

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Отделение информационных технологий

Научно-квалификационная работа

Тема научного доклада
Метод инвариантного описания структур графовых моделей и его применение в системах управления версиями исходного кода программ

УДК 004.02+519.1

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A5-39	Погребной Андрей Владимирович		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Спицын Владимир Григорьевич	д.т.н., профессор		

ИО Руководителя отделения

ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Шерстнёв Владислав Станиславович	к.т.н., доцент		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заместитель директора по развитию	Дёмин Антон Юрьевич	к.т.н., доцент		

Томск – 2019 г.

АННОТАЦИЯ К НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
«Метод инвариантного описания структур графовых моделей и его применение в системах управления версиями исходного кода программ»

Автор: Погребной Андрей Владимирович, аспирант гр. А5-39 ОИТ ТПУ
Научный руководитель: Дёмин Антон Юрьевич, заместитель директора по развитию ИШИТР ТПУ

Научно-квалификационная работа посвящена разработке метода инвариантного описания структур графовых моделей (ГМ) и его применению в системах управления версиями для анализа исходного кода программ. Предложенный в работе метод инвариантного описания стал основой для решения других задач идентификации структур графов – определение вида и вычисление полного инварианта графа, определение изоморфизма графов, оценивание сходства структур на основе выделения в них общих частей.

Научная значимость работы заключается в том, что в ней предложен новый вид полного инварианта графа и разработан эффективный алгоритм его вычисления. Полный инвариант формируется на основе интегрального описателя структуры (ISD), получаемого методом инвариантного описания. Для получения ISD структуру графа предложено представлять моделью в виде сети автоматов. При функционировании модели происходит смена состояний автоматов, что соответствует дифференциации вершин и получению ISD. В работе метод дифференциации вершин применён также для определения изоморфизма графов и сходства структур на основе выделения в них общих частей.

Практическая значимость исследований заключается в разработке более эффективных и устойчивых алгоритмов вычисления инвариантного описания структуры графа и, соответственно, полного инварианта, определения изоморфизма и оценивания сходства структур графов. Алгоритм построения ГМ, адекватно представляющей текст исходного кода на языке Java, По результатам исследований разработана программа GraphISD, реализующая алгоритмы получения ISD и полного инварианта, определения изоморфизма, и программа JavaPGM, реализующая алгоритмы построения ГМ для анализа и сравнения версий программы.

Основные положения и результаты исследований докладывались и получили положительную оценку на следующих международных научно-практических конференциях: VI Международная научно-практическая конференция «Электронные средства и системы управления» (Томск, 2010), XI Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Современные техника и технологии» (Томск, 2013), 12th International conference on actual problems of electronic instrument engineering (APEIE) – 34006.(Novosibirsk, 2014), Mechanical Engineering, Automation and Control Systems (MEACS), 2014 International Conference, (Город?2014). VIII, X, XII и XIII Международные научно-практические конференции студентов,

аспирантов и молодых учёных «Молодёжь и современные информационные технологии», (Томск, 2010, 2012, 2014 и 2015).

Материалы научных исследований опубликованы в 22 работах, из них 11 статей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК. Среди работ одна монография и 7 публикаций индексируются в базе Скопус.

Научно-квалификационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 85 наименований.

Введение содержит обоснование актуальности, целей и задач исследования, основные положения, выносимые на защиту, научную новизну и практическую значимость результатов исследований.

Первая глава включает содержательное описание задач идентификации структур графов и задачи анализа сходства структур на основе выделения в них общих частей. Приводится анализ существующих методов решения данных задач и отмечается необходимость разработки более эффективных и надёжных алгоритмов, пригодных для применения при решении практических задач на графах разного типа и имеющих большую размерность.

Решение проблемы построения ГМ, адекватно представляющей исходный код программы, рассматривается в диссертации как возможность для выполнения многих функций анализа программ в процессе их разработки.

Вторая глава содержит результаты исследований по решению задач идентификации структур графов и представляет основную теоретическую часть диссертационной работы. Здесь приводится описание модели структуры графа в виде сети автоматов и её функционирования при смене состояний, которое соответствует процессу дифференциации вершин графа. Достижение полной дифференциации вершин при соблюдении определённых условий соответствует инвариантному описанию структуры в виде ISD. Алгоритмы решения задач идентификации структур основаны на утверждениях, которые сформулированы и доказаны в восьми теоремах.

В третьей главе изложены основные положения метода взаимозависимой дифференциации вершин, применяемые при разработке алгоритма для оценивания сходства структур двух графов на основе выделения в них общих частей. Алгоритм является приближённым и представлен двумя вариантами. Оба алгоритма можно отнести к алгоритмам прямого действия, т.к. выделение общих частей происходит, в основном, в процессе прохождения по одной траектории дифференциации.

Четвёртая глава посвящена разработке методов и алгоритмов построения базовой модели, адекватно представляющей исходный код программы, и преобразования её в инвариантную форму представления, которая используется при выделении общих частей в сравниваемых версиях.

Пятая глава содержит описание программ GraphISD и JavaGMP, реализующих разработанные в диссертации алгоритмы

Заключение содержит анализ результатов исследований, полученных при разработке методов и алгоритмов решения поставленных в работе задач.