## Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ УКРАИНЫ**

**“КИЕВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ”**

На правах рукописи

УДК 681.324

**Фаллаги Али**

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ УПРАВЛЯЕМЫХ ДВОИЧНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ

**Специальность 05.13.05 – элементы и устройства вычислительной техники и систем управления**

**Диссертация**

**на соискание ученой степени**

**кандидата технических наук**

**Научный руководитель**

**Романкевич Алексей Михайлович**

**д.т.н., профессор**

# КИЕВ – 2007

**СОДЕРЖАНИЕ**

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ……………………….

ВВЕДЕНИЕ ………………………………………………………………

1 АНАЛИЗ ИЗВЕСТНЫХ МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ

ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ………………..

1.1 Принципы получения и основные свойства ПС-последовательностей равновероятных двоичных сигналов ….…………

1.2 Структурные средства преобразования сигналов по методу

"код-вероятность" ……………………………………………………………

1.3 Многоканальные формирователи ПС-сигналов

с изменяемой вероятностью состояния ……………………………………

1.4 Генерация псевдослучайных последовательностей с управлением по нескольким параметрам …………………………………

1.5 Выводы ……………………………………………………………...

2 АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ГЕНЕРАЦИИ

ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ РАВНОВЕСНЫХ НАБОРОВ …………….…..

**2.1 Метод инверсии состояний при генерации равновесных**

**ПС-наборов ........................................................................................................**

**2.2 Организация раздельного инвертирования бит**

**в выходном наборе генератора ......................................................................**

**2.3 Генерация ПС-последовательностей с использованием вероятностного выбора сдвиговых регистровых групп …….……..……**

2.4 Формирование последовательностей с управлением

по двум параметрам ……………………………………………………….…

2.5 Методика расчета погрешности формирования

управляемой ПС-последовательности …………………………………….

**2.6 Выводы …………………..………………………………………….**

**3 Структурно-алгоритмические средства формирования ПС-векторов с учетом закона распределения ВЫХОДНЫХ вероятностей …………………**

**3.1 Общая методика генерации ПС-наборов**

**неравновероятных двоичных компонентов ………………………………**

3.2 Структура формирователя ПС-последовательностей с изменяемой вероятностью выходных сигналов …………………………

**3.3 Алгоритм работы управляемого формирователя …………..**

**3.4 Методика получения заданных значений основных вероятностных характеристик генератора …………………………….**

**3.5 Выводы ……………………………………………………………**

**4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУР МОДЕЛИРОВАНИЯ ФОРМИРОВАТЕЛЕЙ УПРАВЛЯЕМЫХ**

**ПС-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ …………….………………………….**

**4.1 Вероятностные критерии оценки генерируемых**

**управляемых ПС-последовательностей …………………………………**

**4.2 Состав и функции специализированного ПО для**

**моделирования структур управляемых формирователей …………….**

**4.3 Выводы …………………………………………………………….**

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.............………………………………**

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ……………..

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Результаты статистического**

**моделирования формирователей ПС-наборов ……..…………………...**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Листинг программы моделирования ..……...**

ВВЕДЕНИЕ

**Эффективность функционирования современных средств вычислительной техники в значительной степени определяется комплексом мер, направленных на обеспечение системной диагностики, то есть на выявление и устранение неисправностей устройств либо на их своевременное отключение и/или реконфигурацию системы за счет изменения направленности информационных потоков между устройствами.**

**Псевдослучайное тестирование цифровых схем является одним из перспективных направлений в области технической диагностики. Основным аргументом в пользу его широкого применения является упрощение всей процедуры тестирования, связанное с отсутствием наиболее трудоёмкого этапа - синтеза теста для заданного класса неисправностей. Дополнительный стимул использование псевдослучайного тестирования получило в последнее время в связи с успешным развитием методов синтеза контролепригодных схем, ориентированных на особенности такого метода испытаний.**

**Основой комплекса аппаратных средств, необходимых для организации псевдослучайного тестирования, являются устройства, формирующие псевдослучайные последовательности испытательных сигналов - генераторы псевдослучайных последовательностей. Структурные и функциональные особенности генераторов испытательных последовательностей в большой степени влияют на такие важнейшие характеристики системы диагностирования, как производительность, эффективность, достоверность и полнота контроля, степень автоматизации, динамика испытаний, габариты аппаратуры и т. д.. Как показывает анализ, требования, которые предъявляются к генераторам псевдослучайных испытательных сигналов, усложняются в связи с необходимостью реализации определенного комплекса функциональных возможностей.**

# Актуальность темы диссертационной работы

**Как показывает анализ, существующие способы и соответствующие средства генерации тестовых последовательностей часто оставляют исследованными в недостаточной степени такие интересные и перспективные задачи, как, например, генерация испытательных псевдослучайных последовательностей с управлением по многим параметрам. Действительно, практически все существующие подходы к построению аппаратных средств генерации последовательностей псевдослучайных наборов сопровождаются либо фиксированной (например, на уровне 1/2) либо изменяемой лишь в процессе настройки вероятностью элементов двоичных последовательностей на выходах генератора, причем выходные двоичные сигналы с заданной вероятностью формируются, как правило, на полном множестве выходов многоканальных структур таких генераторов. В случае же необходимости получения, например, различных вероятностей сигналов по разным каналам, то традиционно данный режим технически реализуется путем использования множества независимо настраиваемых и управляемых одноканальных генерирующих схем. Кроме того, необходимо отметить отсутствие комплексного подхода, учитывающего специфику и особенности методов псевдослучайного тестирования, при организации сложных систем диагностирования цифровых объектов. Таким образом, возникают задачи, связанные с программно - аппаратными способами организации диагностических комплексов, позволяющих учесть в более высокой степени особенности вероятностного тестирования и обеспечить набор необходимых сервисных средств для повышения эффективности контроля дискретных объектов.**

**Следовательно, разработка и исследование новых, более эффективных методов и структурных средств синтеза псевдослучайных управляемых испытательных последовательностей определяет научно-практическую значимость тематики диссертационной работы и представляется весьма актуальной, так как решение задач, относящихся к предметной области** **диссертации, позволяет, например, существенно расширить номенклатуру объектов контроля, испытания которых могут быть проведены в автоматическом режиме, обеспечить большую производительность процедур диагностирования сложных цифровых устройств либо повысить эффективность этапа моделирования при верификации проектных решений, выдвигаемых в ходе проектирования дискретных приборов, устройств или систем.**

# Цель и задачи исследований

# Целью диссертационной работы является разработка структурных методов и средств построения специализированных цифровых схем, позволяющих с высокой производительностью формировать псевдослучайные последовательности двоичных векторов с возможность управления различными вероятностными параметрами таких последовательностей.

Для достижения поставленной цели в работе **решены следующие задачи**:

1. проведен сравнительный анализ известных методов формирования псевдослучайных последовательностей, сформулированы рекомендации по выбору структур управляющих генераторов псевдослучайных наборов в соответствии с требованием уменьшения степени коррелированности выходных одноразрядных последовательностей;
2. разработаны и исследованы структурные методы и соответствующе аппаратурные средства формирования последовательностей псевдослучайных наборов с заданным весом, предложены методики выбора структуры формирователя в соответствии с критериями структурной сложности либо вероятностных показателей качества выходных последовательностей;
3. разработан оригинальный структурный подход, предполагающий возможность использования типовых цифровых схем для реализации специализированной части генератора, а также применение классического источника равновероятных управляющих наборов, для формирования последовательностей с управлением по двум параметрам выходной последовательности;
4. обоснован выбор критериев, в соответствии с которыми на этапе проектирования можно обеспечить требуемые значения основных параметров формирователя последовательностей с управлением по двум параметрам;
5. разработано алгоритмическое и аппаратурное обеспечение процедур формирования последовательностей равновесных наборов с заданным законом распределения выходных вероятностей двоичных сигналов, то есть с возможностью независимого программирования выходных вероятностей по всем выходным каналам генератора;
6. обоснован выбор критериев оценки показателей качества генерируемых вероятностных последовательностей, на основе которых разработаны методики моделирования структур предложенных формирователей, например, на этапе верификации различных проектных решений;
7. сформулированы требования к функциональному назначению основных программных модулей системы моделирования специализированных структурных средств генерации управляемых псевдослучайных последовательностей, разработаны алгоритмы выполнения наиболее существенных системных и сервисных процедур для этих модулей, а также рассмотрен процесс взаимодействия программных модулей в составе моделирующего комплекса.

Объектом исследований **являются специализированные структурные средства генерации управляемых псевдослучайных последовательностей двоичных векторов.**

Предмет исследований **− структурные методы и средства построения формирователей последовательностей двоичных сигналов на основе использования генераторов равновероятных псевдослучайных наборов для управления специализированной программируемой аппаратной частью формирователей.**

Методы исследования **базируются на теории последовательностных управляющих устройств и цифровых линейных структур, основных положениях теории вероятностей, булевой алгебре, элементах теории множеств, теоретических вопросах технической диагностики, алгоритмах логического моделирования цифровых структур.**

Научная новизна **диссертации заключается в создании и исследовании методов структурного синтеза специализированных цифровых устройств, основным назначением которых является эффективная реализация процедур формирования последовательностей псевдослучайных векторов с возможностью управления различными параметрами данных последовательностей.**

На основе общей методологии, предполагающей совместное использование свойств сдвиговой регистровой структуры с цепью линейной обратной связи и специальной логической схемы, разработаны новые алгоритмы генерации последовательностей псевдослучайных наборов заданнного веса, с учетом которых преложены и исследованы конкретные структурные и схемотехнические решения реализации формирователей, а также разработаны рекомендации, позволяющие на этапе проектирования выбрать оптимальный вариант формирователя с уменьшенной аппаратурной сложностью либо с улучшенными качественными показателями генерируемой последовательности.

Разработан новый структурный метод построения генератора последовательности специального вида, в котором сочетается возможность управления как вероятностью состояния выходных элементов, так и вероятностью переключения в генерируемой двоичной последовательности, причем отличительной особенностью метода является ориентация на использование типовых цифровых узлов и источника равновероятных управляющих наборов.

Разработана методика выбора основных структурных параметров генератора с управлением по двум параметрам, получены аналитические соотношения, позволяющие, изменяя определенные структурные параметры формирователя, такие, как разрядность выходного слова и число ячеек схемы памяти, улучшить статистические свойства выходной последовательности либо уменьшить структурную сложность специализированной аппаратуры; получены аналитические соотношения для оценки погрешности, возникающей в процессе формирования ПСП с возможностью управления вероятностными параметрами; особенностью данной методики является учет трех составляющих погрешности, а именно: погрешности, обусловленной представлением требуемых значений вероятностей в виде двоичных чисел, погрешности формирования опорных ПСП, определяющих выходные параметры генератора, и погрешности, связанной с логическим объединением на выходе генератора опорных ПСП.

Впервые разработан алгоритм работы специализированной структуры управляемого генератора последовательностей равновесных наборов, характерной особенностью которого является возможность задавать (программировать) вероятности выходных каналов независимо один от другого, а также предложена методика получения заданных значений основных вероятностных характеристик генератора, позволяющая на этапе его настройки и системного функционирования обеспечить, например, повышение производительности моделирующих процедур, реализуемых с использованием новых структурных средств формирования управляемых последовательностей с изменяемым законом распределения.

Рассмотрены различные способы оценки показателей качества генерируемых вероятностных последовательностей и разработаны методики адаптации этих подходов для оценки предложенных структур формирователей таких последовательностей, например, по критериям статистической независимости элементов последовательностей, значениям коэффициентов корреляции и автокорреляции, величине математического ожидания интервала дискретного времени, на котором с заданной вероятностью формируется полное множество выходных наборов фиксированного веса, частоты появления в выходных последовательностях серий одинаковых элементов.

Практическое значение результатов диссертационной работы

Разработанные методы и средства построения специализированных цифровых структур, предназначенных для формирования двоичных псевдослучайных последовательностей с возможностью управления основными вероятностными параметрами выходных сигналов, могут быть использованы, например, при проектировании диагностических комплексов, с помощью которых, в частности, можно выполнять процедуры испытаний сложных цифровых объектов с улучшенными показателями тестопригодности. Источником получения экономического эффекта при этом является сокращение затрат на определение технического состояния таких устройств как в процессе производства, так и в ходе их эксплуатации. Предложенные и разработанные достаточно детально в диссертационной работе алгоритмические и структурные средства получения управляемых последовательностей равновесных наборов могут служить эффективным инструментальным средством для повышения производительности процедур моделирования поведения отказоустойчивых многопроцессорных вычислительных систем в потоке отказов с целью получения значений основных надежностных показателей таких систем.

**Наиболее существенные научные результаты диссертационной работы нашли применение в учебном процессе НТУУ «КПИ» на кафедре специализированных компьютерных систем, в частности, при составлении курсов лекций по учебным дисциплинам "Моделирование", "Теория и проектирование компьютерных систем и сетей", "Тестирование, надежность, контроль и диагностика компьютерных систем", "Архитектура компьютеров", ряд положений и рекомендаций научно-прикладного характера используются студентами специальностей “Специализированные компьютерные системы” и "Компьютерные системы и сети" при написании курсовых, бакалаврских и дипломных проектов, а также выпускных магистерских работ.**

Личный вклад диссертанта **состоит в теоретическом обосновании и анализе полученных в ходе исследований результатов. В печатных роботах, которые созданы в соавторстве: [11] – автору диссертации принадлежит разработка методики заполнения схем памяти генератора с целью получения необходимых статистических характеристик управляемой выходной последовательности; [19] – автором диссертации разработан алгоритм настройки схемы оперативной памяти с учетом закона распределения вероятностей выходных сигналов; [31] – диссертантом получены аналитические соотношения для оценки составной части погрешности исходной последовательности, которая обусловлена особенностями построения преобразователей “код-вероятность”; [30] – автор диссертации разработал метод и алгоритм формирования исходной управляемой последовательности на основе конкатенации двоичных многоразрядных векторов; [9] – автору диссертации принадлежит разработка логической структуры схемы объединения разрядов управляемого генератора псевдослучайных последовательностей, а также методика оценки разрядности сдвиговой регистровой группы; [13] – диссертантом сформулированы требования к критериям оценки параметров генерирующей структуры и разработан алгоритм процедуры программирования вероятности выходных двоичных сигналов; [12] - автор предложил методику оценки зависимости степени влияния на результирующую погрешность генерируемой последовательности от способа задания вероятностей с помощью преобразователей “код-вероятность”; [57] - диссертант сформулировал требования к структуре формирователя последовательностей псевдослучайных равновесных наборов и предложил схемотехническую реализацию комбинационной части генератора.**

**Апробация работы**

**Основные результаты работы докладывались и обсуждались на научно-технических семинарах кафедры специализированных компьютерных систем НТУУ “КПИ” (2005 г., октябрь 2005 г., и 2007 г.); на 18-й, сентябрь 2005, и 19-й, сентябрь 2006, международных научно-практических конференциях “Перспективные системы управления на железнодорожном, промышленном и городском транспорте” (ХарГАЖТ – УЗ – НТО), г. Алушта; научно-практической конференции “Компьютерные системы в автоматизации производственных процессов”, г. Хмельницкий, май 2007г.; на 7-й, май 2006, и 8-й, май 2007, международных научно-практических конференциях “Современные информационные и электронные технологии” в г. Одесса; а также на IEEE East-West Design & Test Workshop, Russia, Sochi, September 2006.**

Структура и объём работы. **Диссертационная работа включает введение, четыре главы, заключение, список литературы. Основной материал изложен на 150 страницах, содержит 99 рисунков, 14 таблиц, в список использованной литературы включены 57 наименований источников.**

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Богданов Ю.Ю., Сперанский Д.В. Синтез встроенных схем для улучшения диагностирования дискретных устройств // «Электронное моделирование»- 1986.- № 1. - С. 60-63.**
2. **Бухараев Р.Г. Основы теории вероятностных автоматов. - М.: Наука, 1985.- 288 с.**
3. **Гилл А. Введение в теорию конечных автоматов: Пер. с англ./ Под ред. П.П. Пархоменко.- М.: Наука, 1966.- 272 с.**
4. **Гилл А. Линейные последовательностные машины: Пер. с англ. / Под ред. Я.3. Цыпкина.- М.: Наука, 1974.- 288 с.**
5. **Гроль В.В. О формировании псевдослучайных последовательностей с управлением по двум параметрам. // Вести. Киев. политехн. ин-та. Автоматика и электроприборостроение.-1988.- Вып. 25.- с. 11-14.**
6. **Гроль В.В. О формировании псевдослучайных двоичных последовательностей. // УсиМ, №4,5, 1995, с. 47-53.**
7. **Гроль В.В. Синтез контролепригодных цифровых схем. – К.: ИСМО, 1996, 105 с.**
8. **Гроль В.В., Карачун Л.Ф., Орлова М.Н., Романкевич В.А. Формирование псевдослучайных векторов состояний ОМС при расчете надежностных характеристик. // Вестник НТУУ "КПИ", серия «Информатика, управление и вычислительная техника», вып.37, 2002, с. 156-165.**
9. **Гроль В.В., Лупанова Р.И., Фаллаги Али. О генерации псевдослучайных последовательностей двоичных равновесных наборов. // Вестник НТУУ "КПИ", серия "Информатика, управление и вычислительная техника", № 42, 2004, с. 11-20.**
10. **Гроль В.В., Рида Ал Шбул, Рабах Ал Шбул. О формировании псевдослучайных последовательностей двоичных наборов. Вестник КПИ, серия «Информатика, управление и вычислительная техника», вып. 38, 2002, с.3-9.**
11. **Гроль В.В., Романкевич А.М., Фаллаги Али. Генерация ПС-последовательностей с управлением по двум параметрам // Вісник НТУУ “КПІ”.- Інформатика, управління та ОТ.-2006.- №45.-С. 85-92.**
12. **Гроль В.В., Романкевич В.А., Фаллаги Али, Фесенюк А.П. Оценка погрешности формирования управляемых псевдослучайных последовательностей. Вісник Хмельницького Національного університету, т.1, Хмельницький, 2007, с. 149-153.**
13. **Гроль В.В., Хедаятоллах Бахтари, Фаллаги Али. Структурный метод формирования последовательностей двоичных псевдослучайных (n,k)-векторов при моделировании ОМС. Теоретические проблемы информатики и ее приложения: Сб.науч.тр.,/ Под ред. проф. А.А.Сытника.-Изд-во Сарат. ун-та, 2007. Вып. 7.--С.36-43.**
14. **Казначеев В. И. Диагностика неисправностей цифровых автоматов.- М.: Советское радио, 1975.- 255 с.**
15. **Корн Г., Корн Т. Справочник по математике.- М., 1968.-720 с.**
16. **Пархоменко П.П., Согомонян E.C. Основы технической диагностики.- М.: Энергия, 1981.- 320 с.**
17. **Риордан Дж. Введение в комбинаторный анализ. М., изд-во иностр. лит., 1963, с. 196-207.**
18. **Романкевич A.M., Гроль В.В., Карачун Л.Ф., Лупанова Р.И. Формирование испытательных последовательностей с помощью регистровых структур. // Ред. журн. "Электрон. моделирование" - Киев, 1988.- Деп. в ВИНИТИ 17.08.88, № 6589-В88.**
19. **Романкевич А.М., Гроль В.В., Фаллаги Али. Генерация ПС-последовательностей двоичных наборов с управляемым законом распределения // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. Тези доповідей.- №5. 2005.- С. 97.**
20. **Романкевич А.М., Гроль В.В., Карачун Л.Ф., Лупанова Р.И., Петлин О.А. Генератор испытательных кодов. А.с. № 1405058, БИ № 23, 1988 г.**
21. **Романкевич А.М., Гроль В.В., Карачун Л.Ф., Лупанова Р.И., Петлин О.А. Генератор псевдослучайных чисел. А.с. № 1691839, БИ № 42. 1991 г.**
22. **Романкевич А.М., Гроль В.В., Карачун Л.Ф., Лупанова Р.И., Ништ Л.И. Генератор псевдослучайных последовательностей. А.с. № 1465955, БИ № 10, 1989 г.**
23. **Романкевич А.М., Гроль В.В., Карачун Л.Ф., Петлин О.А. Структурные вопросы генерации некоторых типов испытательных последовательностей. - Киев, 1989.- Деп. в УкрНИИНТИ 15.12.89., № 2946-Ук89.**
24. **Романкевич А.М., Гроль В.В., Карачун Л.Ф., Чичирин Е.Н. Аппаратурные средства формирования испытательных последовательностей. В кн.: Теория, методы и средства диагностирования дискретных устройств и систем на современной элементной базе. // Межвузовский сборник научн. трудов. Л., 1988, с. 44-46.**
25. **Романкевич А.М., Вилинский Ю.С., Гроль В.В., Рубаник С.М., Наконечный А.А., Равняго С.К. Генератор псевдослучайных испытательных последовательностей. А.с. № 1354401, БИ .№ 43, 1987 г.**
26. **Самофалов К.Г., Карачун Л.Ф, Лупанова Р.И., Рубаник С.М. Управляемый генератор псевдослучайных последовательностей для систем диагностирования цифровой аппаратуры // Управляющие системы и машины, №2, 1984, стр. 17 -20.**
27. **Романкевич А.М., Гроль В.В., Лукашевич М.Г., Рида Мох’д Ахмад Ал Шбул. О формировании испытательных последовательностей для тестирования моделей ОМС. Информационно-управляющие системы на ж/д транспорте. № 4,5 (37), 2002, с. 24.**
28. **Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. В 2-х томах. Т. 1: Пер. с англ.- М.: Мир, 1984.-528 с.**
29. **Романкевич А.М., Карачун Л.Ф., Басcем Аль Хадиди. Генераторы псевдослучайных тестовых наборов постоянного веса. // Вестник НТУУ “КПИ”. Информатика, управление и вычислительная техника. Выпуск 31, 1998, с. 34-39.**
30. **Романкевич А.М., Фаллаги Али, Лупанова Р.И., Фесенюк А.П. О формировании псевдослучайных последовательностей с управляемыми параметрами // Труды 7-й МНПК СИЭТ-2006 Одесса.- 2006.- С. 152.**
31. **Романкевич А.М., Фаллаги Али, Фесенюк А.П., Скрицкий А.В. О погрешности генератора псевдослучайных последовательностей, управляемого по двум параметрам // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. Тези доповідей.- 2006.- №5.- С. 103-104.**
32. **Самофалов К.Г., Романкевич А.М., Валуйский В.Н., Каневский B.C., Пиневич М.М. Прикладная теория цифровых автоматов.- К.: Вища школа.- 1987.- 375 с.**
33. **Сперанский Д.В. Синтез встроенных схем для повышения контролепригодности дискретных устройств // Теория управл. систем.- Киев: Наук. думка. - 1987.- С. 157-174.**
34. **Тоценко В.Г. Алгоритмы технического диагностирования дискретных устройств. М.: Радио и связь. 1985.- 238 с.**
35. **Тоценко В.Г., Александров А.В., Парамонов Н.Б. Корректность, устойчивость, точность программного обеспечения. Киев: Наук. думка, 1990.- 194 с.**
36. **Угрюмов Е. Цифровая схемотехника. – СПб.: БХВ - Петербург, 2004.–528 с.**
37. **Яковлев В.В., Федоров Р.Ф. Стохастические вычислительные машины.- Л.: Машиностроение, 1974.- 334 с.**
38. **Ярмолик В.Н.. Демиденко С.Н. Генерирование и применение псевдослучайных сигналов в системах испытаний и контроля. Минск: Наука и техника, 1986.- 200 с.**
39. **Ярмолик В.Н. Контроль и диагностика цифровых узлов ЭВМ. Минск.: Наука и техника, 1988. – 240 с.**
40. **Ярмолик В.Н. и др. Проектирование самотестируемых СБИС. Т. 1. Минск: БУИР, 2001, 159 с.**
41. **Akers S.B. A logic system for fault test generation. // IEEE Trans. Comput.- 1676.- №6.- P. 62O-630.**
42. **Agrawal P.. Agrawal V.D. Probabilistic analysis of random test generation method for irredundant combinational logic networks. // IEEE Trans. on Comput.- 1975.- Vol. C-24.- № 7.-P. 681-695.**
43. **Chaowen Yu, Sudhakar M. Reddy, Irith Pomeranz Circuit Independent Weighted Pseudo-Random BIST Pattern Generator. // 14th Asian test Symposium (ATS'05). December 2005, pp. 132-137.**
44. **Chatterjee M., Pradhan D.K. A novel pattern generator for near-perfect fault-coverage. // 13th IEEE VLSI Test Symposium (VTS'95). April 1995, pp. 417.**
45. **Courtois B. CAD and testing of IC's and systems. Where are we going?- TIMA, France, 1995.- 250 p.**
46. **Dawn Xiaodong Song, David Wagner, Adrian Perrig. // Practical Techniques for Searches on Encrypted Data 2000 IEEE Symposium on Security and Privacy (S&P 2000), May 2000, pp. 44.**
47. **Girard P., Landrault C., Pravossoudovitch S., Virazel A. Comparison between Random and Pseudo-Random Generation for BIST of Delay, Stuck-at and Bridging Faults. // 6th IEEE International On-Line Testing Workshop (IOLTW) July 2000, pp. 121.**
48. **Li-Ren Huang, Sy-Yen Kuo, Ing-Yi Chen. A Gauss-elimination based PRPG for combinational circuits. // 1995 European Design and Test Conference (ED&TC'95). March 1995, pp. 212.**
49. **Muradali F., Rajski J. A self-driven test structure for pseudorandom testing of non-scan sequential circuits. // 14th IEEE VLSI Test Symposium (VTS'96). April 1996, pp. 17.**
50. **Nagvajara P., Karpovsky M.G., Levitin L.B. Pseudorandom Testing for Boundary-Scan Design with Built-In Self-Test. // IEEE Design and Test of Computers. July 1991, pp. 58-65.**
51. **Niederreiter H. Some linear and nonlinear methods for pseudorandom number generation. // 1995 Winter Simulation Conference (WSC'95). February 1995, pp. 250-254.**
52. **Petlin O., Furber S., Romankevitch A., Grol V. Designing asynchronous sequential circuits for random pattern testability. // IEE Proc.- Comput. Digit. Tech. Vol. 142, N4, 1995, pp. 299-305.**
53. **Regan K.W. , Sivakumar D. , Jin-Yi Cai. Pseudorandom generators, measure theory, and natural proofs. // 36th Annual Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS'95). October 1995, pp. 26.**
54. **Romankevitch A., Groll V. On Testability of Checkable Digital Circuits under Pseudorandom Signals. The European Design and Test Conf., Paris, March 6-9, 1995, p.602.**
55. **Romankevich A., Groll V., Karachun L. Generation of Test Sequence's by Means of Shift Register Structures. // XI Intern. Conf. on Fault Tolerant Systems and Diagnostics. Berlin. 1988, v. 2, р.р. 129-134.**
56. **Romankevych A., Grol V., Fallahi Ali Structural Method of Pseudorandom Fixed Weight Binary Pattern Sequences Generation // Proceedings of IEEE East-West Design & Test Workshop,- Russia, Sochi, September 2006,- p. 217-221.**
57. **Tonysheng Lin, Stephen Y.H. VLSI Functional Test Pattern Generation — a Design and Implementation . // Intern. Test Conf., Philadelphia: Proceeed. Nov. 19-21, 1985, p. p. 922-929.**

## Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>





