

Отзыв

руководителя на квалификационную работу бакалавра группы 16.Б09-мм Шамрая Максима Борисовича “Реализация алгоритма построения представления группы по машине Тьюринга”

Теория формальных языков находит всё более широкое применение в прикладных областях. Наряду с уже ставшими классическими применениями для анализа естественных языков и языков программирования, она всё шире применяется в биоинформатике, химии, анализе данных. Вместе с этим, теория формальных языков активно развивается, появляются новые классы языков, детальнее изучаются уже существующие. Всё это приводит к возникновению новых задач, решение которых важно не только с точки зрения теории, но и для понимания границ практической применимости. Примером такой задачи может послужить поиск способа доказывать непредставимость языка в виде конъюнктивной или булевой грамматики (аналога леммы о накачке для регулярных и контекстно-свободных языков). Данные классы языков появились сравнительно недавно, однако уже нашли применение в биоинформатике. Лучшее понимание их теоретических свойств поможет найти другие применения. Решать же возникающие задачи традиционными, комбинаторными методами, становится всё сложнее. По этой причине наблюдается привлечение методов других математических дисциплин к решению задач теории формальных языков. Одна из таких дисциплин — теория групп — связь которой с теорией формальных языков замечена давно (задача о языке группы), однако многие аспекты этой связи всё ещё не до конца изучены. В частности, мало изучен вопрос построения представления группы по формальной грамматике с сохранением языка. Изучению данного вопроса и посвящена работа Максима Шамрая.

Целью ВКР Максима Шамрая является предоставление инструмента для проведения вычислительных экспериментов по построению представления группы по формальной грамматике с сохранением языка. Непосредственно задачами является, во-первых, построение алгоритма преобразование формальной грамматики в представление группы на основе теоретической работы Марка Сапира и др., в которой изложены теоретические основы построения представления группы по машине Тьюринга и изучены его свойства. А во-вторых, реализация данного алгоритма и его экспериментальное исследование.

Все поставленные задачи выполнены на высоком уровне. Продемонстрирована хорошая теоретическая подготовка, позволившая Максиму Борисовичу построить на основе теоретической статьи с большим количеством умолчаний и допущений алгоритм. Также продемонстрированы достойные инженерные навыки: алгоритм реализован на языке программирования Haskell, проведено его экспериментальное исследование. Кроме этого, реализован набор вспомогательных инструментов, таких как генератор промежуточных артефактов работы алгоритма в TeX, интерпретаторы различных промежуточных машин, генераторы представлений групп в различные математические пакеты.

Изложение материала в работе чёткое, последовательное, аккуратное. Продемонстрирован высокий уровень владения необходимым математическим аппаратом и общей культуры изложения. Вероятно, экспериментальное

исследование выглядело бы более основательным, если бы удалось проверить сохранение языка, однако найденные математические пакеты с данной задачей не справились, а реализация своего решения по проверки равенства слова групповой единице является отдельной большой работой, не входившей в данное исследование.

Считаю, что работа выполнена Максимом Шамраем на высоком уровне и заслуживает оценки «отлично».



К.ф.-м.н., доцент кафедры информатики СПбГУ
Григорьев Семён Вячеславович