



ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию **Орехова Михаила Юрьевича** на тему: «Специализированные строковая и контейнерная библиотеки для систем динамического отображения векторной графики», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Диссертационная работа Орехова М.Ю. посвящена вопросам инструментальной поддержки разработки клиентов динамического отображения и графических редакторов, применяемых в области автоматизации создания комплексов моделирования сложных технологических объектов.

Актуальность работы обусловлена необходимостью решения задачи разработки тренажерных и моделирующих комплексов в процессе проектирования объекта моделирования. К системе визуализации и управления расчетом, как к одной из компонент решения этой задачи, предъявляются два важнейших требования. Во-первых, система визуализации должна обеспечивать динамическое отображение насыщенных векторных графических схем, отражающих сложность объекта моделирования. Во-вторых, система должна поддерживать неопределенность состава типов и свойств моделируемых подобъектов, обусловленную многочисленными модификациями проекта. При этом производительность и надежность системы визуализации должны обеспечивать наблюдение и контроль моделируемых параметров в интерактивном режиме. С учетом этих требований автор формулирует принципы специализации строковой и контейнерной библиотек – инструментов реализации надежных и быстродействующих ассоциативных словарей разнотипных элементов со строковым индексом, которые служат средством представления векторных графических объектов с переменным набором свойств и правил динамического поведения.

В работе представлены программные реализации специализированных строковой и контейнерной библиотек. Автор предлагает новые методики разработки библиотек, в которых он отражает общие принципы и концепции, обеспечившие высокую производительность и надежность реализованных программных средств. **Новизна** методики разработки строковой библиотеки заключается в применении ссылочного типа «подстрока» при проектировании строкового типа. В аналогичных библиотеках ссылочный тип вводится вслед за строковым типом либо не вводится вовсе. **Новизна** методики разработки контейнерной библиотеки состоит в принятии мер, исключая возникновение ошибок итерирования и освобождения памяти, а также в эффективном использовании программного и аппаратного кэширования.

В работе выполнено исследование сравнительной эффективности средств разработанных библиотек с их аналогам из строковых и контейнерных систем популярных библиотек STL и Qt.

Основные научные результаты работы **внедрены** в разработке системы визуализации – Многофункционального редактора видеокладов. Редактор имеет

Вх. № 09/2 - 490 от 03.12.2019

свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, находится в активной эксплуатации в ряде проектных организаций и, в частности, был успешно использован в проекте «Виртуальный энергоблок», а также применялся для подготовки пакета проектной документации энергоблока «Ханхикиви-1».

Достоверность результатов диссертации обеспечивается выполненным анализом состояния исследований в предметной области, докладами и публикацией основных результатов в профильных научных журналах, представленными исследованиями сравнительной эффективности, а также успешным внедрением разработанных решений.

Первая глава посвящена описанию специфики предметной области и обоснованию необходимости использования средств специализированных строковой и контейнерной библиотек в разработке системы динамического отображения векторных графических схем. Рассматриваются преимущества представления векторных графических объектов, заданных переменным набором атрибутов, в виде гибких структур – словарей разнотипных свойств. Далее автор формулирует принципы специализации строковой и контейнерной библиотек. Следование этим принципам в разработке библиотек обеспечивает реализацию надежных и быстродействующих гибких структур. Автор приводит обзор современного состояния разработок в данной области: рассмотрены основные средства строковой и контейнерных систем популярных библиотек STL и Qt. В обзоре подчеркивается несоответствие этих средств перечисленным принципам специализации, на основании чего автор делает заключение о необходимости разработки специализированных библиотек.

Во второй главе рассматриваются вопросы проектирования специализированной строковой библиотеки, использующей символьный набор ASCII. В центре внимания автора – реализация концепции ссылочного типа «подстрока». Использование этого типа в качестве основного типа аргумента строковых функций библиотеки кардинально снижает издержки преобразования строковых типов, состоящие в частом обращении к динамической памяти для размещения буфера строки и копировании символов. Приводятся определения программных классов «подстрока» и «строка». Отмечены особенности настройки использования внутренних функций компилятора в функциях обработки строк. Представлены оценки быстродействия сравнения строковых объектов, полученные для разработанного строкового типа и его аналогов из библиотек STL и Qt. Принципы проектирования специализированной строковой библиотеки сформулированы в качестве тезисов методики разработки.

Третья глава посвящена вопросам разработки средств специализированной контейнерной библиотеки, отвечающих сформулированным ранее принципам безопасности применения и быстродействия. Автор приводит определения программных классов библиотеки, обосновывает выбор структуры данных для индексной таблицы контейнера. Глава содержит пример использования сортировки и фильтрации хранимой в контейнере информации. Представлены оценки быстродействия вставки и поиска для разработанного контейнерного класса и его аналогов из библиотек STL и Qt. Отдельно приводятся результаты комплексного теста вставки в контейнер. Тест эмулирует процесс формирования контейнера графического объекта, где вставка производится на фоне разбора текстового определения свойств объекта. Результаты теста служат подтверждением того, что издержки вставки оказываются пренебрежимо малыми по сравнению с издержками преобразования строковых типов в процессе разбора. Автор оканчивает главу формулированием принципов проектирования специализированной контейнерной библиотеки в качестве тезисов методики разработки.

В четвертой главе автор вкратце описывает основные технические характеристики системы динамического отображения – Многофункционального редактора видеокадров. Высокая производительность отображения и широкие функциональные возможности разработки векторных графических схем обеспечены высокими быстродействием и надежностью специализированных библиотек – инструментов разработки редактора. Автор перечисляет примеры создания векторных графических объектов, правки их свойств, определения их динамического поведения, выбора ресурсов данных для отображения и управления, поддержки библиотек разработанных файлов. Отмечается принципиальная функциональная возможность редактора – поддержка режима отладки динамического поведения проектируемых объектов. Наличие такой возможности существенно снижает трудоемкость разработки и проверки концепций человеко-машинных интерфейсов.

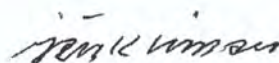
Замечания по работе:

1. Объем первой обзорной главы превышает отдельные объемы остальных глав диссертации;
2. Среди представленных оценок быстродействия приведены результаты, полученные для довольно старой версии компилятора gcc3.4.5;
3. Возможно, более целесообразным с точки зрения изложения материала было бы перенести формулирование тезисов методик разработки в начало соответствующих глав, чтобы отталкиваться от них при описании программной реализации.

Наличие замечаний не меняет общего положительного впечатления о диссертационной работе Орехова М.Ю.

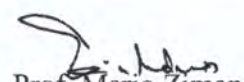
Диссертация Орехова Михаила Юрьевича на тему «Специализированные строковая и контейнерная библиотеки для систем динамического отображения векторной графики» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», а соискатель Орехов Михаил Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Член диссертационного совета,
доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник,
Институт физики, Словацкая академия наук,
Братислава, Словакия
Ян Климан



Братислава, 28. 11. 2019г.

Approved:



Prof. Mario Ziman
Director IP SAS