

Труды НИИСИ РАН, Т. 14, № 1, 2024

1. Проблемы и направления развития микросхем с перевёрнутым кристаллом (7 стр.)

А.М. Баранов¹, А.А. Подковыров², А.В. Андреев³

¹ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, baranov@niisi.ras.ru;

²ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, barfey@cs.niisi.ras.ru;

³ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, alandreev@cs.niisi.ras.ru

Аннотация. В работе описываются проблемы и направления развития микросхем с перевёрнутым кристаллом. Рассматриваются особенности и свойства полимерных и LTCC подложек. Приводятся основные характеристики микросхем, разработанных в ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН. Описана технология «система в корпусе» и ее преимущества.

Ключевые слова: технология перевернутого кристалла, низкотемпературные керамические подложки, полимерные подложки, система в корпусе

2. Влияние случайных флуктуаций легирующей примеси на характеристики полевых кремниевых GAA нанотранзисторов (7 стр.)

Н.В. Масальский¹

¹ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, volkov@niisi.ras

Аннотация. Исследованы эффекты случайных флуктуаций легирующей примеси на электро-физические характеристики кремниевых полевых GAA нанотранзисторов с различными радиусами рабочей области. Показано, что транзисторы с меньшим радиусом характеризуются снижением среднего значения и вариации подпорогового наклона и DIBL-эффекта, тем самым повышая устойчивость к проявлению коротко-канальных эффектов. Напротив, относительные вариации тока стока транзистора с уменьшением диаметра возрастают, что связано со снижением проводимости рабочей области при более узких ее поперечных сечениях. Абсолютные флуктуации тока стока существенно зависят от количества примеси, проникающей в рабочую область. Для определения причин флуктуации токов стока кремниевых полевых GAA нанотранзисторов, изучены статистические характеристики последовательного сопротивления истока/стока и низко полевой подвижности. Эти параметры критически одновременно влияют на разброс тока стока транзистора. Для нивелирования влияния механизма диффузии легирующей примеси в рабочую область рекомендуется ограничить уровень легирования областей сток/исток и использовать относительно большие из диапазона возможных поперечные сечения рабочей области. Это позволит обеспечить стабильные электро-физические характеристики транзисторов с высоким парированием коротко-канальных эффектов.

Ключевые слова: кремниевый нанотранзистор с полностью охватывающим затвором (GAA), флуктуация легирующей примеси, флуктуация проводимости и подвижности, разброс тока стока

3. Повышение равномерности псевдослучайных чисел (7 стр.)

А.С. Куцаев¹

¹ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, koutsaev@niisi.msk.ru

Аннотация. Качество выработки случайных тестов зависит от выбора генератора случайных чисел. Проверка популярных генераторов с помощью критерия Пирсона хи-квадрат показывает, что равномерное распределение с уровнем значимости 70% и выше наблюдается лишь у половины выборок. По этой причине, чтобы получить необходимое покрытие, нужно увеличивать объем тестов. Предлагается способ повышения равномерности распределения для генераторов случайных чисел, основанный на фильтрации выборки. Подбор параметров фильтра позволяет получить нужную равномерность распределения при умеренном числе пропусков.

Ключевые слова: генератор случайных чисел, равномерное распределение, хи-квадрат, фильтрация, случайные тесты.

4. Динамический анализ и оптимизация ввода-вывода в среде виртуализации GNU Linux/QEMU/KVM (8 стр.)

А.Б. Бетелин¹, Г.А. Прилипко², А.Г. Прилипко³, С.Г. Романюк⁴,

Д.В. Самборский⁵

¹ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, ab@niisi.msk.ru;

²ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, prilipko@niisi.msk.ru;

³ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, aleksey.prilipko@gmail.com;

⁴ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, sgrom@niisi.ras.ru;

⁵ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, samborsky_d@fastmail.com

Аннотация. В данной статье приведены результаты тестирования производительности ввода-вывода виртуальных операционных систем в среде виртуализации GNU Linux/QEMU/KVM и предложены способы увеличения производительности приложений виртуальных ОС с помощью более оптимального использования файлового кэша ОС Linux. Разработана утилита динамического анализа и оптимизации использования виртуальных дисков. Тестирование показало, что использование данной утилиты позволяет достичь более чем двукратного ускорения смешанных нагрузок ввода-вывода на SSD-накопителях.

Ключевые слова: п виртуализация, ввод-вывод данных, QEMU, KVM, Linux, vmtouch, vmprobe, mincore

5. Познание и использование свойств природы когнитивным автономным агентом (5 стр.)

В.Г. Редько

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, vgrecko@gmail.com

Аннотация. Построена и проанализирована модель когнитивного автономного агента, познающего простые свойства природы. Предполагается, что агент развивает способность примитивного мышления, в частности, агент обладает способностью предсказывать будущие события во внешнем мире и имеет элементарное чувство причинности. Агент формирует понятия, характеризующие внешний мир, наблюдает и анализирует явления внешнего мира. Построена и проанализирована иллюстративная компьютерная модель когнитивного автономного агента, использующего свои способности при выполнении определённой полезной работы.

Ключевые слова: когнитивный автономный агент, простые формы мышления, познание свойств природы, научное познание

6. Модели взаимодействующих автономных агентов (5 стр.)

В.Г. Редько

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, vgrecko@gmail.com

Аннотация. В данной работе исследованы модели взаимодействующих автономных агентов. В основном изучаются биологически инспирированные модели, характеризующие взаимодействие, в результате которого агенты обеспечивают охрану собственной территории. В частности, в компьютерной модели было показано, что два агента, помещённые в клеточный мир, способны разделить этот мир на два примерно равных участка, каждый участок представляет собой «собственность» одного агента. Отдельный агент охраняет свой участок, угрожая другому агенту. Также проанализированы случаи коллективной защиты относительно слабыми агентами своей территории от хищников.

Ключевые слова: взаимодействующие автономные агенты, охрана своей территории, агрессивность, коллективное поведение