DOI: 10.17117/na.2016.08.01.172

<http://ucom.ru/doc/na.2016.08.01.172.pdf>

Поступила (Received): 24.08.2016

Айтбекова Д.С., Гумело Н.А., Дервоедов А.С., Карпеева А.А. Модификация программы микроконтроллера, осуществляющего основные функции управления сервоприводами автоматизированной мобильной робототехнической системы

**Aitbekova D.S., Gumelo N.A., Dervoeedov A.S., Karpeeva A.A.
Microcontroller program modification, which performs servo
control basic functions in the automated system mobile robot**

Описана модернизация программы микроконтроллера, осуществляющего основные функции управления сервоприводами в мобильном роботе

Ключевые слова: DMA, USART, микроконтроллер

Described the modernization program of the microcontroller performing the basic functions of servo control in a mobile robot

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

В современной технике используются несколько типов двигателей: коллекторные двигатели постоянного тока, шаговые двигатели, асинхронные

бесколлекторные двигатели, вентильные двигатели постоянного тока. Эти типы двигателей принципиально отличаются по способам управления. В настоящее время в станках ЧПУ, в приводах позиционирования, применяются все типы, кроме асинхронных. Асинхронные двигатели, в задачах позиционирования применяются значительно реже. Это связано с тем, что асинхронные двигатели имеют ряд особенностей, в том числе, большой пусковой ток и поэтому энергетически не эффективны. Управление шаговыми двигателями не требует датчиков положения, кроме концевых, поэтому они всё еще широко используются в недорогих электроприводах. Современное развитие промышленной робототехники отдает предпочтение сервоприводам по причине их большей энергетической эффективности и лучшими динамическими характеристиками по сравнению с шаговыми двигателями.

Объектом исследования в данной работе было устройство управления шестью сервоприводами. Оно содержит самую современную элементную базу, включая высокопроизводительный процессор ARM Cortex [1], и малогабаритные силовые элементы. Оно имеет высокие скоростные и электрические характеристики по управлению приводами, при небольших габаритах, так же оно имеет порты связи для подключения дополнительной периферии, в виде цифровых и аналоговых датчиков, силовых ключей (включение света, фар, насосов охлаждения, шпинделя станка с ЧПУ и т. д.).

Целью данной работы является модификация программы для микроконтроллера, выполняющего стандартные функции управления сервоприводами.

В процессе работы была модернизирована программа микроконтроллера, переработаны алгоритмы его работы с последовательным портом связи с целью уменьшения временных затрат на обработку прерываний, а также произведена интеграция написанных процедур к общему проекту и проведено тестирование программы.

Процедура конфигурирования блока управления последовательным портом и его регистров

Блок управления последовательным портом предусматривает автоматическое переключение режима приема/передачи внешнего драйвера, он содержит следующие регистры:

- регистр управления (US_CR). Осуществляет включение/выключение приемника или передатчика. Позволяет производить сброс их состояний, запуск, остановку и прерывание дополнительных функций;
- регистр режима (US_MR). Позволяет установить нужный режим порта;
- регистр включения прерывания (US_IER). Позволяет установить соответствующее прерывание;
- регистр отключения прерывания (US_IDR). Позволяет отключить соответствующее прерывание;
- регистр маски прерывания (US_IMR). Позволяет установить прерывание по маске;
- регистр состояния канала (US_CSR);

– регистр скорости передачи данных генератора (US_BRGR). Позволяет устанавливать скорость передачи данных;

– регистр времени ожидания приемника (US_RTOR). Позволяет устанавливать время ожидания приемника.

В процедуре конфигурирования в регистр управления US_CR были записаны биты включающие приемник и передатчик. В регистр US_MR прописаны режимы, в которых должен работать данный порт. Здесь также включены биты RS485, источник тактовых импульсов, нужное количество стоп – битов, количество битов в байте. В регистре US_TTGR прописано время задержки отключения линии передатчика после передачи последнего байта в пакете. В регистре US_BRGR записано значение, определяющее скорость передачи данных. В регистрах управления прерыванием включено прерывание по окончании времени ожидания приемника и по окончании буфера передатчика. Написана процедура обработки прерывания этих событий.

Процедура конфигурирования блока управления канала прямого доступа к памяти

В каждом периферийном устройстве процессора, имеющим канал DMA, присутствуют блок управления этим каналом. Этот блок содержит адреса буферов приемника и передатчика в двух экземплярах и соответствующие им четыре счетчика. Для активизации канала DMA в соответствующие регистры адресов были занесены адреса нужных пользователю буферов с данными, и указана в счетчике длина передаваемого или принимаемого пакета. В регистре управления каналом были записаны биты включающие соответствующие каналы приемника или передатчика. В контроллере DMA предусмотрены пара указателей на буферы для приемника и передатчика, это сделано для того чтобы во время пересылок мгновенно переключать закончившийся буфер на следующий, подготовка которого может выполняться в течение работы первого буфера, с последующим их переключением и сменой текущего и ожидаемого. Таким образом обеспечивается непрерывный поток данных.

Заключение

В результате работы была написана процедура конфигурирования блока управления последовательным портом и его регистров, с целью установки необходимых режимов работы; проведено конфигурирование блока управления канала прямого доступа к памяти; модифицирована процедура обслуживания прерываний от последовательного порта, с целью обеспечения его взаимодействия с каналом прямого доступа к памяти; проведена интеграция написанных процедур с общей программой микроконтроллера для их совместной работы;

Так как устройство управления сервоприводами разработано на базе процессора AT91SAM4S4CA фирмы Atmel [2], то для реализации программного обеспечения микроконтроллера были использованы следующие средства разработки:

- Компилятор CodeSourcery C/C++ от компании Mentor Graphics;
- Свободный пакет WINARM (текстовый редактор Programmers Notepad)
- Программатор SAM-BA In system Programmer для процессоров AT91SAM.

Список используемых источников:

1. Cortex-M3 Processor. URL: <http://www.arm.com/products/processors/cortex-m/cortex-m3.php>
2. SMART ARM-based Flash MCU. URL: <http://www.atmel.com>

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

Модификация программы микроконтроллера, осуществляющего основные функции управления сервоприводами автоматизированной мобильной робототехнической системы

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

Microcontroller program modification, which performs servo control basic functions in the automated system mobile robot