

УМНЫЙ ДОМ НА БАЗЕ ARDUINO

P





ARDUINO



Содержание

Введени	Ie	2
Часть 1.	Основы работы с платой Arduino	3
	Что вам понадобится?	3
	Начало работы	3
	Обучение на экспериментах по книге Дж. Блума	6
	Краткая справка по программированию Arduino	7
	Расшифровка назначения контактов платы Arduino Uno1	0
Часть 2.	Краткий справочник по подключению датчиков, модулей и иных электронных устройств	
	к плате Arduino1	0
	1. Датчики	11
	2. Модули	11
	3. Светодиоды и дисплеи	11
	4. Двигатели	11
Часть 3.	Инструкция по сборке макета «Умного дома»1	2
Часть 4.	Загрузка основного скетча для управления	
	«Умным домом»2	5
Часть 5.	Разработка интерфейса управления «Умным домом» для смартфона/планшета	
	под Android и iOS (iPhone/iPad)2	9
	5.1. Пример создания интерфейса управления «Умным домом» с помощью Bluetooth-адаптера HM-10 2	9
	Разработка и конфигурация графического интерфейса	29
	Подключение к микроконтроллеру через мобильное приложение	3
	5.2. подключение через мооильное приложение к макету «Умного дома»	4

Введение

Поздравляем вас с приобретением этого учебного набора! Он поможет вам с головой окунуться в удивительный мир Arduino. Вы научитесь подключать к плате Arduino и программировать различные датчики и модули, соберете макет «Умного дома» и разместите в нем собственную «систему умного дома», которую можно впоследствии частично реализовать и у себя в квартире или на даче.

Набор будет интересен как начинающим разработчикам, у которых еще нет опыта создания проектов Arduino, так и тем, кто уже сделал первые шаги в разработке электронных проектов.

В состав набора входят плата Arduino Uno, электронные компоненты и устройства, макетная плата и провода, популярная книга Дж. Блума «Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства», а также макет фанерного домика для развертывания системы «умного дома».

Это руководство состоит из пяти частей:

- Первая часть «Основы работы с платой Arduino» предназначена для тех, кто ранее не работал с Arduino Uno. В ней описаны плата Arduino Uno, установка среды разработки Arduino IDE, а также первое подключение к компьютеру платы Arduino Uno. Приведены краткая справка по программированию Arduino, а также список экспериментов из прилагаемой книги Дж. Блума, которые можно выполнить с помощью электронных компонентов из набора. Эксперименты рекомендуется выполнять в процессе чтения книги, что позволит быстро и глубоко освоить материал и легко перейти к изучению датчиков и модулей, описанных во второй части руководства.
- Вторая часть «Краткий справочник по подключению датчиков, модулей и иных электронных устройств к плате Arduino» — содержит информацию о подключении датчиков и модулей, которые входят в набор, но не описаны в книге Дж. Блума. Эту часть предлагается скачать с сайта издательства «БХВ-Петербург» в электронном виде, что значительно облегчит вам поиск информации, копирование листингов и переход по ссылкам.
- *Третья часть* представляет собой пошаговую инструкцию по сборке макета «Умного дома», а также креплению и коммутации в нем различных электронных компонентов набора.
- *Четвертая часть* посвящена загрузке основного скетча для управления «Умным домом».
- В пятой части описано использование смартфона/планшета на OC Android и iOS (iPhone/iPad) для управления модулями «Умного дома» и получения информации с установленных в нем датчиков.

Надеемся, что наш набор поможет вам быстро адаптироваться в мире Arduino, и вы получите удовольствие, видя, как оживают ваши творения!

Часть 1. Основы работы с платой Arduino

Что вам понадобится?

Во-первых, необходимо иметь доступ к сети Интернет — чтобы скачать среду разработки Arduino IDE (Integrated Development Environment), а также загрузить примеры программного кода (если вы не хотите вводить его вручную) и специальные библиотеки.

Во-вторых, понадобится хорошо освещенный стол, на котором вы будете собирать проекты, а также расположенный вблизи рабочего места настольный ПК или ноутбук для загрузки кода в Arduino.

Внимание!

Помните, что вы работаете с электричеством (хотя и низкого напряжения постоянного тока), и поэтому поверхность стола не должна быть металлической. А если уж так случилось, обязательно накройте ее токоизолирующим материалом (например, скатертью, бумагой и т. п.).

Приготовьте блокнот и ручку для создания собственных схем подключения, разработки концепции и дизайна проектов.

И, наконец, самое главное, без чего вам не обойтись, — это энтузиазм и желание учиться, а набор даст необходимый импульс к развитию и реализации ваших творческих идей!

Начало работы

В основе набора лежит модуль Arduino Uno (рис. 1.1), построенный на микроконтроллере ATmega328. В состав модуля входит все необходимое для удобной работы с этим микроконтроллером: 14 цифровых входов/выходов, из которых шесть могут использоваться в качестве ШИМ-выходов (подробно о широтно-импульсной модуляции см. стр. 49 книги Дж. Блума «Изучаем Arduino...»), 6 аналоговых входов, разъем USB, разъем питания, разъем для внутрисхемного программирования (ICSP) и кнопка сброса. Для начала работы с модулем достаточно просто подать на него питание от блока питания или батарейки 9 В либо подключить его к компьютеру посредством USB-кабеля.



Рис. 1.1. Модуль Arduino Uno и назначение его выводов

Перед началом работы необходимо:

1. Скачать среду разработки Arduino для вашей операционной системы с сайта http://arduino.cc/en/Main/Software.



Рис. 1.2. Страница для загрузки среды разработки

Если у вас установлена ОС Windows, то нажмите на ссылку **Windows Installer** (рис. 1.2), скачайте инсталляционный файл (например, arduino-1.8.9-windows.exe) и запустите его на выполнение. Среда разработки Arduino будет установлена.

2. Подключите разъем USB-кабеля к плате Arduino.

3. Подключите другой разъем этого кабеля к USB-разъему компьютера. При этом на плате должен загореться зеленый светодиод питания, помеченный ON. Windows запустит процесс установки драйверов. Если ОС самостоятельно не сможет установить драйверы Arduino, то установите их вручную, указав к ним путь, — например, C:\Program Files\Arduino\drivers. После установки проверьте в Диспетчере устройств, определился ли модуль как Arduino Uno (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Определение модуля Arduino в среде Windows

4. Запустите среду разработки Arduino. В меню Инструменты I Плата выберите Arduino/Genuino Uno. А в меню Инструменты I Порт выберите порт, который у вас определился в Диспетчере устройств (см. рис. 1.3). В нижней части окна должна появиться надпись с названием выбранных контроллера и СОМ-порта (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Окно среды разработки Arduino с информацией о подключенной плате

Теперь все готово для загрузки в плату Arduino первой программы. Чтобы убедиться в этом, запустим программу Blink, которая будет мигать встроенным в плату светодиодом. Для этого:

- 1. Выполните последовательность команд Файл | Примеры | 01.Basics и выберите программу Blink — откроется новое окно с кодом этой программы.
- Нажмите кнопку Загрузить, расположенную в левом верхнем углу Arduino IDE, — в строке состояния, находящейся внизу, отобразится процесс компиляции и загрузки программы. После загрузки программы светодиод, подключенный к выводу D13 Arduino, должен мигать оранжевым цветом с частотой один раз в секунду. Поздравляем! Ваша первая программа работает успешно.



Более подробную информацию об установке Arduino IDE и загрузке программы Blink можно найти в прилагаемой к набору книге Дж. Блума «Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства» (см. *раздел 1.8 «Запускаем первую программу»*). Там же приведен и анализ исходного кода этой программы.

Обучение на экспериментах по книге Дж. Блума

Если вы еще новичок в работе с платой Arduino, то мы рекомендуем вам начать обучение с помощью прилагаемой к набору книги Дж. Блума «Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства». Эта книга позволит вам быстро «обрести почву под ногами» и начать собственные разработки. В этой книге при описании программного кода наряду с полным текстом программы подробно рассматриваются ее фрагменты, что помогает лучше понять функции и особенности выполнения заложенного в программу алгоритма.

В табл. 1.1 приведены эксперименты из книги Дж. Блума, которые вы сможете выполнить с помощью компонентов, входящих в состав набора.

Глава 1. Начало работы, переключаем светодиод из Arduino	Эксперимент 1. Анализируем программу Blink (стр. 36)
	Эксперимент 2. Подключение светодиода к плате Arduino Uno, программирование цифровых выходов (стр. 45)
	Эксперимент 3. Использование цикла. Изменение частоты мигания светодиода (стр. 48)
Глава 2. Цифровые контакты ввода/вывода, широтно-импульсная	Эксперимент 4. Плавное изменение яркости светодиода с помощью ШИМ (стр. 50)
модуляция	Эксперимент 5. Включение светодиода с помощью кнопки (стр. 53)
	Эксперимент 6. Подавление дребезга кнопки (стр. 56)
	Эксперимент 7. Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде (стр. 61)

Таблица 1.1. Эксперименты из книги Дж. Блума «Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства»

	Эксперимент 8. Чтение данных с потенциометра (стр. 67)
	Эксперимент 9. Работа с аналоговым датчиком температуры (стр. 73)
тлава 5. Опрос аналоговых датчиков	Эксперимент 10. Резистивный делитель напряжения. Под- ключение фоторезистора (стр. 75)
	Эксперимент 11. Управляемый ночник (стр. 77)
Глава 4. Использование транзисторов и управляемых двигателей	Эксперимент 15. Управление положением серводвигателя с помощью потенциометра (стр. 102)
	Эксперимент 17. Подключение динамика (стр. 112)
Глава 5. Работаем со звуком	Эксперимент 18. Написание программы воспроизведения звука (стр. 116)
Глава 6. USB и последовательный интерфейс	Эксперимент 19. Тестовая программа вывода значений потенциометра в последовательный порт (стр. 124)
	Эксперимент 20. Отправка одиночных символов для управления светодиодом (стр. 131)
	Эксперимент 21. Отправка последовательности цифр для управления RGB-светодиодом (стр. 133)
	Эксперимент 22. Взаимодействие с ПК. Изменение цвета экрана монитора (стр. 136)
	Эксперимент 23. Отправка данных из Processing-приложения в Arduino (стр. 140)
Глава 12. Аппаратные прерывания и прерывания по таймер	Эксперимент 24. Прерывание по таймеру. Одновременное выполнение двух задач (стр. 140)

Краткая справка по программированию Arduino

Этот раздел ориентирован на тех, кто уже имеет некоторый опыт программирования и нуждается лишь в пояснении особенностей языка C, используемого при программировании Arduino.

Для более подробного изучения программирования для Arduino рекомендуем посетить сайты http://arduino.cc/en/Reference/HomePage (англ.) или http://arduino.ru/ Reference (pyc.).

Команда	Описание			
Основные операторы				
	<pre>void setup() {}</pre>			
Сповные подпрограммы	<pre>void loop() {}</pre>			
Объявление переменных (тип Integer, значение = 0)	<pre>int led = 0;</pre>			
Объявление констант (тип Integer, значение = A0)	const int analogInPin = A0;			
Объявление массивов (тип Integer, 6 значений)	int Arrayname[6] = $\{2, 4, -8, 3, 2\};$			
Устанавливает режим работы заданного входа/выхода (pin)	<pre>pinMode(led, OUTPUT);</pre>			
Инициализация последовательного интерфейса	<pre>Serial.begin(9600);</pre>			
Подключение библиотеки	<pre>#include <libx.h></libx.h></pre>			

Команда	Описание			
Ввод/вывод				
Подает HIGH (или LOW) значение на цифровой вход/ выход (pin)	digitalWrite(led,HIGH);			
Выдает аналоговую величину (волну ШИМ) на порт входа/выхода	analogWrite(led, 255);			
Функция — считывает значение с заданного входа: HIGH или LOW	digitalRead(schalter)			
Функция — считывает значение с указанного аналогового входа	analogRead(A0)			
Передает данные через последовательный порт как текст ASCII	<pre>Serial.print("Hello!");</pre>			
Передает текст через последовательный порт + перенос строки	<pre>Serial.println("Hello!");</pre>			
Функция — считывает очередной доступный байт из буфера последовательного соединения	Serial.read();			
Генерирует сигнал: Pin 8, частота x (Гц),	tone(8,x)			
длительность у (миллисекунд)	tone(8, x, y)			
Останавливает сигнал на порту (8)	noTone(8)			
Управляющие операторы				
KONCLONKING IF FISE	if (button == HIGH) { }			
	else{ }			
	switch (x) {			
Переключатель	case 1:			
	case 2:			
	default:			
Период ожидания (500 ms)	delay(500);			
Цикл For	for $(x = 2; x < 7; x++)$ {			
	while (myswitch == HIGH) {			
Цикл While	}			
	NIN: do{			
	<pre>} while (myswitch ==HIGH);</pre>			
Преждевременный выход из цикла	break;			
Пропускает оставшиеся операторы в текущем шаге цикла	continue;			
Математические функции				
Синус, косинус, тангенс	sin(), cos(), tan()			
Корень из Х	sqrt(x)			
Х в степени Ү	pow(x, y)			
Абсолютное значение (значение Х)	abs(x)			
Случайное число	random()			

Команда	Описание			
Сравнение				
Равно	==			
Неравно	!=			
Больше, меньше	>, <			
Больше или равно, меньше или равно	>=, <=			
Функция — наименьшее число из двух (Х или Ү)	min(x, y)			
Функция — наибольшее число из двух (Х или Ү)	max(x, y)			
Логические операторы				
И	&&			
или				
HE	!			
Типы данных				

Boolean, char, unsigned char, byte, int, unsigned int, word, long, unsigned long, short, float, double, string (array), String (Object)

Преобразование типов данных

char(), byte(), int(), word(), long(), float()

Прерывания				
Запрет прерываний	noInterrupts()			
Разрешение прерываний	Interrupts()			
Включает обработку внешнего прерывания	attachInterrupt(interrupt, function, mode)			
Выключает обработку внешнего прерывания	detachInterrupt(interrupt)			
Другие				
Комментарии, одна строка	11			
Комментарии, несколько строк	/*Комментарий*/			
Функция — диапазон преобразований, например: 10-разрядный датчик на 8-битный ШИМ (8-Bit-PWM)	map(значения датчика, 0, 1024, 0, 255);			
Функция — проверяет (и, если надо, задает) новое значение (нижняя граница значений/верхняя граница)	constrain(значения датчика, 0, 255);			
Для функции — возвращаемое значение	return x;			
Переход к метке (label1)	goto label1;			
Процедура	void Имя процедуры() { }			
Функция, которая возвращает значения Integer и имеет входные параметры Byte	int Имя функции (byte параметры, передаваемые в функцию) { return 13; }			

Расшифровка назначения контактов платы Arduino Uno

Расшифровка назначения контактов платы Arduino UNO R3 показана на рис. 1.5.



Рис. 1.5. Расшифровка назначения контактов платы Arduino Uno

Часть 2. Краткий справочник по подключению датчиков, модулей и иных электронных устройств к плате Arduino

Внимание!

Полную электронную версию этого справочника в формате PDF вы можете скачать по ссылке ftp://ftp.bhv.ru/9785977566087.zip.

В предлагаемом вашему вниманию справочнике вы найдете информацию о датчиках и модулях, которые входят в состав набора, но не описаны в книге Дж. Блума. Для каждого компонента приведен внешний вид, описан принцип работы, даны схема подключения и программный код.

Прежде чем приступить к сборке макета «Умного дома», вы можете поэкспериментировать индивидуально с каждым из компонентов набора.

В состав набора — кроме платы Arduino UNO R3 — входят и описаны в «Справочнике»:

1. Датчики

- 1. Датчики температуры и влажности DHT11/DHT22
- 2. ИК-датчик движения HC-SR501
- 3. УЗ-датчик расстояния HC-SR04
- 4. Датчик пламени YG1006
- 5. Датчик влажности почвы YL-38
- 6. Датчик уровня жидкости
- 7. Датчик газа MQ-135
- 8. Датчик звука
- 9. Потенциометр
- 10. Модуль фоторезистора КҮ-018

2. Модули

- 1. Активный пьезоэлектрический зуммер 5 В
- 2. RFID-модуль RC522
- 3. Модуль реле
- 4. 8-разрядный расширитель портов PCF8574
- 5. Модуль BLE Bluetooth HM-10/11

3. Светодиоды и дисплеи

- 1. Светодиод RGB
- 2. ЖК-дисплей 1602 с модулем І²С
- 3. Светодиодная матрица 8×8 с драйвером МАХ7219

4. Двигатели

1. Серводвигатель TowerPro SG90 9G

Часть 3. Инструкция по сборке макета «Умного дома»

Для сборки макета «Умного дома» вам потребуется отвертка, а также гайки, болты и хомуты, которые входят в набор.

Общий вид домика и схема размещения на нем компонентов набора приведены на рис. 3.1. На последующих иллюстрациях приведены изображения деталей домика и пошаговые инструкции по его сборке.

Если вы решили сделать домик ярким, то лучше раскрасить его стенки до сборки.

Если крепления каркаса домика туго входят в пазы, натрите края фанеры и паз сухим мылом или свечкой.



Рис. 3.1. Общий вид домика и схема размещения на нем компонентов набора

Детали для сборки корпуса



1. Сборка блока управления дверьми

1-3







1-2

➡ M2,5x4	1 шт.*
*входит в комп.	лект
с сепводвигате	лем





✤ M2x12	2 шт.
O M2	2 шт.

2. Установка блока управления дверью



3. Установка макетной платы и платы Arduino Uno





6. Установка перегородки



7. Установка дверей



8. Установка датчиков и модулей



Передняя стенка



ВХОДЫ И ВЫХОДЫ НА ПЛАТЕ ARDUINO UNO И РАСШИРИТЕЛЕ ПОРТОВ РСF8574



Правая стенка



ВХОДЫ И ВЫХОДЫ НА ПЛАТЕ ARDUINO UNO





Левая стенка



ВХОДЫ И ВЫХОДЫ НА ПЛАТЕ ARDUINO UNO И РАСШИРИТЕЛЕ ПОРТОВ РСF8574





9. Установка задней стенки





Часть 4. Загрузка основного скетча для управления «Умным домом»

Теперь, когда макет «Умного дома» собран, и все датчики и модули подключены, вы можете загрузить программный код, который приведен в файле SH_listing_main.ino, находящемся в электронном архиве скетчей и библиотек.

Внимание!

Еще раз напомним, что электронный архив скетчей и библиотек расположен по адресу ftp://ftp.bhv.ru/9785977566087.zip. Скетчи в этом архиве вы найдете в папке *Скетчи*, а библиотеки — в папке *Библиотеки*.

При этом следует предварительно загрузить все необходимые библиотеки (табл. 4.1), которые не загружены в Arduino IDE по умолчанию (и которые вы не загрузили ранее в процессе выполнения экспериментов).

N∘ п/п	Название	Описание
1	SPI.h	Стандартная библиотека Arduino IDE. Служит для связи с устрой- ствами, использующими шину последовательного периферийного интерфейса SPI (в частности, для RFID-считывателя)
2	MFRC522.h	Библиотека для RFID-считывателя. Установить: I Управлять библиотеками I MFRC552
3	LedControl.h	Библиотека для RGB-матрицы 8×8. Установить: Управлять библиотеками LED Control
4	DHT.h	Библиотека для датчика температуры и влажности. Скачать от- сюда: https://www.arduinolibraries.info/libraries/dht-sensor-library. Выбрать DHT sensor library by Adafruit (версия 1.2.3)
5	PCF8574.h	Библиотека для расширителя портов. Скачать отсюда: https:// github.com/skywodd/pcf8574_arduino_library. Выбрать PCF8574
6	Servo.h	Стандартная библиотека Arduino IDE для сервопривода
7	LiquidCrystal_ I2C.h	Библиотка для LCD-дисплея. Установить: Управлять библиотеками LiquidCrystal_I2C by Frank de Brabander
8	Wire.h	Стандартная библиотека Arduino IDE. Поддерживает двухпровод- ной интерфейс (TWI/I ² C) для отправки и получения данных через сеть устройств или датчиков
9	SoftwareSerial.h	Стандартная библиотека Arduino IDE. Поддерживает последова- тельный обмен данными
10	RemoteXY.h	Библиотека RemoteXY. Скачать отсюда: http://remotexy.com/ru/ library/

Таолица 4.Г. БИОЛИОТЕКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПРОЕКТЕ «УМПЫИ ДОМ	Таблица 4.1.	Библиотеки,	использ	уемые в г	проекте	«Умный до	ЭМ»
---	--------------	-------------	---------	-----------	---------	-----------	-----

Обратите внимание на код, приведенный в начале скетча управления «Умным домом» SH_listing_main.ino (листинг 4.1). Он относится к вопросу создания интерфейса с помощью платформы RemoteXY, которая будет рассмотрена далее (в *пятой части* руководства). Этот код генерируется автоматически при разработке интерфейса и определяет размещение элементов интерфейса на экране телефона/планшета, а также порядок их взаимодействия с платой Arduino через устройство сопряжения (Bluetooth, Wi-Fi, Ethernet и др.).

```
Листинг 4.1. Фрагмент кода SH_listing_main.ino

// настройки соединения

#define REMOTEXY_SERIAL_RX 2 //Пин RX для Bluetooth

#define REMOTEXY_SERIAL_TX 3 //Пин TX для Bluetooth

#define REMOTEXY_SERIAL_SPEED 9600 //Скорость передачи

// конфигурация интерфейса

#pragma pack(push, 1)

uint8_t RemoteXY_CONF[] =

{ 255,1,0,62,0,105,1,8,80,0,

67,4,3,9,20,5,2,26,7,67,
```

В табл. 4.2 показан рабочий пример подключения датчиков и модулей к плате Arduino Uno для загружаемого скетча SH_listing_main.ino.

Таблица 4.2. Рабочий пример подключения	датчиков и модулей
	к плате Arduino Uno

Название контактов (пинов)	Наименование пина в скетче	Подключаемые устройства	
Цифровые пины			
D0	—	Свободен	
D1	-	Свободен	
D2	REMOTEXY_SERIAL_RX 2	Модуль Bluetooth HM-10	
D3	REMOTEXY_SERIAL_TX 3		
D4	TrigPin	УЗ-датчик расстояния HC-SR04 Сервопривод Датчик температуры и влажности DHT11	
D5	EchoPin		
D6	ServoPin		
D7	DHTPIN		
D9	RST_PIN		
D10	SS_PIN		
SCK (ICSP-3)	SCK_ PIN	RFID-считыватель	
MOSI (ICSP-4)	MOSI_ PIN		
MISO (ICSP-1)	MISO_ PIN		

Название контактов (пинов)	Наименование пина в скетче	Подключаемые устройства	
D12	_	Свободен. Используется MISO (ICSP-4)	
D8	CS_ PIN		
D11	DIN_ PIN	Светодиодная матрица 8×8	
D13	CLK_ PIN		
	Аналоговые пины		
AO	MQPin	Датчик газа MQ-135	
A1	PotenPin	Потенциометр	
A2	IKPin	ИК-датчик движения HC- SR501	
A3	photoPin	Фоторезистор	
A4	-	SDA пин для подключения по I ² C к LCD-дисплею 1602 и рас- ширителю PCF8574	
A5	-	SCK пин для подключения по I ² C к LCD-дисплею 1602 и расширителю PCF8574	
Пины на расширителе			
0-пин на расширителе	LED_PIN_RED	Красный светодиод	
1-пин на расширителе	LED_PIN_GREEN	Зеленый светодиод	
2-пин на расширителе	ZummerPin	Зуммер	
3-пин на расширителе	FlamePin	Датчик пламени YG1006	
4-пин на расширителе	SoundPin	Датчик звука	

Если все подключено правильно, то после загрузки скетча «Умный дом» начнет функционировать: на ЖК-дисплее появится информация о температуре и влажности воздуха, концентрации газа, расстоянии от объекта до двери и состоянии двери. Зеленый светодиод слева от двери будет включен. На светодиодной матрице появится изображение «веселого смайла» (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Информационное табло «Умного дома» в рабочем состоянии

N∘ п/п	Действие	Результат	Реакция
1	Вращаем ручку потенциометра	Смайлик меняет «выра- жение лица» с веселого на грустное	
2	Подносим карточ- ку к модулю RFID	Дверь открывается. На ЖК-дисплее появляется надпись DOOR OPEN . Зеленый светодиод гаснет и красный загорается	Через 10 секунд дверь сама закрывает- ся, и на ЖК-дисплее появляется надпись DOOR CLOSE. Отображается отсчет на матрице «3-2-1»
3	Подносим руку к УЗ-датчику	На ЖК-дисплее изменяется значение расстояния	+26 C/31% 229ppm 102cm DOOR CLOSE
4	Подносим свечку к датчику огня	На светодиодной матрице отображается надпись 01. На ЖК-дисплее появляется надпись FLAME! 01	+26 C/312 229ppm 102cm FLAME! 01
5	Выпустили газ из зажигалки около датчика MQ-135	Изменяется значение кон- центрации газа на ЖК-дисплее	+26 C/31229PPD 122cm DOOR CLUSE
6	Громко хлопнули в ладоши	Изменяется изображение на светодиодной матрице	
7	Подносим руку к датчику осве- щенности	Изменяется изображение на светодиодной матрице	
8	Проводим рукой около датчика движения	Красный и зеленый свето- диоды начинают поперемен- но мигать. Зуммер издает сигналы разной частоты	

Таблица 4.3. Интеллектуальные возможности «Умного дома»

Вы можете придумать и назначать собственный алгоритм действий при наступлении того или иного события. Например, сделать так, чтобы дверь открывалась, если расстояние от объекта до двери будет меньше заданного расстояния. Или добавить в проект модуль реле, который будет включать лампочку, когда в комнате станет темно. Дерзайте! Возможности ограничены только вашей фантазией.

Разумеется, вы можете использовать не только те электронные устройства, что описаны во *второй части* руководства, а докупить и использовать датчики для Arduino, которые не входят в состав набора. Стенки домика сделаны из фанеры, и просверлить несколько дополнительных отверстий не составит труда.

При этом необязательно сразу писать большой программный код для всех электронных устройств, которые вы собираетесь задействовать. Вы можете начать с одного элемента — например, ЖК-дисплея, а затем подключать новые датчики, усложняя код.

Часть 5. Разработка интерфейса управления «Умным домом» для смартфона/планшета под Android и iOS (iPhone/iPad)

Для управления «Умным домом» с помощью смартфона/планшета и получения на него показаний датчиков можно воспользоваться специальными платформами, которые умеют взаимодействовать с модулями Bluetooth (и Wi-Fi) и за счет этого принимать данные с микроконтроллера и передавать команды на него. Наиболее известными в России платформами такого назначения являются Blynk (https://blynk. io/) и RemoteXY (http://remotexy.com/ru/). Каждая из платформ имеет свои достоинства и недостатки. Здесь мы воспользуемся платформой RemoteXY, поскольку она хорошо документирована на русском языке (http://remotexy.com/ru/help/) и ее несложно быстро освоить с помощью пошаговых практических примеров на сайте разработчика (http://remotexy.com/ru/examples/) и компонентов из набора.

В состав платформы RemoteXY входят редактор мобильных графических интерфейсов, размещенный на сайте http://remotexy.com/ru/editor/, и мобильное приложение RemoteXY, позволяющее подключаться к контроллеру и отображать графические интерфейсы на экране смартфона (рис. 5.1).

Внимание!

Для создания интерфейса с помощью Bluetooth-адаптера HM-10 ваш смартфон/планшет должен поддерживать протокол BLE 4.0 (для OC Android версии 4.3 и выше, а для iOS версии 7 и выше).

5.1. Пример создания интерфейса управления «Умным домом» с помощью Bluetooth-адаптера HM-10

Разработка и конфигурация графического интерфейса

В качестве примера рассмотрим интерфейс для включения/выключения встроенного светодиода платы Arduino (подключен к выводу **D13**) и получения информации об изменении напряжения аналогового входа, регулируемого с помощью потенциометра (подключен к выводу **A1**). Если у вас уже собран макет «Умного дома» и установлены все устройства (см. рис. 3.1 и табл. 4.2), то модуль Bluetooth и потенциометр уже подключены к плате Arduino, и вам будет достаточно только загрузить новый скетч. Остальные датчики и модули во время эксперимента отключать не надо. Если макет «Умного дома» у вас еще не собран, то для выполнения примера подключите потенциометр и модуль Bluetooth, как показано на рис. 5.2.



Рис. 5.1. Принцип организации интерфейса для управления микроконтроллером со смартфона



Рис. 5.2. Подключение к Arduino модуля Bluetooth и потенциометра

Теперь вам надо выполнить следующие шаги:

Шаг 1-1. Создайте проект графического интерфейса

Войдите в редактор RemoteXY. Выберите в области Элементы компоненты Выключатель, Текстовая строка и Онлайн график и переместите их на поле смартфона справа.

Шаг 1-2. Настройте конфигурацию проекта

В правой панели на вкладке Конфигурация выберите следующие настройки: Bluetooth | Arduino UNO | HM-10 | Arduino IDE.

Мы используем в наборе модуль Bluetooth HM-10, т. к. к нему могут подключиться как владельцы смартфонов с OC Android, так и iPhone.

Имейте в виду, что модули BLE не всегда можно обнаружить стандартными средствами смартфона. Чтобы обойти это ограничение, можно установить специальные бесплатные программы, описанные в посвященном модулю Bluetooth HM-10/11 разделе электронной версии «Краткого справочника».

Шаг 1-3. Подключите модуль Bluetooth

В правой панели на вкладке **Подключение модуля** выберите в качестве интерфейса подключения **Software Serial** и контакты на плате Arduino Uno, к которым подключен модуль Bluetooth (в нашем случае это **D2** и **D3**). Скорость обмена — **9600**.



Шаг 2-1.	Сформируйте скетч для
Arduino	

Arduino	Remôtel
Нажмите кнопку Получить исход- ный код . Откроется страница со сгенерированным исходным кодом скетча. Загрузите его на свой ком- пьютер (ссылка Загрузить код) и откройте его в Arduino IDE (код так- же можно скопировать в Arduino IDE через буфер обмена).	Indexentual New project VirpableHule Image: Comparing the second
Загрузите с этой страницы библио- теку RemoteXY (ссылка Загрузить библиотеку) и установите ее в сре- ду разработки Arduino IDE (если не делали этого ранее).	
Шаг 2-2. Внесите изменения в сгенерируемый скетч	<pre>void setup() {</pre>
Добавим в сгенерируемый код стро- ки, выделенные справа полужирным шрифтом:	<pre>RemoteXY_Init (); pinMode (PIN_SWITCH_1, OUTPUT); pinMode (A1, INPUT);</pre>
 получаем значение АЦП с А1: int sensorValue = analogRead(A1); 	// TODO you setup code }
 преобразуем значение на контакте А1 и помещаем его в поле text_1 структуры RemoteXY: dtostrf(sensorValue, 0, 1, RemoteXY.text_1); 	<pre>void loop() { RemoteXY_Handler (); digitalWrite(PIN_SWITCH_1, (RemoteXY. switch_1==0)?LOW:HIGH); (/ TOP way, loop and)</pre>
 задаем значение переменной для построения графика: RemoteXY.onlineGraph_1 = float (sensorValue)/204_8; 	<pre>int sensorValue = analogRead(A1); dtostrf(sensorValue, 0, 1, RemoteXY.text_1);</pre>
	<pre>RemoteXY.onlineGraph_1 = float (sensor- Value) / 204.8; }</pre>
Шаг 3. Загрузите скетч в Arduino	Sketch_aug07c_REMOTE_ONOFF Arduin
Осуществите компиляцию скетча и загрузите его в Arduino UNO обыч- ным способом.	Файл Правка Скетч Инструменты Помощь Файл Правка Скетч Инструменты Помощь Sketch_augon_REMOTE_ONOFF 1 /* 2 New project

Примечание

Скетч этого примера находится в папке *Скетчu\SH_listing_RemoteXY.ino* электронного архива, расположенного по адресу **ftp://ftp.bhv.ru/9785977566087.zip**.

Подключение к микроконтроллеру через мобильное приложение



Примечание

В приложении для iOS работу Bluetooth необходимо предварительно включить, используя системные настройки операционной системы.

5.2. Подключение через мобильное приложение к макету «Умного дома»

Если у вас получилось выполнить предыдущий пример, то подключить интерфейс мобильного управления для нашего макета «Умного дома» не составит труда. В скетч уже интегрирована конфигурация и настройка элементов интерфейса для RemoteXY. Поэтому вам необходимо только:

- 1. Загрузить на плату Arduino скетч SH_listing_main.ino, размещенный в электронном архиве к набору (см. Шаг 3).
- Скачать на телефон мобильное приложение RemoteXY для iOS или для Android (см. Шаг 4).
- 3. Включить поиск доступных модулей Bluetooth BLE (см. Шаг 5).
- Выбрать из списка ваш модуль HMSoft (см. Шаг 6), и на экране смартфона появится интерфейс управления, показанный на рис. 5.3.

	13:40				.ali 🛜 78
	Close		HMS	oft	Stop
4		Температура, °С	Влажность, % 37	Датчик Газа, ppm 204	
		Расстояние, ст О	ИК-Датчик SCAN	Датчик огня ОК	
				Положение Двери CLOSED	
			Отк	рытие/Закрытие Двери	
			[CLOSE OPEN	

Рис. 5.3. Интерфейс управления «Умным домом» на платформе RemoteXY

Примечание

Если вы используете бесплатную версию мобильного приложения RemoteXY, то через 30 секунд интерфейс закроется, т. к. в проекте использовано более пяти элементов интерфейса. Вы можете купить и установить коммерческую версию приложения для Android или iOS. Соответствующие ссылки имеются на сайте разработчика приложения по адресу: http://remotexy.com/ru/download/.



дерзай!

cratch + Arduing

BELLEV

POEOT

ИНТЕРНЕТ

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

NodeMCU ESP8266

chhy

ch'

дерзай

БАЗОВЫЙ НАБОР

ARDUINO

КНИГА + ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ В ОДНОЙ КОРОБКЕ!

deh

2.0

14+



chhy .

14+

дерзай!

набор УМНЫИ ДОМ

ARDUINO

дерзай!

de

ARDUINO

НАБОРЫ

ПО ЭЛЕКТРОНИКЕ www.bhv.ru/books/kits И РОБОТОТЕХНИКЕ

УДК 004.4 ББК 32.973.26-018.2

P85

P85 Руководство пользователя к набору «Умный дом на базе Arduino. Большой набор». — СПб.: БХВ-Петербург, 2020. — 36 с.: ил.

ISBN 978-5-9775-6608-7

Руководство содержит краткое описание платы Arduino Uno и настроек Arduino IDE, инструкцию по сборке макета дома, схемы подключения компонентов и описание создания интерфейса для управления «умным домом» с помощью мобильного телефона.

Для начинающих радиолюбителей

Сборка электрических схем должна осуществляться точно в соответствии с приведенными пошаговыми инструкциями. За любое другое использование или изменение комплектации набора издательство ответственности не несет.

Все схемы и программы, представленные в руководстве, были тщательно проверены и испытаны. Тем не менее ошибки в описании и программном коде не могут быть полностью исключены.

ОСТОРОЖНО, СВЕТОДИОДЫ!

Информируйте ваших детей о мерах предосторожности при обращении с яркими светодиодами! Никогда не смотрите в упор на светодиод — это может вызвать повреждение сетчатки!

Малая яркость белых, синих, фиолетовых и ультрафиолетовых светодиодов в видимом диапазоне создает ложное впечатление о фактической безопасности для ваших глаз.



Символ перечеркнутого мусорного бака означает, что этот продукт должен утилизироваться только в специальные баки отдельно от бытовых отходов. Адреса ближайших пунктов приема опасных отходов вы можете уточнить в органах местного самоуправления.

> Отпечатано в типографии ООО «Супервэйв Групп» 193149, РФ, Ленинградская область, Всеволожский район, пос. Красная Заря, д. 15.