

Отзыв официального оппонента
на диссертационную работу Галова Ивана Викторовича
«Модели проектирования программной инфраструктуры интеллектуального пространства
для ресурсно-ограниченных вычислительных сред»,
представленную к защите в диссертационный совет Д 002.199.01 на базе «Санкт-
Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук»
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11
«Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и
компьютерных сетей»

Актуальность темы исследования. С развитием технологий Интернета вещей на периферии глобальной сети Интернет появляется множество сетевых вычислительных устройств, которые формируют новый класс цифровых окружений – ресурсно-ограниченные среды Интернета вещей (IoT-среды). Для организации распределенных вычислений с участием таких устройств возможно применение подхода мультиагентных систем, когда устройство представлено запущенным на нем программным агентом. При сетевом обмене информацией актуальной проблемой остается организация взаимодействия программных агентов, в том числе, с использованием косвенного взаимодействия в условиях ресурсно-ограниченных сред Интернета вещей. Разработка и исследование программных решений для этой проблемы определяет тему данного диссертационного исследования. Организацию взаимодействия таких агентов предлагается выполнять на основе создания интеллектуального пространства (ИП) — единого информационного пространства для построения и доставки сервисов. Появление разнообразных исследовательских проектов и программных разработок (как коммерческих, так и свободно распространяемых), а также их постоянное развитие подтверждает актуальность выбранной темы диссертационного исследования.

В диссертации Галова Ивана Викторовича выполняется исследование авторских метода разработки и моделей проектирования программной инфраструктуры ИП для организации взаимодействия программных агентов в ресурсно-ограниченных IoT-средах. Изучаются условия разнообразия и нестабильности IoT-сред, что приводит к необходимости получения новых моделей проектирования программной инфраструктуры ИП, на уровне которой обеспечивается организация взаимодействия программных агентов, запущенных на множестве на уровне устройств со слабой производительностью, выполняющих совместное построение информационных сервисов в созданном ИП.

Цель диссертационной работы состоит в формировании нового метода разработки программной инфраструктуры ИП на основе новых моделей проектирования для обеспечения технической возможности и повышения эффективности совместного построения информационных сервисов агентами в ИП в условиях ресурсно-ограниченных IoT-сред. Результаты работы программно реализованы в информационном хранилище CuteSIB (реализует промежуточное ПО для разработки и развертывания программных инфраструктур в различных ресурсно-ограниченных IoT-средах) и в системе проведения мероприятий совместной деятельности (референтный случай ИП для условий ресурсно-ограниченных IoT-сред).

Научная новизна диссертационной работы состоит в следующем. Предложен новый метод разработки программной инфраструктуры ИП на основе оригинальных моделей проектирования для организации косвенного взаимодействия программных агентов при совместном построении информационных сервисов. Предложены новые модели проектирования программного обеспечения для организации косвенного взаимодействия агентов в ИП посредством сетевого доступа к общему информационному хранилищу, для восстановления компонентов инфраструктуры после разнообразных сбоев в IoT-среде и для унифицированного описания вариантов взаимодействия агентов при разработке сервисов в заданном ИП.

Обоснованность и достоверность полученных результатов подтверждается за счет анализа состояния исследований в данной области, согласованности теоретических свойств предложенных моделей проектирования ПО с результатами экспериментального исследования для референтных случаев ИП, апробацией основных положений диссертации в научных публикациях и докладах на научных конференциях, а также внедрением разработанных программных реализаций информационного хранилища CuteSIB и опорных сервисов системы проведения мероприятий совместной деятельности: 1) в учебном процессе Петрозаводского государственного университета, 2) в технологических процессах программной разработки ООО «Опти-Софт», 3) при проведении международных конференций Ассоциации Открытых Инноваций FRUCT.

Практическую ценность в работе представляют предложенные метод разработки и модели проектирования, позволяющие разработать программную инфраструктуру для создания требуемого ИП в заданной ресурсно-ограниченной IoT-среде с целью построения информационных сервисов для различных областей деятельности человека. Получены два результата интеллектуальной деятельности, зарегистрированные в Реестре программ для ЭВМ (Роспатент).

Общая характеристика диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 129 наименований и 3 приложений.

Во введении отражена актуальность работы, приведен краткий обзор разработанности темы диссертации, поставлена цель исследования, обоснована новизна работы и ее практическая ценность, сформулированы положения, выносимые на защиту, описана апробация работы и дано краткое резюме структуры работы.

В первой главе диссертации дается краткий обзор особенностей ИП, реализованных на основе технологий Семантического веб и моделях косвенного взаимодействия. Рассмотрены особенности и условия ресурсно-ограниченных сред Интернета вещей. Рассмотрена программная инфраструктура ИП, а также задачи управления сетевым доступом к информационному хранилищу, обеспечения устойчивости компонентов программной инфраструктуры к сбоям, построения и доставки сервисов на основе косвенного взаимодействия агентов.

Во второй главе предлагается метод разработки программной инфраструктуры ИП для построения информационных сервисов на основе моделей проектирования для организации косвенного взаимодействия программных агентов. В главе рассматриваются две модели проектирования, обеспечивающие взаимодействие агентов на уровне программной инфраструктуры ИП. Концептуальная модель управления сетевым доступом программных агентов к информационному хранилищу описывает организацию вычислений в информационном хранилище, требуемую для косвенного взаимодействия агентов через информационное хранилище. Структурная модель обеспечения устойчивости компонентов программной инфраструктуры к сбоям описывает возможные уровни для программной инфраструктуры с целью размещения программных механизмов восстановления после сбоев IoT-среды.

В третьей главе описывается построение информационных сервисов в ИП. Рассматривается подход к разработке информационного сервиса на основе шаблонного подхода. Предлагается онтологическая модель информационных уведомлений для организации косвенного взаимодействия программных агентов при построении информационных сервисов унифицированным способом на основе семантического описания требуемых вариантов взаимодействия.

В четвертой главе приводится экспериментальное исследование свойств программных инфраструктур, разрабатываемых на основе предложенных метода разработки и моделях проектирования для организации косвенного взаимодействия программных агентов. Приведены результаты экспериментального исследования программной реализации

информационного хранилища CuteSIB и программной реализации опорных сервисов системы проведения мероприятий совместной деятельности.

Основные результаты. В качестве основных результатов диссертационного исследования представлены следующие.

1) Метод разработки программной инфраструктуры интеллектуального пространства на основе моделей проектирования программного обеспечения для организации косвенного взаимодействия агентов.

2) Концептуальная модель управления сетевым доступом программных агентов к информационному хранилищу для организации косвенного взаимодействия агентов.

3) Структурная модель обеспечения устойчивости компонентов программной инфраструктуры к сбоям для поддержки взаимодействия агентов на основе многоуровневой системы восстановления после сбоев.

4) Онтологическая модель информационных уведомлений для организации косвенного взаимодействия агентов в ИП на основе семантического описания требуемых вариантов взаимодействия при построении сервиса.

5) Комплекс программных средств, разработанных в соответствии с предложенными методом разработки программной инфраструктуры ИП и моделями проектирования ПО для организации косвенного взаимодействия агентов.

По теме диссертации опубликовано 19 научных работ, 3 из которых опубликованы в журналах из перечня ведущих периодических изданий ВАК, 10 работ в международных изданиях с индексацией в реферативных базах Web of Science и Scopus, получено 2 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ.

Замечания. По диссертационной работе имеются следующие замечания.

1) В предложенном методе выделены основные этапы разработки программной инфраструктуры и соответствующие задачи, которые должны решаться разработчиками (системный и прикладной программист) и другими вовлеченными лицами (администратор ИП). В то же время, требуемый инструментарий для решения этих задач представлен слабо.

2) Применение модели управления сетевым доступом и модели обеспечения устойчивости к сбоям представлено для общего случая. В то же время, хотелось бы видеть развитые примеры применения этих моделей для выбранного референтного случая ИП (в системе проведения мероприятий совместной деятельности).

3) В тексте работы не представлены программные решения, реализующие настройку параметров предложенной модели управления сетевым доступом к информационному хранилищу для случая полученной автором программной реализации информационного хранилища CuteSIB.

Заключение. В целом, отмеченные недостатки не уменьшают положительную оценку диссертационной работы. Диссертация представляет собой целостную и законченную научно-исследовательскую работу на хорошем научно-техническом уровне, в которой решается актуальная задача по организации взаимодействия программных агентов для построения информационных сервисов в условиях ресурсно-ограниченных IoT-сред, имеющая важное значение для развития теории и практики Интернет-технологий. Основные выводы по результатам исследований достоверны и обоснованы. Автореферат и опубликованные научные работы подробно и адекватно отражают основное содержание диссертации и полученные выводы.

Диссертационная работа Галова Ивана Викторовича «Модели проектирования программной инфраструктуры интеллектуального пространства для ресурсно-ограниченных вычислительных сред» по теоретическому уровню и практической значимости соответствуют требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Галов Иван Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 — математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Официальный оппонент:

заведующий кафедрой
системного программирования СПбГУ,
доктор физ.-мат. наук, профессор

Терехов А. Н.

"30" ноября 2017 г.

Л. И.

Н. А.

Н. И.

Сведения о составителе отзыва:

Фамилия, имя, отчество: Терехов Андрей Н

Ученая степень: доктор физико-математиче

Ученое звание: профессор

Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный Университет»

Должность: заведующий кафедрой системного программирования

Почтовый адрес: 198504, Россия, Санкт-Петербург, Старый Петергоф, Университетский проспект, дом 28

Документ подготовлен
в порядке исполнения
служебных обязанностей

Телефон: +7 812 428-71-09

E-mail: Andrey.Terekhov@lanit-tercom.com