

УДК 621.398:654.924

ББК 32.968.9

Б64

Бирюков А. А.

Б64 Умные устройства безопасности на микроконтроллерах Atmel. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 162 с.

ISBN 978-5-97060-558-5

В книге подробно рассматривается разработка устройств на базе микроконтроллеров Atmel. С их помощью предлагается собрать ряд полезных в быту устройств безопасности, таких как датчики света, температуры, кодовые замки и других.

Издание будет полезно как начинающим радиолюбителям, так и профессионалам.

УДК 621.398:654.924

ББК 32.968.9

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-97060-558-5

© Бирюков А. А., 2017

© Оформление, издание, ДМК Пресс, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Вступление	6
------------------	---

1 Что такое микроконтроллер Atmel ATtiny13	17
1.1. Микроконтроллер – мозг устройства	18
1.1.1. Обзор микроконтроллеров Atmel AVR	21
1.1.2. ATtiny13 – маленькая, но шустрая	22
1.1.3. Особенности применения	24
1.1.4. Заключение	24
1.2. Ассемблер Atmel AVR	25
1.2.1. Почему именно ассемблер?	25
1.2.2. Регистры	26
1.2.3. Стек и переменные	28
1.2.4. Проверка и пропуск	29
1.2.5. Выполнение логических операций	30
1.2.6. Побитовые операции	31
1.2.7. Арифметические операции	32
1.2.8. Пересылаем данные	32
1.2.9. Управление системой	33
1.2.10. Вызов процедур	33
1.2.11. Заключение	34
1.3. Пишем первую программу	34
1.3.1. Электронный «Hello world»	35
1.3.2. Основные элементы программы	36
1.3.3. Полный исходный код	39
1.3.4. Заключение	40

2 Компилируем, отлаживаем и заливаем	41
2.1. Средства разработки	42
2.1.1. Работа в AVR Studio	42
2.1.2. Получаем hex-файл	48
2.1.3. Программирование микроконтроллера с помощью AVRdude	49
2.1.4. Заключение	51
2.2. Моделируем работу устройства	52
2.2.1. Системы моделирования	52
2.2.2. Начало работы с ISIS Proteus	53

2.2.3. Учимся рисовать схемы.....	55
2.2.4. Оживляем схему	57
2.2.5. Отладка	58
2.2.6. Заключение.....	61

3 Устройства для обнаружения различных событий..... 62

3.1. Разрыв и замыкание цепи.....	63
3.1.1. Простейший «антивор»	63
3.1.2. Передаем код одной кнопкой	71
3.1.3. Заключение	83
3.2. Реагируем на различные явления с помощью датчиков.....	83
3.2.1. Обнаружение света	84
3.2.2. Устройство для обнаружения перегрева.....	89
3.2.3. Датчик влажности	92
3.2.4. Обнаруживаем движение.....	96
3.2.5. Датчик удара.....	99
3.2.6. Датчики дыма и газа	103
3.2.7. Заключение	107

4 По мотивам кухонных таймеров... .. 108

4.1. Работаем со временем	109
4.1.1. Циклы для таймера	109
4.1.2. Таймер.....	110
4.1.3. Программируемый таймер	113
4.2. Заключение.....	121

5 Охранные системы на ATtiny13 122 |

5.1. Основы разработки безопасных устройств.....	123
5.1.1. Надежность	123
5.1.2. Безопасность	125
5.2. Прикладные задачи.....	127
5.2.1. Скрытый кодовый замок.....	127
5.2.2. Не влезай... ..	135
5.2.3. Закладка в автомобиле	138
5.2.4. Интеграция с ПК и Raspberry	143
5.3. Концепции других устройств.....	148

5.3.1. ATTiny vs Arduino	148
5.3.2. ESP8266 и Интернет вещей	150
5.3.3. Onion – темная луковица IoT.....	151
5.4. Заключение.....	151
Подведение итогов.....	152
Приложение	154
П.1. Микроконтроллеры семейства AtmelATTiny	154
П.2. Команды ассемблера AtmelATTiny.....	155
П.3. Где взять исходный код	161
П.4. Библиография	161