

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Твардовского Александра Сергеевича на тему «Конечно автоматные методы анализа и синтеза дискретных систем с одной временной переменной» по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации) на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертационная работа Твардовского А.С. содержит исследования по адаптации подходов решения классических задач теории автоматов к конечным автоматам с одной временной переменной, таймаутами, временными ограничениями и выходными задержками на переходах. Рассматриваемая авторами модель временного автомата позволяет более точно описывать поведение дискретных подсистем цифровых управляющих устройств, телекоммуникационного оборудования и других объектов, поведение которых в значительной степени определяется временными параметрами. В диссертации предлагаются решения задач минимизации, параллельной бинарной композиции, синтеза тестов с гарантированной полнотой и оптимизации длины проверяющих тестов для такой модели.

В первой части автореферата приводится общая характеристика работы, формулируются цель и задачи диссертационной работы, актуальность которых корректно обосновывается в контексте современных исследований в данной области. Приводятся основные результаты диссертационного исследования, на основе которых формулируются выносимые на защиту положения, а также достаточно полные и справедливые комментарии о достоверности, новизне, практической и теоретической значимости работы.

В первой главе приводятся основные определения и обозначения из классической теории автоматов и современных исследований по автоматам с временными аспектами. Также в главе отражены известные результаты по построению конечно-автоматных абстракций временных автоматов. Главы 2 и 3 содержат решения задач синтеза для временных автоматов – минимизации полностью определённых детерминированных автоматов с таймаутами и временными ограничениями и исследование параллельной бинарной композиции полностью определённых детерминированных автоматов с временными ограничениями. Предложенное решение задачи минимизации состоит в построении приведенной по состояниям и времени формы временного автомата, определение и алгоритм построения которой были сформулированы в работе, и доказана единственность такой минимальной формы временного автомата с точностью до изоморфизма.

В третьей главе автор предлагает алгоритм построения параллельной композиции для временных автоматов и показывает, что класс детерминированных временных автоматов является замкнутым относительно такой операции лишь в ряде частных случаев, некоторые из которых формально определяются в работе.

Главы 4 и 5 содержат исследования по синтезу проверяющих тестов с гарантированной полнотой для полностью определённых детерминированных и недетерминированных автоматов с таймаутами и временными ограничениями. Предложены модели неисправности и соответствующие алгоритмы синтеза полных проверяющих тестов для временных автоматов на основе конечно-автоматных абстракций. В главе 5 изучены возможности оптимизации адаптивных проверяющих тестов для временных автоматов и предложен алгоритм построения кратчайшей адаптивной различающей последовательности и подход к уменьшению длины теста посредством сокращения опциональности автомата-спецификации. В заключении формулируются основные результаты и возможные перспективы проведенного в диссертации исследования.

Последний раздел автореферата содержит публикации автора по теме диссертации, шесть из которых опубликованы в журналах из перечня ВАК, что удовлетворяет требованиям к работам на соискание степени кандидата физико-математических наук.

Автореферат диссертации Твардовского А.С. в достаточно понятной и вместе с тем формальной форме описывает основные результаты диссертационного исследования. Определений, приведенных в автореферате, достаточно для понимания содержания автореферата, в частности, обоснованности исследуемой в работе модели временного автомата. Автор достаточно скрупулезно исследует нюансы, возникающие при попытке перенести классические подходы к решению задач анализа и синтеза на основе конечных автоматов к автоматам с одной временной переменной. Задача минимизации расширяется оптимизацией временных аспектов, позволяющей построить каноническую форму для модели временного автомата. Для операции параллельной композиции исследуется замкнутость множества детерминированных временных автоматов относительно этой операции и выделяются классы систем, для которых композиция может быть сведена к соответствующему описанию с одной временной переменной, что можно трактовать как подход к оптимизации систем реального времени. Предложенные методы синтеза тестов и их оптимизации позволяют формально определить область покрытия неисправности при тестировании систем с временными аспектами и, в ряде случаев, уменьшить длину таких тестов. Выносимые на защиту положения являются новыми и могут быть интересны для специалистов в областях дискретной математики и тестирования на основе формальных моделей, о чем также свидетельствует значительное число публикаций автора по теме диссертации в рецензируемых журналах.

Несмотря на отмеченные выше достоинства, в качестве замечания хотелось бы отметить, что формулировка «конечно автоматные» в названии работы должна быть написана через дефис. Также в автореферате можно было бы расширить возможные пути использования предложенных алгоритмов на практике, что было бы интересно для специалистов технических специальностей. Тем не менее, данные замечания не снижают общего благоприятного впечатления от диссертации.

Полученные в работе результаты расширяют теорию автоматов новыми методами анализа и синтеза для систем с временными аспектами. В диссертационном исследовании демонстрируется сведение решения ряда задач для временных автоматов к соответствующим задачам классической теории автоматов, что мотивирует к дальнейшим исследованиям по использованию теории автоматов для современных систем с временными параметрами. Нельзя не отметить практическую значимость диссертационного исследования, которая заключается в методах синтеза тестов для систем реального времени.

Считаю, что автореферат диссертации Твардовского А.С. соответствует требованиям к авторефератам диссертационных работ на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации), а автор диссертационной работы заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Профессор факультета информационных технологий
и программирования Национального исследовательского
университета ИТМО, доктор технических наук



Шалыто Анатолий Абрамович

Сведения об организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

197101, г. Санкт-Петербург, Кронверкский проспект, д.49.

телефон: +7 (812) 232-97-04

факс: +7 (812) 232-23-07

e-mail: shalyto@mail.ifmo.ru

Подпись А.А. Шалыто заверяю

Подпись: *Шалыто А. А.*
Инициалы: *ВМ / Шалыто А. А.*
Дата: *20.01.2020.*

