

ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСУ «ТЕОРИЯ ТИПОВ»

весна 2016 г.

1. На вход вашей программе дается файл `task1.in`, содержащий лямбда-выражение в следующей грамматике:

$$\begin{aligned}\langle \text{Выражение} \rangle &::= [\langle \text{Применение} \rangle] \backslash \langle \text{Переменная} \rangle \cdot \langle \text{Выражение} \rangle \\ &\quad | \langle \text{Применение} \rangle \\ \langle \text{Применение} \rangle &::= \langle \text{Применение} \rangle \langle \text{Атом} \rangle | \langle \text{Атом} \rangle \\ \langle \text{Атом} \rangle &::= '(\langle \text{Выражение} \rangle) ' | \langle \text{Переменная} \rangle \\ \langle \text{Переменная} \rangle &::= ('a' \dots 'z') \{ 'a' \dots 'z' | '0' \dots '9' | ' ' \}^*\end{aligned}$$

Аргументы-переменные в применении должны разделяться пробелом. В остальных случаях пробелы могут отсутствовать. Любые пробелы между нетерминальными символами (кроме пробела, разделяющего аргументы в применении) — а также начальные и конечные пробелы в строке — должны игнорироваться. Символы табуляции, возврата каретки и перевода строки должны трактоваться как пробелы.

Требуется нормализовать его и результат записать в файл `task4.out`. Вы можете рассчитывать, что лямбда-выражение имеет нормальную форму.

2. Просто типизированное лямбда-исчисление. На вход в файле `task2.in` задано лямбда-выражение. Выведите в файл `task2.out` какой-нибудь наиболее общий тип для этого выражения в просто типизированном лямбда-исчислении (если этот тип существует), или укажите, что выражение типа не имеет.

Результат должен соответствовать следующей грамматике:

$$\begin{aligned}\langle \text{Ответ} \rangle &::= \langle \text{Тип} \rangle \backslash n \langle \text{Контекст} \rangle | \text{Лямбда-выражение не имеет типа.} \\ \langle \text{Контекст} \rangle &::= \{ \langle \text{Переменная} \rangle : \langle \text{Тип} \rangle \backslash n \}^* \\ \langle \text{Тип} \rangle &::= \langle \text{Типовой-терм} \rangle | \langle \text{Типовой-терм} \rangle \rightarrow \langle \text{Тип} \rangle \\ \langle \text{Типовой-терм} \rangle &::= \langle \text{Имя-типа} \rangle | '(\langle \text{Тип} \rangle) ' \\ \langle \text{Имя-типа} \rangle &::= ('a' \dots 'z') \{ 'a' \dots 'z' | '0' \dots '9' | ' ' \}^*\end{aligned}$$

3. Алгоритм W . На вход программе передается файл `task3.in`, содержащий расширенное лямбда-выражение. Требуется применить алгоритм W и выдать в выходной файл `task3.out` результирующий тип и контекст в следующей грамматике:

$$\begin{aligned}\langle \text{Ответ} \rangle &::= \langle \text{Тип} \rangle \backslash n \langle \text{Контекст} \rangle | \text{Лямбда-выражение не имеет типа.} \\ \langle \text{Контекст} \rangle &::= \{ \langle \text{Переменная} \rangle : \langle \text{Тип} \rangle \backslash n \}^* \\ \langle \text{Тип} \rangle &::= \langle \text{Атом} \rangle \rightarrow \langle \text{Тип} \rangle \\ \langle \text{Атом} \rangle &::= \langle \text{Переменная} \rangle | '(\langle \text{Тип} \rangle) ' \\ \langle \text{Переменная} \rangle &::= ('a' \dots 'z') \{ 'a' \dots 'z', '0' \dots '9', ' ' \}^*\end{aligned}$$