

Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

CURSO DE RASPBERRY PI

Introducción

Prof. Edwin Yllanes Cucho
e.yllanescucho@gmail.com



8 de febrero de 2015



Indice de Contenidos

1 Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO

- ¿Qué es un Raspberry pi?
- Relación con otros ordenadores
- Introducción al S.O. GNU-Linux
- Comandos de GNU-Linux
- Uso del editor Nano
- GPIO
- Interacción con el Núcleo de Linux

2 Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1

- Instalación y uso de Python
- Uso de GPIO y Python
- Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I
 - LED
 - PULSADORES
 - ULTRASONIDO
 - SERVOMOTOR

3 Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2

- Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ II
- Uso de Raspberry con Arduino

4 Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV

- Introducción a OpenCV
- Instalación de OpenCV en raspberry pi



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Materiales

- 1 Raspberry Pi Model B+
- 2 Fuente para Raspberry 5V-2A
- 3 Caja de acrilico para Raspberry
- 4 Memoria SD de 4GB
- 5 WIFI para Raspberry
- 6 1 Protoboard
- 7 cables de conexión
- 8 leds
- 9 resistencias
- 10 botones
- 11 ultrasonido



SEMANA 1

Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

¿Qué es un Raspberry pi?
Comandos de GNU-Linux
Uso del editor Nano
GPIO
Interacción con el Núcleo de Linux

Model A

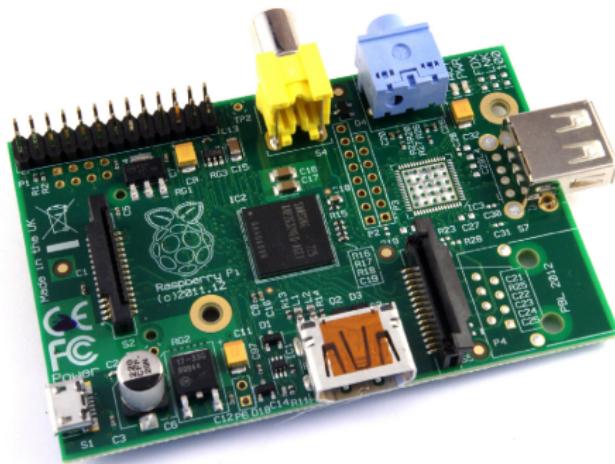


Figura: Model A

Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

¿Qué es un Raspberry pi?
Comandos de GNU-Linux
Uso del editor Nano
GPIO
Interacción con el Núcleo de Linux

Model B

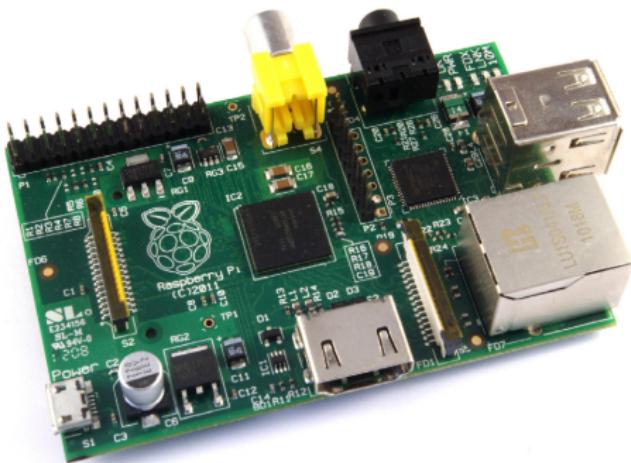


Figura: Model B

Comandos más usados

Algunos de los miles de comandos que existen en el mundo GNU-linux...

Comando	función	Uso
man	manual	\$ man man
ls	listing	\$ ls /home/pi
cd	change directory	\$ cd ..
mv	move	\$ mv carpeta1 carpeta2
rm	remove	\$ rm archivo.txt
rmdir	remove directory	\$ rmdir carpeta
mkdir	make directory	\$ mkdir carpeta
cp	copy	\$ cp archivo1.txt archivo2.txt
find	find	\$ find archivo.txt
locate	locate	\$ locate archivo.txt

Cuadro: Comandos básicos



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

¿Qué es un Raspberry pi?
Comandos de GNU-Linux
Uso del editor Nano
GPIO
Interacción con el Núcleo de Linux

Editor Nano

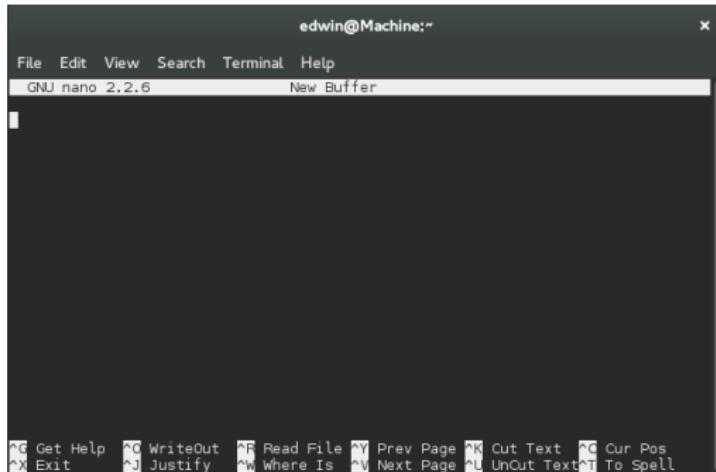


Figura: Editor Nano



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO

Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1

Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2

Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV

Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry

Semana 6: Octave en raspberry pi

¿Qué es un Raspberry pi?

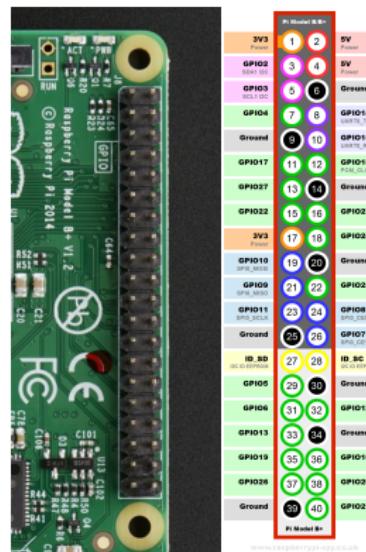
Comandos de GNU-Linux

Uso del editor Nano

GPI

Interacción con el Núcleo de Linux

GPIO I



(a)

(b)

Figura: a)Gpio b) Pinout

Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

¿Qué es un Raspberry pi?
Comandos de GNU-Linux
Uso del editor Nano
GPIO
Interacción con el Núcleo de Linux

GPIO II

Bus	Nombre	Posición	MODE BCM
I ² C	SDA	Pin3	GPIO2
	SCL	Pin5	GPIO3
	ID_SD	Pin27	ID_SD
	ID_SC	Pin28	ID_SC
SPI	MOSI	pin19	GPIO10
	MISO	pin21	GPIO9
	SCLK	pin21	GPIO11
	CE0	pin24	GPIO8
	CE1	pin26	GPIO7
UART	TX	pin8	GPIO14
	RX	pin10	GPIO15



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

¿Qué es un Raspberry pi?
Comandos de GNU-Linux
Uso del editor Nano
GPIO
Interacción con el Núcleo de Linux

Herramientas

- Instalar Win32DiskImager

<http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/files/latest/download>

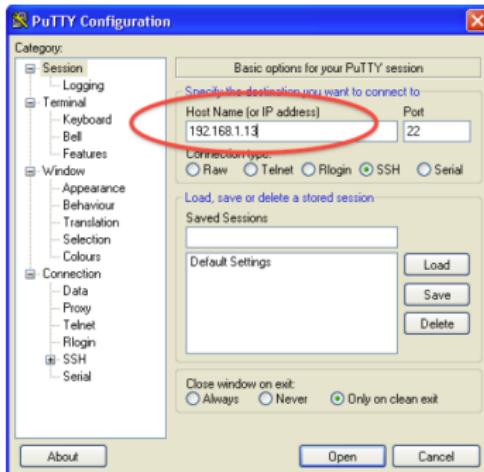
- Instalar putty

<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>



Conexión SSH

Abrir el programa putty y colocar la configuración siguiente:



Creando un daemon

Servicio (o programa) que inicia con el sistema operativo y se ejecuta en segundo plano.

Ejecute los siguientes pasos:

- \$ sudo nano /etc/init.d/program
- \$ sudo chmod +x /etc/init.d/program
- \$ /etc/init.d/program start
- \$ sudo update-rc.d program defaults



program

```
# Provides: program
# Required-Start: $remote_fs $syslog $network
# Required-Stop: $remote_fs $syslog $network
# Default-Start: 2 3 4 5
# Default-Stop: 0 1 6
#!/bin/sh
#/etc/init.d/program
export HOME
case "$1" in
    start)
        echo "Starting My Program"
        sudo /usr/bin/python /home/pi/program.py 2>&1 &
        ;;
    stop)
        echo "Stopping My Program"
        PID=`ps auxwww | grep program.py | head -1 | awk '{print $2}'`
        kill -9 $PID
        ;;
    *)
        echo "Usage: /etc/init.d/program {start|stop}"
        exit 1
        ;;
esac
exit 0
```

SEMANA 2

Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y uso de Python
Uso de GPIO y Python
Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I

Instalación y uso de Python

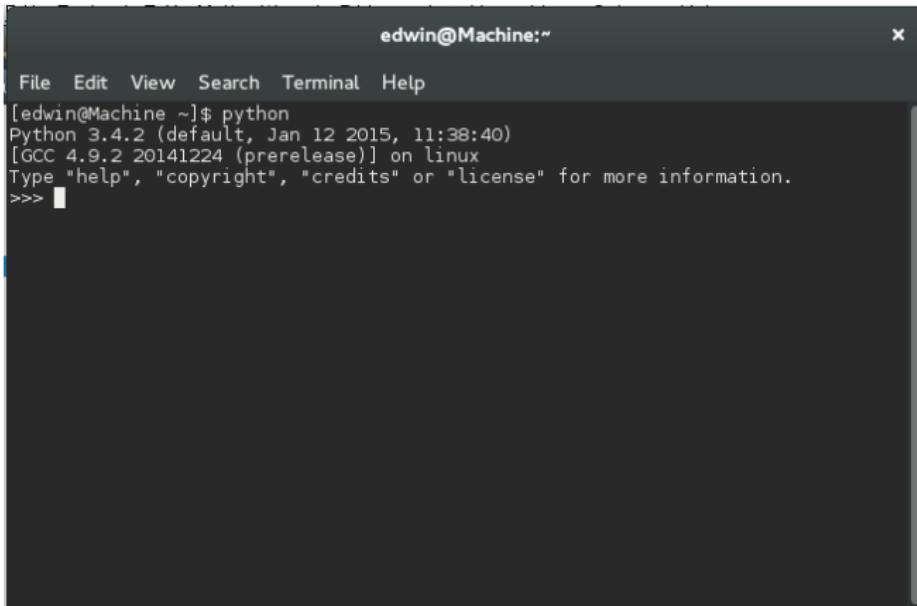
```
$ sudo apt-get install python
```



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y uso de Python
Uso de GPIO y Python
Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I

\$ python



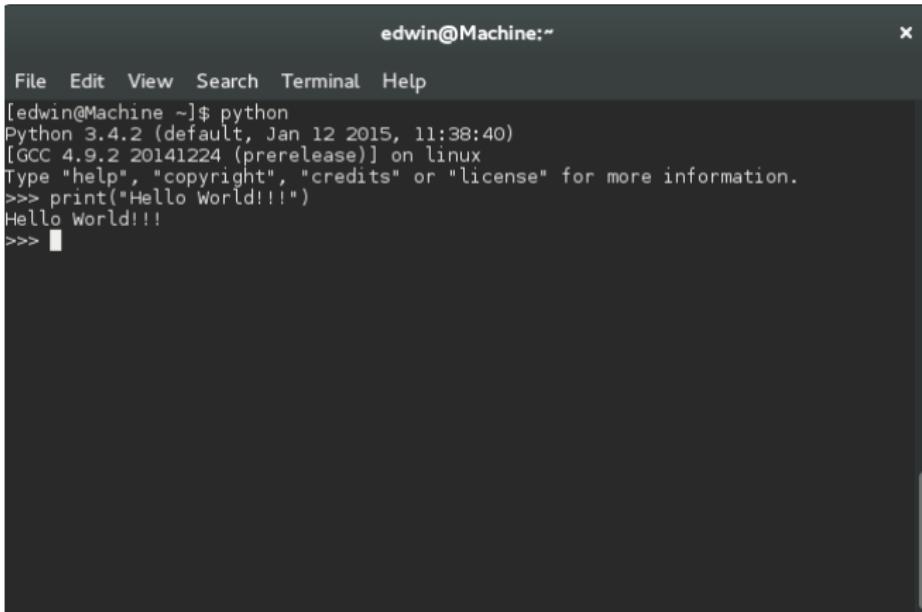
The screenshot shows a terminal window titled "edwin@Machine:~". The window has a dark background and light-colored text. At the top, there is a menu bar with "File", "Edit", "View", "Search", "Terminal", and "Help". Below the menu, the command "[edwin@Machine ~]\$ python" is entered, followed by the Python interpreter's welcome message: "Python 3.4.2 (default, Jan 12 2015, 11:38:40) [GCC 4.9.2 20141224 (prerelease)] on linux". It also says "Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information." and ends with a prompt ">>>".



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y uso de Python
Uso de GPIO y Python
Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I

\$ print("Hello World!!!")



The screenshot shows a terminal window titled "edwin@Machine:~". The window has a dark background and light-colored text. At the top, there is a menu bar with options: File, Edit, View, Search, Terminal, and Help. Below the menu, the terminal prompt is "[edwin@Machine ~]\$". The user then types "python" and presses Enter. This is followed by the Python interpreter's startup message: "Python 3.4.2 (default, Jan 12 2015, 11:38:40) [GCC 4.9.2 20141224 (prerelease)] on linux". The user then types ">>> print("Hello World!!!")" and presses Enter. The output "Hello World!!!" is displayed. Finally, the user types ">>> " and presses Enter again.



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y uso de Python

Uso de GPIO y Python

Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I

Uso de GPIO y Python



Figura: Pinout B+



Instalación

- GPIO

```
$ sudo apt-get install python-dev  
$ sudo apt-get install python-rpi.gpio
```

- I²C [opcional]

```
$ sudo apt-get install python-smbus
```

- SPI [opcional]

```
$ git clone git://github.com/doceme/py-spidev  
$ cd py-spidev/  
$ sudo python setup.py install
```

- UART [opcional]

```
$ sudo apt-get install python-serial
```



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y uso de Python
Uso de GPIO y Python
Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I

Código

Descargar el código fuente desde la siguiente página:
<https://github.com/eyllanesc/Raspberry-Course>



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y uso de Python
Uso de GPIO y Python
Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I

LED

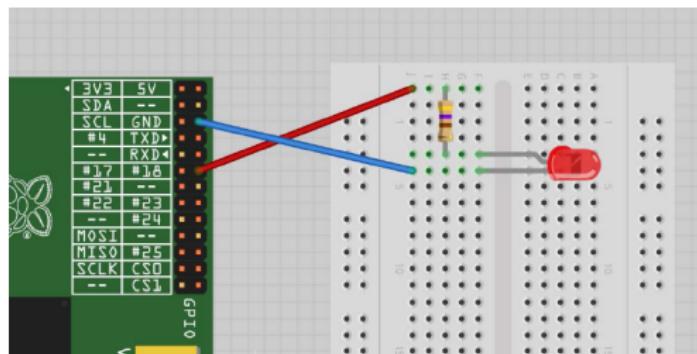


Figura: Circuito para el encendido de Led

Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y uso de Python
Uso de GPIO y Python
Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time

GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(18, GPIO.OUT)

state = True

while True:
    GPIO.output(18,True)
    time.sleep(1)
    GPIO.output(18,False)
    time.sleep(1)
```



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y uso de Python
Uso de GPIO y Python
Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I

```
import RPi.GPIO as GPIO
led_pin = 18
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(led_pin, GPIO.OUT)
pwm_led = GPIO.PWM(led_pin, 500)
pwm_led.start(100)
while True:
    duty_s = raw_input("Enter Brightness (0 to 100) :")
    duty = int(duty_s)
    pwm_led.ChangeDutyCycle(duty)
```



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y uso de Python
Uso de GPIO y Python
Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I

PULSADORES

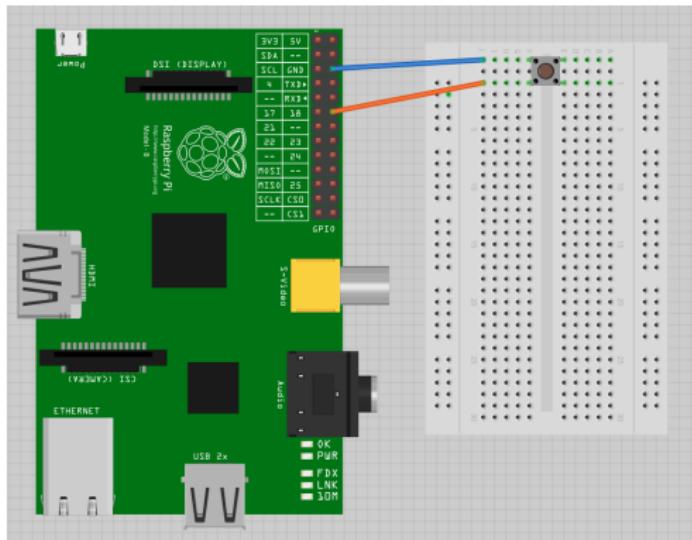


Figura: Circuito para el uso de pulsadores



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y uso de Python
Uso de GPIO y Python
Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I

```
import RPi.GPIO as GPIO #import GPIO library
import time #import time for managed time

GPIO.setmode(GPIO.BCM)

GPIO.setup(18, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP) #GPIO 18 como entrada

while True:
    input_state = GPIO.input(18) #leemos la entrada
    if input_state == False: #si esta en nivel bajo
        print('Button Pressed') #imprime esto
    time.sleep(0.2) #tiempo muerto
```



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y uso de Python
Uso de GPIO y Python
Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
switch_pin = 18
led_pin = 23
GPIO.setup(switch_pin, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
GPIO.setup(led_pin, GPIO.OUT)
led_state = False
old_input_state = True # pulled-up
while True:
    new_input_state = GPIO.input(switch_pin)
    if new_input_state == False and old_input_state == True:
        led_state = not led_state
    old_input_state = new_input_state
    GPIO.output(led_pin, led_state)
```



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y uso de Python
Uso de GPIO y Python
Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I

ULTRASONIDO

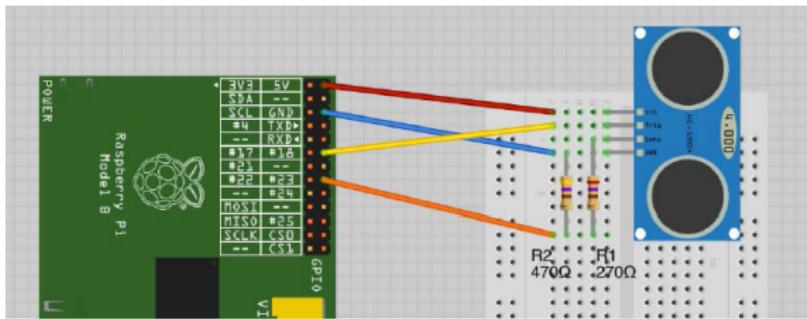


Figura: Conexión

Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y uso de Python
Uso de GPIO y Python
Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
TRIG = 23
ECHO = 24
print "Distance Measurement In Progress"
GPIO.setup(TRIG,GPIO.OUT)
GPIO.setup(ECHO,GPIO.IN)
GPIO.output(TRIG, False)
print "Waiting For Sensor To Settle"
time.sleep(2)
GPIO.output(TRIG, True)
time.sleep(0.00001)
GPIO.output(TRIG, False)
while GPIO.input(ECHO)==0:
    pulse_start = time.time()
while GPIO.input(ECHO)==1:
    pulse_end = time.time()
pulse_duration = pulse_end - pulse_start
distance = pulse_duration * 17150
distance = round(distance, 2)
print "Distance:",distance,"cm"
GPIO.cleanup()
```



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y uso de Python
Uso de GPIO y Python
Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ I

SERVOMOTOR

SEMANA 3

Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ II
Uso de Raspberry con Arduino

```
$ sudo apt-get install python-serial  
$ sudo usermod -a -G tty pi  
$ sudo usermod -a -G dialout pi
```



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

[Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ II](#)
[Uso de Raspberry con Arduino](#)

LCD

Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

[Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ II](#)
[Uso de Raspberry con Arduino](#)

Teclado Matricial

Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

[Uso de la tarjeta de expansión para raspberry pi de RMJ II](#)
[Uso de Raspberry con Arduino](#)

UART

SEMANA 4

Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Introducción a OpenCV
[Instalación de OpenCV en raspberry pi](#)
[Uso de OpenCV y cámara de raspberry pi](#)

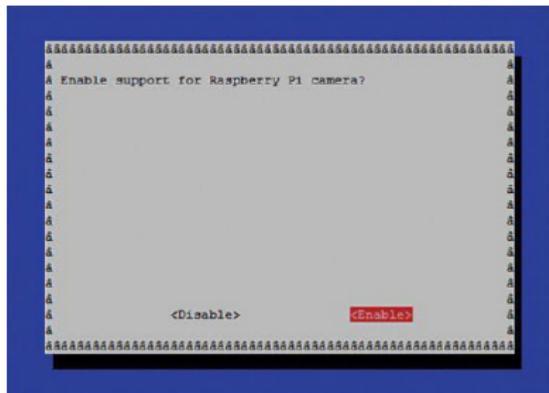
Es una librería que trabaja en visión computacional, tiene versiones para C-C++, java(android) y python.



Raspberry Pi Camera Board

Instalación:

```
$ sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade  
$ sudo raspi-config
```



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Introducción a OpenCV
Instalación de OpenCV en raspberry pi
Uso de OpenCV y cámara de raspberry pi

Instalación de OpenCV

```
$ sudo apt-get install python-opencv python-scipy python-numpy python-pip
```



SEMANA 5

Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y configuración de un servidor web en Raspberry pi
Uso de PHP y Raspberry pi
Control de la Raspberry pi a través de una página web

```
$ sudo apt-get update  
$ sudo apt-get install apache2 php5 php5-mysql mysql-server
```



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y configuración de un servidor web en Raspberry pi
Uso de PHP y Raspberry pi
Control de la Raspberry pi a través de una página web

Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Instalación y configuración de un servidor web en Raspberry pi
Uso de PHP y Raspberry pi
Control de la Raspberry pi a través de una página web

SEMANA 6

Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Introducción a OCTAVE

Instalación y configuración de Octave en la Raspberry pi
Uso de Octave para reconocimiento de voz

A high-level language, primarily intended for numerical computations.



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Introducción a OCTAVE

Instalación y configuración de Octave en la Raspberry pi
Uso de Octave para reconocimiento de voz

```
$ sudo apt-get install octave  
$ octave
```



Semana 1: Linux, Raspberry y su GPIO
Semana 2: Raspberry y Python – Laboratorio 1
Semana 3: Raspberry y Python- Laboratorio 2
Semana 4: Procesamiento de Imagen OpenCV
Semana 5: Servidores y Bases de Datos con Raspberry
Semana 6: Octave en raspberry pi

Introducción a OCTAVE
Instalación y configuración de Octave en la Raspberry pi
Uso de Octave para reconocimiento de voz



Gracias
Por su
Atención!!!

Consultas a:
e.yllanescucho@gmail.com