

Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Санкт-Петербургский институт
информатики и автоматизации
Российской академии наук
(СПИИРАН)

199178, Санкт-Петербург, 14 линия, 39
Телефон: (812)328-33-11
Факс: (812)328-44-50
E-mail: spiiiran@iias.spb.su
<http://www.spiiiras.nw.ru>
ОКПО 04683303, ОГРН 1027800514411
ИНН/КПП 7801003920/780101001

УТВЕРЖДАЮ
Директор СПИИРАН
член-корреспондент РАН

12 сентября 2016 г.

«12» 09 2016 № 073-09/65/401

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН)

Диссертация Савельева Антона Игоревича «Архитектуры, алгоритмы и программные средства обработки потоков многомодальных данных в пиринговых веб-приложениях видеоконференцсвязи» выполнена в лаборатории речевых и многомодальных интерфейсов СПИИРАН.

В период подготовки диссертации соискатель Савельев А. И. работал в лаборатории речевых и многомодальных интерфейсов СПИИРАН научным сотрудником.

Савельев А. И. в 2012 г. окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» по специальности 220402.65 – Роботы и робототехнические системы.

Удостоверение/справка о сдаче кандидатских экзаменов № 8/198 выдано(а) 11 мая 2016 г. Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации Российской академии наук.

Научный руководитель – Ронжин Андрей Леонидович, доктор технических наук, профессор, заместитель директора по научной работе СПИИРАН.

По результатам рассмотрения диссертации «Архитектуры, алгоритмы и программные средства обработки потоков многомодальных данных в пиринговых веб-приложениях видеоконференцсвязи» принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы

В диссертационной работе Савельева Антона Игоревича проведен проблемно-классификационный анализ работ по разработке архитектур, алгоритмов и программных средств автоматической обработки и передачи мультимедийных потоков данных в приложениях видеоконференцсвязи, обоснована необходимость разработки пирингового веб-приложения видеоконференцсвязи, обеспечивающего многоканальную обработку многомодальных потоков данных на распределенных гетерогенных клиентских устройствах.

Разработаны архитектуры клиентской и серверной частей в пиринговых многопользовательских системах видеоконференцсвязи; алгоритмы взаимодействия клиентской и серверной частей системы видеоконференцсвязи и установления соединений между клиентами по протоколу WebRTC; программные средства веб-приложения видеоконференцсвязи, обеспечивающих кроссплатформенность за счет реализации веб-интерфейса с использованием языков HTML, CSS и JavaScript; методика тестирования пиринговых систем видеоконференцсвязи.

Проведена апробация предложенных методов и моделей в ряде научно-исследовательских работ, выполняемых СПИИРАН, что подтверждено соответствующими актами внедрения.

Актуальность и востребованность данной тематики обусловлена отсутствием кроссплатформенного программно-аппаратного обеспечения гетерогенных клиентских приложений, поддерживающих многоканальную коммуникацию удаленных абонентов.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации

Содержание диссертации и основные положения, выносимые на защиту, отражают персональный вклад автора в опубликованных работах. Подготовка к публикации полученных результатов проводилась автором самостоятельно с незначительным участием соавторов.

Представленные к защите результаты получены лично автором:

— архитектуры клиентской, серверной частей и их взаимодействия в пиринговых многопользовательских системах видеоконференцсвязи;

— алгоритмы взаимодействия клиентской и серверной частей системы видеоконференцсвязи и установления соединений между клиентами по протоколу WebRTC;

— архитектура программных средств клиентской и серверной части веб-приложения видеоконференцсвязи, обеспечивающих кроссплатформенность за счет реализации веб-интерфейса с использованием языков HTML, CSS и JavaScript;

— методика тестирования пиринговых систем видеоконференцсвязи.

Достоверность результатов проведенных исследований

Достоверность подтверждена аналитическим обзором текущего уровня исследований в данной области, согласованности теоретических выводов с результатами экспериментальной проверки модели, а также апробацией основных теоретических положений диссертации в печатных трудах и докладах на международных научных конференциях.

Научная новизна полученных результатов

Научная новизна состоит в развитии научно-методического инструментария в области разработки систем видеоконференцсвязи, методов мультимедийной обработки данных, способов передачи данных, оптимизации архитектуры соединения клиентских приложений видеоконференцсвязи:

1. Разработаны архитектуры клиентской, серверной частей пиринговых многопользовательских системах видеоконференцсвязи, отличающиеся применением «безсерверным» принципом коммуникации клиентов, обеспечивающим сокращение объема передаваемых потоков многомодальных данных с учетом ограниченных вычислительных и сетевых встроенных ресурсов гетерогенных устройств абонентов.
2. Разработаны алгоритмы взаимодействия клиентской и серверной частей системы видеоконференцсвязи и установления соединений между клиентами по протоколу WebRTC, отличающиеся поддержкой взаимодействия групп клиентов, распределение передаваемых данных по различным категориям, обработку их потоков данных на сервере, обработку служебных данных, исключая их потерю.
3. Разработана архитектура программных средств клиентской и серверной части веб приложения видеоконференцсвязи, обеспечивающих кроссплатформенность за счет реализации веб-интерфейса с использованием языков HTML, CSS и JavaScript, а также сокращение объема передаваемых мультимедийных данных по протоколу WebRTC за счет программной реализации пиринговых соединений клиентских частей приложения в процессе сеанса связи.
4. Разработана методика тестирования пиринговых систем видеоконференцсвязи, включающая алгоритмы функционального тестирования и набор тестов, оценивающих потребляемые ресурсы и позволяющая оценить эргономику пользовательского интерфейса, снизить объем передаваемых данных, контролировать корректность использования оперативной памяти, а также проводить сравнение с аналогичными системами видеоконференцсвязи.

Практическая значимость полученных результатов

Эффективное отображение и передача аудиовизуальной информации, набор дополнительных модулей и возможность встраивания в другие программные решения - главные достоинства разработанного пирингового

веб-приложения видеоконференцсвязи, поэтому разработанные соискателем технологии будут востребованы государственными министерствами и ведомствами, военными структурами, крупными корпорациями, общественно-политическими организациями, активно использующими удаленное аудиовизуальное взаимодействие.

Специальность, которой соответствует диссертация

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Основные положения и результаты диссертации получили полное отражение в материалах российских и международных научных конференций: международной конференции NEW2AN/ruSMART (Санкт-Петербург, 2012, 2014), международной конференции Pattern Recognition and Image Analysis: New Information Technologies, PRIA-2013 (Самара, 2013); международной конференции SPECOM (Греция, 2015; Венгрия 2016), международной конференции ICR 2016 (Венгрия 2016), IEEE международной конференции ICARSC 2016 (Португалия, 2016), XXIX международной научной конференции «Математические методы в технике и технологиях (ММТТ-29)» (Санкт-Петербург, 2016); в 30 печатных работах по теме диссертации, среди которых 6 публикаций в научных журналах, рекомендованных ВАК, 9 публикаций в изданиях, индексируемых в WoS/Scopus.

Основные результаты диссертации изложены в следующих работах в необходимой полноте:

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в журналах, входящих в перечень ВАК:

1. Савельев, А.И. Модели кодирования полимодальной информации / А.И. Савельев // Информационно-управляющие системы. — 2016. — № 3. — С 15-23.
2. Савельев, А.И. Модели кодирования полимодальной информации / А.И. Савельев, О.О. Басов, И.С. Кипяткова, И.А. Сайтов // Информационно-управляющие системы. — 2016. — № 2. — С. 68–73.
3. Савельев, А.И. Межличностные аспекты полимодальности при построении коммуникационных систем / А.И. Савельев, О.О. Басов, Д.А. Щербаков, А.Л. Ронжин // Пилотируемые полеты в космос. — 2015. — № 4(17). — С. 28–48.
4. Савельев, А.И. Архитектура обмена данными без потерь в пиринговом веб-приложении видеоконференцсвязи / А.И. Савельев, М.В. Прищепа // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. — 2014. — № 2(32). — С. 238–245.

5. Савельев, А.И. Архитектура и программные средства системы сопровождения распределенных мероприятий / А.И. Савельев, В.Ю. Будков, М.В. Прищепа, Ал.Л. Ронжин // Научный вестник НГТУ. — 2014. — № 3(56). — С. 96–107.
6. Савельев, А.И. Оптимизация алгоритмов распределения потоков мультимедийных данных между сервером и клиентом в приложениях видеоконференцсвязи / А.И. Савельев // Труды СПИИРАН. — 2013. — № 8(31). — С. 61–79.

Публикации в зарубежных изданиях, индексируемых в WoS/Scopus:

7. Saveliev, A.I. Algorithms and Software Tools for Distribution of Multimedia Data Streams in Client Server Videoconferencing Applications / A.I. Saveliev, A.L. Ronzhin // Pattern Recognition and Image Analysis. — Springer, 2015. — vol. 25. — no. 3. — pp. 517–525.
8. Saveliev, A. Bimodal Speech Recognition Fusing Audio-Visual Modalities / A. Karpov, Al. Ronzhin, I. Kipyatkova, A. Ronzhin, V. Verkhodanova, A. Saveliev, M. Zelezny // In Proc. HCI-2016, Toronto, Canada, Springer LNCS. — 2016 — vol. 9732 — pp. 170–179.
9. Saveliev, A.I, Algorithms for Low Bit-Rate Coding with Adaptation to Statistical Characteristics of Speech Signal / A.I Saveliev, O.O. Basov, A.L. Ronzhin, Al.L. Ronzhin // Speech and Computer. Springer, Proc. SPECOM-2015, LNAI 9319. — 2015. — pp. 65–72.
10. Saveliev, A.I. Architecture of data exchange with minimal client-server interaction at multipoint video conferencing / A.I.Saveliev, I.V. Vatamaniuk, An.L. Ronzhin // NEW2AN/ruSMART 2014, LNCS 8638. — 2014. — pp. 164–176.
11. Saveliev A.I. Elimination of distorted images using the blur estimation at the automatic registration of meeting participants / A.I. Saveliev, I.V. Vatamaniuk, Al.L. Ronzhin, An.L. Ronzhin // NEW2AN/ruSMART 2014, LNCS 8638. — 2014. — pp. 133–143.
12. Saveliev A.I. Optimization of multimedia server and client streams distribution in videoconference applications / A.I. Saveliev, An.L. Ronzhin // In Proc. of 11-th International Conference on Pattern Recognition and Image Analysis: New Information technologies, PRIA-2013. — 2013. vol. 2. — pp. 463–466.
13. Saveliev, A.I. . Context-Aware Mobile Applications for Communication in Intelligent Environment / A.I Saveliev, V.Yu Budkov, A.L. Ronzhin // Springer-Verlag Berlin Heidelberg, NEW2AN/ruSMART 2012, LNCS 7469. — 2012. — pp. 307–315.
14. Saveliev, A.I. Conceptual Model of Cyberphysical Environment Based on Collaborative Work of Distributed Means and Mobile Robots / Anton Saveliev, Andrey Ronzhin, Oleg Basov, Sergey Solyonyj // Springer, ICR 2016, LNAI 9812. — 2016. — pp. 32–39.
15. Saveliev, A.I. Scenarios of Multimodal Information Navigation Services for Users in Cyberphysical Environment / Anton Saveliev, Irina Vatamaniuk, Dmitriy Levonevskiy, Alexander Denisov // Springer, SPECOM 2016, LNAI 9811. —2016. — pp. 588–595.

Диссертация «Архитектуры, алгоритмы и программные средства обработки потоков многомодальных данных в пиринговых веб-приложениях видеоконференцсвязи» Савельева Антона Игоревича, в которой рассмотрена совокупность архитектур, алгоритмов и программных средств автоматической обработки и передачи потоков данных в пиринговых веб-приложениях видеоконференцсвязи, а также их практическая реализация, представляющая собой решение актуальной научно-технической задачи поддержки многоканальной коммуникации удаленных абонентов на основе веб приложений видеоконференцсвязи с пиринговой архитектурой, исполняемых на гетерогенных клиентских устройствах, рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое

и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Заключение принято на расширенном семинаре лабораторий речевых и многомодальных интерфейсов, информационно-вычислительных систем и технологий программирования, автоматизации научных исследований; автономных робототехнических систем. Присутствовало на семинаре 12 чел. Результаты голосования: «за» — 12 чел., «против» — 0 чел., «воздержалось» — 0 чел., протокол № 9 от 06 сентября 2016 г.

Заведующий лабораторией речевых
и многомодальных интерфейсов СПИИРАН
доктор технических наук доцент