DOI: 10.17117/na.2016.08.01.168

<http://ucom.ru/doc/na.2016.08.01.168.pdf>

Поступила (Received): 24.08.2016

Айтбекова Д.С., Гумело Н.А., Дервоедов А.С., Карпеева А.А. **Интеграция и тестирование модифицированных** **процедур с общей программой микроконтроллера,** **осуществляющего основные функции управления** **сервоприводами мобильного робота**

Aitbekova D.S., Gumelo N.A., Dervoeedov A.S., Karpeeva A.A.
Integration and testing of modified procedures with the general
program of the microcontroller carrying out the basic
functions of servo control in a mobile robot

Описана результаты модернизации программы микроконтроллера и тестирование системы с помощью осциллографа

Ключевые слова: DMA, USART, микроконтроллер

The results of the modernization program of the microcontroller and system testing

Key words: DMA, USART, microcontroller

Айтбекова Диана Сериковна

Студент

*Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40*

Aitbekova Diana Serikovna

Student

*Tomsk state university of control system and radioelectronics
Tomsk, Lenin ave., 40*

Гумело Надежда Александровна

Студент

*Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40*

Gumelo Nadezhda Aleksandrovna

Student

*Tomsk state university of control system and radioelectronics
Tomsk, Lenin ave., 40*

Дервоедов Александр Сергеевич

Студент

*Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40*

Dervoeedov Aleksandr Sergeevich

Student

*Tomsk state university of control system and radioelectronics
Tomsk, Lenin ave., 40*

Карпеева Анастасия Алексеевна

Студент

*Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40*

Karpeeva Anastasiya Alekseevna

Student

*Tomsk state university of control system and radioelectronics
Tomsk, Lenin ave., 40*

Введение

С каждым днем непрерывно растет применение автоматизации в различных сферах деятельности человека, начиная от простых систем, используемых в быту, до систем, используемых в сложных промышленных процессах производства.

Устройство, для которого выполняется модификация процедур, предназначено для прецизионного управления несколькими двигателями в автоматизированных системах с большим количеством осей движения. Примером таких систем могут быть манипуляторы или мобильные(транспортные) роботы.

Конструкция предполагает возможность подключения интерфейса связи, и синхронизацию процесса движения, через единый разъем, и обеспечивает параллельное соединение нескольких микроконтроллеров данного типа с помощью стандартного плоского кабеля.

За счет того, что один микроконтроллер, с установленным на нем высокоскоростным процессором [1], будет управлять сразу несколькими осями движения, уменьшается общее число микроконтроллеров, и значительно снижается нагрузка канала связи между ними и бортовым компьютером, а канал синхронизации не используется при синхронизации двигателей управляемых одним из микроконтроллеров, снимая ряд ограничений в системе. В рамках данной работы проводилась модернизация канала связи контроллера с центральным компьютером. Повышение производительности данного узла, является актуальной задачей, так как оптимальная работа микропроцессора с прерываниями снижает его нагрузку, тем самым, повышает общую производительность и скоростные характеристики устройства, стабильность и плавность процесса движения.

Целью данной работы является модификация программы для микроконтроллера, которая реализовывает все стандартные функции управления, такие как: обеспечение синхронного движения всех двигателей, или части из них, обеспечение равномерного ускорения и замедления в начале и в конце каждого движения, в рамках стандартных требований приводов станков с ЧПУ, и все дополнительные возможности устройства, с целью повышения производительности.

Результаты работы

Модифицирована программа микроконтроллера, с помощью которой реализовываются стандартные функции управления сервоприводами;

Изменены алгоритмы взаимодействия его работы с последовательным портом связи: написана процедура конфигурирования блока управления последовательным портом и его регистров; написана процедура конфигурирования блока управления канала прямого доступа к памяти;

Проведена интеграция процедур с общей программой микроконтроллера;

Проведено тестирование и отладка модифицированной программы.

Переработанные и написанные дополнительные процедуры используются в основной программе по управлению сервоприводами, а устройство в целом используется для управления мобильным роботом.

Тестирование

В процессе работы производилось тестирование микроконтроллера на стабильность и производительность с помощью осциллографа.

На рисунке 1 представлена временная диаграмма микрошагов, зарегистрированная осциллографом, показывающая последовательность микро – шагов при максимальной скорости движения (100 кГц.) при параллельном обслуживании информационных пакетов, приходящих на USART, с использованием прерывания по USART. На некоторых периодах осциллограммы изменяется длина верхней или нижней площадок, примерно на одну пятую периода, что соответствует времени в 2 мкс.

Рис. 1. Осциллограмма последовательности микрошагов при максимальной скорости движения при параллельном обслуживании информационных пакетов

Рис. 2. Осциллограмма последовательности микрошагов при максимальной скорости движения при параллельном обслуживании информационных пакетов

На рисунке 2 представлена осциллограмма микрошагов, показывающая последовательность микрошагов при максимальной скорости движения

(100 кГц.) при параллельном обслуживании информационных пакетов, приходящих на USART по каналу DMA. Можно заметить изменение длины площадок на величину примерно равную 0,5 мкс.

Сравнивая осциллограмму, сделанную при параллельном обслуживании информационных пакетов, приходящих на USART по прерыванию с осциллограммой, использующей канал DMA для передачи информационных пакетов, можно сделать вывод о улучшении производительности работы канала связи в 4 раза. Уменьшилась нестабильность микрошагов. На каждую секунду работы ЦП во время движения появилось дополнительное машинное время 0,15 секунд, которое может быть потрачено на обслуживание дополнительной периферии. Микроконтроллер может за полученное дополнительное время выполнить порядка 50 инструкций.

Заключение

В ходе работы была решена задача по улучшению производительности системы, с помощью модификации программы и написания дополнительных процедур. Все написанные процедуры были объединены с общей программой микроконтроллера и протестированы. В ходе тестирования новой версии программы было произведено 4 опыта, каждый из которых показал хороший результат, т.е. правильное исполнение программных команд. В результате тестирования устройства на осциллографе, было определено преимущество новой версии программы над старой, производительность работы канала связи с центральным процессором бортового компьютера, при использовании модернизированной программы микроконтроллера, увеличилась в 4 раза.

Список используемых источников:

1. Cortex-M3 Processor. URL: <http://www.arm.com/products/processors/cortex-m/cortex-m3.php>

© 2016, Айтбекова Д.С., Гумело Н.А., Дервоедов А.С., Карпеева А.А.

Интеграция и тестирование модифицированных процедур с общей программой микроконтроллера, осуществляющего основные функции управления сервоприводами мобильного робота

© 2016, Aitbekova D.S., Gumelo N.A., Dervoedov A.S., Karpeeva A.A.

Integration and testing of modified procedures with the general program of the microcontroller carrying out the basic functions of servo control in a mobile robot