

## РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Мирошников Владислава Игоревича

по теме

«Статический вывод типов для языка

Python в интегрированной среде

разработки»

Задачу по выводу типов для динамических языков решают разные исследовательские институты и промышленные компании много лет. Каждое из этих решений обладает преимуществами и недостатками, также как и своей специфичной областью применения. Написание инструмента разработки IDE для языка Python требует также разработки своей компоненты вывода типов, обладающей свойством быстрого инкрементального обновления по изменениям, которые пользователь вносит в код. Существующие решения этой задачи для самых известных и используемых в мире IDE для языка Python – среда разработки PyCharm от компании JetBrains и языковой сервер PyLance для среды разработки VsCode от компании Microsoft – показали не достаточно мощными и глубокими. Кроме того, технологии используемые при разработке SRC IDE современнее и предоставляют больше возможностей по анализу полной кодовой базы пользователя на старте проекта. Исходя из этого, было принято решение реализовать собственную, более мощную и качественно выводющую типы, компоненту для языка Python и использовать ее как основу для всех фич SRC IDE.

В ходе работы был разработан собственный подход к выводу типов в языке Python. Основываясь на глубоком знании теории и последних разработок в области вывода типов, было принято решение применить подход Хидли-Милнера, основанный на унификации, обогатить его роу-полиморфизмом для поддержания утиной типизации языка Python, и анализом потока управления. Данный подход позволяет статически верифицировать типы в программе, согласно тому, как программа будет исполняться. Также он позволяет поддерживать параметризацию типовыми переменными классов и функций, что не поддерживают многие другие системы вывода типов.

В рамках выполнения работы Мирошниковым В. И. было проведено исследование предметной области, обзор существующих решений, выявлены их сильные стороны и недостатки. Реализована своя система типов и алгоритм вывода типов в рамках выбранного подхода: сбор набора ограничений на выводимые типы и последующая унификация типов, для получения решения. Также Владислав разработал свой собственный подход к реализации утиной типизации, основанный на роу-полиморфизме, который позволил типизировать многие примеры, которые не типизируются средствами PyCharm или PyLance. Компонента вывода типов интегрирована в продукт SRC IDE, и на

основе результатов работы компоненты реализованы несколько пользовательских фич: разрешение квалифицированных имен, авто дополнение кода, подсказки информации о типах программы для пользователя. Владислав также провел исследование и сравнил качество вывода типов своей системы с аналогичными: PyCharm, PyLance и Jedi. Сравнение показало, что с помощью нового подхода можно протипизировать большее количество программ. Также в результате работы намечены дальнейшие пути улучшения системы, которые позволят типизировать еще больше программ.

Работа Мирошникова В. И. демонстрирует глубокое погружение в предметную область, способность предлагать грамотные идеи и качественно их реализовывать. Текст работы отлично структурирован и подробно раскрывает все детали принимаемых решений и их реализации. Цели работы достигнуты в полном объеме и работа интегрирована в промышленный продукт.

Работу считаю выполненной на оценку «отлично».

5 мая 2023 г.  
разработки SRC IDE



Руководитель проекта

Лукьянова Ольга Евгеньевна