

Отзыв

официального оппонента, доктора технических наук,

Марлея Владимира Евгеньевича

на диссертационную работу Жуковой Наталии Александровны на тему: «Многоуровневый синтез автоматных моделей объектов мониторинга», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)»

1. Актуальность темы диссертационной работы

Объектами мониторинга могут являться объекты разной природы. В технической сфере средства мониторинга традиционно используются для наблюдения за сложными техническими объектами. Зачастую их используют в интеллектуальных системах мониторинга и управления сложными динамическими объектами, при этом моделирование этих объектов позволяет снизить вероятность ошибок, которые могут привести к негативным последствиям, срыву решаемых задач. Существенное внимание вопросам синтеза моделей объектов мониторинга также уделяется в области телекоммуникаций. Усложнились задачи мониторинга этих сетей и управления ими. Синтез моделей телекоммуникационных сетей позволяет обеспечить их надежную и безопасную работу. В области природных и биологических объектов синтез моделей объектов мониторинга может позволить избегать различных природных катастроф, гибели живых организмов.

Применяемые в настоящее время методы построения моделей объектов мониторинга во многом не справляются с решением возложенных на них задач в условиях быстро меняющихся требований к системам мониторинга. Из-за сложности подлежащих решению задач их построение требует существенных временных и ресурсных затрат. Таким образом, актуальность проблемы построения новых, более гибких и менее вычислительно сложных моделей объектов мониторинга для решения прикладных задач не вызывает сомнений.

С учетом многоуровневых изменяющихся структур наблюдаемых объектов, их описанием в дискретном времени и дискретном пространстве состояний необходимо наличие методов автоматического многоуровневого синтеза моделей объектов мониторинга. Предлагаемая в диссертационной работе Жуковой Н.А. новая теория многоуровневого автоматического синтеза автоматных моделей объектов мониторинга, позволяющая выполнять автоматический синтез моделей наблюдаемых объектов по поступающим от них данным особенно актуальна для решения проблемы построения интеллектуальных систем мониторинга и управления сложными техническими объектами, структура которых меняется в процессе функционирования.

2. Общая оценка диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, библиографического списка (474 наименования) и трех приложений, написана грамотным научным языком. Объем основной части работы составляет 165 страниц машинописного текста. Структура диссертационной работы выглядит логичной и цельной, названия глав и разделов соответствуют выбранной теме исследования.

Основные положения и результаты опубликованы более чем в 60 печатных работах, в том числе в 5 монографиях, в 19 статьях в изданиях, индексируемых в Scopus/WoS, в 33 рецензируемых научных изданиях, входящих в Перечень ВАК, имеется 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Опубликованные научные работы достаточно полно отражают основные результаты диссертационного исследования.

3. Научная новизна полученных результатов, научных положений и выводов

Научная новизна полученных в диссертационной работе результатов, положений и выводов состоит в следующем.

1. Разработаны основы новой теории многоуровневого автоматического синтеза автоматных моделей объектов мониторинга. Предлагаемая теория содержит оригинальную концептуальную модель синтеза многоуровневых перестраиваемых автоматных моделей, систему показателей и критериев эффективности, предусматривающей оценку полноты моделей и сложности их построения, отличается формализмами математического описания иерархических относительно-конечных автоматов, математическими формулировками задач многоуровневого синтеза.

2. Разработаны новые методы многоуровневого автоматического синтеза автоматных моделей объектов мониторинга, которые в отличие от существующих, являются индуктивно-дедуктивными, базируются на новых постановках и методах решения задач, включающих методы многоуровневого индуктивного и дедуктивного синтеза, причем многоуровневый индуктивный синтез позволяет строить модели объектов по поступающим от них данным, а метод многоуровневого дедуктивного синтеза обеспечивает доказательство существования ранее не рассматривавшихся моделей в пространстве, построенном в процессе индуктивного синтеза.

3. Предложены новые методы многоуровневого автоматического синтеза автоматных моделей процессов и программ мониторинга для построения моделей объектов, их отличие – в низкой вычислительной сложности, обеспеченной за счет разработки оригинальных методов,

позволяющих строить процессы мониторинга, основанные на доказательстве их существования с применением прямого нисходящего многоуровневого вывода, и программы мониторинга на основе обратного многоуровневого вывода.

4. Разработаны новые методы и модели многоуровневой трансформации данных, обеспечивающие возможность контентно адаптивной обработки результатов мониторинга за счет описания процессов обработки в общем виде и их поэтапной детализации до уровня программно-реализуемых с учетом содержания данных и условий синтеза моделей объектов.

5. Предложены оригинальные методы и модели разработки проблемно- и предметно- ориентированных систем, описываемых в виде иерархии согласованных архитектурных и онтологических моделей, что позволяет применять гибкие методологии при их проектировании, создании и сопровождении.

6. Разработана новая система программно реализуемых методик, которая позволяет строить модели объектов мониторинга и использовать их для решения прикладных задач, которая отличается тем, что обеспечивает полноту синтезируемых прикладных моделей, оцениваемую числом параметров этих моделей, и низкую сложность их синтеза. Данная система методик позволяет учитывать классы решаемых задач, показатели и критерии эффективности, используемых для оценки формируемых результатов, а также типы данных, свойственные предметным областям.

4. Достоверность и степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность и достаточная степень обоснованности основных научных положений, выводов и рекомендаций обеспечивается за счет того, что новый аппарат многоуровневого автоматического синтеза основан на известной теории относительно конечных операционных автоматов. Синтезируемые процессы и программы не приводят к искажению информации о наблюдаемых объектах за счет формального доказательства обоснованности этих процессов и программ на каждом из шагов синтеза. Сам синтез многоуровневых моделей объектов мониторинга опирается на классические методы индуктивного и дедуктивного синтеза. Результаты проведенного моделирования и опытной эксплуатации внедренных систем в нескольких предметных областях также подтверждают достоверность полученных научных результатов.

5. Теоретическая и практическая значимость

Теоретическая ценность работы заключается в том, что новый математический аппарат многоуровневого синтеза моделей объектов мониторинга позволяет автоматически строить модели наблюдаемых

объектов по поступающим от них данным, что обеспечивает эффективное решение задач прогнозирования состояния этих объектов и управления ими в прикладных предметных областях. Для построения моделей объектов по данным мониторинга разработаны информационные, архитектурные и программные компоненты, позволяющие строить проблемно- и предметно-ориентированные программные системы, обеспечивая низкую сложность построения и перестройки новых систем на этапах их проектирования, разработки и сопровождения.

Практическая ценность работы заключается в том, что разработаны и внедрены системы построения моделей объектов для нескольких предметных областей. Результаты их эксплуатации предметными специалистами показали, что применение предложенных систем в реальных практических задачах позволяет за счет кратного снижения сложности автоматического синтеза автоматных моделей объектов мониторинга сократить время, затрачиваемое на их решение, с часов до минут и секунд. Также новые системы обеспечили повышение точности и достоверности результатов решения значительной части задач, стоящих перед специалистами прикладных предметных областей, в частности, прогнозирования, управления и других, требующих построения моделей наблюдаемых объектов.

6. Замечания по диссертационной работе

- 1) Недостаточно обосновано использование именно автоматных моделей.
- 2) В работе много внимания уделено оценкам создаваемых моделей, но не приводится оценка сложности разработанных для их реализации алгоритмов.
- 3) Из текста не ясно, получается, что возможно $Q_r < 0$, что это будет означать?
- 4) Отсылки к работам автора затрудняют понимание текста, хотелось бы какого-нибудь минимального описания. Вообще, чтобы нормально воспринять содержание диссертации нужно просмотреть существенно больший, чем сама диссертация, объем информации в публикациях автора.
- 5) Работа построена обобщенно, хотелось бы увидеть описание конкретных моделей. Приложения описывают не столько полученную систему, сколько результат ее применения.
- 6) Не всегда раскрыты все обозначения в формулах.

Следует отметить, что выявленные замечания не снижают положительную оценку диссертационного исследования и не влияют на новизну, практическую значимость, обоснованность и достоверность полученных в нем результатов.

7. Вывод

Диссертационная работа Жуковой Н.А. обладает новизной и практической значимостью полученных результатов, представляет собой единолично написанную ей законченную научно-квалификационную работу, в которой выполнено решение важной научно-технической проблемы, заключающейся в разработке основ теории многоуровневого автоматического синтеза моделей объектов мониторинга, кратно снижающей вычислительную сложность этого синтеза, и ее применения для решения практических задач. Полученные результаты соответствуют паспорту специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)». Автореферат корректно отражает содержание диссертации. Диссертационная работа выполнена в соответствии с критериями пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Тем самым автор диссертационного исследования, Жукова Наталия Александровна, заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы).

Официальный оппонент,
доктор технических наук

Марлей Владимир Евгеньевич

Марлей В.Е. удостоверяю
а общего отдела
Н.А. Сарнацкая
«21» 02 2020г.

Сведения о составителе отзыва:

Фамилия, имя, отчество: Марлей Владимир Евгеньевич

Ученая степень: доктор технических наук

Ученое звание: профессор

Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова"

Должность: профессор кафедры вычислительных систем и информатики

Почтовый адрес: 198035, СПб, Двинская ул.5/7

Телефон (рабочий): 89219000006

Адрес электронной почты: marleyve@gumrf.ru