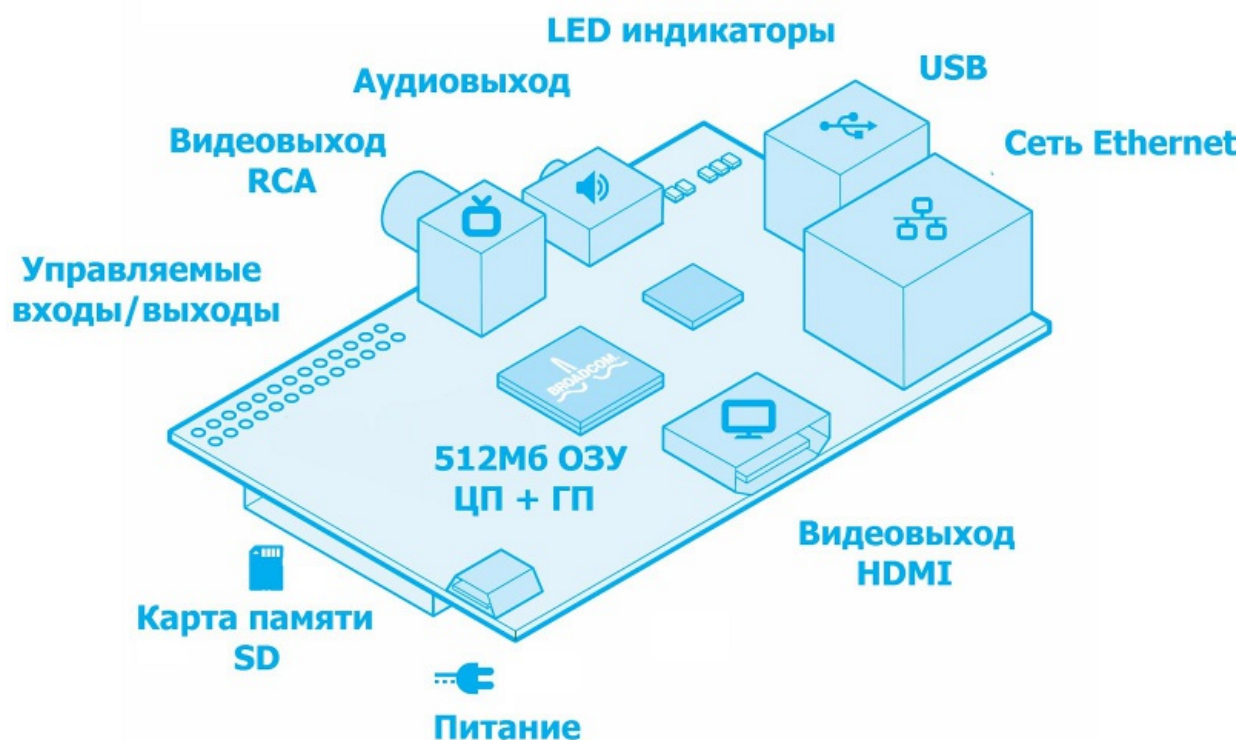


Занятие 1. Работа с Raspberry PI

Схема выводов Raspberry PI Model B



- CPU&GPU – центральный процессор с интегрированным графическим ускорителем
- 512MB RAM – модуль ОЗУ 512Мб
- HDMI – выход HDMI для подключения цифрового дисплея высокого разрешения
- RCA Video – выход RCA для подключения аналогового дисплея
- Audio – выход звуковой карты
- USB – порт USB
- LAN – порт сети Ethernet
- LEDs – набор индикаторов работы сети, питания и флеш-карты
- GPIO (General Purpose Input/Output) – порт ввода/вывода общего назначения
- Power – разъем питания micro-USB
- SD Card – разъем для флеш-карты с операционной системой

2. Включение Raspberry PI и вход в систему

2.1. Подключение периферии и модуля флеш-памяти

Для работы с Raspberry PI потребуется клавиатура и мышь с USB интерфейсом. Необходимо подключить эти устройства к двум доступным USB портам Raspberry PI.

Также потребуется вставить флеш карту с операционной системой в соответствующий разъем, который отмечен на схеме устройства как “SD Card”.

2.2. Подключение внешнего VGA дисплея

При использовании внешнего дисплея с VGA интерфейсом, необходимо сначала подключить VGA кабель дисплея к переходнику HDMI-VGA, а затем присоединить этот переходник к HDMI порту Raspberry PI.

2.3. Подключение питания

Для подключения питания к Raspberry PI достаточно присоединить кабель блока питания к micro-USB разъему, а затем включить блок питания в сеть.

2.4. Вход в систему

На флеш карте, прилагаемой к комплекту, установлена операционная система Raspbian на базе Linux Debian.

После включения устройства в сеть, на дисплее отобразится информация о загрузке ОС в оперативную память. По завершению загрузки появится рабочий стол.

3. Запуск программы на python через консоль

3.1. Редактор python-программ IDLE

В систему установлен язык программирования python и все модули, необходимые для выполнения лабораторных работ. Для создания и изменения программ используется редактор IDLE, ярлык для запуска которого можно найти на рабочем столе.

Чтобы создать новую программу в редакторе необходимо:

1. Запустить IDLE с помощью ярлыка
2. В появившемся окне отладчика, вы меню выбрать пункт “**New window**”
3. В окне текстового редактора составить программу и сохранить её на флеш-память в папку “/home/pi/Robotics”.

Также можно скопировать программу с внешнего USB-флеш устройства.

3.2. Запуск программы через консоль

Запуск python-программ осуществляется посредством консоли – специального приложения с текстовым интерфейсом. Для вызова консоли необходимо воспользоваться ярлыком “**LXTerminal**” на рабочем столе.

Для запуска python-программы требуется выполнить в консоли команду следующего вида:

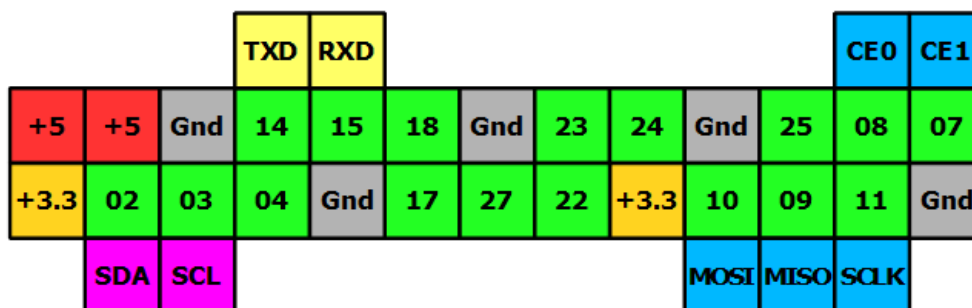
```
sudo python /home/pi/Robotics/my_programm.py
```

где my_programm.py – имя сохраненной программы на языке python.

Примечание. В случае, если необходимо принудительно завершить программу, достаточно нажать комбинацию клавиш Ctrl+Z.

Занятие 2. Знакомство с выводами общего назначения (GPIO)

1. Схема выводов GPIO



3.3 - питание 3.3В 5 - питание 5В Gnd – земля

* выводы UART (TXD,RXD) * выводы I2C (SDA,SCL) * выводы SPI (MOSI, MISO, CLK, CE0, CE1)

Внимание! Выводы GPIO не устойчивы к напряжению 5В. Подключение к GPIO источников напряжения с 5В может повредить устройство. Следует использовать вывод 5В только в особых случаях, после консультации с преподавателем.

2. Светодиодный индикатор (LED)

Устройства, называемые индикаторами, позволяют простому электронному прибору или сложному роботу общаться с человеком на языке примитивных сигналов. Существует множество различных по принципу действия индикаторов, которые преследуют одну цель – сообщить человеку о состоянии системы. Так, например, индикатор питания монитора дает понять подключен ли последний к источнику энергии.

Самый простой индикатор, который мы используем в первой лабораторной работе, называется светоизлучающим диодом. Это устройство, представляет собой полупроводниковый прибор, способный излучать свет при пропускании через него электрического тока в прямом направлении (от анода к катоду). Ниже приведена схема типичного светодиода с линзой.

Для того чтобы правильно включить светодиод в электрическую цепь, необходимо отличать катод от анода. Сделать это можно по двум признакам:

1. Анод светодиода имеет более длинный проводник
2. Со стороны катода, корпус светодиода немного срезан

В современной микроэлектронике применяются миниатюрные светодиоды для поверхностного монтажа. Такие индикаторы, например, имеются на контроллере Raspberry PI для информирования пользователя о состоянии системы.

2. Лабораторные работы

2.1. Активация светодиода

Результат работы – управляемая таймером вспышка светодиода, подключенного к одному из выводов общего назначения.

Используемые компоненты:

- todo * todo

Светодиод, 1шт Резистор 200Ом, 1шт

Важно отметить, что напряжение питания светодиода L-53 варьируется от 1.85 до 2.5 вольт, при рекомендуемой силе тока 20мА. Для правильной работы прибора, в цепь следует добавить ограничивающий резистор (200Ом). Ниже представлена электрическая схема подключения светодиода к Raspberry PI.

Программа для активации светодиода на GPIO-17 имеет вид:

```
from RPi import GPIO
from time import sleep

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(17, GPIO.OUT) # переключение 17-го контакта в режим вывода

sleep(3) # пауза 3 секунды
GPIO.output(17, False) # вывод логического нуля
sleep(1)
GPIO.output(17, True) # вывод логической единицы

GPIO.cleanup() # сброс всех выводов
```

Задание 2. Циклическая смена состояний светодиода Результат работы – циклические вспышки светодиода.

Используемые компоненты: ** Светодиод, 1шт Резистор 200Ом, 1шт

В данном задании схема подключения светодиода остается прежней, а управляющая программа принимает вид: from RPi import GPIO from time import sleep

```
GPIO.setmode(GPIO.BCM) GPIO.setup(17, GPIO.OUT)

state = True for idx in range(0,50): # цикл от 0 до 49 state = not state GPIO.output(17, state) sleep(0.2)

GPIO.cleanup()
```

Задание 3. Одновременная активация двух светодиодов

Результат – циклические поочередные вспышки двух светодиодов разного цвета.

Используемые компоненты: ** Светодиод, 2шт Резистор 200Ом, 2шт

Схема включения второго светодиода аналогична схемам, представленным в предыдущих заданиях. Синий светодиод подключается к выводу 27.

Управляющая программа имеет вид:

```
from RPi import GPIO
from time import sleep

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(17, GPIO.OUT)
GPIO.setup(27, GPIO.OUT)

state = True
for idx in range(0,50):
    state = not state
    GPIO.output(17, state)
    GPIO.output(27, not state)
    sleep(0.2)

GPIO.cleanup()
```