

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию и автореферат Доренской Елизаветы Александровны «Математическое и программное обеспечение динамического проектирования транслятора со специального метаязыка описания задачи в язык программирования высокого уровня», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5. «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»

Актуальность темы исследования

Активная цифровизация различных сфер деятельности требует быстрой и качественной разработки соответствующего программного обеспечения (ПО). Этот процесс является достаточно трудоемким, требует долго специального обучения разработчиков ПО, а также подвержен различным ошибкам. Появившиеся в ходе разработки ошибки ПО могут приводить к различным проблемам при его функционировании, в том числе к появлению уязвимостей, которыми могут воспользоваться злоумышленники.

В диссертационной работе Доренской Е. А. было предложено автоматизировать процесс написания кода программы на алгоритмическом языке высокого уровня, путем его описания на специальном метаязыке, в результате чего основная нагрузка по генерации программного кода переносится на ЭВМ. Благодаря этому сокращается количество ошибок, вызванных человеческим фактором, а также упрощается и автоматизируется само создание ПО.

Таким образом, **несомненна актуальность** выбора сформулированного соискателем направления исследований.

Диссертация посвящена разработке математического и программного обеспечения алгоритмов динамического проектирования и структуры транслятора со специального метаязыка описания задачи в язык программирования высокого уровня.

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» в рамках научного направления «Вычислительные комплексы и проблемно-ориентированные системы управления».

Общая оценка структуры и содержания работы

Диссертационная работа содержит введение, четыре главы, заключение, список литературы и приложение, включающее в себя свидетельства о регистрации программных продуктов, патент на изобретение и акт внедрения. Работа изложена на 148 страницах машинописного текста. Библиографический список содержит 134 наименования использованных источников.

Во введении обоснована актуальность исследования, сформулированы его цель и задачи, научная новизна и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения об апробации и внедрении работы.

В первой главе исследуются особенности обнаружения ошибок в программном обеспечении, исследуются методы контекстного анализа, способы автоматизации программирования. Описаны последствия

возникновения программных ошибок. Рассмотрены метрики оценки количества ошибок и трудоемкости ПО.

Вторая глава посвящена разработке специального метаязыка описания задачи и алгоритма динамического выбора состава модулей для решения коллектива задач одного типа.

Третья глава посвящена алгоритму идентификации формализованных результатов внешней верификации программных модулей в базах данных и фазам работы транслятора из CDTL в код языка Perl.

В четвёртой главе представлены результаты апробации языка описания задачи CDTL в рамках создания транслятора в код языка Perl. Представлена экспериментальная оценка усовершенствования алгоритма внешней верификации программных модулей в базах данных. Даны оценки сокращения сложности написания программ и количества ошибок в них при практическом применении языка CDTL.

В заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы.

В приложении представлены: патент на изобретение, свидетельства о регистрации программ для ЭВМ и акт о внедрении результатов диссертации.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, подтверждается тем, что автором исследуются и анализируются известные подходы к решению поставленных задач, в результате чего выбраны корректные методы для проведения исследования. Решение поставленных в работе задач базируется на результатах предыдущих исследований. Теоретические исследования снабжаются соответствующими примерами.

Автор, для обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций, достаточно корректно использует известные методы, адекватные природе исследуемых процессов.

Достоверность и новизна полученных результатов

Научная новизна работы заключается в получении автором следующих результатов:

1. Синтаксис метаязыка описания задачи, отличающийся ориентацией на создание специальных описаний для генерации программного кода динамически конструируемым транслятором, обеспечивающий снижение трудоёмкости генерации кода на языке высокого уровня.

2. Алгоритм динамического выбора состава модулей для решения коллектива задач одного типа, отличающийся автоматическим учетом специфики задач и обеспечивающий рациональный состав модулей

3. Алгоритм идентификации формализованных результатов внешней верификации программных модулей в базах данных, отличающийся учетом расстояний между текстовыми элементами результатов верификации и их

весов в специальной базе данных для подбора корректной семантики, обеспечивающий корректный результат в более чем 95% случаев.

4. Структура динамического транслятора описания задачи в язык Perl, отличающаяся автоматическим учетом контекста задачи и обеспечивающая проектирование программы решения задачи на языке высокого уровня.

Достоверность результатов диссертационной работы обусловлена корректным использованием теоретических методов исследования и подтверждена результатами вычислительных экспериментов и натурных экспериментов. Полученные в исследовании результаты не противоречат результатам других исследований в данной предметной области

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в разработке математического и программного обеспечения динамически конструируемого транслятора со специального метаязыка описания задачи на язык программирования высокого уровня с целью снижения трудоемкости генерации кода и сокращения числа ошибок, а также алгоритма идентификации формализованных результатов внешней верификации программных модулей.

Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности их использования в проектных и научно-исследовательских организациях, для снижения трудоёмкости создания программного кода, благодаря чему данный код могут проектировать высококвалифицированные специалисты в своей проблемной области, но не владеющие глубоко языками программирования. Алгоритм идентификации формализованных результатов внешней верификации программных модулей может использоваться для распознавания смысла специализированных текстовых описаний с помощью ЭВМ.

Основные результаты диссертации опубликованы в 19 работах, в том числе 5 изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 в издании, индексируемом в SCOPUS. Получен 1 патент на изобретение, 11 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации. Результаты диссертационного исследования прошли апробацию на различных конференциях.

Результаты диссертационной работы использовались в Национальном исследовательском центре «Курчатовский институт» Институте теоретической и экспериментальной физики (ИТЭФ) в рамках НИР «Исследование возможности автоматической генерации программ на примере защиты WEB-серверов с целью сокращения числа программных ошибок». Полученные результаты позволили повысить эффективность защиты серверов от компьютерных атак.

Соответствие содержания диссертации паспорту научной специальности

Содержание диссертации соответствует следующим пунктам паспорта специальности 2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей:

– п.1 «Модели, методы и алгоритмы проектирования, анализа, трансформации, верификации и тестирования программ и программных систем»;

– п.2 «Языки программирования и системы программирования, семантика программ»;

– п.3 «Модели, методы, архитектуры, алгоритмы, языки и программные инструменты организации взаимодействия программ и программных систем».

Замечания по диссертационной работе

1. В диссертационной работе следовало большее внимание уделить вопросу построения различных моделей разрабатываемого ПО, а также моделей реализуемых процессов с применением языка UML и методологии IDEF. В частности, хотелось бы видеть диаграммы классов, компонентов, деятельности и др. В разделе 3.3 диссертационной работы автором перечисляются поля таблицы базы данных алгоритмов. Следовало представить более формализованную модель базы данных в виде ER-диаграммы, а также уточнить итоговое количество таблиц, способ нормализации и другие особенности проектирования БД. Следовало большее внимание уделить демонстрации работы транслятора на конкретных примерах (быть может, со скриншотами), представив соответствие описания задачи на метаязыке в реализующий его код программы на языке Perl.

2. Модульный подход формирования банка описаний алгоритмов, используемого разработанным языком описания задачи, требует автоматизации, поскольку использует ручной подход к формированию, верификации и размещению разрабатываемых модулей.

3. Не поясняется какая вариативность создаваемых программ, т.е. сколько программ, отличающихся по функциональным возможностям обработки различных данных, логике обработки, интерфейсам встраивания в единый процесс обработки и т.д, можно создать с использованием разработанного математического и программного обеспечения.

4. В четвёртой главе работы слишком подробно описаны элементы обеспечения информационной безопасности web-сервера, но при этом они слабо связаны с основным направлением исследования. Лучше было бы сократить такое описание и по возможности заменить его материалом, касающимся основной темы диссертационной работы.

5. В диссертационной работе автор часто путает термины «алгоритм», «блок-схема алгоритма», «код программы». Например, рисунок 2.2 назван «Граф описания регулярных выражений», а в тексте диссертации его называют «алгоритм, изображенный на рис. 2.2». Рисунок 2.3, названный «Фрагмент кода для генерации регулярных выражений...» не содержит непосредственный фрагмента кода. На рисунке 2.7 представлена блок-схема

алгоритма, в то время как автор ссылается на алгоритм или на структурную схему алгоритма.

Выводы

Отмеченные недостатки и замечания в целом не ставят под сомнение научную новизну, теоретическую и практическую значимость, а также достоверность научных результатов.


Структура и содержание диссертации находятся в логическом единстве и соответствуют поставленным целям и задачам исследования. Цель исследования достигнута, поставленные задачи решены. Автореферат диссертации достаточно полно раскрывает ее основное содержание и положения, выносимые на защиту. Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертационной работы.

Диссертация Доренской Елизаветы Александровны, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научно-технической задачи, заключающейся в разработке математического и программного обеспечения автоматизации процесса программирования за счет описания задачи на специальном метаязыке с последующим преобразованием его на язык программирования высокого уровня.

По актуальности выбранной темы, глубине проработки комплекса частных задач, научной и практической значимости полученных результатов, обоснованности выводов, можно заключить, что диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.3.5, а ее автор, Доренская Елизавета Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор
заведующий кафедрой систем
информационной
безопасности ФГБОУ ВО
«Казанский национальный
исследовательский технический
университет им. А.Н.Туполева-
КАИ»




14.12.2023

Аникин Игорь Вячеславович

420111 г. Казань, ул. К. Маркса, 10, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ»

+ 7 (843) 231-01-09

Email: kai@kai.ru

Подпись 
заверяю. Начальник управления
демонстрации и контроля

