

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на выпускную квалификационную работу студента 4 курса
кафедры системного программирования СПбГУ
Костюкова Юрия Олеговича, обучающегося по направлению 231000
(09.03.04)
(программная инженерия)

Тема выпускной квалификационной работы:
Композициональная верификация программ с динамической памятью на
основе дизъюнктов Хорна

Практически все современные языки программирования так или иначе используют динамически распределяемую память. Современные методы точного анализа таких программ оказываются неэффективными на больших индустриальных проектах из-за большого числа ложных срабатываний или отсутствия модульности при анализе. Поиск *композиционального подхода к автоматическому доказательству корректности* программ с динамической памятью остается открытой проблемой современной формальной верификации программ.

Студенту Костюкову Ю.О. была поставлена задача разработать подход к композициональному выводу пространственных инвариантов программ с динамической памятью с помощью сведения к поиску символьных моделей систем дизъюнктов Хорна с ограничениями.

В ходе работы студентом Костюковым Ю.О. были изучены работы, посвящённые различным подходам к верификации программ с динамической памятью: основанным на абстрактной интерпретации и логике разделения, символьном исполнении, системах переписывания и др. В рамках данной работы был предложен формализм *композициональной символьной памяти*, позволяющий точно представлять поведения произвольных программ с динамической памятью. Были доказаны свойства его корректности, а также описана трансляция программ в дизъюнкты Хорна высшего порядка, основанная на этом промежуточном формализме. Доказательства корректности были частично механизированы в системе проверки доказательств Coq.

Полученная теоретическая разработка была применена на практике в символьной виртуальной машине V#. Было реализовано автоматическое построение т.н. *уравнений на состояние*, решениями которых являются точные поведения .NET-программ, а также сведение этих уравнений к проблемам безопасности систем дизъюнктов Хорна высшего порядка. Символьные модели таких систем представляют собой пространственные инварианты изначальной программы.

В процессе работы студент Костюков Ю.О. активно взаимодействовал с научным руководителем и другими членами исследовательской группы проекта V#, вёл самостоятельную исследовательскую работу, делал доклады

на внутренних семинарах группы. Все результаты были получены в срок. По результатам работы была написана публикация, в настоящий момент направленная в рецензируемый ВАК-журнал.

Код соответствует нормам, принятым в индустрии, и интегрирован в основную ветку проекта V#.

Юрий Олегович проявил себя высококлассным программистом и исследователем, готовым к работе как в индустрии, так и в научно-исследовательской области. Считаю, что работа заслуживает оценки **«отлично»**.

Мордвинов Дмитрий Александрович,
старший преподаватель кафедры системного программирования

Дата: 3 июня 2019 г.

Подпись:

