
Классификация уравнений с использованием системы типов Хаскелла

Студент: Исаев В.И.

Руководитель: Москвин Д.Н.

Что такое выражение

Пример: $3x + 2y = 5$; $2x + 3y = 3$

- Ввод пользователя преобразуется во внутреннее представление
 - Осуществляется классификация выражений
 - Вызывается "солвер", возвращающий результат
-

Возможные подходы

- Классический подход: внешний DSL
 - Wolfram alpha
 - Встроенный DSL на макросах
 - Lisp
 - Scala
 - Встроенный DSL на типах
 - C++ (шаблоны)
 - Haskell
 - Agda
-

Цель работы

- Исследовать вопрос возможности создания классификаторов на основе системы типов хаскелла
 - Разработать библиотеку комбинаторов для создания классификаторов
 - Поддержать возможность добавления новых примитивов и видов уравнений
-

Реализация

Основная идея:

- Поднять структуру выражения на уровень типов
 - Реализовать предикат на типах, сравнивающий структуру выражения и ожидаемый результат классификации
-

Реализация

Были построены типовые операторы, реализующие:

- Базовые конструкции
 - Арифметические операции
 - Дифференциалы
 - Результаты классификации
 - СЛАУ
 - ДУ
-

Пример

```
expr $ \x y -> x + 5 * y == 2
```

```
:: Less T a => ExprF F a
```

```
type T = EqualT
```

```
  (PlusT (VarT Zero)
```

```
    (Mult (ConstT Double) (VarT (Suc  
      Zero))))
```

```
  (ConstT Double)
```

```
type Linear = ExprF F (Arith (Suc Zero))
```

```
type Square = ExprF F (Arith (Suc (Suc  
Zero)))
```

Результаты

- Разработана библиотека комбинаторов для создания классификаторов
 - Базовые операции описываются единообразно
-

Выводы

- Система типов хаскелла достаточно мощна для построения классификаторов выражений сложной природы
 - Получившийся EDSL достаточно близок к естественной математической записи выражений
-

Спасибо за внимание
