

ОТЗЫВ

официального оппонента

доктора технических наук, профессора Смагина Алексея Аркадьевича на диссертацию Сибирева Ивана Валерьевича «Методы и средства поддержки поиска проектных решений в автоматизированном проектировании», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 «Системы автоматизации проектирования (промышленность)»

Актуальность темы исследований

Проектирование программного обеспечения (ПО) в настоящее время приобретает промышленные масштабы, проекты разработки ПО становятся все более сложными. Для сокращения временных затрат на начальных этапах проектировании программного обеспечения важной задачей является поиск вариантов предварительных проектных решений схожих проектов, удовлетворяющих требованиям технического задания.

Полезный опыт разработки проектов ПО, накопленный в электронных архивах технической документации проектной организации, в базах данных систем технологической подготовки производства; в репозиториях систем отслеживания и управления проектами позволяет более эффективно осуществлять разработку программных продуктов.

В процедуре поиска необходимых проектных решений - сбор, предварительная обработка, проверка, восстановление недостающих данных занимает - по оценкам проектировщиков, до 95% времени - отсюда актуальна разработка методов и средств поддержки автоматизированного их поиска.

В настоящее время активно разрабатываются методы и средства поддержки поиска по текстовым и количественным характеристикам проектов, которые при совместном применении дополняют друг друга. Техническая документация, представляемая в виде технического задания, эскизного и рабочего проекта, описание конечного продукта и его эксплуатационная документация содержат количественную информацию, которая может быть полезна для повторного использования.

Практикуется перевод качественных характеристик проектов в количественные путем введения метрик программного кода, ранжированием, с помощью коэффициентов принадлежности характеристик проектных решений нечетким множествам .

В этом случае имеется необходимость анализа не только статических, но и динамических характеристик программных проектов .

В современных ГОСТах в области разработки программного обеспечения рекомендуется использовать процессный подход при проектировании, измеримость и анализ процессов разработки ПО. Для осуществления этого требуется осуществлять автоматический сбор количественной информации о процессах; группировку процессов со сходной динамикой; количественную и качественную оценку групп; присвоение группам лингвистических меток,

Однако вопросы кластеризации программных проектов одновременно по числовым статическим и динамическим характеристикам процесса разработки недостаточно исследованы. В этом случае важную роль играет кластеризация получаемых числовых характеристик .

Диссертационная работа Сибирева И.В. посвящена решению задачи сокращения временных затрат на этапе архитектурного проектирования ПО за счет разработки методов и средств автоматизированной поддержки поиска проектных решений на основе кластеризации числовых характеристик проектов и их использования на практике.

В соответствии с вышесказанным, тема диссертационной работы Сибирева И.В. является актуальной как с теоретической, так и с практической точки зрения.

Новизна исследований и полученных результатов

В диссертационном исследовании предлагаются следующие новые модели, методы и алгоритмы:

- 1) модель проектов ПО, включающая числовые статические и динамические характеристики, а также текстовые описания проектных решений, предусматривающая, в отличие от известных моделей, возможность совместного анализа числовых статических и динамических характеристик проектов;
- 2) алгоритм восстановления пропущенных значений числовых характеристик проектов, в основе которого лежат методы нечеткой кластеризации, в отличие от методов, использующих статистические характеристики и распределения;
- 3) метод кластеризации процессов разработки проектов ПО по динамическим характеристикам, представленным временными рядами (FBC-метод), отличающийся от известных методов применением кластеризации на трех иерархических уровнях (основных тенденций, компонент тренда и колебаний временных рядов);

4) метод поиска похожих проектных решений, отличающийся от аналогов постановкой задачи, методом формирования групп похожих проектов и разделением по времени этапов кластеризации проектов и поиска проектного решения.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность положений, выводов и заключений, приведенных в диссертации, подтверждается корректностью использования математического аппарата, результатами вычислительных экспериментов, также использования разработанных средств на практике.

Результаты, полученные в диссертации базируются на методах теории автоматизированного проектирования, теории нечетких множеств, многомерного статистического, в частности, кластерного анализа, анализа временных рядов и др.

Теоретические положения работы подтверждаются экспериментальными результатами.

В экспериментальную составляющую работы входят :

- вычислительные эксперименты, направленные на апробацию и исследование новых методов и алгоритмов, предлагаемых в работе - метод восстановления пропущенных значений числовых характеристик проектов, метод кластеризации процессов разработки проектов ПО по динамическим характеристикам, метод поиска похожих проектных решений - при выполнении которых исследуются эффективность, точность, границы применимости алгоритмов, производится оценка их результатов в сравнении с аналогами;
- эксперименты по апробации программного обеспечения, реализующего предложенные методы и средства поддержки поиска проектных решений;
- эксперименты по практической апробации предложенных методов и средств поддержки поиска проектных решений: в работе компаний, на материале проектов из репозиториев, находящихся в свободном доступе, на примере анкетных данных ИТ-предприятий Ульяновской области и др.

Достоверность полученных результатов диссертационного исследования подтверждается многократностью повторяемых серий экспериментов на больших массивах данных разного типа (из проектных репозиториев Internet, проектов софтверной компании, искусственно сгенерированных данных и др.), и с использованием различных способов оценки результатов экспериментов.

Таким образом - результаты диссертационного исследования обоснованы

и достоверны.

Основные результаты достаточно полно отражены в 22 научных публикациях, из которых 3 работы опубликованы в журналах из списка ВАК, 2 статьи – в изданиях, индексируемых в Scopus. Получены 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Автореферат соответствует содержанию диссертации. Главы диссертации взаимосвязаны, материал изложен логично, сделанные в каждой главе выводы обоснованы.

Значимость для науки и практики

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что показано и экспериментально подтверждено, что на этапе архитектурного проектирования ПО, предлагаемые методы и алгоритмы анализа и синтеза числовых характеристик проектов, и разработанные на их основе средства автоматизации поддержки поиска проектных решений ПО дают ощутимый эффект. Они позволяют автоматизировано уменьшить большое число альтернатив проектных решений до управляемого их количества в интересах снижения времени выполнения начальных этапов проектирования и уменьшения ресурсных затрат.

Практическая значимость полученных результатов состоит в разработке комплекса средств поддержки поиска проектных решений по числовым статическим и динамическим характеристикам, включающих: программный комплекс «Автоматизированная кластеризация и поиск проектов разработки ПО (АКПО)», HTTP-сервер поддержки поиска проектных решений для проекта «Автоматизированная система балансировки мощностей» системы автоматизированной подготовки производства АО «Авиастар-СП».

Практическая значимость результатов подтверждается соответствующими актами об использовании основных результатов диссертации в деятельности ООО «ЦИТОП» (г.Ульяновск), отдела информационных технологий Управления Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Ульяновской области, в учебном процессе УлГТУ.

Результаты работы могут найти применение: апробация в приложении не только к процессам разработки ПО, но и к числовым метрикам программного кода. Предлагаемые методы и средства могут быть также использованы при интеллектуальном анализе данных в других предметных областях (экономика, социология, медицина и др.), в задачах предобработки данных при построении искусственного интеллекта и др.

Замечания и вопросы по диссертационной работе

Первая глава избыточна и занимает около 40 стр., В ней приведены: материал по обзор работ, методов и средств поиска проектных решений; анализ и выдержки из ГОСТов, регламентирующих поиск проектных решений; анализ работ, изучающих данные из проектных репозиториях, и т.п., то есть эта глава требует большей лаконичности.

2. Областью эффективного применения разработанных методов и средств поддержки поиска схожих проектных решений, по моему мнению, является подсистема управлением проектом в рамках менеджмента на этапе архитектурного проектирования, когда на предварительном этапе решаются общие, но важные вопросы определения таких числовых характеристик как производительность, количество решаемых задач, требований, количество возможных отклонений показателей качества, сроки выполнения проекта, его стоимость, возможности и результативность тестирования и т.п.

Такие данные позволят провести предварительную оценку будущего выполнения проекта, дать «видение» получаемых результатов как на промежуточных так и на завершающем этапе, с одной стороны провести прогноз проектных ситуаций, с другой, что дает возможность улучшения текущих характеристик проекта.

3. Хотелось бы видеть в работе обоснование полноты модели поиска схожих проектных решений, так как без нее не всегда можно установить адекватность того проекта, который хотелось найти и тем что найдено.

4. Во второй главе при первичной кластеризации проектов используется метод Варда, однако не указывается обоснование его выбора и преимущества перед множеством других известных четких методов.

5. В эксперименте по выбору эффективного критерия остановки алгоритма восстановления данных (с.124) первая и вторая строки таблицы 4.2 описывают эксперименты с разным количеством итераций и разными

способами нахождения восстанавливаемого значения. Нет комментариев по этому поводу.

6. В приложениях хотелось бы видеть методические рекомендации по использованию разработанного программного комплекса в конкретных условиях эксплуатации.

Заключение

Отмеченные недостатки и сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации в целом. Она представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую новое решение задачи сокращения сроков автоматизированного проектирования программно-аппаратных комплексов за счет разработки методов и средств поддержки поиска проектных решений.

Тема диссертации соответствует специальности 05.13.12 «Системы автоматизации проектирования (промышленность)». Представляемая к защите работа полностью удовлетворяет требованиям к кандидатским диссертациям, которые установлены Положением о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК РФ, а ее автор, Сибирев Иван Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 - «Системы автоматизации проектирования (промышленность)».

Официальный оппонент заведующий
кафедрой телекоммуникационных
технологий и сетей ФГБОУ ВО
Ульяновский государственный
университет, доктор технических наук,
профессор

А.А. Смагин

« 7 » февраль 2019 г.

Подпись Смагина Алексея Аркадьевича заверяю:

« 7 » 02 2019 г.

ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет,
г. Ульяновск, ул. Набережная реки Свияги, 106, корпус 3, ауд. 218,
заведующий кафедрой телекоммуникационных
технология и сетей

тел. (8422) 37-24-73(5), факс (8422)55-30-23,
Диссертация защищена по 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной
техники и систем управления web-сайт:

<http://www.ulsu.ru/ru/employees/2544/>, e-mail: smaginaal@mail.ru.

