

УДК 004.42(075.8)
ББК 32.973.26-018я73
Б 83

Рецензент – доцент, кандидат технических наук В.А. Трипкош

Боровский, А.С.
Б83 Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах: учебное пособие / А.С.Боровский, М.Ю. Шрейдер; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2017.
ISBN 978-5-7410-1853-8

Учебное пособие предназначено студентам направлений подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (УТС) и 27.03.03 Системный анализ и управление (САУ) для использования при изучении дисциплин «Программируемые контроллеры», «Микропроцессорные системы контроля и управления».

В пособии изложены теоретические сведения о платформе Arduino: технические характеристики, основные электронные компоненты, среды разработки, краткий справочник языка Wiring и лабораторные работы, позволяющие освоить платформу Arduino, даны примеры и варианты заданий для самостоятельного исполнения.

УДК 004.42(075.8)
ББК 32.973.26-018я73

© Боровский.А.С.,
Шрейдер М.Ю., 2017
© ОГУ, 2017

Содержание

Введение	5
1 Платформа Arduino	6
1.1 Общие сведения о микроконтроллерах	6
1.2 ArduinoUNO	8
1.3 Распиновка ArduinoUNO	9
2 Основные электронные компоненты	11
2.1 Базовые законы электричества	11
2.2 Макетная плата	12
2.3 Резистор, фоторезистор, термистор и другие виды сопротивления	15
2.4 Делитель напряжения	17
2.5 Диоды и светодиоды	18
2.6 Тактовые кнопки	19
2.7 Биполярные и полевые транзисторы	20
2.8 Конденсаторы	21
2.9 Моторы и сервоприводы	22
2.10 Пьезо-динамик	23
2.11 Семи-сегментный индикатор	23
2.12 Текстовый экран 16x2	25
3 Среды разработки	27
3.1 ArduinoIDE	27
3.2 Fritzing	29
3.3 Симулятор Autodesk 123Dcircuits	32
3.4 Схема соединений в 123D Circuits	33
4 Краткий справочник языка Wiring	42
4.1 Структура программы на языке Wiring	42
4.2 Арифметические операторы	45
4.3 Математические функции	45
4.4 Управляющие операторы	46
	3

4.5 Операторы сравнения	48
4.6 Логические операторы	49
4.7 Унарные операторы	49
4.8 Типы данных и константы	50
4.9 Цифровой ввод/вывод	51
4.10 Аналоговый ввод/вывод	52
4.11 Serial, Servo и дополнительные функции ввода/вывода	52
5 Лабораторные работы	54
5.1 Лабораторная работа №1. «Тестовая программа на Arduino»	54
5.2 Лабораторная работа №2 «Основы работы с цифровыми выходами»	56
5.3 Лабораторная работа №3. «Основы работы с цифровыми входами»	59
5.4 Лабораторная работа №4 «Широтно-импульсная модуляция»	63
5.5 Лабораторная работа №5 «Работа с аналоговыми входами»	67
5.6 Лабораторная работа №6 «Последовательный интерфейс UART»	69
5.7 Лабораторная работа №7 «Управление сервоприводом»	72
5.8 Лабораторная работа №8 «Работа с пьезо-динамиком»	77
5.9 Лабораторная работа №9 «Работа с текстовым экраном 16x2»	81
5.10 Лабораторная работа №10 Первый проект. Игра «Кто быстрее»	87
6 Специализированные лабораторные работы	92
6.1 Лабораторная работа №11 «Датчик концентрации горючих и угарного газов MQ9. Автономная сигнализация»	92
6.2 Лабораторная работа №12 «Датчик уровня шума. Шумомер на базе Arduino»	97
6.3 Лабораторная работа №13 «Датчик водорода MQ8. Прибор измерения содержания водорода в воздухе с аналоговым указателем»	100
6.4 Лабораторная работа №14 «Датчик пульса и радио-трансивер nRF24L01+. Беспроводной кардиограф»	105
Заключение	111
Список использованных источников	112