

УДК 621.316.544.1Atmel
ББК 31.264
М80

Мортон Дж.

М 80 Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. /Пер. с англ. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 272 с.: ил. (Серия «Мировая электроника»).

ISBN 978-5-97060-258-4

Данное издание представляет собой практическое руководство, с помощью которого вы сможете изучить, а впоследствии и использовать микроконтроллеры AVR компании Atmel.

Неважно, студент ли вы, собирающийся использовать микроконтроллер AVR в своем проекте или же опытный разработчик встраиваемых систем, впервые столкнувшийся с AVR, — если вам нужно быстро разобраться в этих популярных микроконтроллерах, то эта книга для вас.

Для демонстрации различных возможностей AVR Джон Мортон использует простые устройства и программы. В отличие от книг, в которых излагается голая теория либо просто воспроизводится фирменная техническая документация, такой подход (обучение в процессе использования) предлагает быстрое и интуитивное изучение возможностей микроконтроллеров AVR.

В общей сложности, в книге рассмотрены 16 проектов, охватывающих все наиболее популярные микроконтроллеры AVR, включая модели семейства Tiny.

Предназначена для разработчиков радиоэлектронной аппаратуры, инженеров, студентов технических вузов и радиолюбителей.

УДК 621.316.544.1Atmel
ББК 31.264

Все права защищены. Никакая часть этого издания не может быть воспроизведена в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотографирование, ксерокопирование или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения издательства.

This edition of AVR: An Introductory Course by John Morton is published by arrangement with Elsevier Ltd, The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, OX5 1GB, England

ISBN 0 7506 56352 (англ.)
ISBN 9785-94120-096-2 (Додэка)
ISBN 9785-97060-258-4 (Додэка)

© John Morton
© Издательский дом «Додэка-XXI»
© Издание, ДМК Пресс, 2015
® Серия «Мировая электроника»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Благодарности	9
Предисловие	10
Глава 1. Введение	11
Краткое замечание для пользователей PIC	13
Системы счисления	14
Сложение в двоичной системе	17
Отрицательные числа	17
8-битный RISC FLASH-микроконтроллер?	19
Первые шаги	20
Выбор модели	20
Блок-схема алгоритма	23
Написание программы	24
Ассемблирование	25
Регистры	25
Команды	29
Шаблон программы	30

Оглавление

Глава 2. Основные операции в AT90S1200 и TINY12	37
Программа А. Светодиод (LEDon)	37
AVR Studio — трансляция с языка ассемблера	39
Проверка	40
AVR Studio — симуляция	40
Эмуляция	41
Аппаратное обеспечение	42
AVR Studio — программирование	45
Конфигурационные ячейки	46
Программы В и С. Кнопка	47
Семисегментные индикаторы и косвенная адресация	49
Программы Д и Е. Счетчик	55
Формирование временных интервалов	60
Программа Ф. Бегущий огонек	63
Формирование временных интервалов без таймера?	69
Счетчик команд и подпрограммы	71
Программа Г. Счетчик (версия 3.0)	75
Программа Н. Светофор	77
Логические элементы	83
Программа И. Симулятор логических элементов	85
SREG — регистр состояния	91
Сторожевой таймер	91
Спящий режим	93
Остальные команды	94
Программа Ж. Частотомер	95
Глава 3. Знакомство с остальными моделями семейства	111
Глава 4. Дополнительные возможности	118
Прерывания	118
Программа К. Измеритель скорости реакции	120
Случайное распределение	123
Аналоговый компаратор	128
Программа Л. 4-битный аналого-цифровой преобразователь	129
Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)	132
Программа М. Инвертор напряжения	136
EEPROM	140
Таймер/счетчик 1 (16-битный)	142
Функция захвата	143
Функция сравнения	146
Главная программа N. Музыкальный автомат	146
Глава 5. Продвинутое возможности	152
ШИМ — широтно-импульсная модуляция	152
UART	154
Программа О. Конвертер клавиатуры	160

Последовательный интерфейс SPI	163
Нестандартный Таймер 1 модели Tiny15	167
Сокращение объема кода	170
Обзор семейства Mega	171
Заключительная программа Р. Робот, управляемый компьютером	172
Заключение	178
<i>Приложение А. Основные параметры некоторых моделей AVR</i>	180
<i>Приложение В. Цоколевка некоторых моделей AVR</i>	181
<i>Приложение С. Обзор системы команд</i>	182
<i>Приложение D. Справочник команд</i>	186
<i>Приложение E. Таблица векторов прерываний</i>	195
<i>Приложение F. Преобразование шестнадцатеричных чисел</i>	197
<i>Приложение G. Таблица кодов символов ASCII</i>	198
<i>Приложение H. Если ничего не получается, прочтите это</i>	199
<i>Приложение I. Контактная информация и дополнительная литература</i>	200
<i>Приложение J. Полные тексты учебных программ</i>	201
Ответы к упражнениям	244
Предметный указатель	265
Предметный указатель	1001