

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 01.01.07
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «09» июля 2020 г. № 6

о присуждении Шабане Ханан Магди Дарвиш, гражданство арабской республики Египет, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Synchronization of partial and non-deterministic finite automata: a SAT-based approach» («Синхронизация частичных и недетерминированных автоматов: подход на основе SAT-решателей») по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики принята к защите диссертационным советом УрФУ 02 июня 2020 г. протокол № 4.

Соискатель Шабана Ханан Магди Дарвиш, 1986 года рождения, в 2014 г. окончила Университет Минуфия с присуждением степени магистра наук по специальности фундаментальной инженерной науки, обучалась в очной аспирантуре ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (Дискретная математика и математическая кибернетика) с 01.09.2016 по 31.08.2020.

Работает в должности инженера-исследователя лаборатории комбинаторной алгебры Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Диссертация выполнена на кафедре алгебры и фундаментальной информатики Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор **Волков Михаил Владимирович**, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», кафедра алгебры и фундаментальной информатики, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Гутерман Александр Эмилевич, доктор физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», механико-математический факультет, кафедра высшей алгебры, профессор;

Кабанов Владислав Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор, ФГБУН «Институт математики и механики им. Н.Н.Красовского» Уральского отделения РАН (г. Екатеринбург), отдел алгебры и топологии, главный научный сотрудник;

Хадиев Камиль Равилевич, кандидат физико-математических наук, ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», кафедра программной инженерии, старший преподаватель

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 6 работ, из них 4 статьи, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК и Аттестационным советом УрФУ и проиндексированных в базах цитирования Scopus, WoS и MathSciNet. Другие публикации по теме диссертационной работы представлены в виде 2 свидетельств о государственной регистрации программы для ЭВМ. Общий объем опубликованных работ – 3,25 п.л., авторский вклад – 2,75 п.л.

Основные публикации по теме диссертации:

*статьи в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК и
Аттестационным советом УрФУ:*

1. **Shabana, H.**, Volkov, M. V. Using Sat solvers for synchronization issues in nondeterministic automata // Siberian Electronic Math. Reports. 2018. Vol. 15. P. 1426-1442; 1 п.л. (MathSciNet, Scopus, Wos)
2. **Shabana, H.** D_2 -synchronization in nondeterministic automata // Ural Math. J. 2018. Vol. 4, № 2. P. 99-110; 0,75 п.л. (MathSciNet)
3. **Shabana, H.** Exact synchronization in partial deterministic automata // J. Phys.: Conf. Ser. 2019. Vol. 1352. Paper № 012047. P. 1-8; 0,5 п.л. (Scopus).
4. **Shabana, H.**, Volkov, M. V. Using Sat solvers for synchronization issues in partial deterministic automata // В кн. Mathematical Optimization Theory and Operations Research, 18th Int. Conf. MOTOR 2019. Comm. Comp. Information Sci. Springer, 2019. Vol. 1090. P. 103-118; 1 п.л. (Scopus).

свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ:

5. Шабана Ханан Магди Дарвиш. NFAsync: Программный комплекс для вычисления порога синхронизации недетерминированных конечных автоматов. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2018663225 от 24 октября 2018. Дата приоритета 26 июня 2018. Правообладатель УрФУ.
6. Шабана Ханан Магди Дарвиш. Программа OSW для вычисления оптимального синхронизирующего слова для частичного детерминированного автомата. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2019663027 от 08 октября 2019. Дата приоритета 25 сентября 2019. Правообладатель УрФУ.

На автореферат дополнительных отзывов не поступило.

Выбор официальных оппонентов обосновывается известностью их научных достижений, большим научным вкладом и авторитетом в разделах теоретической информатики, с которыми связана диссертация: теория конечных автоматов, теория графов, алгоритмы решения комбинаторных задач.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук соответствует п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ и является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований предложены новые алгоритмы решения ряда задач синхронизации для частичных детерминированных и недетерминированных автоматов. Алгоритмы снабжены строгими математическими доказательствами их корректности; их практическая применимость подтверждена обширными вычислительными экспериментами. Накопленный экспериментальный материал систематизирован и проанализирован статистическими методами; для ряда выявленных закономерностей получены теоретические объяснения.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

- описаны масштабируемые сведения задач о существовании синхронизирующего слова к задаче SAT; посредством интенсивных экспериментов продемонстрировано, что даже при использовании простейшего SAT-решателя и небольших вычислительных ресурсов эти сведения позволяют находить кратчайшие синхронизирующие слова для

всех вариаций понятия синхронизации частичных детерминированных и недетерминированных автоматов в пределах 100 состояний;

- экспериментально исследованы понятия D_1 -, D_2 - и D_3 -синхронизируемости недетерминированных автоматов и бережной и точной синхронизируемости частичных детерминированных автоматов; теоретически обоснован ряд экспериментальных наблюдений, показано, что случайный частичный детерминированный автомат с n состояниями, двумя входными буквами и одним неопределенным переходом точно синхронизируем с вероятностью $1-O(1/n)$ при n стремящемся к бесконечности, в то время как вероятность бережной синхронизируемости растет существенно медленней.

- описаны две новые бесконечные серии медленно синхронизируемых частичных детерминированных автоматов над бинарным алфавитом с единственным неопределенным переходом и найдены длины кратчайших бережно синхронизирующих слов для них, как функции от числа состояний.

Диссертация является теоретической работой; ее результаты могут применяться в теории конечных автоматов и смежных с ней областях теоретической информатики, а разработанные программы могут послужить прототипами программных продуктов в тех информационных технологиях, где находят применения различные типы синхронизируемых автоматов.

На заседании 09 июля 2020 г. диссертационный совет УрФУ 01.01.07 принял решение присудить Шабане Ханан Магди Дарвиш ученую степень кандидата физико-математических наук.

