

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Давида Фернандо Касаса Торреса

«ИССЛЕДОВАНИЕ ВПОЛНЕ ДОСТИЖИМЫХ АВТОМАТОВ»/

«INVESTIGATIONS ON COMPLETELY REACHABLE AUTOMATA», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.3 - Теоретическая информатика, кибернетика

Диссертационная работа Давида Касаса посвящена актуальному направлению теоретической информатики – синхронизации конечных автоматов. В диссертации проведено систематическое исследование вполне достижимых автоматов, составляющих важный подкласс класса синхронизируемых автоматов. Определение вполне достижимых автоматов было дано сравнительно недавно мной и Е.А.Бондарь, когда достижимость всех подмножеств автомата была осознана как общее свойство, неявно появлявшееся во многих предшествующих исследованиях по синхронизации и потому заслуживающее отдельного изучения. Понятие вполне достижимого автомата оказалось весьма продуктивным и стало объектом десятков статей различных авторов. Сейчас можно уже говорить о теории вполне достижимых автоматов, и диссертация Давида Касаса представляет собой солидный вклад в эту теорию.

Известно, что вполне достижимые автоматы можно охарактеризовать на языке некоторой канонической последовательности ориентированных графов (так называемых графов Рысцова), однако только для первого графа этой последовательности был известен способ его построения за полиномиальное от размера исходного автомата время. В диссертации Касаса разработан и обоснован алгоритм построения произвольного графа Рысцова за время, полиномиальное от размера исходного автомата. Отдельно изучен случай бинарных автоматов (т.е. автоматов с двумя входными буквами). Найдена изящная алгебраическая характеристика бинарных вполне достижимых автоматов, на основе которой разработан алгоритм, распознающий полную достижимость бинарного автомата за почти линейное время от его размера. Эта характеристика распространена на автоматы с транзитивной группой обратимых элементов в моноиде переходов.

Для бинарных вполне достижимых автоматов исследован также количественный аспект полной достижимости, и для одного класса таких автоматов подтверждена гипотеза Дона о длине кратчайшего слова, достигающего подмножество заданного размера. Исследован также другой интересный подкласс класса синхронизируемых автоматов, в некотором смысле двойственный классу вполне достижимых автоматов.

В ходе работы Давид Касас освоил и творчески применил обширный инструментарий теории автоматов, алгебры и сложности вычислений, проявив себя как высококвалифицированный исследователь и программист. Давид продемонстрировал высокую степень самостоятельности и инициативы и исключительную целеустремленность и настойчивость.

Результаты работы опубликованы в индексируемых международных журналах и сериалах, часть их была доложена на авторитетной международной конференции из серии LATIN (Латиноамериканский симпозиум по теоретической информатике).

Считаю, что работа «Исследования вполне достижимых автоматов»/ «Investigations on completely reachable automata» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Давид Фернандо Касас Торрес заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.3 Теоретическая информатика, кибернетика.

Научный руководитель

зав. кафедрой алгебры и фундаментальной информатики

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»,

доктор физ.-мат. наук, профессор

Волков Михаил Владимирович

16 апреля 2024 г.

620002, Екатеринбург, ул. Мира 19

