

Генерация зависимых языков по спецификации пользователя

Выступающий: Гарифуллин Шамиль Раифович
Научный руководитель: Исаев Валерий Иванович

СПбАУ

1 июня 2017 г.

Языки с зависимыми типами — типы могут зависеть от термов. Одна из частых ошибок при программировании на языке Haskell — взятие первого элемента пустого списка.

```
head :: [a] -> a
head (x:_) = x
head [] = error "No head!"
```

В языке с зависимыми типами мы можем усилить ограничения на входные данные функции.

```
head :: {n : N} -> Vec a (suc n) -> a
head (x:_) = x
```

- Одно из основных применений языков с зависимыми это доказательство утверждений
- Конструкции нужные нам могут отсутствовать в языке
- Решение — реализовать свой язык с нужными конструкциями
- Для проверки равенств в типах нужно уметь нормализовывать термы языка. *Нормализация* — применение редукций для переписывания терма, пока это возможно
- $(\lambda x \rightarrow fib(x))3 == 1 + 5?$
- Алгоритм всегда один и тот же — есть возможность кодогенерации

Реализовать генерацию алгоритма проверки типов и вычислителя зависимых языков по спецификации

- Разработка языка спецификации и налагаемых им ограничений
- Выбор внутреннего представления АСТ и генерация структур данных конструкций языка
- Генерация кода функций проверки типов и нормализации

Язык программирования состоит из

- Конструкций
- Правил построения конструкций (правил вывода)
- Правил вычисления (редукций)

$$\frac{\overline{\vdash} \quad \frac{\Gamma \vdash A}{\Gamma, x:A \vdash}, x \notin \Gamma}{\frac{\Gamma \vdash}{\Gamma \vdash x:A}, x:A \in \Gamma}$$

Наше представление

$$\frac{\Gamma \vdash a:A \quad \Gamma \vdash B}{\Gamma \vdash a:B}, A \equiv B$$

Ограничения накладываемые языком?

- Топосорт
- Проверка типов и проч
- Идея в том, что этим мы отличаемся от всяких LF

Индексы де Брейна?

Индексы де Брейна?

Пример кода?

Реализована генерация алгоритма проверки типов и вычислителя зависимых языков по спецификации.

- Спроектирован типизированный язык спецификации
- Генерация структур данных конструкций языка с использованием индексов де Брейна на уровне типов с использованием полиморфной рекурсии
- Генерация кода функции проверки типов термов специфицированного языка с передачей контекстов свободных переменных и функции нормализации на основе сопоставления с образцом

Репозиторий проекта: github.com/esengie/fpl-exploration-tool/