

УДК 621.316.544.1(075)

ББК 31.264.5я7

Ф93

Фрунзе, А. В.

Ф93 Микроконтроллеры? Это же просто! Т. 1 / А. В. Фрунзе. — 2-е изд., эл. — 1 файл pdf : 312 с. — Москва : ДМК Пресс, Додэка-XXI, 2023. — Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". — Текст : электронный.

ISBN 978-5-89818-590-9

Первая в отечественной литературе книга, написанная на доступном вплоть до начинающих уровне, охватывающая абсолютно все аспекты использования микроконтроллеров. На примере ставшего «де-факто» промышленным стандартом микроконтроллерного семейства x51 рассмотрены внутреннее устройство микроконтроллера, его система команд, схемы его сопряжения с периферийными устройствами и программы, осуществляющие это сопряжение, техника написания и трансляции ассемблера программ, анализ сообщений компилятора об ошибках, техника занесения программ в микроконтроллер и последующей отладки занесенных программ. Рассмотрен ряд полезных программ (многобайтного умножения, деления, преобразования из одного представления в другое и т. д.). Отдельно даны примеры полностью законченных разработок. Приведено большое количество обзорных и справочных материалов, охватывающих практически все микроконтроллеры, программно и аппаратно совместимые с семейством x51, существующие на момент выпуска книги.

Книга адресована специалистам в области микроконтроллерной техники, студентам, ее изучающим, а также тем, кто желает самостоятельно разобраться в этой области.

УДК 621.316.544.1(075)

ББК 31.264.5я7

Электронное издание на основе печатного издания: Микроконтроллеры? Это же просто! Т. 1 / А. В. Фрунзе. — Москва : ДМК Пресс, Додэка-XXI, 2015. — 312 с. — ISBN 978-5-97060-263-8. — Текст : непосредственный.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации.

ISBN 978-5-89818-590-9

© Издательский дом «Додэка-XXI»

© Издание, ДМК Пресс, 2015

® Серия «Программируемые системы»

Оглавление

Вступительная статья	5
Предисловие к второму изданию	7
Предисловие	9
 Глава 1. Первое знакомство	12
1.1. Память микроконтроллера	12
1.2. Особенности включения микроконтроллера и назначение выводов	15
1.3. Двоичные и шестнадцатеричные числа	19
1.4. Краткие выводы	22
 Глава 2. Сопряжение МК с программно-управляемыми ИС	24
2.1. Сопряжение с параллельным АЦП	24
2.2. Программа работы с параллельным АЦП	28
2.3. Ассемблер: основные понятия и приемы	34
2.4. Ассемблер: особенности трансляции	40
2.5. Ассемблер: ошибки трансляции	47
2.6. Сопряжение с последовательным АЦП	50
2.7. Краткие выводы	57
 Глава 3. Регистры микроконтроллера	60
3.1. Регистры общего назначения и слово состояния программы	61
3.2. Аккумулятор, расширитель аккумулятора, указатель стека и подпрограммы	65
3.3. Работа МК с внешней памятью данных	70
3.4. Регистр-указатель данных	79
3.5. Пример: подпрограмма, использующая регистры МК	80
3.6. Краткие выводы	92
 Глава 4. Сопряжение МК с индикаторами различных типов	94
4.1. Сопряжение с ЖКИ на основе контроллера HT1611 фирмы HOLTEK	95
4.2. Сопряжение со светодиодными индикаторами типа АЛС318	104

Оглавление

4.3. Сопряжение с ЖКИ на основе контроллера HD44780 фирмы HITACHI	115
4.4. Сопряжение с 4-разрядными светодиодными матричными индикаторами	136
4.5. Краткие выводы	163
Глава 5. Система команд микроконтроллеров x51	166
5.1. Общие сведения о системе команд	168
5.2. Группа команд передачи данных	172
5.3. Группа команд арифметических операций	180
5.4. Группа команд логических операций	185
5.5. Группа команд операций с битами	187
5.6. Флаги результата	190
5.7. Группа команд передачи управления	191
5.8. Краткие выводы	200
Глава 6. Таймеры-счетчики и система прерываний МК x51	202
6.1. Таймеры-счетчики микроконтроллеров семейства x51	202
6.2. Система прерываний микроконтроллеров семейства x51	209
6.3. Программа, использующая таймер-счетчик и прерывание	216
6.4. Краткие выводы	222
Глава 7. Практические примеры разработки устройств на МК x51	225
7.1. Противоугонное устройство на микроконтроллере семейства x51	225
7.2. Простой термостабилизатор на микроконтроллере AT89C2051	234
7.3. Подпрограммы целочисленного многобайтного умножения и деления	240
7.4. Милливольтметр постоянного тока на АЦП AD7894 и МК семейства x51	253
7.5. Милливольтметр постоянного тока на АЦП AD7714 и МК семейства x51	264
7.6. Краткие выводы	284
Глава 8. Использование приемопередатчика для связи с ПК	286
8.1. Как связывать микроконтроллер и компьютер по каналу RS-232	287
8.2. Описание микросхем	289
8.3. Режим работы микроконтроллера с последовательным каналом	290
8.4. Основные подпрограммы для микроконтроллера	290
8.5. Общая программа для микроконтроллера. Диаграмма состояний устройства	293
8.6. Общая программа для ПК. Диаграмма состояний ПК	299
8.7. Основные подпрограммы для ПК	301
8.8. Пользовательское описание программы для ПК	305
8.9. Заключение	308
Литература	310