

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
“НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО”

Факультет Программной инженерии и компьютерной техники

Направление подготовки (специальность) Системное и прикладное программное
обеспечение

ЭССЕ на тему:
Курс “Системы типизации лямбда исчисления”

Обучающийся Орловский М.Ю
(Фамилия И.О.)

Р4216
(номер группы)

Санкт-Петербург
2024 г.

Курс «Системы типизации лямбда исчисления» от Д. Москвина является довольно старой записью лекций от 2011 года (причем, как выяснилось в неполном формате). Тем не менее, в курсе рассматривается много важных и полезных концепций, практически полезных при создании языков и инструментов к ним.

Лекции организованы следующим образом – сначала рассматривается нетипизированное лямбда-исчисление, объясняются принципы построения и вычисления термов, редукция и приведение к нормальной форме. Затем, на основе исчисления строится «стандартная библиотека», которая включает кодирование по Черчу многих известных сущностей – чисел, структурированных данных, рекурсии и т.д.

Затем во избежание парадоксов и тупиковых ветвей вычисления предлагается ввести систему типов – таким образом получается просто типизированное лямбда исчисление. На основе такого исчисления показано какие системы типов бывают, какие в них присутствуют недостатки и какие расширения допустимы (например, добавление универсальных и экзистенциальных типов). Также рассматривается техническая часть вопроса по созданию алгоритма вывода типов семейства Хиндли-Милнера.

В целом курс был довольно полезным введением в типизированное лямбда исчисление и послужил хорошим прологом к дальнейшему изучению мною систем типов. Он включает в себя несколько источников, один из которых – Типы в языках программирования за авторством Б. Пирса, является очень ценным продолжением тех тем, которые были раскрыты. Собственно, этой книгой сейчас я и занимаюсь, правда не в рамках учебной деятельности.

Относительно пользы от прохождения курса в отношении моей НИР можно сказать, что он произвел очень большое влияние. Более подробное изучение систем типов позволило сформировать более четкие границы формализмов, используемых в проекте, что позволило найти наиболее (на данный момент) общее решение задачи.

Так как курс не имеет критериев выполнения и проверяемых упражнений, я решил реализовать интерпретатор безтипового лямбда исчисления в качестве проверки своих знаний. В итоге получился интерпретатор, имеющий let-связывания и позволяющий вычислять термы, которые кодируются в индексы Де-Брейна. Ссылка на интерпретатор: [GitHub - UberDever/untyped-lambda-calculus](https://github.com/UberDever/untyped-lambda-calculus)