



Заключение

Сравнение динамики прямого пуска асинхронного двигателя и пуска при векторном управлении свидетельствует о существенном повышении быстродействия и уменьшении динамических нагрузок на привод.

Литература

1. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2008. – 298 с. I.
2. Усольцев А.А. Частотное управление асинхронными двигателями/Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2006, - 94 с.
3. Калачев Ю. Н. Векторное регулирование (заметки практика). Изд. «ЭФО», 2013.
4. Гудвин Г. К., Гребне С. Ф., Сальгадо М. Э. Проектирование систем управления. Москва, Лаборатория знаний «БИНОМ», 2004.

А.А Буцких, В.А. Буцких

ВЫСОКОСКОРОСТНАЯ ОБРАБОТКА И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ В КАМЕРАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

(Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики)

В настоящее время в промышленности и на транспорте возникает задача, связанная с контролем геометрического профиля различных объектов. На сегодняшний день существуют два основных метода контроля геометрии объекта: контактные и бесконтактные. На сегодняшний день основным способом контроля является контактный метод измерения, который несмотря на свою распространенность заменяется оптическим бесконтактным способом измерения. Основным достоинством оптического бесконтактного метода измерения является его высокая точность и технологичность, которая позволяет производить измерение геометрического профиля объекта вне зависимости от температуры их поверхности и ее сложности.

Бесконтактные методы измерения базируются на следующих трех физических принципах: интерференционном, теневом и триангуляционном. Устройства базирующиеся на первых двух принципах, несмотря на их высокую точность, являются проблемно ориентированными и не могут применяться на произвольной поверхности. Наиболее универсальным является триангуляционный метод измерения геометрического профиля объекта. Данный метод, на практике, позволяет измерять геометрические характеристики поверхности любой сложности [1].

Аппаратной основой лазерного триангуляционного измерителя является высокоскоростная CMOS матрица с блоком обработки изображения, а



также блоком передачи данных потребителю информации. Для получения профиля объекта его поверхность подсвечивается специализированным источником света, чаще всего в этой роли выступает лазерный диод с оптической системой развертки. Отраженный от объекта свет попадает на видеоматрицу где и формируется профиль объекта.

Основной проблемой при проектировании триангуляционных измерителей является необходимость обработки видеоизображения в режиме реального времени с высокой скоростью. Так при размере CMOS видеоматрицы 1280x1024 пикселя и частоте работы порядка 500 Гц скорость потока сырых данных составляет примерно 760 Мб/с. Данный поток данных в настоящее время не способен обработать ни один CPU применяемый во выстраиваемых системах промышленной автоматике. Единственным способом обработки данного потока является применение программируемых логических интегральных схем (ПЛИС).

Процесс достижения поставленной задачи можно разделить на три этапа:

1. Подсветка лазером объекта;
2. Получения видеоряда и выделение кадра;
3. Обработка и получения конечного профиля объекта.

На первом этапе объект подсвечивается когерентным световым излучением, после чего формируется изображения объекта по отраженному от него упомянутому излучению посредством приемного объектива, запись видеоряда с изображением подсвеченного объекта посредством матрицы прибора.

На втором этапе полученный видеоряд, с определенным размером и частотой кадров в секунду, разбивается на кадры для дальнейшей обработки. Так же стоит отметить, что между матрицей с объективом и объектом расположен нейтральный светофильтр, снижающий количество света, достигающего камеры. Действие основано на применении "затемненного" нейтрально стекла, не меняющего тональный рисунок, а лишь уменьшающего световой поток. Его применение связано с необходимостью затемнения сторонних объектов в кадре, что бы дополнительно выделить зону подсветки лазером [2].

На данный момент существует огромное количество методов определения профиля, но суть у всех заключается в том, чтобы связать с сигналом видеоматрицы числовые параметры, которые можно считать координатами профиля объекта (номер столбца), z (положение видеоимпульса). В работе был выбран метод пороговая фильтрация изображения профиля объекта. Он заключается в цифровой фильтрации изображения, в котором пиксели с уровня яркости ниже порога значения фильтрации затемняются. Тем самым мы получаем изображение черного кадра с ярко выраженной подсвеченной зоной – профилем объекта.

За обработку видеосигнала отвечает технология FPGA, главным преимуществом которой является динамически подстраиваемая под нужды



пользователя среда обработки, что является необходимым условием нормального функционирования системы высокой чёткости изображения. Данная технология обладает большей гибкостью, поэтому они подходят для обработки видеосигнала с высоким разрешением. FPGA легко модернизировать и потому нет риска, что система быстро устареет.

Сочетание на одной платформе ARM процессора, предназначенного для выполнения алгоритмов обработки видеосигнала, и матрицы FPGA, для построения связующей логики, является оптимальным решением. Применение FPGA позволяет разгрузить DSP — матрица посчитает SAD в 10 раз быстрее. Это освободит процессор для других задач. На FPGA выполняется процесс фильтрации изображения, т.к. вычисления требуют выполнения многочисленных вычислительных операций в секунду. В итоге мы получаем высокоскоростную обработку и передачу видеосигнала.

Совокупность использования всех вышеперечисленных методов и технологий позволяет нам решить поставленную в самом начале задачу. Достижение поставленной цели происходит максимально рациональным путём, при этом относительно невысокая стоимость, по сравнению с другими технологиями представленными на рынке, и оптимальное расходование ресурсов вычислительной техники, так же является доказательством того, что предложенные выше решения являются оптимальными.

Литература

1. Плотников С.В. Сравнение методов обработки сигналов в триангуляционных измерительных системах // Автометрия № 6 1995 с. 58-63.
2. Р.В. Хемминг. Цифровые фильтры. Перевод с английского В.И. Ермишина / Под ред. Профессора А.М. Трахтмана. – М.: Советское Радио, 1980. – 224 с.

Е.П.Варламова

ВЕРИФИКАЦИЯ В ТЕСТИРОВАНИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

(Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики)

С момента появления первых программ требовалось проверять их на правильность. Причем не просто удостовериться, что программа работает на конечном числе тестов, а уметь формально доказывать, что ее поведение соответствует спецификации.[1]

В настоящее время программное обеспечение (ПО) все больше реализует сложное поведение. Чем критичнее для бизнеса программа, тем дороже обходятся дефекты в ней.



Основная проблема в развитии программных систем состоит в том, что проверка правильности реализуемой программной системы чрезвычайно сложна. При разработке такой системы обычно основное время уходит не столько на написание кода, сколько на его анализ и отладку.[2]

На практике часто используются методы валидации и верификации, т.е. проверки программного обеспечения на корректности реализации поставленной задачи путем сравнения с требуемыми свойствами.

Поддержка этих процессов даже относительно простыми инструментами, не говоря уже о методах и инструментах с серьезной математической базой, в настоящее время недостаточна.

Ввиду возрастания размеров и сложности систем, становится важным обеспечение процесса верификации систем с использованием методов и инструментов, которые облегчают автоматический анализ корректности, так как, например, ручная верификация может быть настолько же ошибочна, как и сама программа. Одним из таких инструментов является верификатор.

Таким образом, целью данной работы является построение верификатора бизнес-процессов для тестирования ПО.

Одной из задач проекта является изучение тестируемого ПО.

В работе рассматривается представитель небанковской кредитной организации, а именно, депозитарий, участник рынка ценных бумаг, осуществляющий депозитарную деятельность.

Объектом исследования является функционал обработки поручений на участие/отмену участия в корпоративных действиях. Бизнес-процесс представляет собой этапы, которые проходит поручение на пути своего исполнения в системе. Задачей верификатора будет отследить корректность этого пути. Эта задача важна для бизнес-функции тестируемого ПО, так как ошибки здесь критичны и дорого стоят. Предполагается проведение проверок с помощью генерации различных исходных данных работы ПО. Таким образом, будет осуществляться прогон тестовых сценариев.

Для описания требований к ПО вводятся формализмы различных темпоральных логик и описываются алгоритмы проверки моделей для спецификаций, выраженных в этих темпоральных логиках. Исходные данные генерируются в соответствии с требованиями, разработанными специально для программного продукта. Результатом работы верификатора служит заключение о корректности работы ПО. Также предполагается проверка на негативные тестовые сценарии, которые, в свою очередь, не приводят к положительному заключению о работе программы.

В работе используется синтетический метод верификации, который совмещает в себе формальный метод (Model Checking, проверка на модели) и динамический метод (тестирование).

Model Checking - это автоматизированный метод, который для заданной модели поведения системы с конечным числом состояний и логического свойства, записанного в подходящем логическом формализме (обычно в темпоральной логике), проверяет справедливость этого свойства в данной модели. Про-