

Учебный курс № 64

«Программирование на языке C на примере микроконтроллера ATmega168/328»

© Засыпкин С.В., 2013-2015

Программа

1. Архитектура микроконтроллера (краткий обзор).
2. Основы работы с IDE “Atmel Studio”. Создание проекта.
3. Порты ввода-вывода. Настройка порта, включение-выключение (управление светодиодом), байтовые операции, битовые операции, операции сдвига, функции задержки.
4. Таймер.
 - 4.1. Таймер в обычном режиме, опрос CNT в цикле и управление светодиодами.
 - 4.2. Прерывания таймера и управление светодиодами в прерывании.
 - 4.3. Включение и выключение по флагу. Различная частота мигания. Управление частотой из основной программы.
 - 4.4. Мигание светодиода определенное число раз
 - 4.5. ШИМ. 1 и несколько каналов (увеличение яркости, потом уменьшение)
 - 4.6. Программный ШИМ - с одинаковой частотой и разной частотой каналов.
 - 4.7. Таймер в режиме захвата - определение периода, длительности. Вычисления в прерывании и их влияние на точность, перенос в основную программу, Автоопределение диапазона измерения (переключение делителя или доп. счетчик).
 - 4.8. Таймер с внешним входом - счет импульсов и определение частоты.
 - 4.9. Программный таймер (ПТ), несколько ПТ, RTC (секунды, минуты, часы), будильники (1 и 2)
 - 4.10. Работа с пьезокерамическими излучателями. Бипер.
5. UART.
 - 5.1. Передача. Настройка, функции передачи символа, строки. Функции `sprintf`, `sprintf_P`. Работа с Симулятором.
 - 5.2. Передача по прерываниям.
 - 5.3. Передача с использованием двойного буфера.

5.4. Прием. Инициализация, прием данных в основном цикле, прием данных в прерывании, буферирование, поиск информации в строках (строковые функции) для команд одной и разной длины, чистка буфера или двойной буфер, обработка ошибок (аппаратных и программных), синтаксический анализ данных (парсинг).

6. Работа с символьным LCD (ЖКИ) модулем.

6.1. Вывод постоянных сообщений, вывод изменяемых сообщений.

6.2. Перекодировка символов для ЖКИ модулей

6.3. «Мигающие» поля данных на ЖКИ модулях

7. Работа порта на вход.

7.1. Кнопки по опросу состояния, переключение при нажатии-отжатию, обработка дребезга с помощью задержки, автоповтор.

7.2. Кнопка по прерыванию.

7.3. Короткое и длинное нажатие.

7.4. Изменение скорости изменения параметра при длительном удержании кнопки нажатой (установка параметра в широком диапазоне).

7.5. Работа с матричной клавиатурой, дребезг с помощью счетчика.

7.6. Звуковое подтверждение нажатия кнопки

7.7. Работа с ЖКИ и кнопками (переключение режима порта)

8. АЦП.

8.1. Настройка, проведение измерений по одному каналу. Получение значения напряжения. 2 канала.

8.2. Фотореле.

8.3. Фоторегулятор.

8.4. запуск по триггеру – таймер 1, INTO (кнопка)

8.5. Кнопки по АЦП.

8.6. Измерение больших токов

8.7. Работа с датчиками газа

9. интерфейс SPI.

9.1. Работа со сдвиговыми регистрами 74HC595. Настройка (параметры и как их уточнить по документации).

9.2. 7- сегментные индикаторы (подключение напрямую), вывод 1 символа в определенную позицию, вывод по знакогенератору в одну позицию, статическая индикация.

- 9.3. Динамическая индикация, бегущая строка, мигающие поля (для настройки). Пример установки часов с клавиатуры.
- 9.4. Связь 2-х устройств по SPI, проблемы длины линии. Удлинители SPI
- 10. Интерфейс I2C.
 - 10.1. основы работы I2C.
 - 10.2. RTC DS1307: настройка, установка и считывание времени, будильники
 - 10.3. Память FM24C16.
 - 10.4. Акселерометр MMA7660.
- 11. Работа с EEPROM.
 - 11.1. чтение/запись из EEPROM
 - 11.2. счетчик моточасов
 - 11.3. увеличение ресурса
- 12. WDT
 - 12.1. С постоянным включением
 - 12.2. С вкл/выкл, настройка времени срабатывания
- 13. Чтение из Flash памяти программ
- 14. Спящие режимы
 - 14.1. Пример счетчика (вход+выход по кнопке)
- 15. Работа с компараторами
- 16. Фьюз-биты.
- 17. Atmel Studio. Настройки проекта.
- 18. Многофайловый проект (lcd, uart)
- 19. Работа с шиной 1-wire (на примере датчика температуры DS18B20).
- 20. Создание «Меню» (lcd, клавиатура)
- 21. Светодиодная шкала (указатели на указатели)
- 22. Генерация случайных чисел
- 23. Работа со светодиодными лентами на WS2811.
- 24. Работа с сервомашинками. Сервотестер.
- 25. Работа с шаговым двигателем.

25.1. Униполярные на драйвере ULN2003.

25.2. Биполярные на драйвере «L6208».

26. Работа с двигателями постоянного тока. Регулировка скорости и направления вращения.

27. Работа с радиомодулями XBee

28. ОЗУ. Сохранение данных в ОЗУ при сбросе микроконтроллера.

29. Работа со структурами

Программа рассчитана на примерное число занятий по Skype – 40 занятий по 45 минут. Это время может изменяться в зависимости от комфортной для вас скорости подачи материала, рассмотрения всех или части вопросов и др.

Для написания и отладки программ по курсу понадобятся следующие программы для компьютера:

IDE «Atmel Studio®»