

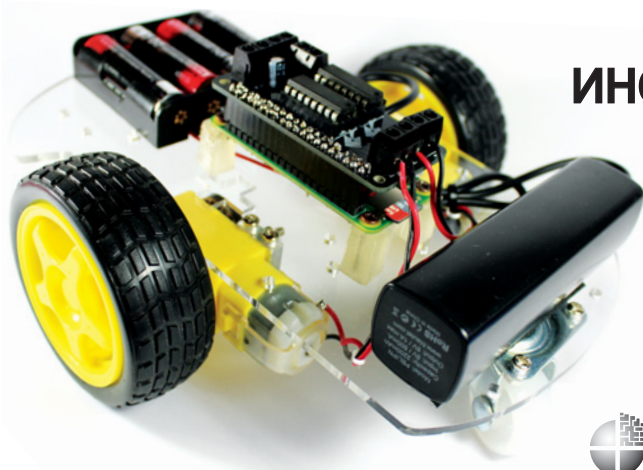
Руи Сантос и Сара Сантос

20

ПРОСТЫХ

ПРОЕКТОВ

на **RASPBERRY PI**®



**ИГРУШКИ,
ИНСТРУМЕНТЫ,
ГАДЖЕТЫ
и многое
другое**

 **Лаборатория
ЗНАНИЙ**



УДК 087.5:004
ББК 32.816
С18

Сантос Р.

С18 20 простых проектов на Raspberry Pi®. Игрушки, инструменты, гаджеты и многое другое / Р. Сантос, С. Сантос ; пер. с англ. М. А. Федотенко. — Электрон. изд. — М. : Лаборатория знаний, 2020. — 323 с. — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". — Загл. с титул. экрана. — Текст : электронный.

ISBN 978-5-00101-884-1

Эта книга подходит для всех новичков, которые хотят максимально использовать возможности Raspberry Pi, будь то дети, мечтающие открыть для себя мир электроники и программирования, родители и педагоги, желающие им помочь, или же любители и изобретатели, намеревающиеся с помощью Raspberry Pi воплотить свои идеи в жизнь.

Мы совсем не предполагаем, что вы знакомы с Raspberry Pi и к тому же разбираетесь в схемотехнике или программировании. Этому вы научитесь, прочитав книгу. Но если у вас уже есть некоторые базовые навыки, то эта книга поможет развить их и дать вам идеи, что делать дальше.

УДК 087.5:004
ББК 32.816

Деривативное издание на основе печатного аналога: 20 простых проектов на Raspberry Pi®. Игрушки, инструменты, гаджеты и многое другое / Р. Сантос, С. Сантос ; пер. с англ. М. А. Федотенко. — М. : Лаборатория знаний, 2020. — 320 с. : ил. — ISBN 978-5-00101-231-3.

6+

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

Copyright © 2018 by Rui Santos and Sara Santos.
Англоязычное оригинальное название: 20 Easy Raspberry Pi Projects: Toys, Tools, Gadgets, and More! ISBN 978-1-59327-843-4, опубликовано No Starch Press.
Все права защищены.

ISBN 978-5-00101-884-1

© Лаборатория знаний, 2020

Оглавление

Благодарности	11
Введение	12
Для кого эта книга?	13
О книге	13
Что вам понадобится для реализации проектов данной книги?	14
Структура книги	14
Руководство для начинающих	17
Начало работы с платой Raspberry Pi	17
Возможности использования Raspberry Pi	19
Различия между версиями плат Raspberry Pi	20
Знакомство с Raspberry Pi и ее компонентами	21
Список необходимых компонентов	24
Загрузка операционной системы	26
Загрузка NOOBS	27
Форматирование карты microSD в Windows или macOS	27
Форматирование карты microSD в Linux	29
Загрузка Raspbian на карту памяти microSD	31
Настройка Raspberry Pi в качестве настольного компьютера	31
Подключение Raspberry Pi	32
Первый запуск вашей Pi	34
Обзор рабочего стола	37
Выключение, перезагрузка и выход из системы	41
Знакомство с языком Python	42
Интегрированная среда разработки Python 3	42
Основные команды Python	44
Редактор Python	46
Ваша первая программа на Python	47
Разработка простого калькулятора	52
Идеи для продолжения	55
СВЕТОДИОДЫ	57
Проект 1. Мигание светодиодом.	59
Знакомство с портами GPIO	59

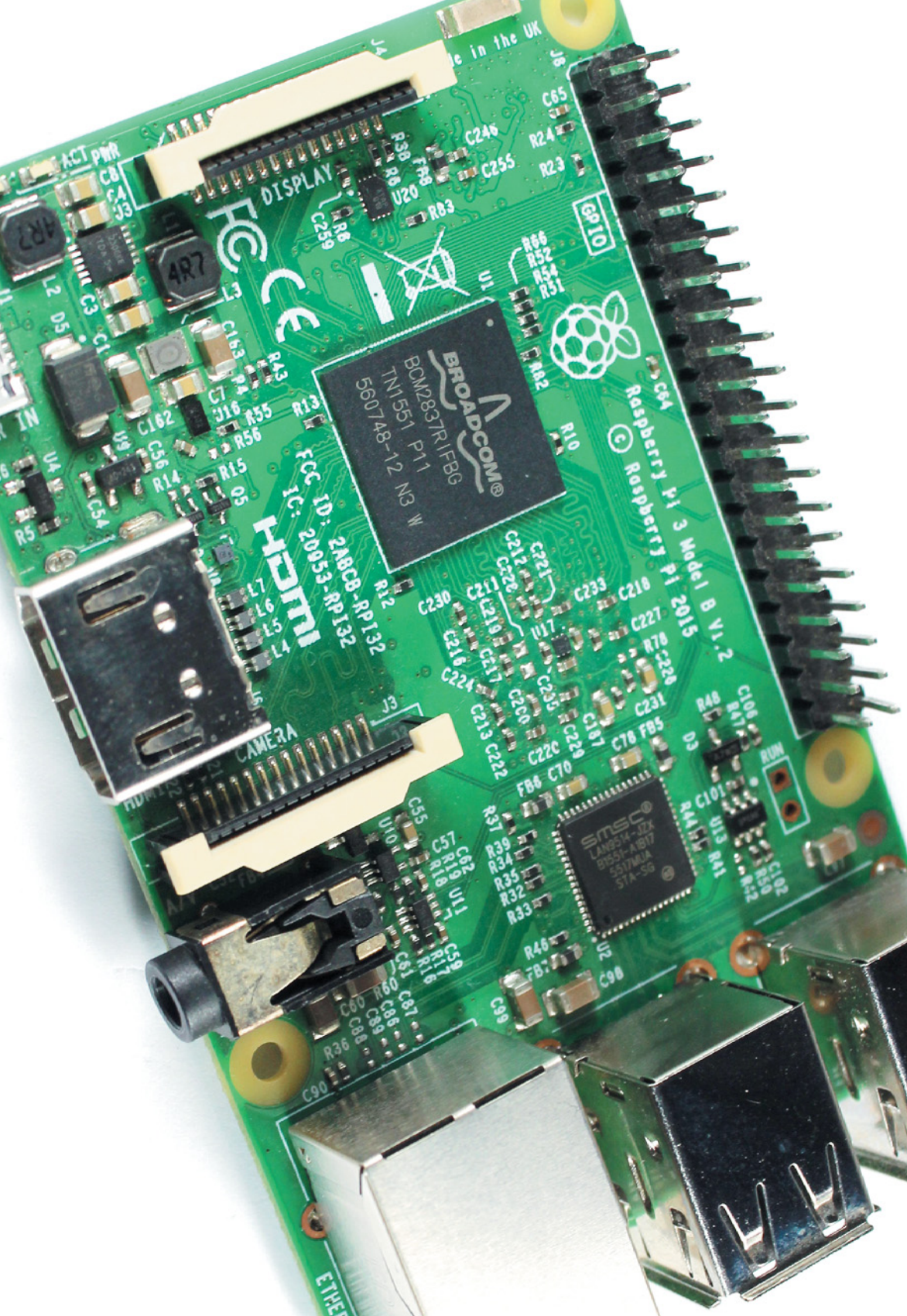
Знакомство со светодиодами	61
Подбор подходящего резистора	62
Сборка схемы	63
Программирование	65
Написание скрипта	66
Запуск скрипта	67
Идеи для продолжения	67
Проект 2. Кнопочный светодиодный фонарик	69
Знакомство с переключателями и кнопками	69
Сборка схемы	71
Программирование	72
Идеи для продолжения	73
Проект 3. Регулятор яркости светодиода	75
Знакомство с потенциометрами	75
Чтение аналоговых сигналов с помощью Raspberry Pi	76
Аналого-цифровые преобразователи	77
Широтно-импульсная модуляция	78
Сборка схемы	79
Программирование	81
Написание скрипта	81
Запуск скрипта	83
Идеи для продолжения	83
Проект 4. Графический пользовательский интерфейс для управления многоцветным светодиодом	85
Знакомство с RGB-светодиодами	85
Сборка схемы	87
Программирование	88
Управление интенсивностью цвета и закрытие окна	90
Проектирование пользовательского интерфейса с помощью Tkinter	91
Запуск скрипта	92
Идеи для продолжения	93
Проект 5. Радужная светодиодная лента	95
Знакомство с адресуемой лентой RGB-светодиодов WS2812B	95
Знакомство с преобразователем логического уровня	97
Сборка схемы	98
Программирование	101
Установка библиотеки WS281X	101
Подключение интерфейса SPI	102
Написание скрипта	102
Запуск скрипта	107
Идеи для продолжения	108

ДИСПЛЕИ	109
Проект 6. Отображение напоминаний на ЖК-дисплее	111
Знакомство с ЖК-дисплеями	111
Пайка штыревого разъема	113
Назначение выводов ЖК-модуля	113
Сборка схемы	114
Программирование	115
Подключение библиотеки Python для символьных ЖК-дисплеев	116
Вывод символьного сообщения	117
Добавление дополнительных функций	118
Прокрутка сообщения напоминания	119
Запуск скрипта	122
Идеи для продолжения	122
Проект 7. Мини-устройство прогноза погоды	125
Знакомство с OLED-дисплеями	125
Использование API-сервиса OpenWeatherMap	126
Структура синтаксиса JSON	129
Создание API-запроса	130
Сборка схемы	132
Программирование	133
Установка библиотеки для OLED-дисплея	133
Активация протокола I ² C	133
Написание скрипта	134
Запуск скрипта	139
Идеи для продолжения	139
Проект 8. Игра в Pong с Sense HAT	141
Знакомство с Pong	141
Знакомство с платой расширения Sense HAT для Raspberry Pi	142
Монтаж платы	142
Применение эмулятора платы Sense HAT	143
Работа с функциями и управлением Sense HAT	144
Управление светодиодной матрицей	144
Чтение данных с джойстика	148
Программирование	149
Написание скрипта	150
Запуск скрипта	154
Идеи для продолжения	155
ДАТЧИКИ	157
Проект 9. Сенсорная погодная станция «все-в-одном»	159
Sense HAT как метеостанция	159
Датчик температуры	159
Датчик влажности	160
Датчик атмосферного давления	160

Чтение показаний температуры, влажности и давления	161
Создание пользовательского интерфейса для считанных данных	163
Программирование	164
Создание пользовательского интерфейса	166
Автоматическое обновление данных	167
Запуск скрипта	168
Идеи для продолжения	168
Проект 10. Охранная сигнализация с уведомлением по e-mail	171
Знакомство с PIR-датчиком движения	171
Отправка e-mail из Python	172
Поиск настроек вашего SMTP-сервера	172
Скрипт для отправки e-mail-сообщения	173
Запуск скрипта, отправляющего e-mail-сообщение	175
Сборка схемы	175
Программирование	177
Идеи для продолжения	180
Проект 11. Газовая и дымовая сигнализация	183
Знакомство с датчиком газа и дыма MQ-2	183
Знакомство с пьезоэлектрическим зуммером	185
Сборка схемы	185
Программирование	187
Установка порогового значения	189
Запуск скрипта	190
Идеи для продолжения	190
Проект 12. Регистратор температуры и влажности	193
Знакомство с датчиком DHT22	194
Сборка схемы	194
Программирование	195
Установка библиотеки DHT22	195
Написание скрипта	196
Создание, редактирование и закрытие файлов .txt	198
Запуск скрипта	199
Идеи для продолжения	200
КАМЕРЫ	201
Проект 13. Детектор взлома с фоторегистрацией	203
Знакомство с модулем камеры V2 Raspberry Pi	203
Создание детектора взлома	205
Активация камеры	205
Подключение камеры	206
Сборка схемы	207
Программирование	208
Написание скрипта	208
Запуск скрипта	210
Идеи для продолжения	211

Проект 14. Система домашнего видеонаблюдения	213
Запись видео в файл	214
Программирование	215
Написание скрипта	216
Запуск скрипта	219
Идеи для продолжения	220
ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ	221
Проект 15. Ваш первый веб-сайт	223
Создание файлов проекта	223
Создание веб-страницы на языке HTML	224
Создание базовой структуры веб-страницы	224
Добавление названия веб-страницы, заголовков и абзацев	225
Просмотр вашей веб-страницы в браузере	227
Добавление ссылок, изображений и кнопок	227
Изменение стилей веб-страницы с помощью CSS	231
Подключение таблицы стилей	231
Применение стилей к HTML-файлу	232
Применение стилей к верхнему колонтитулу	232
Применение стилей к классу title	233
Применение стилей к заголовкам, абзацам и ссылкам	236
Применение стилей к кнопкам	237
Идеи для продолжения	238
Проект 16. Подключение электроники к Интернету	241
Знакомство с веб-серверами	241
Знакомство с релейным модулем	243
Контакты релейного модуля	243
Использование реле	244
Обзор проекта	245
Сборка схемы	246
Подготовка Pi к работе в качестве веб-сервера	248
Установка Flask	248
Организация файлов проекта	249
Программирование	250
Создание веб-сервера	250
Создание HTML-файла	252
Создание файла CSS	253
Запуск веб-сервера	254
Идеи для продолжения	255
Проект 17. Создание центра управления Интернетом вещей с помощью Node-RED	257
Знакомство с Node-RED	257
Установка узлов DHT22	258
Начало работы с Node-RED	259
Сборка схемы	262

Создание потока Node-RED	263
Создание панели инструментов пользовательского интерфейса ..	264
Подключение узлов	265
Запуск приложения	271
Идеи для продолжения	272
ИГРЫ И ИГРУШКИ	273
Проект 18. Цифровая барабанная установка	275
Подготовка аудиофайлов	275
Настройка аудио	275
Получение нужных семплов аудиофайлов	276
Сборка схемы	278
Программирование	280
Идеи для продолжения	281
Проект 19. Игра Hungry Monkey на языке Scratch	283
Знакомство со Scratch 3.0	283
Сборка схемы	285
Создание скрипта	286
Создание спрайтов и выбор фона сцены	287
Редактирование спрайтов	288
Добавление элементов управления в спрайт обезьянки	289
Тестирование скрипта	291
Создание таймера обратного отсчета	291
Подсчет и отображение результатов	293
Падение бананов с неба	294
Добавление гнилых бананов	296
Запуск игры	298
Идеи для продолжения	298
Проект 20. Робот с дистанционным Wi-Fi-управлением	301
Краткое описание проекта	301
Подготовка Raspberry Pi	303
Сборка схемы	305
Подключение двигателей к модулю MotoZero	305
Управление двигателями с помощью MotoZero	307
Разработка приложения	308
Определение IP-адреса Raspberry Pi	308
Создание потока Node-RED	309
Написание скрипта	312
Запуск приложения	314
Запуск робота	315
Идеи для продолжения	316
Приложения	317
Приложение А. Руководство по портам GPIO Raspberry Pi	317
Приложение Б. Таблица цветовой маркировки резисторов	319



Руководство для начинающих

В этой части вы сможете настроить все, что вам понадобится в следующих проектах. Мы познакомим вас с платой Raspberry Pi и ее наиболее важными и интересными компонентами. Затем мы расскажем вам, как настроить Raspberry Pi и какое для этого необходимо оборудование и программное обеспечение.

Процесс настройки достаточно простой. После него вы сможете применять Raspberry Pi для многих целей, в том числе как обычный компьютер! Мы произведем настройку Raspberry Pi для работы в качестве компьютера и покажем вам, как ориентироваться на рабочем столе и в файловой системе. Мы научим вас пользоваться терминалом для ввода команд для Raspberry Pi (его еще называют командной строкой). И наконец, мы познакомим вас с языком программирования Python, с помощью которого вы будете программировать проекты.

Освоив сведения, изложенные в этом руководстве, вы будете готовы приступить к проектам.

Начало работы с платой Raspberry Pi

Мы начнем с изучения возможностей платы Raspberry Pi, а затем перейдем к сбору всего необходимого для ее запуска и к загрузке опе-

рационной системы на отформатированную карту памяти microSD, которая устанавливается в слот вашей Pi.

Raspberry Pi — это плата (одноплатный компьютер) размером с кредитную карту, которую вы можете купить за 35 долларов. У Raspberry Pi есть все, что есть и у обычного компьютера: процессор, оперативная память (RAM), порты для подключения монитора, мыши и клавиатуры и даже возможность подключения к Интернету. Сверх того, плата Raspberry Pi даже имеет одну особенность, которой нет у обычных компьютеров, — универсальные порты ввода-вывода (General Purpose Input Output Pins — GPIO). Эти порты позволяют Pi взаимодействовать с окружающим миром, а вам — собирать умные электронные проекты и управлять ими с помощью Raspberry Pi.

На основе Raspberry Pi вы можете делать почти все, что делаете на обычном компьютере: просматривать веб-страницы, редактировать документы, играть в игры, писать программы и так далее (**рис. 0.1**).

Однако не забывайте, что Pi не такая мощная, как более дорогие компьютеры, и потому имеет ряд ограничений. Во-первых, она не может соответствовать всем требованиям некоторого современного программного обеспечения, в результате чего не все программы будут работать с Pi. Во-вторых, она работает с операционной системой Linux, которая, возможно, не так хорошо вам знакома, как Windows или macOS.



Рис. 0.1. Использование Raspberry Pi в качестве настольного компьютера

Возможности использования Raspberry Pi

Так в чем же преимущество Raspberry Pi, если она похожа на обычный компьютер, но имеет ограничения? В том, что Pi дает вам свободу экспериментировать так, как вы не смогли бы или побоялись экспериментировать со своим компьютером. Компьютеры стоят дорого, и их гораздо сложнее чинить, поэтому вы вряд ли захотите лишний раз разбирать их, не будучи уверенными на 100% в том, что именно вы делаете. Но, как сказал в интервью *BBC News* Линус Торвалдс (основатель ОС Linux), с Raspberry Pi вы можете «позволить себе ошибаться». Вы можете играть с ее компонентами и программным обеспечением и не переживать, что сломаете дорогую вещь или потеряете все свои важные файлы!

С Pi вы можете экспериментировать в двух направлениях.

Написание своих собственных программ. Pi поставляется с набором бесплатных инструментов для написания программного обеспечения. Если вы допустили ошибку, то можете просто все стереть и начать заново.

Создание собственных электронных проектов. На плате Raspberry Pi есть порты ввода-вывода GPIO, к которым можно подключать датчики и другие электронные устройства для взаимодействия с реальным миром. Вы можете создавать полезные вещи, и они будут работать круглосуточно, не тратя много электроэнергии.

Можно бесконечно перечислять возможности Raspberry Pi. Вот только некоторые примеры проектов, созданных людьми в разных уголках мира:

- игровая ретро-консоль для старых аркадных игр;
- суперкомпьютер, собранный путем соединения нескольких Raspberry Pi;
- облачный сервер для хранения ваших данных и доступа к ним;
- медицентр для воспроизведения музыки и видео на телевизоре;
- система «Умный дом» для управления разными домашними устройствами;
- множество интересных и полезных роботов, таких как роботы-фермеры и автономные роботы-машины.

Чтобы увидеть действительно классный проект с Pi, взгляните на скульптуру SeeMore (рис. 0.2), приводимую в движение 256-узловым кластером Raspberry Pi. Она демонстрирует всю красоту параллельных алгоритмов.



Рис. 0.2. Проект SeeMore (Источник: ©Jud Froelich, с любезного разрешения SeeMoreProject)

Различия между версиями плат Raspberry Pi

На **рисунке 0.3** представлен модельный ряд Raspberry Pi.

В этой книге мы будем использовать **Raspberry Pi 3 Model B**, и именно ее советуем вам приобрести. Но если у вас уже есть более старая модель Raspberry Pi, большинство проектов в этой книге должны работать и с ней. Однако, если вы используете модель с 26 портами GPIO вместо 40, возможно, вам придется изменить некоторые схемы проектов, а это потребует дополнительных поисков. Загляните в приложение А «Руководство по портам GPIO Raspberry Pi» для уточнения распиновки¹ более старых плат.

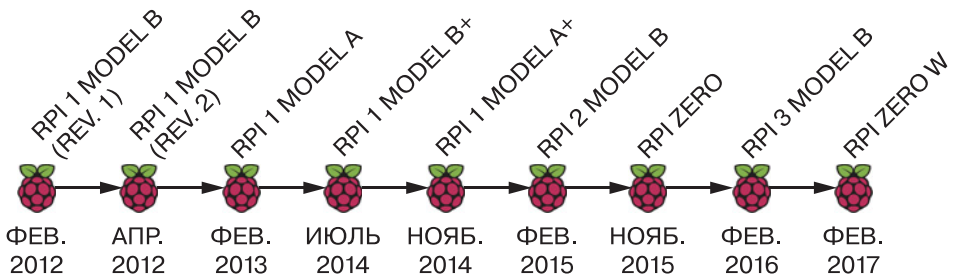


Рис. 0.3. Хронология выпуска плат Raspberry Pi

¹ Распиновка — это разговорное название распайки электронных схем, которое пришло из практики прототипирования без пайки. Сегодня в большинстве случаев достаточно соединить гнезда и штекеры контактов. — *Прим. перев.*

Таблица 0.1. Характеристики плат модели B

Характеристики	Pi 1 Модель B	Pi 1 Модель B+	Pi 2 Модель B	Pi 3 Модель B
Процессор	700 МГц, одноядерный ARMv6	700 МГц, одноядерный ARMv6	900 МГц, четырехядерный ARMv7	1,2 ГГц, четырехядерный ARMv8
Оперативная память	512 Мб	512 Мб	1 Гб	1 Гб
USB-порты	2	4	4	4
Порты GPIO	26	40	40	40
Порт Ethernet	+	+	+	+
Разъем HDMI	+	+	+	+
Карта памяти	SD	microSD	microSD	microSD
Wi-Fi	–	–	–	+
Bluetooth	–	–	–	+
Цена	\$35	\$25	\$35	\$35
Разъем питания	MicroUSB	MicroUSB	MicroUSB	MicroUSB

Модели Raspberry Pi отличаются по ряду параметров, например по количеству портов GPIO, по типу и количеству разъемов. В таблице 0.1 показаны различия плат модели B. Обратите внимание, что новые платы имеют улучшенные характеристики, например больший объем оперативной памяти и более мощные процессоры. Вы также можете заметить, что Pi 3 — это первая модель, поддерживающая Bluetooth и Wi-Fi-подключение без дополнительных датчиков.

Знакомство с Raspberry Pi и ее компонентами

Давайте поближе познакомимся с платой Raspberry Pi 3 модели B (рис. 0.4).

Итак, модель B состоит из следующих компонентов:

- **USB-порты** для подключения периферийных устройств, таких как мышь и клавиатура;
- **порт Ethernet** для подключения Raspberry Pi к Интернету;
- **аудиоразъем Audio jack (3,5 мм)** для подключения аудиоустройств;

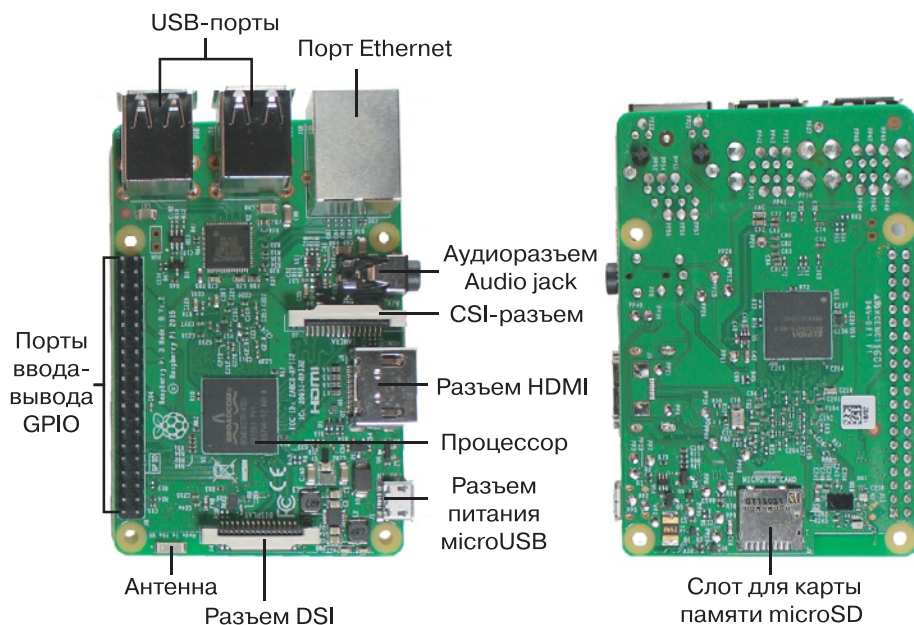


Рис. 0.4. Плата Raspberry Pi 3 модель B

- **CSI-разъем (Camera Serial Interface)** для подключения небольшой камеры;
- **разъем HDMI (High-Definition Multimedia Interface)** для подключения монитора или телевизора;
- **разъем питания microUSB** только для подачи питания платы Raspberry Pi. (На плате Raspberry Pi нет выключателя питания.);
- **разъем DSI (Display serial interface)** для подключения дисплеев, совместимых с DSI, например сенсорного жидкокристаллического дисплея с 15-контактным плоским кабелем (шлейфом);
- **слот для подключения карты памяти microSD**, на которой хранятся операционная система и все программы, необходимые для работы Pi;
- **процессор** Broadcom BCM2837 четырехъядерный 64-разрядный с архитектурой ARM Cortex-A53, работающий на максимальной частоте 1,2 ГГц. Это мозг вашей Raspberry Pi;
- **антенна** для беспроводной передачи сигналов Wi-Fi и Bluetooth;
- **порты ввода-вывода GPIO**, к которым подключаются датчики для сбора данных или отправки выходных сигналов для управления внешними устройствами, например двигателем или светодиодом.



Рис. 0.5. Клавиатура и (слева направо) кабель HDMI, карта памяти microSD, мышь и адаптер питания для подключения к электросети

Как видите, Raspberry Pi — это простая электронная плата, которая не так уж много может сама по себе. Для начала работы с ней вам понадобятся некоторые дополнительные аксессуары (**рис. 0.5**).

Вот список периферийных устройств и аксессуаров, которые вам также понадобятся для работы с Raspberry Pi:

- **Адаптер питания.** Raspberry Pi 3 должна заряжаться от источника питания с напряжением 5 В и током 2,5 А.
- **Карта microSD.** Мы рекомендуем приобрести карту microSD класса 10, с объемом памяти 8 Гб и больше. Однако если у вас Raspberry Pi 1 модели B, то вместо microSD вам понадобится полноразмерная SD-карта.
- **Монитор и кабель HDMI.** Через видеовыход HDMI можно подключить Raspberry Pi к монитору или телевизору. Большинство современных телевизоров и мониторов имеет HDMI-разъем, поэтому вы можете подключить их непосредственно к плате Pi с помощью только одного кабеля HDMI. Старые мониторы и телевизоры имеют разъемы VGA или DVI, поэтому подключить их к Pi можно только через адаптер VGA-HDMI или DVI-HDMI.
- **Мышь и клавиатура.** Вы можете взять любую мышь и любую клавиатуру, даже беспроводные. Главное, чтобы у них были USB-разъемы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Вы также можете запускать свою Raspberry Pi через компьютер в так называемом безголовом режиме (headless mode), то есть без клавиатуры, мыши или монитора.

- **Адаптер для карты памяти microSD или считывающее устройство для вашего ПК (по желанию).** Большинство современных компьютеров уже имеет слот для SD-карт. Чтобы подключить карту microSD к компьютеру, достаточно вставить ее в адаптер для SD-карт. Но если на вашем компьютере нет слота для SD-карт, вам придется приобрести устройство для чтения-записи SD-карт, подключаемое через USB.
- **Кабель Ethernet или Wi-Fi-модем (по желанию).** Raspberry Pi 3 поддерживает Wi-Fi-подключение, а более старые версии платы не поддерживают. Поэтому, чтобы подключить их к Интернету, вам понадобится кабель Ethernet или Wi-Fi-модем. Перед покупкой модема обязательно убедитесь, что он совместим с вашей Pi. Узнать это вы можете на сайте https://elinux.org/RPi_USB_Wi-Fi_Adapters.
- **Защитный чехол (по желанию).** Raspberry Pi продается без корпуса и отлично работает без него. Но мы все же рекомендуем вам приобрести защитный чехол для вашей Pi, чтобы сделать ее чуть более защищенной. Если вам жаль тратить на это деньги, сделайте чехол самостоятельно. Напечатайте его на 3D-принтере, соберите из LEGO, воспользуйтесь пластиковыми контейнерами для еды, прорезав в них отверстия для портов, или придумайте что-нибудь свое. Главное, чтобы ваш чехол не закрывал порты GPIO, которые нужны для создания проектов.

Убедитесь в том, что ваши периферийные устройства совместимы с вашей Raspberry Pi, поможет список совместимых и несовместимых периферийных устройств на сайте https://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals.

Список необходимых компонентов

Для реализации всех проектов этой книги, помимо вышеуказанного оборудования, вам понадобятся еще кое-какие электронные компоненты. Поэтому в начале каждого проекта дан перечень компонентов,

необходимых для сборки этого проекта. Вы легко найдете их в большинстве известных интернет-магазинов электроники или написав соответствующий запрос в Google. Мы же рекомендуем вам такие магазины, как Element14/Farnell, Adafruit, ThePiHut и SparkFun¹. Еще можно приобрести детали на Amazon, но предварительно убедитесь, что покупаете товары с хорошими отзывами.

Вот полный список компонентов, которые вам понадобятся для проектов этой книги:

1. Raspberry Pi 3 Model B.
2. Raspberry Pi Zero W (по желанию).
3. Макетная плата.
4. * 5-миллиметровые светодиоды (как минимум два, разных цветов).
5. * Соединительные провода двух типов:
 - с двумя концами типа «штекер»
 - с одним концом типа «штекер» и с одним концом типа «гнездо».
6. * Резисторы 330 Ом (не менее трех).
7. Резистор 4,7 кОм.
8. * Кнопки (не менее восьми).
9. Потенциометры 10 кОм (не менее двух).
10. Аналого-цифровой преобразователь MCP3008.
11. RGB-светодиод с общим катодом.
12. Светодиодная адресуемая RGB-лента WS2812B.
13. Гребенка контактов (Pin Header).
14. Преобразователь уровня логических сигналов BSS 138.
15. ЖК-дисплей 16 × 2, совместимый с Hitachi HD44780².
16. 0,96-дюймовый OLED-дисплей.
17. Плата расширения Sense HAT.
18. Датчик движения PIR HC-SR501.
19. Пьезоэлектрический зуммер (звукоизлучатель).
20. Датчик газа и дыма MQ-2.
21. Модуль v2 камеры Raspberry Pi.
22. Релейный модуль HL-52S.
23. Пластиковый корпус.
24. Светодиодная лампа на 12В с патроном.
25. Адаптер питания на 12В.
26. Разъем питания DC типа «гнездо» для подачи напряжения питания постоянного тока.
27. Датчик температуры и влажности DHT22.

¹ Эти магазины в Россию доставляют не весь ассортимент, поэтому мы рекомендуем рассмотреть отечественные компании, например «Амперка». — *Прим. перев.*

² Для поддержки кириллицы лучше приобрести ЖК-дисплей российского производства НЭЛТ или аналог с указанием такой поддержки. — *Прим. ред.*

28. Модуль MotoZero.
29. Двухколесная платформа Smart robot.
30. Четыре батарейки АА.
31. Портативное зарядное устройство.
32. Зажигалка.
33. Монитор с динамиками и кабелем HDMI.
34. Наушники.

ПРИМЕЧАНИЕ

Компоненты, обозначенные *, мы рекомендуем покупать сразу наборами. Вам понадобится много таких деталей, а в наборах они будут дешевле.

Вам также понадобится паяльник, а к нему припой, медная оплетка для снятия припоя и зажим для пайки «Третья рука». Еще не мешает приобрести острогубцы (плоскогубцы с зауженными губками), небольшие кусачки и стриппер для снятия изоляции с проводов.

Загрузка операционной системы

Raspberry Pi работает на операционной системе Linux. ОС Linux — система с открытым исходным кодом. Она создавалась многими волонтерами со всего мира, и до сих пор любой желающий имеет доступ к ее исходному коду.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для Raspberry Pi существуют также версии операционных систем Android и Windows, но все же они не так хорошо работают с Pi, как Linux. Поэтому мы будем использовать именно Linux.

Существует несколько дистрибутивов Linux для Raspberry Pi, но для новичков рекомендуется Raspbian. Он бесплатный для скачивания и больше всего обсуждается в сообществе Raspberry Pi, а значит, вы сможете гораздо быстрее решать свои проблемы и получать ответы на возникающие вопросы.

У Raspberry Pi нет жесткого диска, поэтому операционную систему нужно устанавливать на карту памяти microSD. Для этого вам понадобится обычный персональный компьютер.

Проще всего установить Raspbian с помощью программы New Out Of the Box (NOOBS) — простого установщика операционных систем, в котором уже есть нужный нам дистрибутив Raspbian.

Загрузка NOOBS

Скачать NOOBS можно с сайта <https://www.raspberrypi.org/downloads/noobs/> NOOBS выпускается в двух версиях: NOOBS и NOOBS LITE. Однако в NOOBS LITE не входит дистрибутив Raspbian, следовательно, нужно выбрать просто NOOBS (**рис. 0.6**).

Нажмите кнопку **Download ZIP** (*скачать Zip-архив*), чтобы скачать архив с NOOBS. (Это большой по объему файл, поэтому его скачивание займет некоторое время.) Затем найдите скачанный архив в папке *Загрузки* или в той папке, куда вы его сохранили, но не распаковывайте.

Следующий шаг — копирование содержимого архива с NOOBS на пустую карту памяти microSD, но сначала эту карту нужно отформатировать. Объем памяти карты должен быть не менее 8 Гб. Выполните форматирование, следуя инструкциям для операционной системы, которая установлена на вашем компьютере.

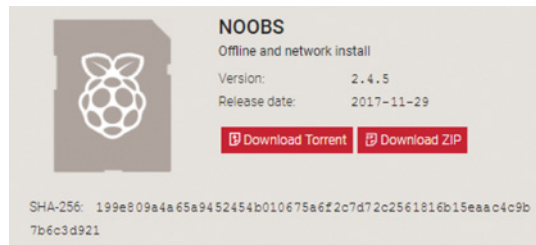


Рис. 0.6. Скачивание NOOBS

Форматирование карты microSD в Windows или macOS

Чтобы отформатировать карту microSD, подключите ее к компьютеру, а затем следуйте этим инструкциям:

1. Перейдите на сайт https://www.sdcard.org/downloads/formatter_4/ и скачайте программу форматирования SD-карт **SD Memory Card Formatter** для Windows или Mac (**рис. 0.7**).

2. После того как вы примете условия использования, должно начаться скачивание ZIP-архива с программой.