

Оглавление

Благодарности	20
Глава 1. Введение	21
Бесконечность не предел!	22
Сила в массовости	26
Компоненты и аксессуары	26
Необходимое программное обеспечение	27
Mac OS X	27
Windows XP и более поздние версии	31
Ubuntu Linux 9.04 и выше	35
Безопасность	38
Забегая вперед	38
Глава 2. Знакомство с платой Arduino и IDE	39
Плата Arduino	39
Обзор среды разработки	45
Область управления	45
Область ввода текста	46
Область вывода сообщений	46
Создание первого скетча в IDE	47
Комментарии	47
Функция setup	48
Управление аппаратными компонентами	48
Функция loop	49
Проверка скетча	50
Загрузка и запуск скетча	51
Изменение скетча	52
Забегая вперед	52

Глава 3. Первые шаги	53
Планирование проектов	53
Об электричестве	54
Сила тока	54
Напряжение	55
Мощность	55
Электронные компоненты	55
Резистор	55
Светодиод	59
Макетная плата для навесного монтажа	61
Проект № 1: Эффект бегущей волны из огоньков светодиодов	63
Алгоритм	63
Оборудование	64
Скетч	64
Схема	65
Запуск скетча	66
Переменные	66
Проект № 2: Повторение команд с помощью цикла for	67
Изменение яркости светодиода с использованием широтно-импульсной модуляции	68
Проект № 3: Демонстрация ШИМ.	69
Дополнительные электронные компоненты	70
Транзистор	70
Выпрямительный диод	71
Реле	72
Схемы управления более высоким напряжением	73
Забегая вперед	74
Глава 4. Строительные блоки	75
Принципиальные схемы	76
Обозначение компонентов	76
Проводники на схемах	79
Чтение принципиальных схем	80
Конденсатор	80
Емкость конденсатора	80
Маркировка конденсаторов	81
Типы конденсаторов	82
Цифровые входы	83

Проект № 4: Демонстрация работы цифрового входа	86
Алгоритм	86
Оборудование	86
Схема	86
Скетч	91
Изменение скетча	91
Анализ скетча	91
Определение констант с помощью #define	91
Чтение состояний цифровых входов	92
Принятие решений с помощью if	92
Принятие альтернативных решений с помощью if-then-else	93
Логические переменные	93
Операторы сравнения	94
Выполнение двух и более сравнений	95
Проект № 5: Управление движением	95
Цель	96
Алгоритм	96
Оборудование	96
Схема	97
Скетч	98
Запуск скетча	101
Аналоговые и цифровые сигналы	101
Проект № 6: Тестер для одноэлементных батареек	103
Цель	103
Алгоритм	103
Оборудование	104
Схема	104
Скетч	105
Выполнение арифметических операций в Arduino	106
Вещественные переменные	106
Операторы сравнения чисел	106
Увеличение точности измерения аналоговых сигналов с помощью источника опорного напряжения	107
Использование внешнего источника опорного напряжения	107
Использование внутреннего источника опорного напряжения	109
Переменный резистор	109
Пьезоэлектрические зуммеры	110
Изображение пьезоэлектрических зуммеров на схемах	111

Проект № 7: Испытание пьезоэлектрического зуммера	111
Проект № 8: Быстродействующий термометр	113
Цель	114
Оборудование	114
Схема	114
Скетч	114
Доработка скетча	116
Забегая вперед	117
Глава 5. Функции	118
Проект № 9: Функция для повторного выполнения действий	119
Проект № 10: Функция, изменяющая число миганий светодиода	120
Функция, возвращающая значения	121
Проект № 11: Быстродействующий термометр, сообщающий температуру миганием светодиода	122
Оборудование	122
Схема	122
Скетч	122
Отображение данных из Arduino в окне монитора последовательного порта	125
Монитор последовательного порта	125
Проект № 12: Отображение температуры в мониторе порта	126
Отладка при помощи монитора порта	128
Принятие решений при помощи инструкций while	128
do-while	129
Передача данных из монитора порта в Arduino	129
Проект № 13: Умножение числа на два	130
Переменные типа long	131
Проект № 14: Использование переменных типа long	131
Забегая вперед	133
Глава 6. Числа, переменные и арифметика	134
Случайные числа	135
Использование электрического поля для генерации случайных чисел	135
Проект № 15: Электронный кубик	136
Оборудование	137
Схема	137
Скетч	137
Доработка скетча	139

Краткое введение в двоичную систему счисления	139
Переменные типа byte	140
Увеличение числа цифровых выходов с применением сдвигового регистра	141
Проект № 16: Светодиодный индикатор для двоичных чисел	142
Оборудование	142
Подключение микросхемы 74НС595	143
Скетч	144
Проект № 17: Игра «Двоичная викторина»	145
Алгоритм	146
Скетч	146
Массивы	148
Определение массива	149
Обращение к значениям в массиве	149
Запись в массивы и чтение из массивов	149
Семисегментные светодиодные индикаторы	150
Управление сегментами	152
Проект № 18: Дисплей с одной цифрой	153
Оборудование	153
Схема	153
Скетч	154
Отображение двух цифр	155
Проект № 19: Управление двумя семисегментными индикаторами	156
Оборудование	156
Схема	156
Деление по модулю	156
Проект № 20: Цифровой термометр	159
Оборудование	159
Скетч	159
Матричные светодиодные индикаторы	160
Схема светодиодной матрицы	161
Соединения	163
Поразрядная арифметика	164
Оператор поразрядного И (AND)	164
Оператор поразрядного ИЛИ (OR)	165
Оператор поразрядного ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ (XOR)	165
Оператор поразрядного НЕ (NOT)	165
Поразрядный сдвиг влево и вправо	166
Проект № 21: Создание светодиодной матрицы	166

Проект № 22: Создание образов на светодиодной матрице	168
Проект № 23: Отображение образа на светодиодной матрице	169
Проект № 24: Анимация на светодиодной матрице	171
Скетч.	171
Забегая вперед	172
Глава 7. Жидкокристаллические индикаторы	173
Символьные жидкокристаллические индикаторы	173
Использование символьного ЖКИ в скетче.	174
Отображение текста	176
Отображение переменных или чисел	176
Проект № 25: Определение собственных символов	177
Графические жидкокристаллические индикаторы	179
Подключение графического ЖКИ.	180
Использование ЖКИ.	181
Управление индикатором.	181
Проект № 26: Опробование текстовых функций в действии	182
Создание более сложных изобразительных эффектов	183
Проект № 27: Цифровой термометр с памятью	184
Алгоритм	184
Оборудование	184
Скетч.	185
Результат.	186
Доработка скетча.	186
Забегая вперед	187
Глава 8. Расширение Arduino	188
Платы расширения	189
Макетные платы ProtoShield	191
Проект № 28: Собственная плата расширения с восемью светодиодами	191
Оборудование	192
Схема	192
Топология макетной платы ProtoShield	192
Проектирование.	193
Пайка компонентов	194
Доработка платы расширения	196
Расширение возможностей скетчей с помощью библиотек	196

Импортирование библиотек поддержки плат расширения	196
Карты памяти microSD	201
Тестирование карты microSD	201
Проект № 29: Запись данных на карту памяти	203
Проект № 30: Устройство регистрации температуры	204
Оборудование	205
Скетч	205
Хронометраж с применением millis() и micros()	207
Проект № 31: Секундомер	209
Оборудование	209
Схема	210
Скетч	210
Прерывания	212
Режимы прерываний	213
Настройка прерываний	213
Включение и выключение прерываний	214
Проект № 32: Использование прерываний	214
Скетч	214
Забегая вперед	215
Глава 9. Цифровые клавиатуры	216
Цифровая клавиатура	216
Подключение клавиатуры	217
Программная обработка клавиатуры	217
Тестирование скетча	218
Принятие решений с помощью switch-case	219
Проект № 33: Кодовый замок	220
Скетч	220
Принцип действия	222
Тестирование скетча	222
Забегая вперед	222
Глава 10. Сенсорные экраны	223
Сенсорные экраны	223
Подключение сенсорного экрана	224
Проект № 34: Определение области касания на сенсорном экране	224
Оборудование	224
Скетч	225

Тестирование скетча	226
Калибровка сенсорного экрана	227
Проект № 35: Двухзонный выключатель	227
Скетч	228
Принцип действия	229
Тестирование скетча	230
Проект № 36: Трехзонный выключатель	230
Разметка сенсорного экрана	230
Скетч	230
Принцип действия	232
Забегая вперед	233
Глава 11. Семейство плат Arduino	234
Проект № 37: Создание собственной платы Arduino	234
Оборудование	235
Схема	238
Запуск проверочного скетча	241
Обширное семейство плат Arduino	245
Arduino Uno	246
Freetronics Eleven	246
Freeduino	247
Pro Trinket	248
Arduino Nano	248
Arduino LilyPad	249
Arduino Mega 2560	249
Freetronics EtherMega	250
Arduino Due	250
Забегая вперед	252
Глава 12. Электродвигатели и движение	253
Реализация небольших перемещений с помощью сервоприводов	253
Выбор сервопривода	253
Подключение сервопривода	255
Управление сервоприводом	255
Проект № 38: Аналоговый термометр	256
Оборудование	256
Схема	257
Скетч	257

Электродвигатели	259
Транзистор Дарлингтона TIP120.	260
Проект № 39: Управление электродвигателем	261
Оборудование	261
Схема	262
Скетч.	262
Проект № 40: Роботизированный танк и управление им	263
Оборудование	264
Схема	266
Скетч.	269
Определение столкновений	271
Проект № 41: Определение столкновений с помощью микровыключателя	272
Схема	272
Скетч.	272
Инфракрасный датчик расстояния	275
Подключение.	276
Тестирование ИК-датчика расстояния	277
Проект № 42: Определение столкновений с помощью ИК-датчика расстояния	278
Ультразвуковой датчик расстояния	280
Подключение ультразвукового датчика	281
Использование ультразвукового датчика	281
Тестирование ультразвукового датчика расстояния	282
Проект № 43: Определение столкновений с помощью ультразвукового датчика расстояния	283
Скетч.	284
Забегая вперед	286
Глава 13. Arduino и GPS	287
Что такое GPS?	287
Тестирование платы расширения GPS	289
Проект № 44: Простой приемник GPS	290
Оборудование	291
Скетч.	291
Отображение координат на экране ЖКИ	292
Проект № 45: Часы высокой точности на основе GPS.	293
Оборудование	294
Скетч.	294

Проект № 46: Запись координат перемещающегося объекта с течением времени	295
Оборудование	296
Скетч.	296
Отображение траектории на карте.	298
Забега вперёд	299
Глава 14. Беспроводная передача информации	300
Применение недорогих модулей беспроводной связи	300
Проект № 47: Пульт дистанционного управления.	301
Оборудование для передатчика	301
Схема для передатчика	302
Оборудование для приемника	302
Схема приемника	303
Скетч для передатчика	304
Скетч для приемника	305
Использование модулей XBee для беспроводной передачи данных на большие расстояния с высокой скоростью	307
Проект № 48: Передача данных с помощью XBee.	308
Скетч.	308
Подготовка компьютера к приему данных	309
Проект № 49: Термометр с дистанционным управлением	310
Оборудование	310
Монтаж	311
Скетч.	311
Опробование	313
Забега вперёд	313
Глава 15. Инфракрасный пульт дистанционного управления	314
Что такое инфракрасный пульт дистанционного управления?	314
Подготовка к приему ИК-сигналов	315
ИК-приемник	315
Пульт дистанционного управления.	316
Тестовый скетч	316
Опробование собранного устройства	317
Проект № 50: Дистанционное управление Arduino с помощью ИК-пульта.	318
Оборудование	318

Скетч	318
Расширение возможностей	320
Проект № 51: Дистанционное ИК-управление моделью танка	320
Оборудование	320
Скетч	320
Забегая вперед	322
Глава 16. Чтение радиомаркеров RFID	323
Внутреннее устройство радиомаркеров	324
Проверка оборудования	324
Схема	325
Проверка	325
Проект № 52: Простая RFID-система контроля доступа	326
Скетч	327
Принцип действия	329
Сохранение данных во встроенном ЭСППЗУ	329
Чтение и запись в ЭСППЗУ	330
Проект № 53: RFID-система управления с запоминанием последнего действия	331
Скетч	332
Принцип действия	334
Забегая вперед	335
Глава 17. Шины данных	336
Шина I ² C	336
Проект № 54: Внешнее ЭСППЗУ	338
Оборудование	338
Схема	339
Скетч	340
Результат	341
Проект № 55: Расширитель порта	342
Оборудование	342
Схема	343
Скетч	344
Шина SPI	345
Контакты	345
Реализация обмена данными по шине SPI	346
Передача данных SPI-устройству	347

Проект № 56: Цифровой реостат	347
Оборудование	348
Схема	348
Скетч	348
Забегая вперед	350
Глава 18. Часы реального времени	351
Подключение модуля RTC	352
Проект № 57: Установка и отображение даты и времени	352
Оборудование	352
Скетч	352
Принцип действия	355
Проект № 58: Простые цифровые часы	356
Оборудование	356
Скетч	357
Принцип действия и результаты	360
Проект № 59: Система хронометража с радиомаркерами	360
Оборудование	361
Скетч	362
Принцип действия	365
Забегая вперед	366
Глава 19. Интернет	367
Что потребуется	367
Проект № 60: Станция дистанционного мониторинга	369
Оборудование	369
Скетч	369
Поиск и устранение неисправностей	371
Принцип действия	372
Проект № 61: Arduino Tweeter	373
Оборудование	374
Скетч	374
Управление платой Arduino через Интернет	376
Проект № 62: Настройка дистанционного управления платой Arduino	376
Оборудование	377
Скетч	378
Дистанционное управление платой Arduino	379
Забегая вперед	380

Глава 20. Сети сотовой связи	381
Оборудование	382
Подготовка платы стабилизатора	383
Настройка и проверка оборудования	384
Изменение рабочей частоты	386
Проект № 63: Автоматический номеронабиратель	388
Оборудование	388
Схема	388
Скетч	389
Принцип действия	390
Проект № 64: Отправка текстовых сообщений	390
Скетч	391
Принцип действия	391
Проект № 65: Дистанционное управление устройствами посредством коротких текстовых сообщений	392
Оборудование	393
Схема	393
Скетч	394
Принцип действия	396
Забегая вперед	396
От издательства	397