

дерзай!



ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

Набор для экспериментов с контроллером

NodeMCU ESP8266

+ книга



WiFi™

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Arduino  ESP8266

от Arduino к ESP8266.
Берем новые вершины!

дерзай!

Электронный архив



Все файлы скетчей, которые используются в приведенных здесь проектах, можно скачать по ссылке <ftp://ftp.bhv.ru/9785977539326.zip> или со страницы набора на сайте издательства «БХВ-Петербург» по адресу <http://bhv.ru/books/200186>.

Содержание

Введение	3
Состав набора.....	3
Эксперименты из книги	4
Краткое описание платформы NodeMCU ESP8266	7
Установка Arduino IDE для работы с NodeMCU ESP8266.....	8
Подключение модуля к сети Wi-Fi	9
Схемы подключения устройств к плате NodeMCU ESP8266....	12
Хостинг-провайдер	16

Введение

С помощью компонентов этого набора вы сможете выполнить большинство экспериментов, описанных в книге М. Шварца «Интернет вещей с ESP8266»¹. Перечень экспериментов приведен далее в *разд. «Эксперименты из книги»*.

В качестве модуля на основе микросхемы ESP8266 в наборе предлагается использовать плату NodeMCU ESP8266. Ее краткое описание, настройка Arduino IDE и схемы подключения компонентов приведены в этом руководстве.

Состав набора

№	Наименование	Кол-во, шт.
Контроллеры и вспомогательные компоненты к ним		
1	Плата NodeMCU ESP8266	2
2	Кабель USB → Micro-USB	1
3	Плата расширения для NodeMCU ESP8266 V3	1
Компоненты для коммутации		
4	Соединительные провода («мама-мама»)	20
5	Соединительные провода («папа-папа»)	20
6	Тактовая кнопка 6×6×5	2
7	Макетная плата малая (170 точек)	2
Датчики		
8	Датчик движения HC-SR501	1
9	Датчик температуры и влажности почвы SHT10	1
10	Датчик температуры и влажности DHT11	1
11	Фоторезистор	2
Модули		
12	Модуль реле	1
Резисторы, диоды, транзисторы		
13	Резистор 1 кОм 1/4 Вт	10
14	Резистор 10 кОм 1/4 Вт	10
15	Резистор 330 Ом 1/4 Вт	10
16	Транзистор TIP120	1
17	Диод 1N4001	1
Питание		
18	Клипса для батарейки 9 В (BS-E black tail 100 mm)	1
Светодиоды, ЖК-экраны		
19	Светодиод с диаметром линзы 5 мм	8
20	Жидкокристаллический дисплей 1602 с модулем I ² C	1
Дополнительно		
21	Дверная защелка соленоидного типа	1

¹ См. <http://www.bhv.ru/books/book.php?id=199235>.

Эксперименты из книги²

Описание	Скетч ²	Примечание
Глава 1		
Подключение модуля NodeMCU к сети Wi-Fi	ch1_1	
Глава 2		
Управление светодиодом	ch2_1	
Чтение данных с вывода GPIO	ch2_2	
Скачивание содержимого веб-страницы	ch2_3	
Чтение данных с цифрового датчика температуры и влажности DHT11	ch2_DHT11	
Глава 3		
Подключение датчика DHT11	ch3_1	
Загрузка данных в облако dweet.io	ch3_cloud	Сервис dweet.io можно использовать бесплатно и без регистрации. Но если вы хотите зарезервировать имя устройства, то плата составит 1,99 доллара в месяц
Отображение данных при помощи сервиса freeboard.io	ch3_cloud	freeboard.io — сервис для визуализации проектов IoT. Бесплатно предоставляется 1 месяц
Глава 4		
Управление светодиодом через облако aREST cloud	ch4_1	Фреймворк aREST.io бесплатный, но требуется регистрация
Управление светодиодом через облачную приборную панель aREST dashboard	ch4_1	
Управление настольной лампой из любой точки мира через облачную приборную панель aREST dashboard	ch4_1	
Глава 5		
Подключение ESP8266 к сервисам Yahoo, Твиттер и Фейсбук с помощью сервиса Temboo.com		Temboo периодически меняет функции API и встроенную библиотеку Arduino. Возможна ситуация, когда предложенная автором библиотека не работает. В этом случае надо подождать, пока он ее обновит, и скачать повторно

² Программы для Arduino часто называют *скетчами* — иногда это название встречается в тексте книги, будет встречаться и здесь.

Описание	Скетч	Примечание
Глава 6		
Включение светодиода, подключенного к одной плате ESP8266 при нажатии кнопки, подключенной к другой плате ESP8266 (с помощью сервиса IFTTT.com)	ch6_LED_board ch6_BUTTON_board	IFTTT ³ — это так называемый <i>мешап-сервис</i> , способный объединить в единый инструмент самые различные сетевые приложения. Сервис бесплатный, но с ограничениями.
Включение реле, подключенного к одной плате ESP8266, в зависимости от уровня освещенности, измеренного фоторезистором, подключенным к другой плате ESP8266 (с помощью сервиса IFTTT.com)	ch6_FOTO_board ch6_LED_board	Аббревиатура IFTTT расшифровывается как «If this, than that», то есть «Если это, тогда то», и именно так и действует эта служба, автоматизирующая выполнение заданной последовательности операций
Глава 7		
Отправка уведомлений по электронной почте с помощью сервиса IFTTT.com	ch7_EMAIL	Ежедневный лимит — 750 электронных писем. Подробнее см. на https://ifttt.com/email
Отправка данных в SMS с помощью сервиса IFTTT.com	ch7_SMS	Ежемесячный лимит — 10 SMS (для США и Канады — 100). Подробнее см. на https://ifttt.com/sms
Получение push-уведомлений на смартфоны (iOS, Android) с помощью сервисов Pushover.net и IFTTT.com	ch7_PUSH	Сервис Pushover.net бесплатен только в течение 7 дней
Глава 8		
Управляем дверным замком через облако http://dashboard.arest.io/	ch8_DOOR_LOCK	Для управления электромагнитным замком необходимо 12 В. Однако он срабатывает и при подключении батареек «Крона» 9 В
Получение уведомления о состоянии замка через облако с помощью сервисов Pushover.net и IFTTT.com	ch8_DOOR_LOCK_PUSH	
Глава 9		
Вывод на OLED-дисплей информации о курсе биткойна	ch9_TICKER	В наборе OLED-дисплей заменен на LCD-дисплей
Вывод на LCD-дисплей информации о курсе биткойна	ch9_TICKER_LCD	

³ В книге М. Шварца описан устаревший интерфейс сервиса IFTTT. Обновленную информацию вы найдете на странице книги на сайте издательства по адресу: <http://www.bhv.ru/books/book.php?id=199235>.

Описание	Скетч	Примечание
Глава 10		
Получение значений влажности и температуры почвы от датчика SHT10 на информационной панели dashboard.arest.io	ch10_MONITORING	
Включение и выключение насоса с помощью реле на основании данных о влажности и температуры почвы. Удаленное управление насосом	ch10_AUTOMATED	Для модуля реле может потребоваться внешнее питание 5 В
Глава 11		
Выводим на приборную панель http://dashboard.arest.io/ данные измерений температуры и влажности воздуха, а также состояние датчика движения. Изменяем яркость светодиода с помощью слайдера на приборной панели	ch11_DASHBOARD_SENSOR ch11_DASHBOARD_MOTION ch11_DASHBOARD_LED	
Отправка SMS в случае обнаружения перемещения объектов датчиком движения. Используется сервис IFTTT	ch11_SMS_ALARM	
Включение и выключение светодиода по времени с помощью сервиса IFTTT	ch11_LED_TIME	
Включение и выключение светодиода после захода и восхода солнца с помощью сервиса IFTTT	ch11_LED_TIME	
Глава 12		
Управление роботом	Компоненты для этой главы в набор не включены	
Глава 13		
Строим собственную облачную платформу для устройств на ESP8266		

Электронный архив



Электронный архив с упомянутыми здесь скетчами можно скачать с FTP-сервера издательства «БХВ-Петербург» по ссылке <ftp://ftp.bhv.ru/9785977539326.zip> или со страницы набора на сайте www.bhv.ru.

Краткое описание платформы NodeMCU ESP8266

В книге М. Шварца описаны различные платформы на основе модуля ESP8266 (ESP-01, Olimex, ESP-12). В наборе предлагается использовать для экспериментов, рассмотренных в книге, популярную платформу NodeMCU (рис. 1.1).

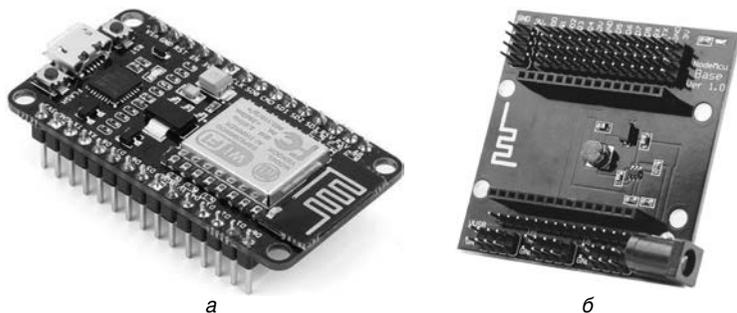


Рис. 1.1. Модуль NodeMCU (а) и плата расширения NodeMCU (б)

Размер платы модуля NodeMCU — 6×3 см. Больше всего места на плате занимает модуль ESP8266, несущий на себе микропроцессор с тактовой частотой 80 МГц. На лицевой части платы размещен разъем Micro-USB, с помощью которого в контроллер загружают скетчи из ПК и/или подается питание. Рядом с разъемом располагаются две кнопки: **Flash** и **Reset**: кнопка **Flash** служит для отладки, а кнопка **Reset** — для перезагрузки платы. На плате установлено 4 мегабайта Flash-памяти.

Назначение контактов модуля представлено на рис. 1.2.

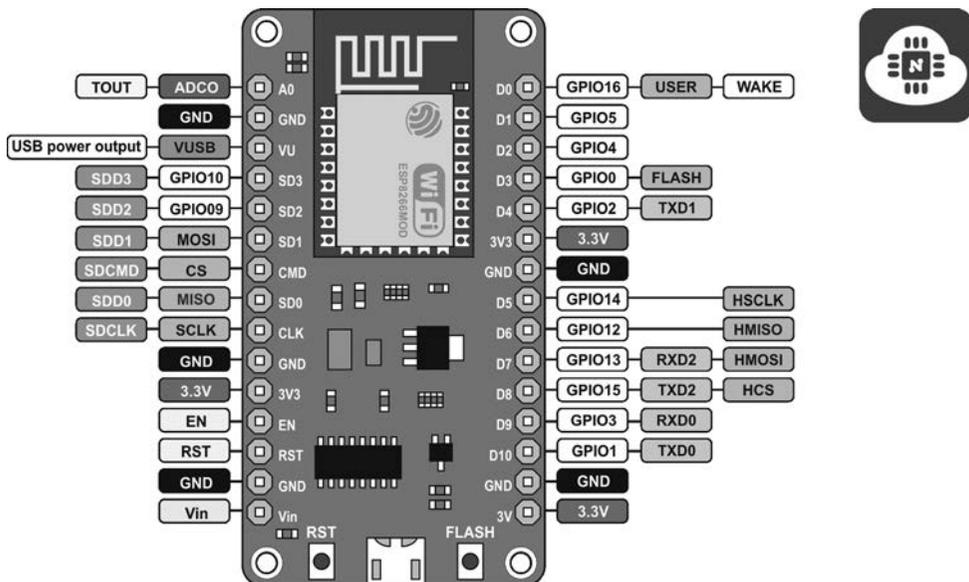


Рис. 1.2. Назначение контактов модуля NodeMCU

Плата NodeMCU имеет 11 доступных портов ввода/вывода. Некоторые из портов имеют дополнительные функции:

- D1–D10 — цифровые выходы с ШИМ (PWM);
- A0 — аналоговый вход с АЦП;
- D9, D10 — UART;
- D1, D2 — I²C/TWI;
- D5–D8 — SPI.

Для питания платы на ее контакты **Vin** можно подавать внешнее напряжение от 5 до 18 В (рекомендуется от 10 В). Питание платы также можно осуществлять через разъем Micro-USB или через разъем специальных плат расширения NodeMCU (см. рис. 1.1, б). Поскольку плата NodeMCU потребляет небольшое количество энергии, ее можно использовать с автономным питанием. С платы можно также снимать напряжение для питания внешних устройств: 5 В — с контакта **VUSB** (или **VU**), который соединяется со входом Micro-USB, и 3,3 В — с контактов **3V3**.

В отличие от модулей, которые описаны в книге, NodeMCU содержит интерфейс UART-USB с разъемом Micro-USB и поэтому для подключения к ПК адаптер USB FTDI не нужен. Плата NodeMCU подключается к компьютеру напрямую с помощью кабеля USB.

Примечание

Для подключения внешних устройств к контактам платы NodeMCU можно использовать шлейф от старого компьютера для подключения периферии (жестких дисков, CD-ROM, портов и т. д.).

Установка Arduino IDE для работы с NodeMCU ESP8266

Установите самую свежую версию Arduino IDE⁴. Вы можете скачать ее по адресу: <http://www.arduino.cc/en/main/software>.

Теперь нам нужно настроить Arduino IDE для работы с ESP8266:

1. Запустите Arduino IDE и откройте окно **Файл | Настройки**.
2. Введите в поле **Дополнительные ссылки для Менеджера плат** адрес:
`http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json5`
3. Откройте окно для установки расширений (**Инструменты | Плата | Менеджер плат**) и установите платформу **esp8266**, как показано на рис. 1.3.

⁴ На момент работы над переводом книги это была версия 1.8.2, на совместимость с которой проверены все примеры программ.

⁵ Или http://arduino.esp8266.com/staging/package_esp8266com_index.json — если хотите иметь доступ к версиям, находящимся в разработке.



Рис. 1.3. Установка библиотеки `esp8266` в Менеджере плат Arduino IDE

Подключение модуля к сети Wi-Fi

Для проверки правильности работы Arduino IDE и модуля NodeMCU ESP8266 подключите модуль к домашней сети Wi-Fi. Для этого выполните пошагово такие действия:

1. Загрузите в память модуля программу, исходный код которой приведен в листинге 1.1. Программа очень простая — мы всего лишь хотим установить соединение с домашней сетью Wi-Fi и вывести в окно терминала IP-адрес, который получила наша плата.

Листинг 1.1. Программа для проверки соединения с сетью Wi-Fi

```
// Импортируем библиотеку поддержки ESP8266
#include <ESP8266WiFi.h>

// Параметры вашей сети Wi-Fi
const char* ssid = "your_wifi_name";
const char* password = "your_wifi_password";

void setup(void)
{
    // Инициализация последовательного порта
    Serial.begin(115200);
    // Инициализация соединения Wi-Fi
```

```

WiFi.begin(ssid, password);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
}
Serial.println("");
Serial.println("WiFi connected");
// Вывод IP-адреса платы в терминал
Serial.println(WiFi.localIP());
}
void loop() {
}

```



Вы можете открыть готовый файл программы из папки *ch1_1* сопровождающего книгу и это руководство электронного архива или ввести текст программы непосредственно в окне редактора Arduino IDE. Разумеется, не забудьте подставить имя и пароль *вашей* точки доступа Wi-Fi в исходный код программы (эти позиции выделены в тексте листинга пролужирным шрифтом).

2. Перейдите в меню **Инструменты | Плата** и выберите плату **NodeMCU 0.9 (ESP-12 Module)** (рис. 1.4).

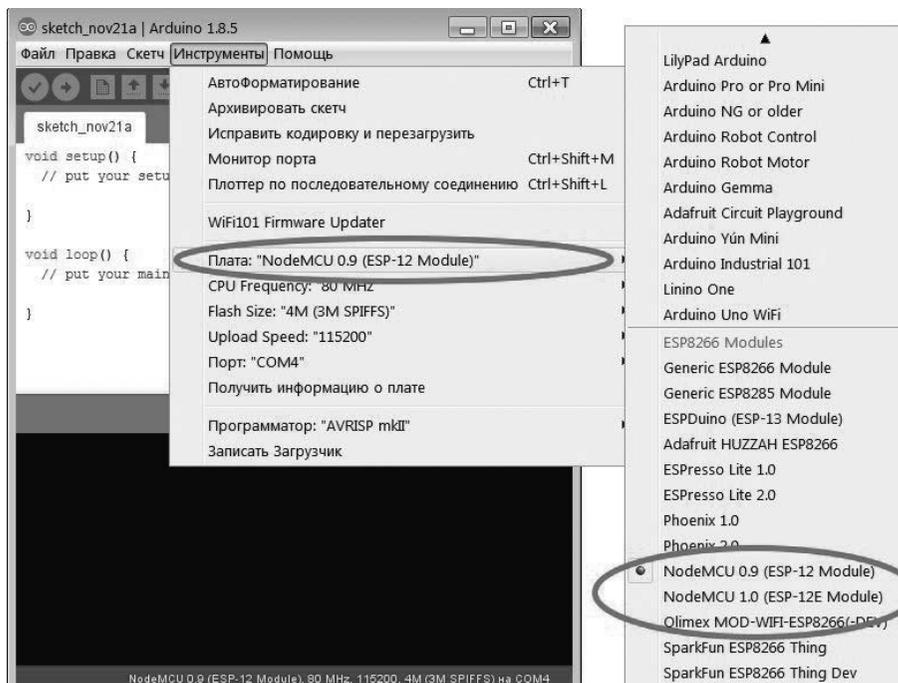
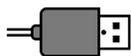


Рис. 1.4. Выбор платы **NodeMCU 0.9 (ESP-12 Module)**

3. С помощью кабеля USB подключите вашу плату **NodeMCU** к ПК и установите драйвер CH340G — в диспетчере устройств появится запись о порте: **USB-SERIAL CH340**. На рис. 1.5 это порт — **COM4**.



Драйвер CH340G имеется в электронном архиве, сопровождающем руководство.

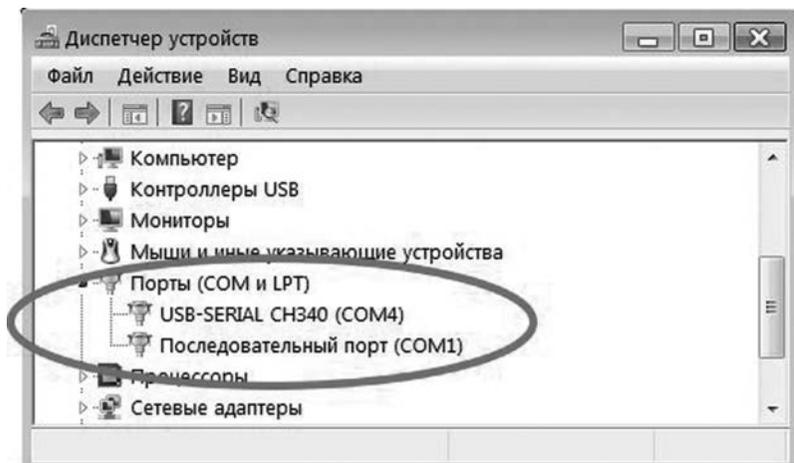


Рис. 1.5. Записи о состоянии портов в диспетчере устройств

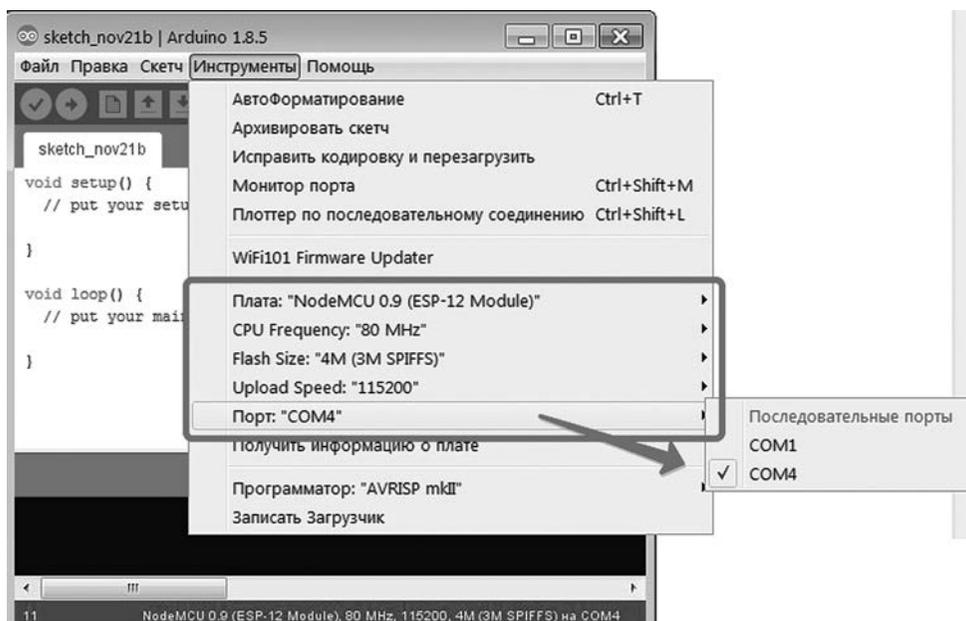


Рис. 1.6. Контроллер и COM-порт выбраны

4. В меню **Инструменты | Последовательный порт** выберите порт, который у вас определился в диспетчере устройств. В нижней части окна должна появиться надпись с названием выбранного контроллера и COM-порта (рис. 1.6). Остальные настройки оставьте по умолчанию.
5. Откройте окно терминала (**Инструменты | Монитор порта**) и установите скорость 115200. Нажмите в меню Arduino IDE кнопку загрузки прошивки в плату. Когда соединение установлено, и плата получила IP-адрес, вы увидите сообщение наподобие такого:

```
wiFi connected
192.168.1.103
```

Это сообщение означает, что ваша плата подключена к сети Wi-Fi.

Теперь вы готовы к созданию проектов для NodeMCU ESP8266.

Схемы подключения устройств к плате NodeMCU ESP8266

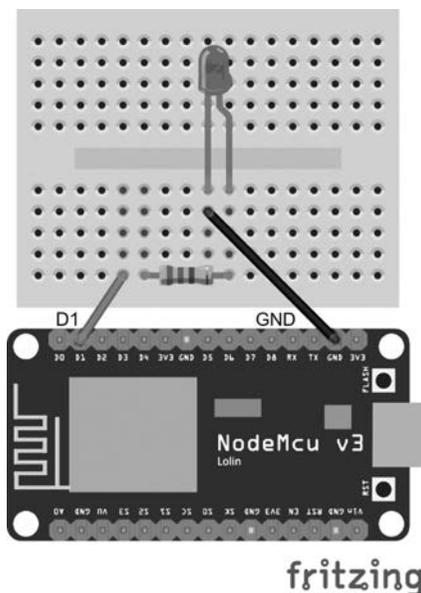


Рис. 2.1. Подключение к плате светодиода (скетчи ch2_1.ino, ch6_LED_board.ino, ch11_DASHBOARD_LED.ino, ch11_LED_TIME.ino)

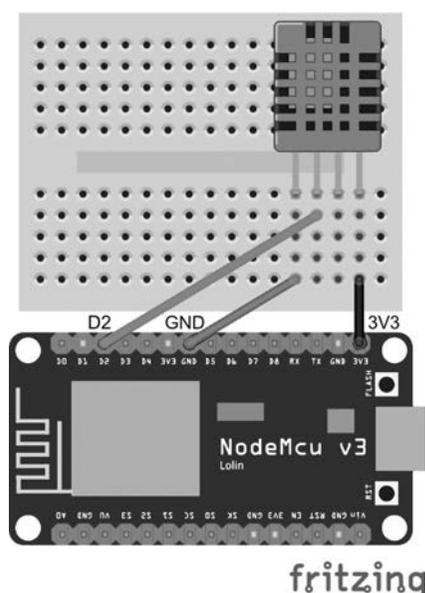
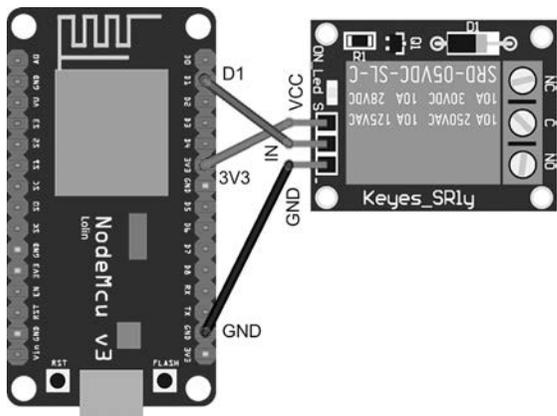
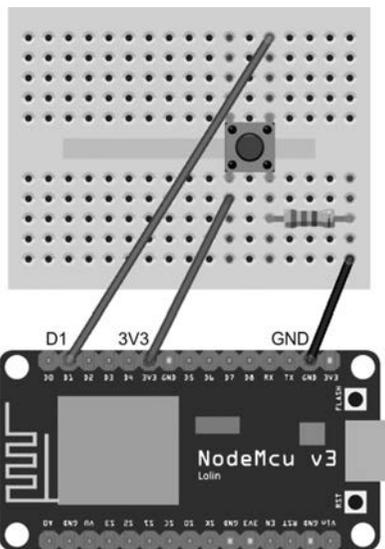


Рис. 2.2. Подключение к плате датчика температуры и влажности DHT11 (скетчи ch2_DHT11.ino, ch3_1.ino, ch11_DASHBOARD_SENSOR.ino)



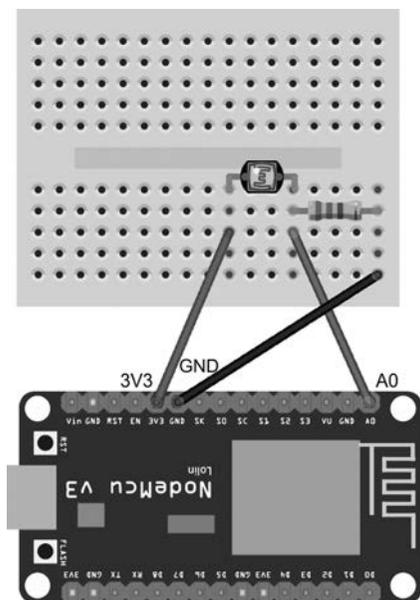
fritzing

Рис. 2.3. Подключение к плате модуля реле (скетч ch4_1.ino)



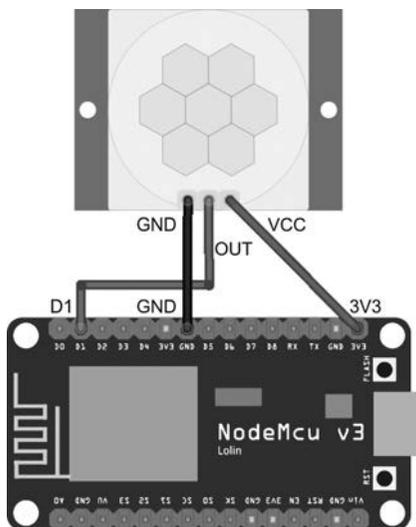
fritzing

Рис. 2.4. Подключение к плате кнопки (скетч ch6_BUTTON_board_bb.ino)



fritzing

Рис. 2.5. Подключение к плате фоторезистора (скетч ch6_PHOTO_board_bb)



fritzing

Рис. 2.6. Подключение к плате датчика движения HC-SR501 (скетч ch11_DASH-BOARD_MOTION.ino)

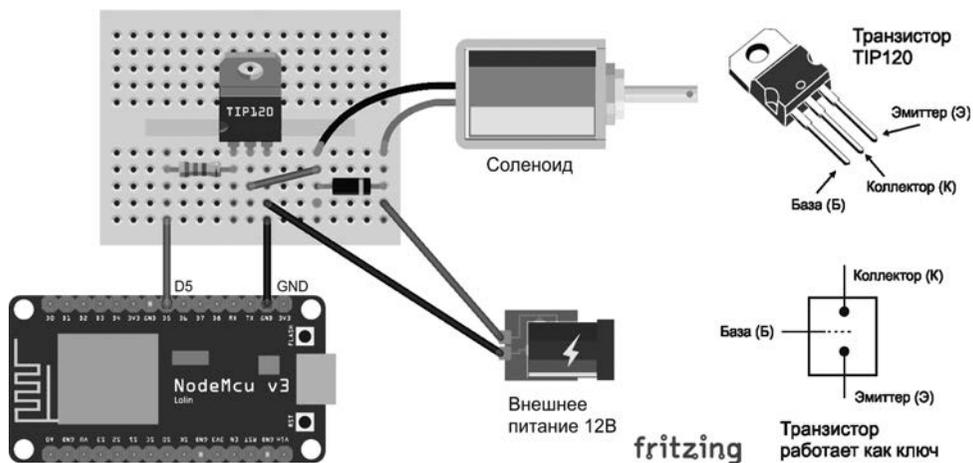


Рис. 2.7. Управление дверным замком (скетч ch8_DOOR_LOCK.ino)

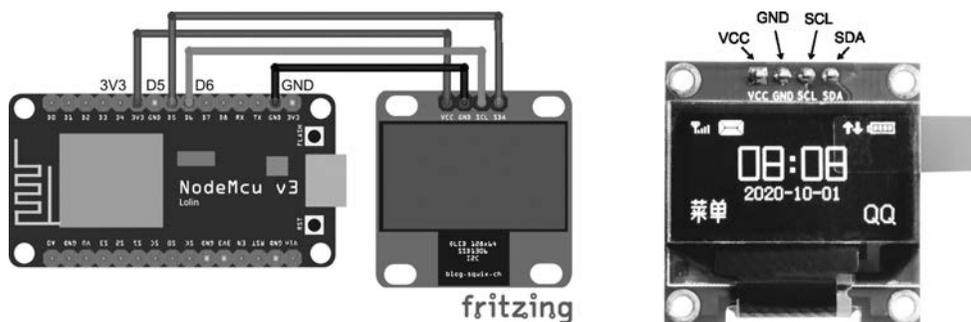


Рис. 2.8. Подключение к плате дисплея OLED SSD1306 I2C 128x64 (скетч Ch9_TICKER.ino)

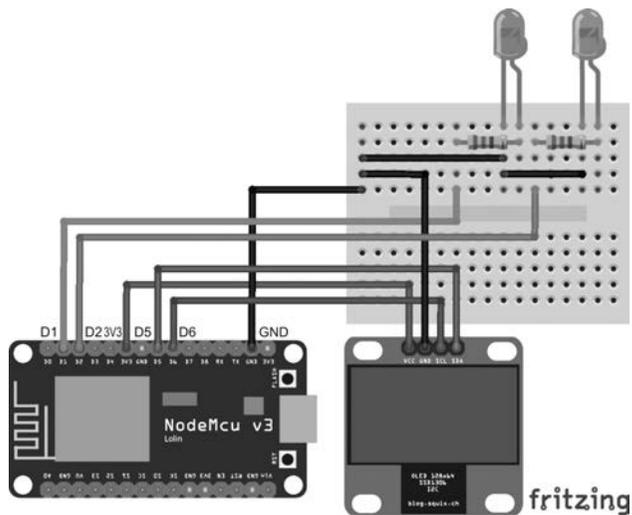


Рис. 2.9. Подключение к плате дисплея OLED SSD1306 I2C 128x64 и светодиодов (скетч ch9_TICKER_LED.ino)

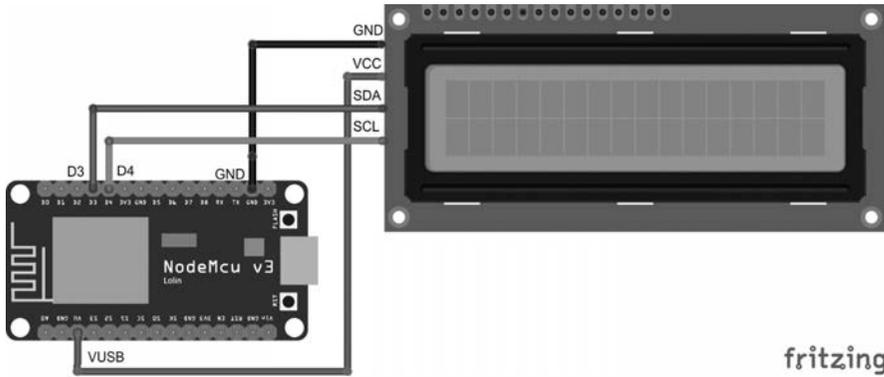


Рис. 2.10. Подключение к плате дисплея LCD 1602 с последовательным интерфейсом IIC/I²C (скетч ch9_TICKER_LED.ino)

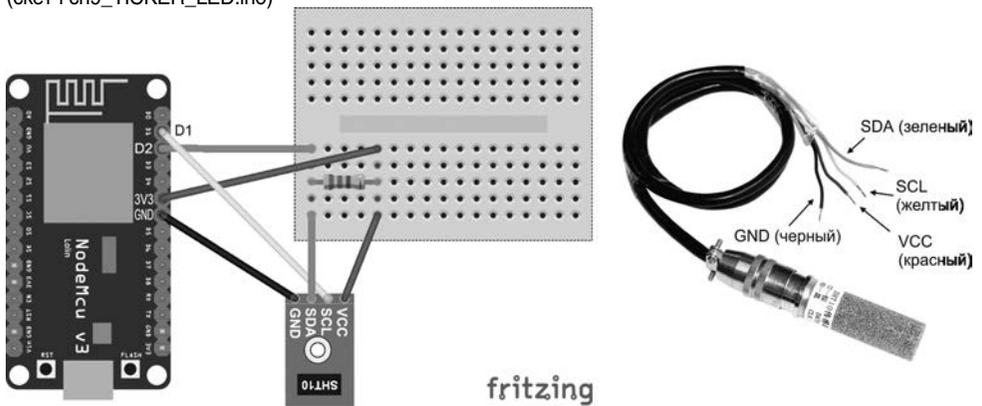


Рис. 2.11. Подключение к плате датчика SHT10 (скетчи ch10_SENSOR_TEST.ino, ch10_ALERT.ino)

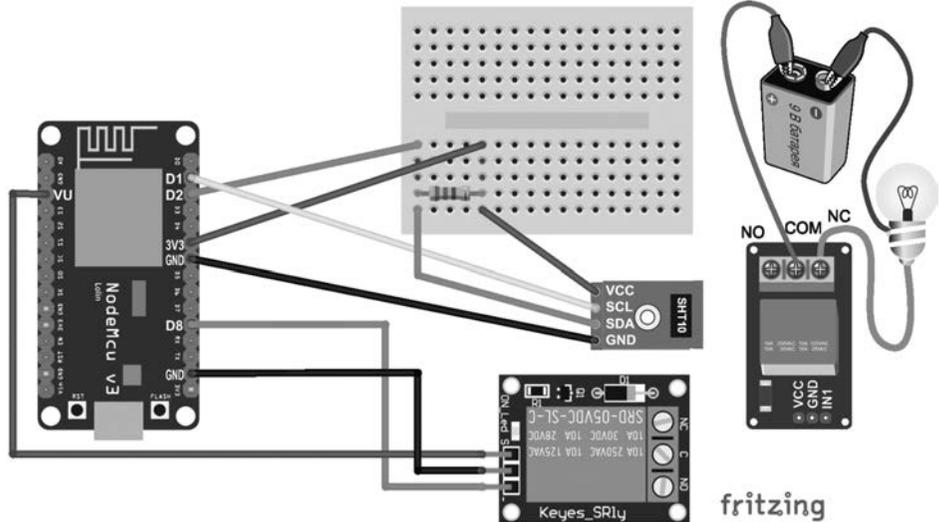


Рис. 2.12. Подключение к плате датчика SHT10 и реле включения насоса для полива растений (скетч ch10_AUTOMATED.ino)

Хостинг-провайдер

В главе 13 книги для создания собственного облачного сервера автор предлагает воспользоваться услугами американского хостинг-провайдера <https://www.digitalocean.com/>.

Вы можете также воспользоваться услугами и российских хостинг-провайдеров — например: simplecloud.ru, flops.ru, vscale.io/ru, vdsina.ru и др. Далее приведена таблица с некоторыми полезными данными по хостинг-провайдерам.

Логотип	Ссылка	Расположение дата-центра	Минимальная цена в месяц
	digitalocean.com	США	10 USD
	simplecloud.ru	Санкт-Петербург	150 руб.
	flops.ru	Москва	250 руб. (Linux) 700 руб. (Windows)
	vscale.io/ru	Санкт-Петербург, Москва	200 руб.
	vdsina.ru	Нидерланды	300 руб.