

Отзыв
на автореферат докторской диссертации

Мухопода Александра Юрьевича

«Анализ и синтез устройств управления проблемно-ориентированными средствами вычислительной техники и сложными техническими системами», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Актуальность темы

В настоящее время в средствах управления распределёнными системами с критическими технологиями, быстропротекающими технологическими процессорами и взрывоопасными производствами определяющую роль в обеспечении безопасности отводится информационно-управляющим системам (ИУС) на основе комплекса спецпроцессов (СПР).

Проблемно-ориентированные СПР при ограниченном числе вычислительных операций контролируют большое число параметров с выработкой команд управления в реальном масштабе времени. Однако методы проектирования сложных автоматов недостаточно развиты.

В диссертации на основе принципов системного анализа, теории дискретных систем и автоматов, теории кодирования информации, теории контроля и диагностики и методов моделирования систем обработки информации и управления предложены методы анализа и структурного синтеза устройств управления спецпроцессоров реального времени.

Научная новизна исследований и полученных результатов

1. Проведен системный анализ методов и средств синтеза спецпроцессоров и управляющих подсистем на значительном временном периоде и обоснована целесообразность использования пятикомпонентной модели ФИЛАУ из функциональной, информационной, логической, адресной и управляющей подсистем для анализа и синтеза спецпроцессоров устройств управления. На этой структуре предложен базовый метод синтеза автоматов управления (УА), основанный на преобразовании операторной схемы алгоритма, обеспечивающего выбор единственного логического условия из множества условий кода состояния УА.

Разработан метод синтеза УА для структурной организации иерархических и взаимодействующих автоматов на базовой методике с новой структурной организацией.

Предложенные варианты структурной организации УА и модификация базового метода синтеза обеспечивают снижение оборудования на

реализацию комбинационных схем автоматов в 2 раза по сравнению с базовым вариантом УА.

2. В диссертации представлены оригинальные методы динамического контроля и диагностики автоматов в коде комбинационной схемы переходов (код rCn) по сравнению с известным кодом kCn , сопоставляющие коды предыдущего и последующего состояний по их половинным частям, а также метод мажоритарного резервирования с использованием резервной схемы с преобразованием выходного кода комбинационной схемы переходов во входной код предыдущего состояния автомата.

3. Предложен метод динамического контроля автоматов с использованием счётчика Грея, делением кодов предыдущего и последующего состояний пополам и специальной процедуры выбора и модификаций кодов для состояний, не относящихся к счётчику.

4. Предложен новый метод моделирования автоматов управления в виде метода структурного автоматного программирования микроконтроллеров и спецпроцессоров реального времени. Предложенный метод позволяет получать простые и быстродействующие программы для любых типов микроконтроллеров с единой ведущей программой опроса трёх зон ОЗУ по алгоритму функционирования УА.

5. Разработаны алгоритмы и структурная организация спецпроцессора с микропрограммным управлением для криптографической защиты информации, осуществляющим кодирование защиты информации аппаратным способом за единицы микросекунд при высоком уровне криптостойкости, недостижимым в других методах.

6. Разработаны оригинальные спецпроцессоры для промышленного применения: управление спецпроцессором корреляционно-экстремальной навигации, спецпроцессор классификации изображений, спецпроцессор управления нефтеперекачивающей станцией, спецпроцессор криптографической защиты информации, а также управления реактивным приводом.

Практическая значимость полученных результатов

Предложенные научные результаты и методики синтеза позволяют создавать спецпроцессоры как средства повышенной надёжности для управления сложными системами спецпроцессоров для мехатроники, нефтехимической отрасли, криптографической защиты информации и авиационных систем подвижных транспортных средств, средств автоматизации промышленных предприятий и процессов, для которых можно получить формализованную модель алгоритма управления.

Полученные результаты исследований подтверждены патентами и могут найти применение в промышленности.

Реализация и внедрение результатов работы осуществлены в ООО «ХимТех ЮКОС г.Томск»; ОАО «Восточно-сибирская железная дорога» ЗАО Иркутск.

Результаты исследований нашли применение в учебном процессе, в лекционных курсах, курсовом и дипломном проектировании специальностей в ИрГУПСе, ИрГТУ (Иркутск), БрГУ (Братск), АГТА (Ангарск).

Результаты диссертации докладывались на 6 Всероссийских и 7 Международных конференциях, а также на ежегодных конференциях ИрГУПСа.

По разработкам получены патенты, а также поданы заявки на полезные модели и изобретения.

На основе проведённых исследований разработана методология проектирования самоконтролируемых управляющих автоматов сложных технических систем реального времени.

Замечания

1. Цель диссертационных исследований представлена в сжатой формулировке – одним предложением, хотя представленные автором результаты имеют широкий диапазон и заслуживают внимательного изучения.

2. Во второй главе нет доказательства траектории алгоритма синтеза УА по вершинам ФИЛАУ, а имеется лишь ссылка, хотя по результатам этой работы следовало бы этому этапу уделить внимание.

3. Пустые операторы снижают быстродействие УА в 1,5 раза (глава 2). Не представлено предложение каким образом нужно избавиться от этого недостатка.

Заключение

Диссертационная работа выполнена грамотно, исследования представлены на высоком методическом и научном уровнях, получены квалификационные решения актуальной сложной научно-технической проблемы, что вносит определённый вклад в теорию и практику исследования сложных систем управления, повышая уровень технической оснащённости объектов.

Диссертация Мухопода Александра Юрьевича является законченной научно-исследовательской работой, имеющей важное народно-хозяйственное значение.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации. Диссертационные исследования соответствуют области исследований специальности 05.13.05 по трём из четырёх пунктов:

п.1. «Разработка научных основ создания и исследования общих свойств и принципов функционирования элементов, схем и устройств вычислительной техники и систем управления».


п.3. «Разработка принципиально новых методов анализа и синтеза элементов и устройств вычислительной техники и систем управления с целью улучшения их технических характеристик».

п.4. «Разработка научных подходов, методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих надёжность, контроль и диагностику функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления».

Мухопаду Александру Юрьевичу рекомендую присвоить учёную степень доктора технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Доктор технических наук,
Профессор
Братского государственного
Университета

Подпись Ю.Н. Алпатова заверяю

 / Ю.Н. Алпатов /



Отправитель:
Алпатов Юрий Никифорович
ФГБОУ ВО «БрГУ»
Кафедра «Информатика и
Прикладная математика»
д.т.н., профессор
e-mail: iipm@brstu.ru
665709 Братск-9
Иркутская обл.,
ул. Макаренко, д. 40