

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на магистерскую диссертацию студентки
кафедры системного программирования СПбГУ
Миловой Натальи Андреевны
направление 09.04.04 (Программная инженерия)

по теме

Эффективная разрешающая процедура для задачи выполнимости в теории номинальных систем типов с вариантностью

Символьное исполнение программ является популярной техникой, используемой для автоматического поиска ошибок, генерации тестовых данных и формальной верификации программного обеспечения. Основная задача символьного исполнения – исследование веток выполнения программ при неопределенных входных данных. Обычно достижимость различных веток программы проверяется с помощью SMT-решателей.

Работа Натальи Андреевны возникла в контексте проекта кафедры системного программирования СПбГУ по разработке символьной виртуальной машины V# для платформы .NET. Одной из проблем символьного исполнения .NET-кода является тот факт, что в условиях пути некоторых веток могут появляться символьные ограничения на обобщенные типы. К сожалению, ни один существующий SMT-решатель не поддерживает автоматическое рассуждение об отношении подтипирования в номинальных системах типов.

Наталье Андреевне была поставлена задача разработать эффективную разрешающую процедуру для проблемы выполнимости в системе типов .NET и реализовать её в проекте V#.

В ходе своей работы Наталья Андреевна изучила статьи, посвященные статическому анализу номинальных систем типов с вариантностью, спецификациям для Common Type System (CTS) и системам автоматического доказательства теорем для логики первого порядка. Она активно участвовала в исследовании теоретических свойств задачи выполнимости в CTS.

В рамках данной работы Наталья Андреевна разработала и реализовала алгоритм определения выполнимости ограничений на типы, порождаемых во время символьного исполнения .NET-программ, проведено экспериментальное исследование его эффективности и внедрение в символьную виртуальную машину V#. Разработанный алгоритм предполагает упрощение запроса с помощью применения правил подтипирования, при необходимости трансляцию упрощенного запроса в дизъюнкты Хорна первого порядка и использование системы автоматического доказательства теорем.

Отдельно стоит отметить эксперименты, на аккуратную постановку которых студенткой было затрачено довольно существенное время. Результаты экспериментов оказались достаточно неожиданными в том смысле, что Наталье Андреевне удалось найти способ решения практически всех запросов, которые были получены на практике, при алгоритмической неразрешимости самой проблемы.

В процессе работы Наталья вела самостоятельную научно-исследовательскую работу, предлагала новые идеи и активно взаимодействовала с научным консультантом работы и другими членами исследовательской группы проекта V#.

Наталья Андреевна проявила себя целеустремлённой исследовательницей, способной быстро разобраться в большом объёме материала, аккуратно и

качественно прорабатывать новые идеи до мелочей. Наталья внесла ощутимый вклад в работу нашей группы, предложила множество интересных идей и улучшила работы существующего качества анализатора. Отдельные недоработки и коллизии несущественны по сравнению с объемом проделанной работы, поэтому считаю, что заслуживает оценки **«отлично»**.

Кознов Дмитрий Владимирович,
доцент, д.т.н, профессор кафедры системного программирования

Дата: 05 июня 2020 г.

Подпись:

