

АО НИИ



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

“НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
“РУБИН”

Кантемировская ул., 5, Санкт-Петербург, 194100, тел.: (812) 670-89-89, факс: (812) 596-35-81, e-mail: inforubin@rubin-spb.ru
ИНН/КПП 7802776390/780201001, ОГРН 1127847043720, ОКПО 07542394



Утверждаю
/ Генеральный директор
АО «НИИ «Рубин»
доктор военных наук, профессор

А.Ю. Рунеев

2018 г.

О Т З Ы В

ведущей организации на диссертационную работу
Петрова Константина Евгеньевича

на тему «Имитационное моделирование цифровых систем на основе марковских цепей», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Современные системы моделирования предназначены для решения широкого класса задач в области моделирования и представляют собой универсальные средства, ориентированные на быструю разработку, отладку моделей и организацию на их основе вычислительных экспериментов. К важнейшим факторам, определяющим качество моделирования, относятся адекватность реализуемых моделей воздействий и эффективность систем моделирования. Эффективность систем моделирования принято оценивать с позиций точности и адекватности воспроизведения значений параметров моделируемых процессов и явлений и трудоемкости организации вычислительных экспериментов. В ряде случаев, характерных для задач разработки моделей телекоммуникационных систем, их возможности недостаточны для корректной организации эффективных вычислительных экспериментов на их основе ввиду необходимости организации значительного

количества избыточных испытаний и недостаточной точности результатов моделирования. В первую очередь это относится к телекоммуникационным системам, моделирование элементов которых принципиально необходимо обеспечивать на основе теории марковских процессов. Организация экспериментов с марковскими моделями цифровых систем в настоящее время производится на основе использования процедуры «отбраковки» двоичных случайных последовательностей, статистические свойства которых ассоциированы с координатами точек факторного пространства вычислительного эксперимента. Это связано с отсутствием научно-обоснованных подходов к планированию экспериментов с марковскими моделями, позволяющих осуществить предварительный выбор координат точек факторного пространства с учетом сходимости симулируемых двоичных случайных последовательностей к требуемым распределениям вероятностей.

В связи с этим задача, решаемая в рамках диссертационной работа Петрова К.Е., направленная на разработку и совершенствование методов и алгоритмов организации вычислительных экспериментов с моделями цифровых систем на основе марковских цепей, является актуальной и своевременной.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Научной основой для решения поставленной задачи являются: методы системного анализа и моделирования, теории вероятностей и математической статистики, теории эффективности целенаправленных процессов.

Автор определил объект, предмет, цели и задачи исследования и обосновал основные положения, выносимые на защиту. Научно значимыми и практически ценными результатами работы, характеризующими личный вклад автора, являются:

1. Метод управления вычислительным экспериментом на основе расчета диапазонов переходных вероятностей марковских цепей с двумя состояниями, обеспечивающий предварительную оценку возможности воспроизведения состояний марковской цепи при планировании вычислительных

экспериментов.

2. Алгоритм расчета реализуемых матриц переходных вероятностей при моделировании марковских цепей заданной связности.

3. Результаты сравнительных вычислительных экспериментов, иллюстрирующие целесообразность применения разработанного метода и алгоритма с позиций повышения эффективности вычислительного эксперимента.

Теоретическая значимость проведённого исследования определяется разработкой способа моделирования векторных двоичных марковских процессов, позволяющего снизить размерность описания рядов распределения двоичных векторов без потери информации о значениях ряда распределения двоичных векторов.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ

Практическая значимость работы определяется возможностью существенного уменьшения трудоемкости моделирования за счет предварительного планирования результатов эксперимента. Практическая значимость подтверждается также выданными патентом на изобретение и Свидетельством Роспатента РФ о государственной регистрации программы для ЭВМ.

ДОСТОВЕРНОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Достоверность результатов и выводов обусловлена применением современных апробированных математических методов, математических формулировок, корректностью преобразований математических моделей и подтверждается отсутствием противоречий с основными положениями теории моделирования марковских цепей.

Обоснованность основных результатов и выводов работы определяется строгой постановкой научной задачи, корректной системой ограничений, приведением формальных доказательств основных выводов.

По теме диссертации автором единолично и в соавторстве опубликовано 10 печатных работ (из них 4 научные статьи опубликованы в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России), 1 патент на изобретение и 1 Свидетельство Роспатента РФ о государственной регистрации программы для ЭВМ. Положения, выносимые на защиту, прошли апробацию на всероссийских и межведомственных научных конференциях.

КАЧЕСТВО ОФОРМЛЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ И АВТОРЕФЕРАТА

Содержание диссертационной работы соответствует озвученной теме и поставленной научной задаче исследования. Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертационной работы. Материалы диссертации свидетельствуют о высоком уровне теоретической и практической подготовки соискателя. Диссертация написана научно-техническим языком, с соблюдением установленных требований, построена логически правильно, достаточно хорошо структурирована и аккуратно оформлена. Стиль изложения материала строг и лаконичен. Использована принятая в данной научной области терминология. Имеются ссылки на первоисточники информации. Работа содержит необходимое количество исходных данных, формул и иллюстраций. По каждому разделу и работе в целом сформулированы аргументированные выводы.

Тема и содержание работы соответствует научной специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

ЗАМЕЧАНИЯ И НЕДОСТАТКИ

Представленная диссертационная работа, в целом, характеризуется обоснованностью и глубиной проработки материала. Но работе присутствует ряд недостатков, а именно:

1. Из текста диссертации непонятно, каким образом проведено доказательство минимизации количества испытаний, требующихся для

получения статистических сведений относительно поведения исследуемой модели при заданных уровнях точности и надежности результатов оценивания.

2. В работе чётко не указана взаимосвязь способа моделирования векторных двоичных марковских процессов, позволяющего снизить размерность описания рядов распределения двоичных векторов без потери информации о значениях ряда распределения двоичных векторов, с решаемой научной задачей.

3. В работе не рассмотрены примеры применения разработанных метода и алгоритма в задачах организации вычислительных экспериментов с известными марковскими моделями цифровых систем.

Необходимо отметить, что в целом указанные недостатки не снижают научной значимости диссертации как квалификационной научной работы и не оказывают определяющего влияния на ее качество.

ВЫВОДЫ:

1. Диссертация Петрова К.Е. на тему «Имитационное моделирование цифровых систем на основе марковских цепей» представляет собой законченную научную квалификационную работу, в которой содержится новое решение актуальной научной задачи.

Работа выполнена автором самостоятельно на высоком научно-техническом уровне. Научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное научно-практическое значение.

2. По своей научной новизне и практической значимости диссертация Петрова К.Е соответствует требованиям пункта № 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства России от 24 сентября 2013 г. № 842, и паспорту специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (по техническим наукам) в части: п.2. Развитие качественных и приближенных аналитических методов исследования математических моделей; п.5. Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной

