

ПРОГРАММА КУРСА «ТЕОРИЯ ТИПОВ»

ИТМО, группы М3236-М3239 (year2014), весна 2016 г.

1. Бестиповое лямбда-исчисление. Общие определения, теорема Чёрча-Россера.
2. Булевские значения, чёрчевские нумералы, упорядоченные пары, алгебраические типы. Нормальный и аппликативный порядок редукций, мемоизация.
3. Бета-эквивалентность и \mathbf{Y} -комбинатор. Парадокс Карри.
4. Просто типизированное лямбда-исчисление. Исчисление по Чёрчу и по Карри. Изоморфизм Карри-Ховарда. Импликационный фрагмент интуиционистского исчисления высказываний.
5. Нетипизируемость \mathbf{Y} -комбинатора. Слабая и сильная нормализация. Задачи проверки типа, реконструкции типа, обитаемости типа в просто типизированном лямбда-исчислении (постановка задач, общие замечания).
6. Унификация. Алгоритм нахождения типа в просто типизированном лямбда-исчислении.
7. Логика второго порядка. Выразимость связок через импликацию и квантор всеобщности в интуиционистской логике 2-го порядка.
8. Система F. Изоморфизм Карри-Ховарда для системы F. Упорядоченные пары, алгебраические и экзистенциальные типы.
9. Типовая система Хиндли-Милнера, алгоритм W.
10. Типизация \mathbf{Y} -комбинатора. Экви- и изорекурсивные типы. \mathbf{Y} -комбинатор в языках программирования, его явное представление в Хаскеле.
11. Вывод типов в системе Хиндли-Милнера с использованием ограничений.
12. Обобщённые типовые системы. Типы, рода, сорта. Лямбда-куб.
13. Линейная логика, линейные связки. Комбинаторы. Изоморфизм Карри-Ховарда для комбинаторов. Выразимость лямбда-выражения в базисах **SKI** и **BCKWI**. Базисы **BCI** и **BCKI**.
14. Линейные и уникальные типы. Алгоритм вывода уникальных типов.
15. Язык Идрис. Σ и Π типы в языке Идрис. Типизация `printf` с использованием зависимых типов.
16. Доказательства в языке Идрис (на примере коммутативности сложения).
17. Теорема Диаконеску (неформальное изложение). Экстенциональные и интенциональные исчисления. Типы и сетоиды.
18. Формальное доказательство теоремы Диаконеску для сетоидов (на языке Идрис).