

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВПО ПГНИУ
д.ф.-м.н., профессор

Игорь Юрьевич Макарихин



25 декабря 2014 г.

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Пермский государственный национальный исследовательский университет»

Диссертация «Методы и средства разработки адаптивных мультиплатформенных систем визуализации научных экспериментов» выполнена на кафедре Математического обеспечения вычислительных систем Пермского государственного национального исследовательского университета.

В период подготовки диссертации соискатель Рябинин Константин Валентинович проходил обучение в очной аспирантуре Пермского государственного национального исследовательского университета.

В 2011 г. окончил ГОУ ВПО «Пермский государственный университет» по специальности «Прикладная математика и информатика». Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2014 г. Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет».

Научный руководитель – Чуприна Светлана Игоревна, кандидат физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,

кафедра Математического обеспечения вычислительных систем, заведующая кафедрой Математического обеспечения вычислительных систем.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

1. Оценка выполненной соискателем работы

Диссертационная работа Рябинина Константина Валентиновича направлена на создание методов и средств для комплексного решения актуальных проблем научной визуализации, таких как проблема интеграции систем научной визуализации со сторонними решателями, проблема организации распределённой визуализации с учётом инфраструктуры компьютерной сети, проблема поддержки мультиплатформенности (возможности работы системы на настольных компьютерах и мобильных устройствах) и проблема сохранения высокого качества изображения за счёт сглаживания ступенчатых границ объектов.

Соискателем проведено исследование применимости модельно-ориентированного подхода к решению задачи интеграции систем научной визуализации со сторонними решателями и предложен метод интеграции на принципах адаптации с использованием онтологического инжиниринга. В работе рассматриваются различные подходы к визуализации при использовании архитектуры клиент-сервер и предлагаются эвристические правила для организации распределённой визуализации в гетерогенной вычислительной сети. С целью поддержки работы на мобильных устройствах и настольных компьютерах, соискателем был произведён анализ технологий организации мультиплатформенных приложений и предложен метод автоматической генерации платформенно-независимого графического интерфейса пользователя. Кроме того, в диссертационной работе Рябинина К.В. исследованы алгоритмы сглаживания ступенчатых границ объектов на изображении, проведена теоретическая оценка их сложности и предложен новый метод адаптивного сглаживания границ, обеспечивающий высокое визуальное качество и высокую производительность.

На базе предложенных методов Рябининым К.В. разработана система двумерной и трёхмерной научной визуализации SciVi.

2. Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации

Результаты исследований получены лично Рябининым К.В. Большая часть использованных программных средств разработана автором самостоятельно, либо в сотрудничестве с ИТ-компанией ООО «Ньюолана» (г. Пермь).

3. Достоверность результатов проведённых исследований

Достоверность подтверждается теоретической обоснованностью применённых в диссертационной работе Рябинина К.В. современных научных методов, а также проверкой полученных результатов на практике путём создания системы научной визуализации и тестирования этой системы при решении задач визуализации из различных научных областей. Результаты тестирования показали, что система может быть легко и быстро адаптирована к специфике сторонних решателей из различных предметных областей, а также обладает высокой производительностью визуализации как на настольных компьютерах, так и на мобильных устройствах.

4. Новизна, практическая значимость и ценность научных работ соискателя

В диссертационной работе Рябинина К.В. впервые исследована применимость модельно-ориентированного подхода и методов онтологического инжиниринга к задаче интеграции систем научной визуализации и решателей, разработан новый комплекс эвристических правил для организации распределённой визуализации, предложен новый метод генерации патформенно-независимого графического интерфейса пользователя и новый метод сглаживания ступенчатых границ на изображении. Таким образом, работа представляет научный и практический интерес в области компьютерной графики и искусственного интеллекта.

Практическая ценность полученных результатов подтверждается актами о внедрении реализованной системы научной визуализации SciVi и отдельных её частей в ИТ-компании ООО «Ньюолана». Разработанные при непосредственном участии автора диссертационного исследования библиотеки функций, лежащие в основе реализации программной системы SciVi, в комплексе и по отдельности используются в целом ряде программных продуктов ООО «Ньюолана», включая продаваемое компанией ООО «Ньюолана» мультиплатформенное приложение для удалённого управления компьютерами Remotix и распространяемую на коммерческой основе мультиплатформенную библиотеку для построения диаграмм NChart3D, заказчиками которой, среди прочих, выступают компании Hewlett Packard, Thomson Reuters, Roche, Citi Bank и Институт генетических исследований Genomics Institute of the Novartis Research Foundation.

5. Специальность, которой соответствует диссертация

Тема диссертации соответствует формуле специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» по следующим пунктам:

- Создание и сопровождение программных средств различного назначения.
- Повышение эффективности и надёжности процессов обработки и передачи данных и знаний в вычислительных машинах, комплексах и компьютерных сетях.

Работа направлена на создание методов и средств для двумерной и трёхмерной научной визуализации, в которых достигалось бы унифицированное комплексное решение, сочетающее возможность интеграции на принципах адаптации со сторонними решателями, высокоуровневый платформенно-независимый графический интерфейс пользователя, эффективность реализации и высокое качество визуализации.

Содержание работы соответствует паспорту специальности по следующим направлениям исследований:

- Человеко-машинные интерфейсы; модели, методы, алгоритмы и программные средства машинной графики, визуализации, обработки изображений, систем виртуальной реальности, мультимедийного общения.
- Языки программирования и системы программирования, семантика программ.
- Модели, методы, алгоритмы, языки и программные инструменты для организации взаимодействия программ и программных систем.

6. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Основные результаты автора изложены в 16 публикациях, из них 3 в журналах, индексируемых Scopus и Web of Science, 2 в русскоязычных изданиях из Перечня ВАК. Работа прошла апробацию на 7 конференциях, из них 4 международных. Имеется 3 свидетельства государственной регистрации программ для ЭВМ.

Диссертация «Методы и средства разработки адаптивных мультиплатформенных систем визуализации научных экспериментов» Рябинина Константина Валентиновича рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Заключение принято на расширенном заседании кафедры Математического обеспечения вычислительных систем. Присутствовало на заседании 22 чел. Результаты голосования: «за» – 22 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет, протокол №3 от «22» ноября 2014 г.



Чуприна Светлана Игоревна, к.ф.-м.н.,
заведующая кафедрой Математического
обеспечения вычислительных систем