



Internet of Things



Разработка программ на языке **Ruby**

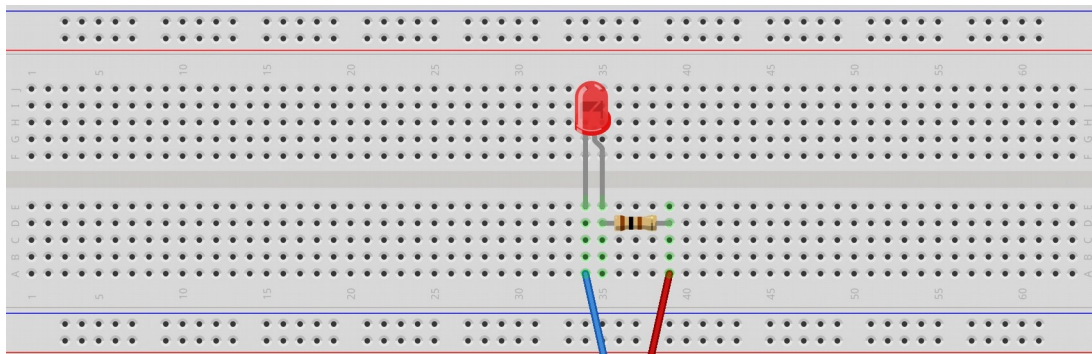
Шадринск
2018-2019

М. В. Шохирев

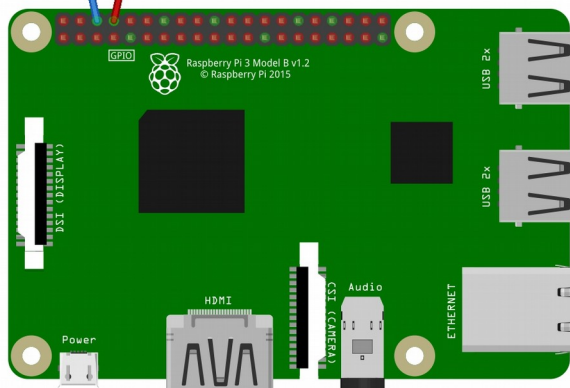


Светодиод (LED) :

ПОДКЛЮЧЕНИЕ



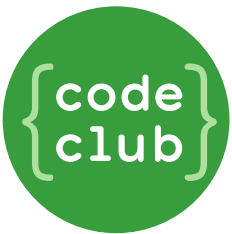
Подключать светодиод через резистор (сопротивление) на 330 Ом нужно, чтобы уменьшить силу тока, проходящего через LED, для соблюдения ограничений Raspberry Pi на максимальный ток с каждого контакта GPIO.



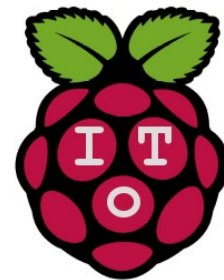
fritzing

Короткую ножку светодиода (LED) подключить (обычно синим или чёрным проводом) к контакту [6] «земля» (GND) на GPIO у Raspberry Pi.

Длинную ножку светодиода подключить (любым цветным проводом) к резистору на 330 Ом, который подключить к соседнему физическому контакту [8] на GPIO у Raspberry Pi, имеющему логический номер BCM (25).



LED : запуск программы на языке Ruby



Теперь мы знаем, что можно управлять физическими объектами, считывая данные (показания датчиков) из определённых системных файлов и записывая в них значения (посылая сигналы включения и выключения).

Но записывать эти действия в командных файлах на **bash** громоздко и неудобно: из-за его ограниченных возможностей и необходимости подробно описывать все действия.

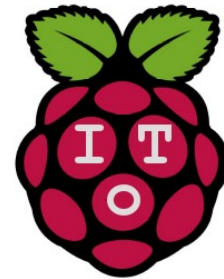
Поэтому программы управления обычно пишут на языках высокого уровня, где есть готовые библиотеки для взаимодействия с различными физическими устройствами. Мы научимся писать программы на языке **Ruby**.

Для примера можно в терминальном окне запустить программу управления светодиодом на языке **Ruby**:

```
cd ~/projects  
./test_led.rb
```



LED: управление из программы на Ruby



```
#!/usr/bin/ruby # указать путь к интерпретатору ruby

$LOAD_PATH << '~/lib/raspberry_pi-iot/lib' # для поиска библиотеки
require "led" # подключить библиотеку led.rb

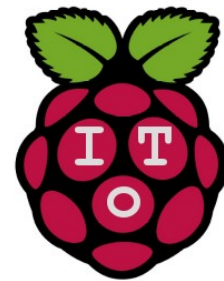
led = LED.new(14) # создать объект led класса Led (Светодиод)
5.times do # 5 раз повторить команды от do до end
  led.on() # скомандовать объекту led включиться (on)
  sleep 1 # приостановить выполнение на 1 секунду
  led.off() # скомандовать объекту led выключиться (off)
  sleep 1 # приостановить выполнение на 1 секунду
end

led.blink(3) # скомандовать объекту led помигать (blink) 3 раза

# Запуск в терминальном окне: ./test_led.rb
```



Среда разработки Geany



The screenshot shows a Raspberry Pi desktop environment. On the left, the application menu is open, displaying various categories and applications. The 'Geany' application is highlighted in the 'Программирование' (Programming) category. A red arrow points from the 'Geany' icon in the menu to the 'Geany' application window. The application window is titled 'без имени - Geany' and shows the 'Файл' (File) menu open. The menu options include 'Создать' (Create), 'Создать из шаблона' (Create from template), 'Открыть...' (Open...), 'Открыть выбранный файл' (Open selected file), 'Недавние файлы' (Recent files), 'Сохранить' (Save), 'Сохранить как...' (Save as...), 'Сохранить все' (Save all), 'Загрузить заново' (Reload), 'Загрузить заново как' (Reload as), 'Свойства' (Properties), 'Параметры страницы' (Page properties), 'Печать...' (Print...), 'Закреть' (Close), 'Закреть остальные' (Close others), 'Закреть все' (Close all), and 'Выход' (Exit). A text box with the description 'Быстрая и легковесная среда разработки, использующая GTK2' (Fast and lightweight development environment using GTK2) is positioned next to the 'Geany' icon in the menu. The desktop background is a landscape image of a road stretching into the distance. The system tray at the top right shows the time as 12:40 and the battery level at 55%.

Быстрая и легковесная среда разработки, использующая GTK2

Файл Правка Поиск Вид Документ Проект Сборка Инструменты Справка

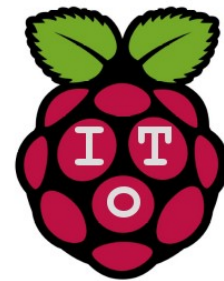
Создать Ctrl+N
Создать из шаблона
Открыть... Ctrl+O
Открыть выбранный файл Shift+Ctrl+O
Недавние файлы
Сохранить Ctrl+S
Сохранить как...
Сохранить все Shift+Ctrl+S
Загрузить заново Ctrl+R
Загрузить заново как
Свойства
Параметры страницы
Печать... Ctrl+P
Закреть Ctrl+W
Закреть остальные
Закреть все Shift+Ctrl+W
Выход Ctrl+Q

без имени - Geany

Это Geany 1.29.



Текст программы на **Ruby** в **Geany**



The screenshot shows a Raspberry Pi desktop environment. On the left, the application menu is open, displaying various categories and installed applications. A red arrow points from the 'Geany' application icon in the menu to the Geany IDE window. The Geany window is titled 'test_led.rb - /home/pi/projects - Geany' and contains a Ruby script for controlling an LED. The script uses the 'SLOAD_PATH' library to create a 'Led' object and blinks it 5 times with a 1-second delay between each state change. The status bar at the bottom of the Geany window indicates that a tab width of 2 spaces has been set for the current file.

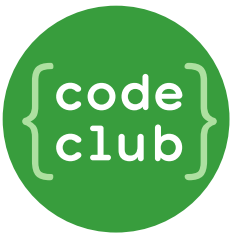
Быстрая и легковесная среда разработки, использующая GTK2

```
test_led.rb - /home/pi/projects - Geany
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Проект  Сборка  Инструменты  Справка

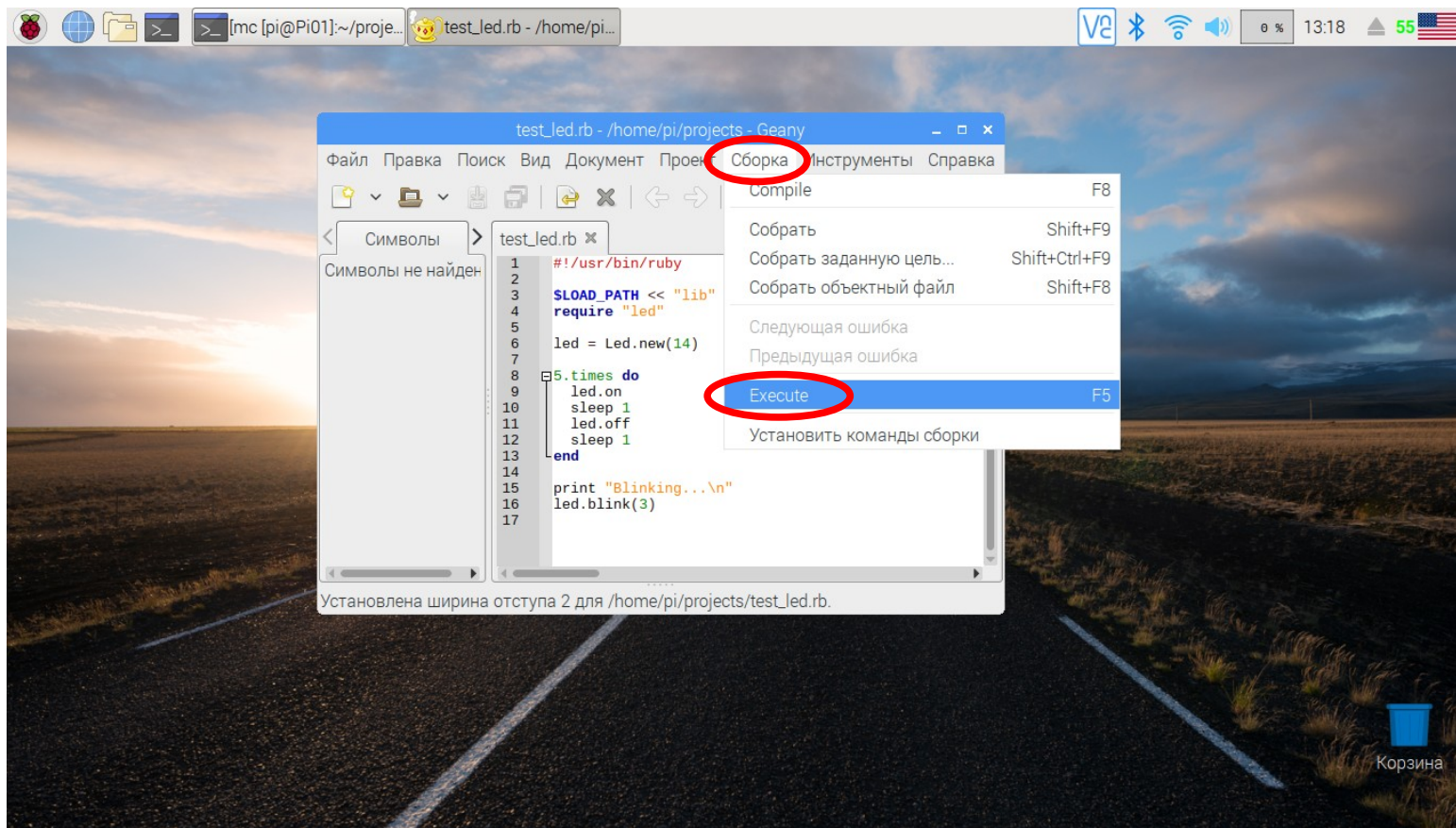
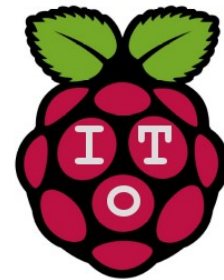
Символы
Символы не найден

test_led.rb x
1  #!/usr/bin/ruby
2
3  SLOAD_PATH << "lib"
4  require "led"
5
6  led = Led.new(14)
7
8  5.times do
9    led.on
10   sleep 1
11   led.off
12   sleep 1
13 end
14
15 print "Blinking...\n"
16 led.blink(3)
17

Установлена ширина отступа 2 для /home/pi/projects/test_led.rb.
```

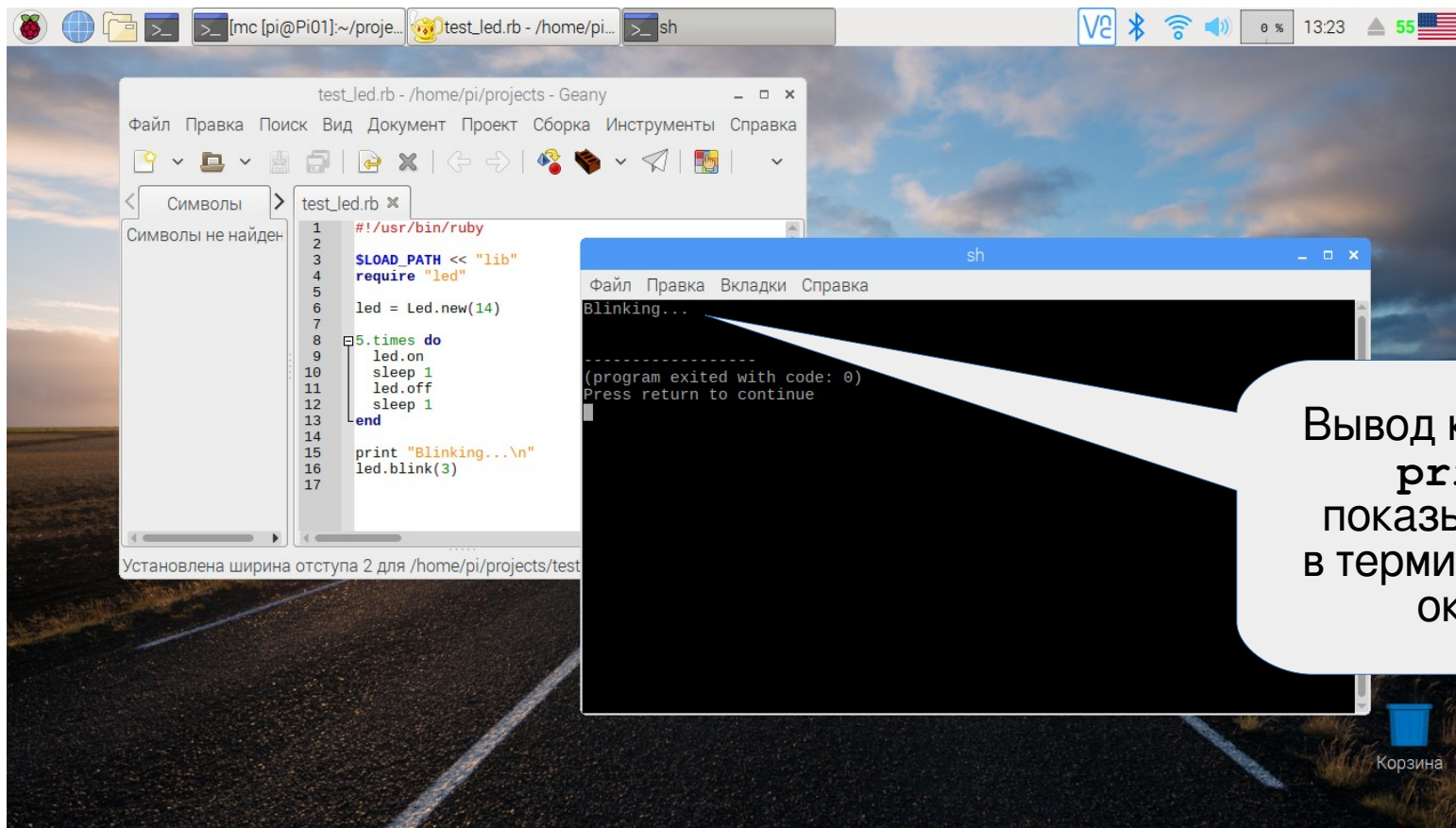


Запуск программы на **Ruby** из **Geany**

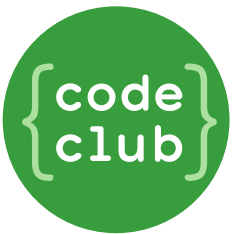




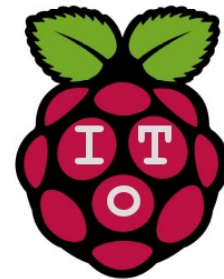
Выполнение программы на **Ruby** из **Geany**



Вывод команды
print
показывается
в терминальном
окне



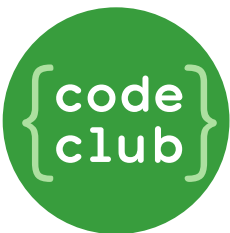
Классы и объекты: модель реальности



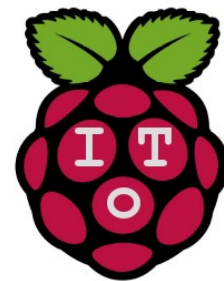
Ruby – объектно-ориентированный язык, который позволяет в программах моделировать объекты реального мира с их характерными свойствами и уникальным состоянием, а также взаимодействие между ними.

При разработке программы создаётся программная модель:

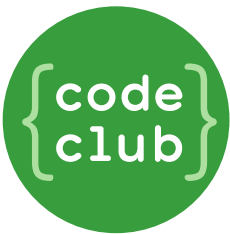
- предметы и понятия реальности описываются как **классы**, в которых
- описываются **объекты** внешнего мира (светодиоды, кнопки, датчики, реле, моторы),
- их **свойства** (название, цвет, контакты, показания, состояние) и
- возможные **действия** с ними (включить, выключить, считать показания, изменить состояние, увеличить скорость).



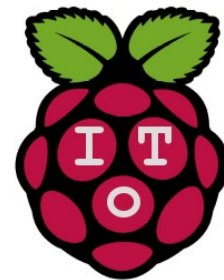
Классы и объекты: термины



Реалии	Объяснение	Термины ООП	Описание на Ruby
Несколько однотипных светодиодов (LED) разных цветов 	Похожие объекты с одинаковыми характеристиками	Класс «Светодиод»	<pre>class LED # описания end</pre>
Цвет, № контакта, рабочее напряжение, потребляемый ток, ...	Характеристики (свойства) этих объектов	Атрибуты в описании класса	<pre>attr_reader :pin attr_reader :color # другие атрибуты</pre>
Светодиоды можно включать и выключать	Их поведение заключается в переходах от состояния «включено» к «выключено» и наоборот	Объекты класса имеют <i>методы</i> on() и off()	<pre>def on() # включить end def off() # выключить end</pre>
Красный светодиод на пине 23 сначала включить, а потом выключить	Перевести светодиод в соответствующее состояние	Изменить <i>состояние</i> с помощью определённого метода	<pre>r = LED.new(23, :red) r.on() # включить r.off() # выключить</pre>

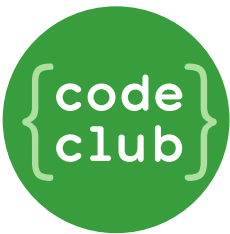


Классы и объекты: моделирование

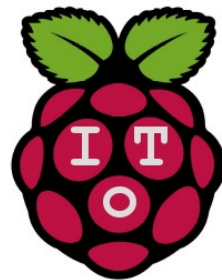


Во время выполнения программы

- над объектами выполняются действия
- состояние свойств («включен», «+25°C»), а также



Классы и объекты: пример



```
class LED
  attr_reader :pin
  attr_reader :state
  def on
    @state = 'выключен'
  end
  def is_on?
    return @state
  end
end

red = LED.new(17)
red.on
print(red.is_on?)

blue = LED.new(22)
print(blue.is_on?)
```

класс объектов: светодиоды
атрибут – свойство объекта @pin: № контакта
атрибут – свойство объекта @state: состояние
метод – действие с объектом: включить
установить значение свойства объекта

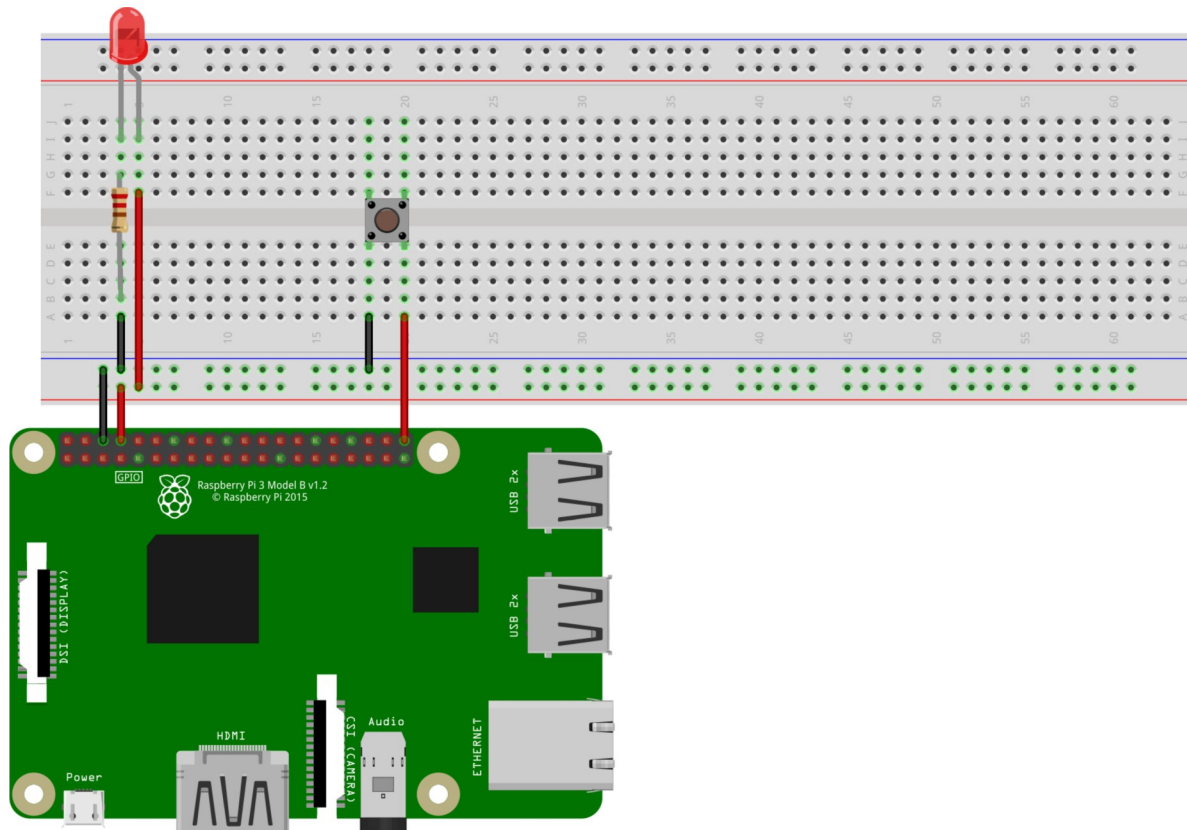
действие с объектом: проверить состояние
вернуть значение свойства @state объекта

создать **объект** red класса Led с параметром 17
скомандовать объекту red: «Включись!»
спросить у объекта его состояние методом is_on?

создать ещё объект класса Led – blue
спросить у объекта его состояние

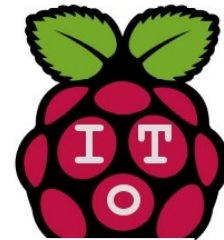


Кнопка : пример рецептора





Кнопка: управление на языке Ruby



```
#!/usr/bin/ruby
```

```
$LOAD_PATH << '~/lib/raspberry_pi-iot/lib' # для поиска библиотеки  
require "button"
```

```
button = Button.new(21)
```

```
state = button.pressed?
```

```
button.wait_for_press
```

```
if button.double_press?
```

```
  print "Double! \n"
```

```
elif button.single_press?
```

```
  if button.long_press?
```

```
    print "Long... \n"
```

```
  else
```

```
    print "Short. \n"
```

```
  end
```

```
end
```

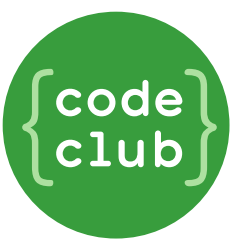
```
# кнопка была нажата?
```

```
# ожидать нажатия на кнопку
```

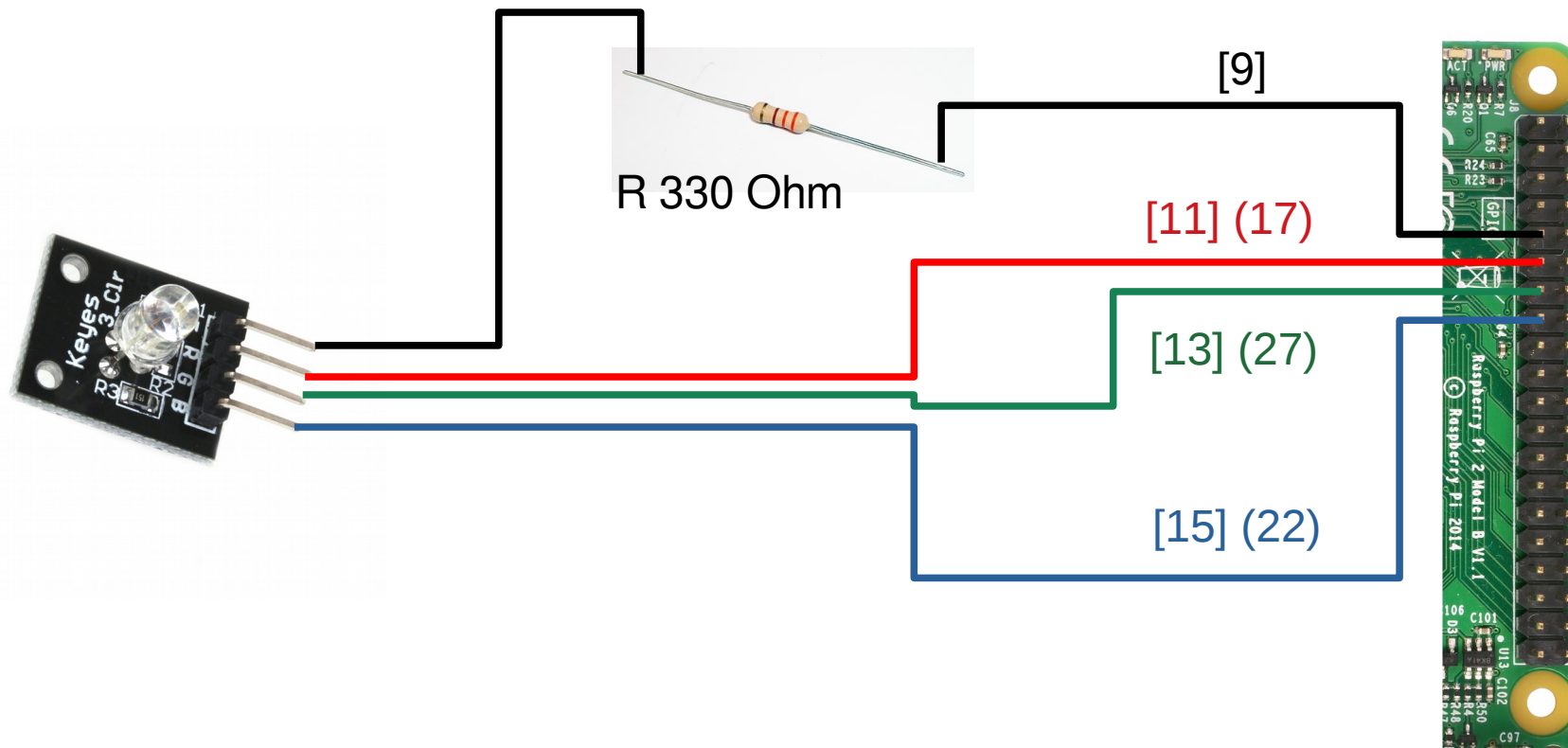
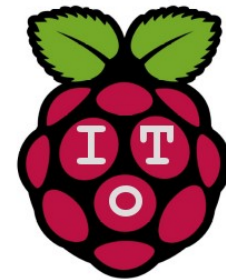
```
# было двойное нажатие?
```

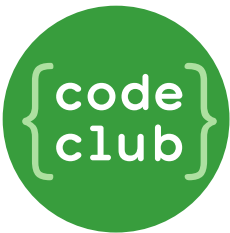
```
# было одиночное нажатие?
```

```
# было длинное нажатие?
```

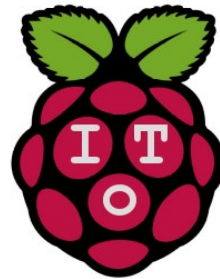


Светодиод **RGB** : подключение





RGB: управление из программы на Ruby



```
#!/usr/bin/ruby
```

```
$LOAD_PATH << '~/lib/raspberry_pi-iot/lib' # для поиска библиотеки  
require "led" # подключить библиотеку lib/led.rb
```

```
rgb = LED::RGB.new(17,27,22) # объект rgb класса LedRgb  
3.times do # 5 раз повторить команды от do до end  
  [:red, :green, :blue, :yellow, :aqua].each do |color|  
    rgb.on(color) # скомандовать rgb включиться очередным цветом  
    sleep 1 # приостановить выполнение на 1 секунду  
    rgb.off # скомандовать rgb выключиться  
    sleep 1 # приостановить выполнение на 1 секунду  
  end  
end
```

```
rgb.blink(:red, 5) # скомандовать rgb помигать красным 3 раза
```




На каком языке
легче программировать?



*Что вам не понятно
из изученного материала?*