

## Отзыв научного руководителя

на выпускную квалификационную работу студентки СПбГУ Точиной Екатерины Николаевны, обучающейся по направлению 02.03.01 (Математика и компьютерные науки)

Тема выпускной квалификационной работы:  
“Динамическое символьное исполнение для языка Python”

В эпоху генеративного ИИ вопросы корректности порождённого кода приобретают особую важность. Особенно это касается языка программирования Python, который из-за своей популярности используется программистами различной квалификации, а нахождение ошибок в Python-программах затруднено из-за динамической типизации. Символьное исполнение -- популярная техника автоматического исследования кода, способное проникать в «тёмные углы» программ, находить редкие ошибки и выявлять интересные поведения. Как показал опыт других команд, символьное исполнение языка Python -- крайне непростая задача из-за большого богатства синтаксиса языка, отсутствия статической информации о типах и частых обратно не совместимых версий языка. Этой задачей занялась Екатерина.

Работа выполнялась поэтапно, фактически, как по учебнику разработки сложных систем. На первых этапах было проделано большое количество обсуждений архитектурных и математических принципов новой платформы. Из-за сложности задачи решение было найдено не сразу -- было отвергнуто множество стандартных для области подходов. Далее были проведены пилотные эксперименты, проверяющие реализуемость идеи. Затем система была реализована, компонента за компонентой. Была проведена интеграция с фаззером, написана документация и проведено множество экспериментов. Итоговая система была подана на международное академическое соревнование SBFT-2024, где были показаны достойные результаты.

Результаты работы вдохновляют. Екатерина предложила и реализовала огромное множество хитрых механизмов на всех уровнях символьного исполнения: модификация кода интерпретатора CPython, моделирование операций с памятью и типовой системы, выбор путей исполнения, генерация кода. По количеству поддерживаемых конструкций языка и проведённых оптимизаций полученное ядро не уступает ни одной известной мне системе символьного исполнения. Это подтверждают и добротные поставленные эксперименты.

Екатерина оказалась исключительно плодотворным и талантливым разработчиком. В одиночку она смогла разработать сложную многокомпонентную систему, на голову превосходящую все существующие аналоги. Без всяких сомнений, ВКР заслуживает высшей оценки.

Мордвинов Дмитрий Александрович,  
к.ф.-м.н., доцент кафедры системного программирования СПбГУ  
Дата: 01.06.2024

Подпись: \_\_\_\_\_

