределенной программы, созданной с помощью предложенной системы.

Все работы выполнены автором лично. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Бойко, П. В. Распределённая общая память как способ организации взаимодействия в мультиагентных системах / П. В. Бойко // Инновации и инвестиции.—2017.—№ 3.—С. 113–117.
2. Бойко, П. В. Разработка прикладного API системы распределенной общей памяти МАКС DSM / П. В. Бойко // Системный администратор.—2017.—№ 6.—С. 12–13.

На автореферат поступили отзывы, все отзывы положительные:

1. От Полупанова Д.В., доцента кафедры информационных технологий и компьютерной математики ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», кандидата технических наук, доцента. Отзыв содержит следующие замечания: 1) Целью работы заявлено, в том числе, ускорение создания прикладных решений в заданной области. Однако в автореферате не приводятся сравнительных характеристик скорости создания ПО с помощью предлагаемого решения. 2) Описание результатов произведенных измерений производительности не содержит сравнений с другими решениями.
2. От Мутханна Аммара Салех Али, доцента кафедры сетей связи и передачи данных, ФГБОУ ВО «Санкт-петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича». Отзыв содержит следующие замечания: 1) Отсутствие примеров исходного кода ПО, разработанного с помощью предлагаемого решения. 2) Отсутствие численных оценок, кроме приведённых на рис.5, которые позволяют судить о преимуществах предложенной модели, формулировка «лучшие характеристики» не является конкретной.
3. Из ЗАО «СКБ Орион». Отзыв подписали три сотрудника: Охтилев М.Ю., заместитель генерального конструктора, доктор технических наук, профессор, Ничипорович О.П., ведущий инженер-программист, кандидат технических наук, доцент, Березов И.В., инженер-программист ЗАО «СКБ Орион». Отзыв содержит следующие замечания: 1) Отсутствует какой-либо фрагмент ПО, разработанного с помощью МАКС DSM, упоминается лишь наличие примера в основном тексте диссертации. 2) Отсутствует сравнение с альтернативными подходами к созданию распределенного ПО. Был бы уместен, по крайней мере, пример, демонстрирующий фрагмент ПО с использованием и без использования МАКС DSM. 3) Отсутствует

упоминание наиболее популярного стандарта в области межпроцессного взаимодействия – MPI.

4. От Тертышникова А.В., главного научного сотрудника ФГБУ «Институт прикладной геофизики имени академика Е.К. Федорова» (ФГБУ «ИПГ»), доктора технических наук, старшего научного сотрудника. Отзыв содержит следующие замечания: 1) Применение распределённой общей памяти, безусловно, способно повысить скорость разработки распределённого ПО, однако, очевидно, должно отрицательно сказываться на производительности. Из текста автореферата не ясно, проводились ли автором соответствующие сравнительные исследования. 2) Судя по автореферату, автор фокусируется на единственной операционной системе, которая, на сегодняшний день, слабо распространена. Следовало бы уделить внимание также более известным ОС (например, FreeRTOS).
5. От Масленникова В.А., ведущего инженера отдела эксплуатации автоматизированной системы коммерческого учета газа ООО «Газпром межрегионгаз УФА», кандидата технических наук. Отзыв содержит следующее замечание: Несмотря на описание основных результатов произведенных измерений, в нем отсутствует сравнение полученных результатов с какими-либо альтернативными решениями других авторов.
6. От Маргамова А.В., начальника ОВТиП, АО «НИИ «Солитон», кандидата технических наук. Отзыв содержит следующие замечания: 1) Предложенная автором модель консистентности данных приводится в автореферате описательно; для ознакомления с содержательной частью описания читатель направляется к соответствующей главе диссертации. 2) В автореферате используется термин «транзакция», однако не уточняется, ни какие именно сообщения в нее входят, ни их количество.

Ответы на замечания в отзывах на автореферат даны в ходе защиты.

Выбор ведущей организации ФГБОУ ВУ «Петрозаводский государственный университет» обосновывается тем, что она широко известна своими достижениями в области компьютерных технологий, программной инженерии, беспроводной связи, Интернета вещей, мобильных роботов и способна определить научную ценность диссертации. **Выбор официальных оппонентов** обосновывается следующим. В.В. Кореньков является признанным специалистом в области распределенных систем и параллельных вычислений, имеет большое количество публикаций в данной области в зарубежных научных изданиях. А.С. Ковтуненко является компетентным ученым, специализирующимся в области мультиагентных систем, защитившим кандидатскую диссертацию в данной области.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- предложена оригинальная модель консистентности, повышающая производительность базовой модели, а также позволяющая осуществлять строгий контроль выполнения требований, ее определяющих;
- разработан алгоритм ролей и переходов для узлов мультиагентной системы, обеспечивающий устойчивость системы к сбоям отдельных узлов;
- определены концепция и интерфейс прикладного взаимодействия с системой распределенной общей памяти, упрощающие её использование и перенос на альтернативные аппаратные платформы, а также обеспечивающие более высокий уровень защиты от ошибок прикладного программиста;
- разработано программное обеспечение МАКС DSM, реализующее модель, алгоритм и интерфейс, произведены измерения характеристик.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- предложенная модель консистентности может использоваться в качестве основы для создания новых, более эффективных распределенных программных решений и новых моделей;
- предложенный алгоритм демонстрирует важность понимания физических свойств канала передачи данных для повышения эффективности при снижении сложности;
- требования к интерфейсу высвечивают аспекты, ранее не являющиеся приоритетными: использование исключительно стандартизированных возможностей языка C++, возможность контроля выполнения требований модели на этапе компиляции, синтаксическая лаконичность и самоочевидность результирующего прикладного кода;
- предлагаемые модель, алгоритм, интерфейс и программная реализация представляют научную ценность в плане дальнейшего изучения их возможностей и могут служить основой при формировании рабочих программ учебных дисциплин «информатика», «технологии проектирования и разработки распределенных систем», «дополнительные главы информатики», «программная инженерия».

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработаны и внедрены программно модель консистентности, отказоустойчивый алгоритм динамического распределения ролей узлов в системе, интерфейс прикладного взаимодействия с системой распределенной общей памяти;
- сфера применения концепции распределенной общей памяти расширена за счет включения в нее сферы Интернета вещей, а именно – областей применения маломощных микроконтроллеров;
- предложенное решение стимулирует развитие распределенных решений в силу упрощения их программирования;

- представлены предложения по дальнейшему усовершенствованию предложенного решения.

Результаты, полученные в диссертации, могут быть использованы в научных и научно-производственных организациях, связанных с тематикой многопроцессорных систем, распределенным программированием, организацией беспроводного взаимодействия устройств, мультиагентными системами, Интернетом вещей; разработчиками многопроцессорных вычислителей; создателями беспилотных технологий группового взаимодействия. Например, ГК «Геоскан», ПАО «КАМАЗ», АО «МЦСТ», АО «ПКК Миландр», НТЦ «Модуль», АО НПЦ «Элвис», АО «Ангстрем», ПАО «Микрон» и другие.

На основе полученных результатов могут быть подготовлены учебные программы по распределенному программированию, изучению возможностей современного отечественного аппаратного и программного обеспечения, что особенно актуально в связи со взятым правительством России курса на импортозамещение. Рекомендуемые образовательные учреждения для внедрения: ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»; ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»; ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»; ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»; ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»; ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»; ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет». Полученные результаты также рекомендуется использовать в НИОКР на базе научных организаций.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- предложенное решение базируется на обобщении передового опыта в области распределенной общей памяти; выделении в концепции распределенной общей памяти четырех ключевых компонент (модель,

алгоритм, интерфейс, программная реализация), исследовании каждого из компонент в отдельности и синтез нового решения применительно к рассматриваемой предметной области, в которой ранее данная концепция не применялась;

- проведены и исследованы результаты множественных экспериментов, направленных на выявление характеристик производительности предлагаемого программного решения в различных сценариях использования;
- результаты исследования внедрены в программном коммерческом программном продукте ОСРВ МАКС (ООО «Астрософт»), а также в серийном программно-аппаратном гетерогенном вычислителе (АО «ПКК Миландр»), что подтверждено актами о внедрении.

Результаты работы были апробированы на ряде конференций, нашли свое подтверждение в опубликованных статьях.

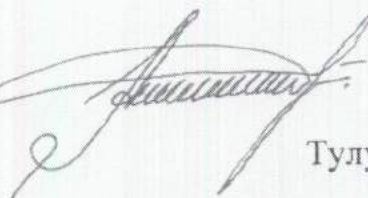
Личный вклад соискателя состоит в формулировке и постановке целей и задач диссертационного исследования, сборе и анализе материала по теме работы, в получении всех представленных на защиту результатов, апробации работы на конференциях, в публикациях по выполненной работе.

Диссертация Бойко Павла Валентиновича является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей новые результаты по применению концепции распределенной общей памяти к маломощным микроконтроллерам, что имеет существенное значение для развития распределенного программирования, создания мультиагентных систем, и соответствует всем требованиям действующего «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, в том числе п.9 (абзац 2).

На заседании 29.03.2018 года диссертационный совет принял решение присудить Бойко П.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по специальности 05.13.11 — математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (отрасль технические науки), участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за - 14, против - 1 недействительных бюллетеней - 1.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Тулупьев Александр Львович

Ученый секретарь
диссертационного совета



Демьянович Юрий Казимирович

29 марта 2018 года