

## ОТЗЫВ

Председателя диссертационного совета Терехова Андрея Николаевича на диссертацию Лозова Петра Алексеевича на тему: «Автоматизированное построение и эффективное исполнение реляционных программ», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение, вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

Уже давно в исследовательском сообществе активно развивается логическое программирование, которое позволяет фокусироваться на декларативной формулировке задачи, оставляя поиск ее решения компьютеру. В последние годы появилась новое направление логического программирования, так называемое реляционное программирование, нацеленное на представление программ в виде отношений, у которых не различаются входные и выходные аргументы. В этом случае каждое отношение дает осмысленные ответы, даже если все его аргументы не определены. Реляционное программирование реализован в виде семейства языков miniKanren, поддерживающих различные реляционные идиомы.

Следует отметить, что написание гибких реляционных программ оказывается сложной задачей. В частности, разработчику необходимо учитывать недетерминированность исполнения реляционных программ и направленность конъюнкции, одной из базовых операций реляционного программирования. Также имеются проблемы с исполнением этих программ, поскольку реляционный поиск, хоть и обладает полнотой, но может приводить к бесконечному процессу поиска решения.

Целью работы Петра Алексеевича является повышение эффективности реляционного программирования как в смысле разработки программ, так и их исполнения. Для достижения этой цели автором предложен метод автоматической трансляции функциональных программ в реляционные, а также метод симметричного исполнения конъюнкции. Первый метод позволяет автоматически получить реляционные отношения по функциональной программе, не написав ни одного отношения вручную. Второй метод необходим для эффективного исполнения реляционных программ, в частности построенных автоматически.

Результатами работы Петра Алексеевича являются метод трансляции функциональных программ в реляционные с доказательством статической и динамической корректности; метод исполнения реляционных программ с процедурой динамического управления порядком вычисления конъюнктов, а также доказательство справедливости конъюнкции в данном методе.

Автоматическое преобразование функциональных программ описано в диссертационной работе весьма подробно: помимо непосредственно преобразования программ, определены синтаксисы входного и выходного языков, семантика этих языков и преобразование типов. Все эти определения используются для формального доказательства статической и частичной динамической корректности предложенного преобразования.

Описание метода исполнения реляционных программ также информативно и содержательно. В работе определяется ангелическая семантика, необходимая для введения понятия “справедливости” конъюнкции. Введена детерминированная параметризованная семантика, позволяющая выразить различные поведения конъюнкции посредством выбора параметров. Показаны различные варианты параметров для этой семантики: в частности, для получения классического направленного поведения конъюнкции, равномерного

поведения (справедливого, но неэффективного на практике), а также справедливого поведения с использованием свойства структурной рекурсии отношений.

В работе также представлена реализация предложенных методов и приведены результаты экспериментов, показывающих, что предложенные методы, в принципе, могут быть использованы на практике.

К сожалению, эта работа не лишена недостатков. К ним можно отнести следующее.

1. Очень мало внимания уделяется прикладным аспектам предложенных методов. Каждый метод имеет исчерпывающее теоретическое описание в то время, как аспекты реализации описаны кратко и поверхностно. К примеру, вопросам оптимизации данных методов уделяется лишь несколько абзацев.
2. Раздел, посвященный экспериментам, также недостаточно подробен. Не хватает практических примеров использования и обсуждения ограничений предложенных методов.
3. Доказательство частичной динамической корректности преобразования основывается на нетривиальном методе симуляции, который следовало рассмотреть в литературном обзоре.
4. В конце раздела 2.2 представлен обзор особенностей классической реализации унификации и ограничения неравенством. Этот обзор слабо связан с содержанием данного раздела, стоило бы его перенести в литературный обзор.
5. Наконец, в работе присутствуют опечатки. К примеру, на странице 79 и 80 есть дубликаты знака препинания тире, на странице 96 — опечатка в слове “квазиупорядочивающих”.

Представленные выше недостатки не умаляют значимости диссертационного исследования для развития теории реляционного программирования. Диссертация является законченным научным исследованием, выполненным самостоятельно высоким научным уровне, обладает теоретической и практической ценностью и соответствует паспорту специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение, вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

Диссертация Лозова Петра Алексеевича на тему: «Автоматизированное построение и эффективное исполнение реляционных программ» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Лозов Петр Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение, вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не установлены.

Председатель диссертационного совета

Терехов Андрей Николаевич

Доктор физ.-мат. наук, профессор



Терехов.А.Н.

Дата: 22.10.2022г.