

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора Ткаченко Владимира Максимовича
на диссертационную работу Чан Ван Хань «Системный анализ и разработка методов оптимизации
промышленных бортовых систем управления на основе сетевой информационной среды»,
представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности
05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации»

Актуальность темы

Диссертационная работа Чан Ван Хань посвящена разработке методов построения цифровых систем управления сложными объектами, в том числе промышленных и бортовых систем. При этом основное внимание автор уделил вопросам обеспечения контроля и управления систем на основе их сетевой информационной среды. Это является весьма актуальной задачей, поскольку повышение эффективности функционирования и степени автономности является перспективным направлением развития современных систем управления.

Несмотря на большое число существующих приемов повышения эффективности функционирования и обеспечения устойчивой работоспособности бортовых систем управления, до сих пор большинство из них не вышло за рамки теории и применения к простым объектам управления. Применение же подобных методов к достаточно сложным системам остается нерешенной проблемой, — прежде всего, по причине недостаточно полного математического описания объекта управления средствами классической математики. Традиционные методы оптимизации систем требуют, как правило, значительного усложнения аппаратной и алгоритмической части цифровых систем управления, увеличения количества дополнительных датчиков, что в целом усложняет структуру и алгоритмы управления бортовых систем.

Одной из двух задач, поставленных автором диссертации, является преодоление существующих недостатков традиционных методов оптимизации, путем созданием автономных цифровых узлов управления, работа которых слабо связана с центральным процессором исходной системы, что позволяет обеспечить повышение степени работоспособности системы управления в целом.

Вторая составляющая приведенных в диссертации результатов исследований — разработанные автором методы контроля и верификации на основе сетевой информационной среды и различные приемы аппаратной поддержки сетевых решений — не претендует на решение столь глобальной научной проблемы, как первая. Рассматривается достаточно простая, на первый взгляд, задача контроля и верификации распределенной системы управления на примере системы управления подвеской автомобиля. Ставшее уже классическим решение этой задачи обладает рядом недостатков, в частности, трудностью применения в случае недоступных компонент систем.

Поэтому сформулированная автором проблема создания автономного метода контроля и верификации систем управления является актуальной.

Краткое содержание диссертационной работы

Диссертация состоит из 4 глав, заключения и шесть приложений. Каждая глава завершается перечнем полученных в ней результатов и промежуточных выводов. В главе 1, помимо постановки задачи, выполнен обзор исследований структурных связей, и особенностей функционирования компонентов современных бортовых систем управления, так и различных современных средств аппаратной реализации компонент систем, моделирования и верификации цифровых бортовых систем управления. Глава 2 посвящена концепция построения сложных высокодинамичных бортовых систем управления реального времени на основе модели слабосвязанной распределенной системы. Также в главе 2 рассмотрены методы решения задачи оптимизации на основе сетевой информационной среды, и механизмы их реализации. В главе 3 перечислены практические требования к задаче оптимизации и верификации сложных бортовых систем управления, и отмечены особенности структурной реализации методов повышения эффективности функционирования, и обеспечения работоспособности бортовых систем на основе сетевой информационной среды. В глава 4 приведена реализация ряда основных цифровых блоков системы управления и контроля (на языке описания аппаратуры Verilog), обеспечивающих решение задачи оптимизации и верификации бортовых распределенных систем управления на аппаратном уровне. В качестве средства проектирования, моделирования и верификации аспирант использовал современный пакет программ автоматизации проектирования Active HDL версии 8.2 фирмы Aldec. Результаты проектирования и моделирования представлены в виде схем реализации, описания аппаратуры на языке Verilog и временных диаграмм.

Результаты работы

- Разработаны и проверены на практике приемы оптимизации цифровой системы управления на основе сетевой информационной среды. Результаты аппаратной реализации и моделирования на примере системы управления адаптивной пневматической подвеской автомобиля показывают что, эффективность системы заметно увеличивается (в рассматриваемых примерах реализации на 25%). При этом, дополнительные затраты аппаратуры при реализации системы управления составят не более 14% от общего объема ее аппаратуры.
- Реализован перспективный метод контроля, мониторинга и повышения эффективности функционирования бортовых систем управления на основе организации автономных цифровых узлов регистрации. Большое внимание уделяется вопросам регистрации и контроля параметров системы в случае, когда ряд компонентов системы не доступен для оптимизации.

- Разработаны приемы аппаратной поддержки сетевых решений, обеспечивающие повышение пропускной способности сети, исключение лишних арбитражных процедур, упрощение процедур обмена. Подобные аппаратные решения и алгоритмы повышают надежность функционирования систем управления и контролируемость сетевого оборудования.

Научная новизна

Новизна предложенного подхода повышения эффективности функционирования и обеспечения работоспособности бортовых систем управления на основе информационной сетевой среды заключается в большой степени автономности и гибкости механизма его реализации и функционирования. Также впервые реализован перспективный метод контроля, мониторинга и повышения эффективности функционирования бортовых распределенных систем управления на основе организации автономных узлов регистрации и контроля.

Практическая ценность

Практическая значимость разработанных приемов оптимизации и методов автономного контроля, верификации бортовых систем управления на основе сетевой информационной среды обусловлена их простотой реализации с небольшими затратами аппаратуры. Высокая автономность и эффективность предложенных методов обеспечивает их практическую ценность для решения задач оптимизации и контроля сложной высокودинамичных бортовых систем управления. Гибкость и универсальность методов с точки зрения программной и аппаратной реализации позволяет эффективно применять их в прикладных пакетах для моделирования.

Достоверность результатов

Достоверность результатов диссертации обоснованы верифицированными численными расчетами и подтверждены данными экспериментальных исследований и моделирований. Утверждение автора о высокой эффективности функционирования метода подтверждается не только теоретическими оценками, но и прямыми измерениями машинного времени, измерениями цикла регулирования. Достоверность результатов моделирования функционирования различных цифровых блоков показана путем описания и моделирования ряда тестовых случаев с учетом возможных случайных и закономерных изменений входных сигналов.

Замечания

- Различные сетевые реализации имеют особенности арбитража. Рассмотренные в диссертационной работе решения применимы далеко не для всех сетей с централизованной структурой управления.

- Метод обеспечения минимального времени передачи данных в пункте 4.4.2 главы 4 носит ограниченную область применения для сети Fast Ethernet; оценка, экспериментальное применение и моделирование для других промышленных сетей в работе не приведено.
- В работе обнаружено несколько опечаток; есть также замечания по оформлению рисунков.

Отмеченные недостатки не снижают практическую ценность работы и не влияют на обоснованность защищаемых положений.

Выводы

Диссертация представляет собой завершенное научное исследование, выполненное автором самостоятельно и на достаточно высоком уровне. В ней содержится решение задачи построения цифровых систем управления и контроля с высокой степени автономности и эффективности функционирования, которая имеет важное значение в области разработки бортовых систем управления реального времени. Полученные автором результаты являются достаточно новыми, обоснованными и достоверными. Автореферат соответствует содержанию диссертации. Содержание опубликованных автором в открытой печати материалов соответствует исследованиям, результаты которых приведены в диссертации.

Работа отвечает требованиям Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Чан Ван Хань заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации»

Доктор технических наук, профессор,
лауреат Государственной премии СССР,
профессор кафедры МОСИТ



В.М. Ткаченко

Ткаченко Владимир Максимович профессор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет информационных технологий, радиотехники и электроники»

Адрес: 119454, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78

Электронная почта: tkachenko@mirea.ru

подпись В.М. Ткаченко

заверяю

Начальник управления кадров



В.М. Ткаченко
ЗАВЕРЯЮ:
Управления кадров
С.С. Чернышева

20 15 г.