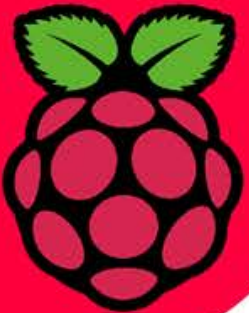


Raspberry Pi



การใช้งานโมดูลกล้อง Pi-camera

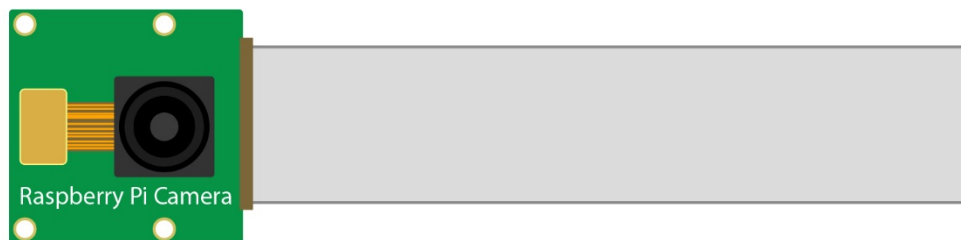




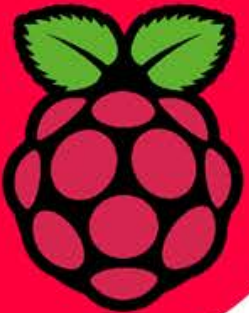
Raspberry Pi



Raspberry Pi-camera



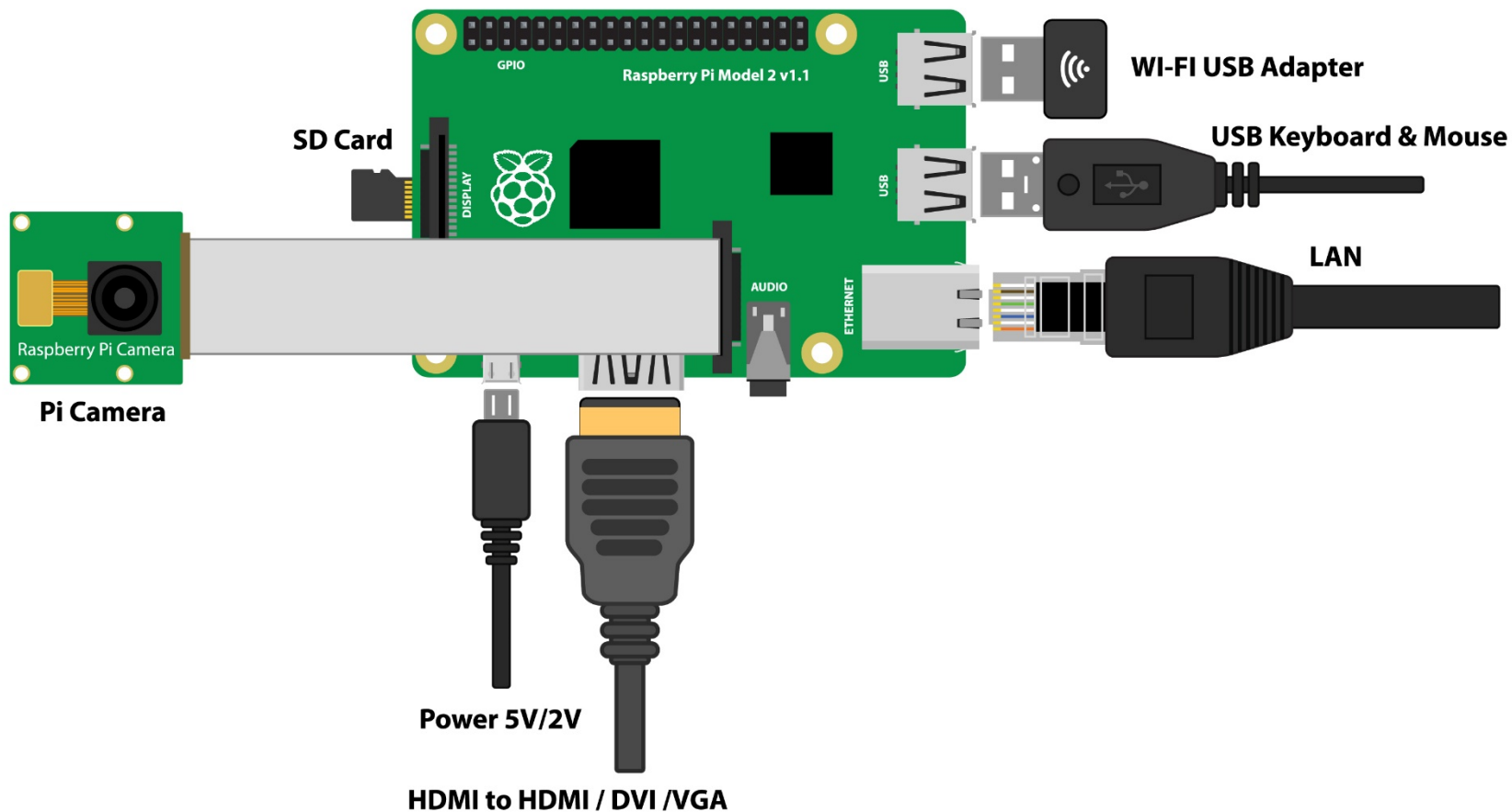
- ความละเอียดถึง 5 ล้านพิกเซล
- ติดตั้งเลนส์แบบ Fixed-Focus
- ถ่ายรูปภาพขนาดสูงสุด 2592x1944 พิกเซล
- ภาพเคลื่อนไหวคุณภาพ ระดับ 1080p
- ติดต่อกับบอร์ด Raspberry Pi ด้วยบัส CSI (Common System Interface)

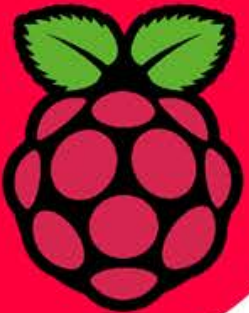


Raspberry Pi



การเชื่อมต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และกล้อง Pi Camera

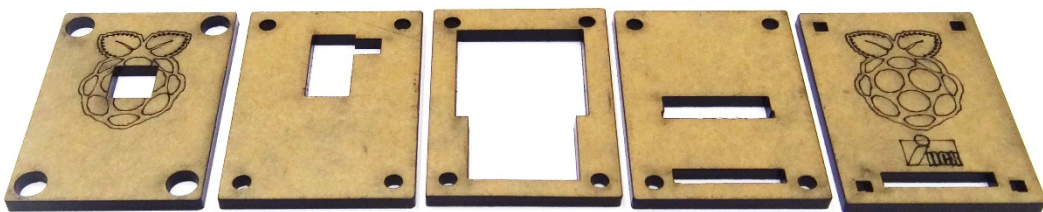
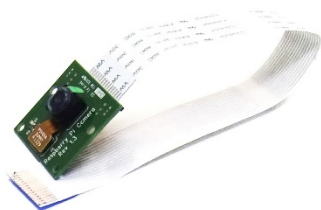




Raspberry Pi



การติดตั้ง Pi Camera case กับโมดูลกล้อง



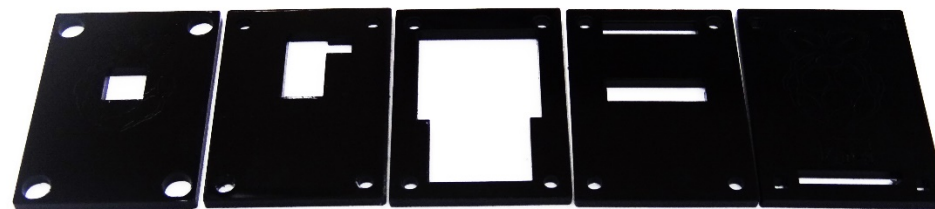
1

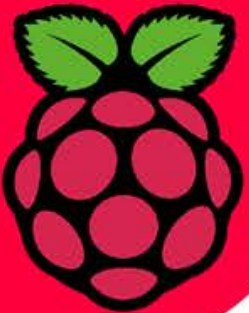
2

3

4

5

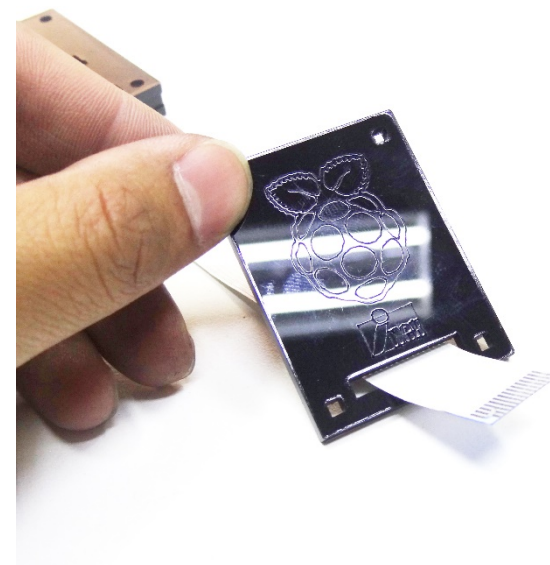
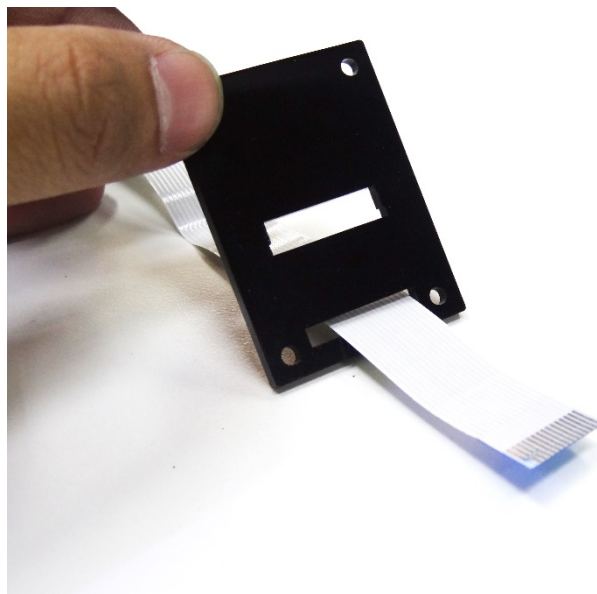
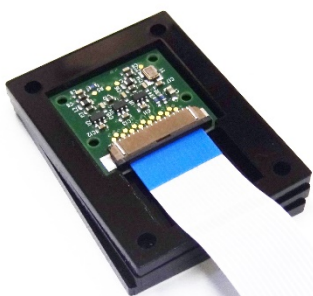


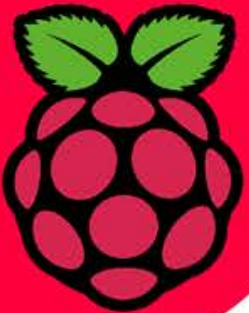


Raspberry Pi



การติดตั้ง Pi Camera case กับโมดูลกล้อง(ต่อ)

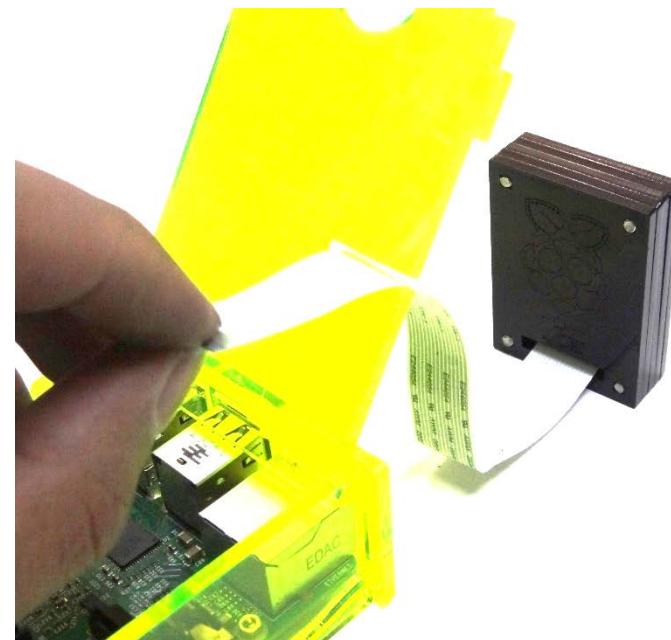
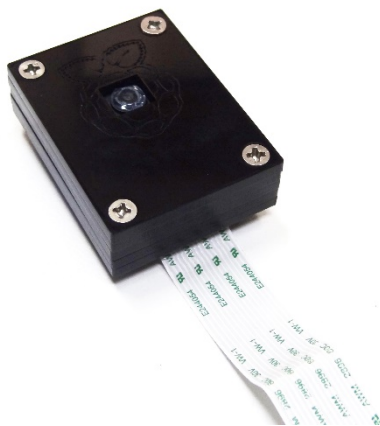


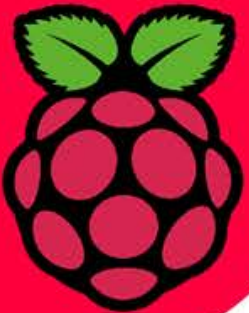


Raspberry Pi

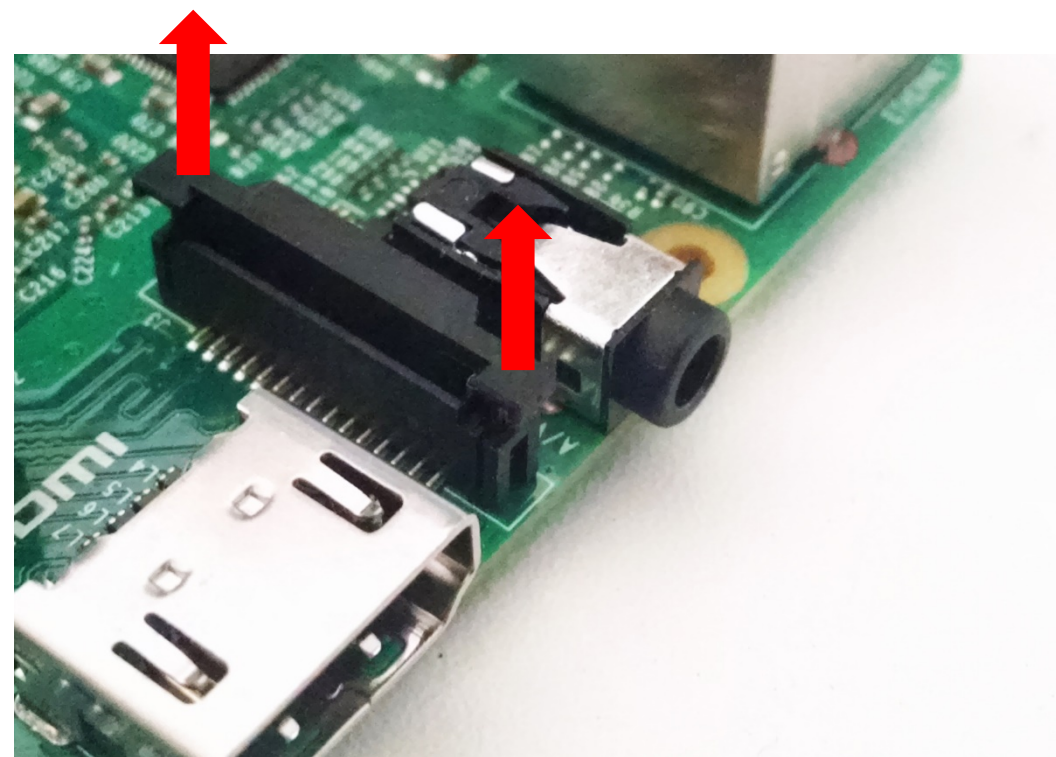
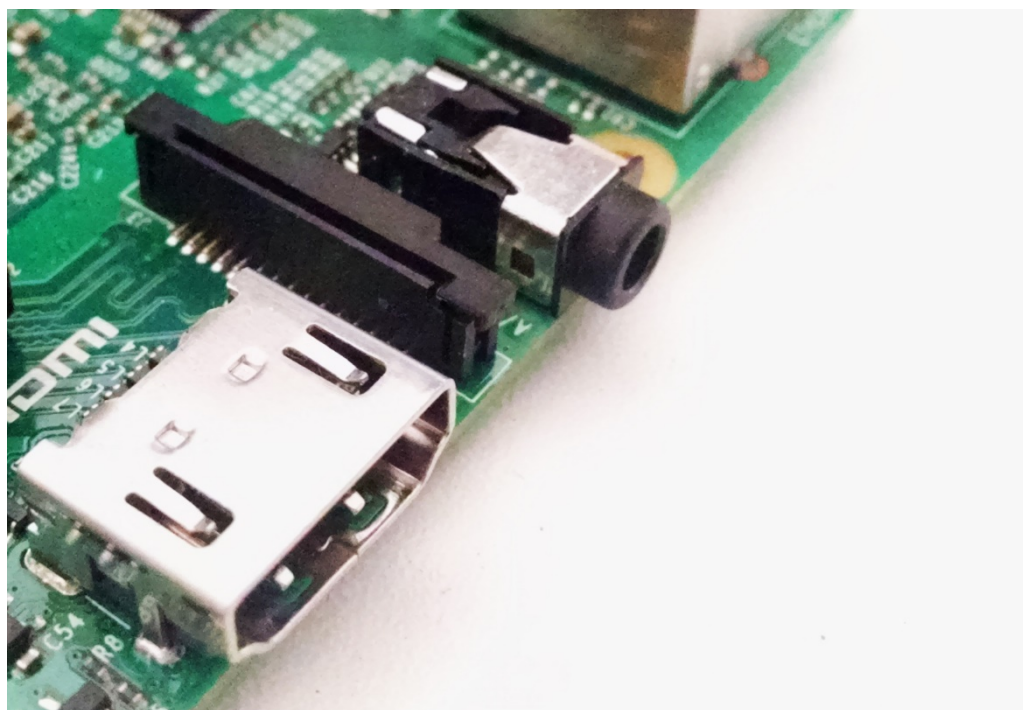


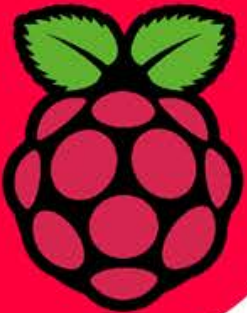
การติดตั้ง Pi Camera case กับโมดูลกล้อง(ต่อ)



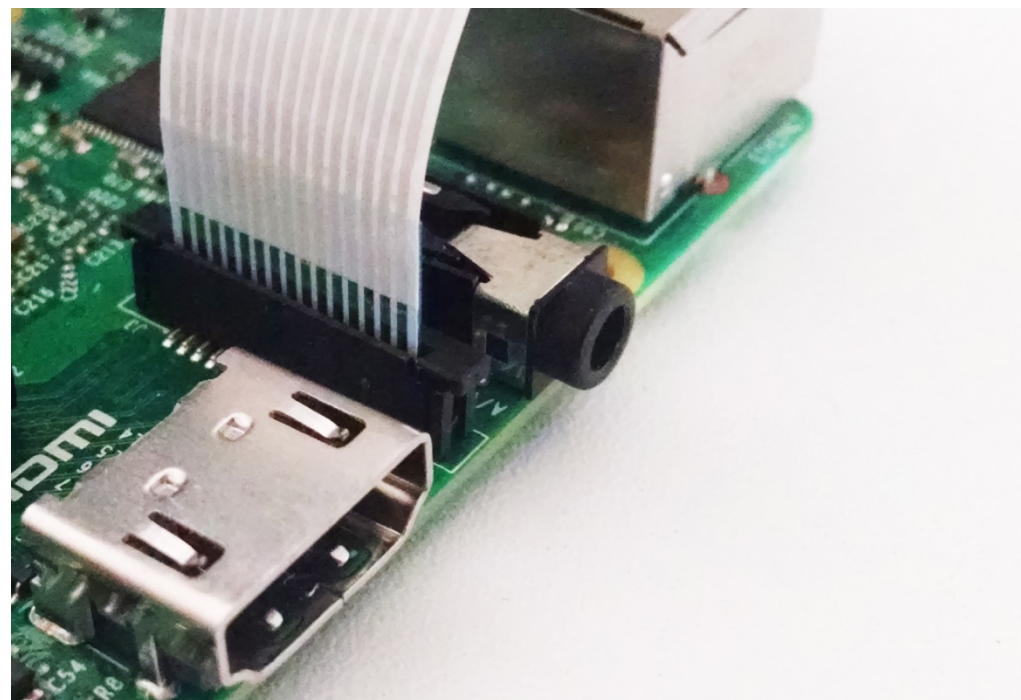
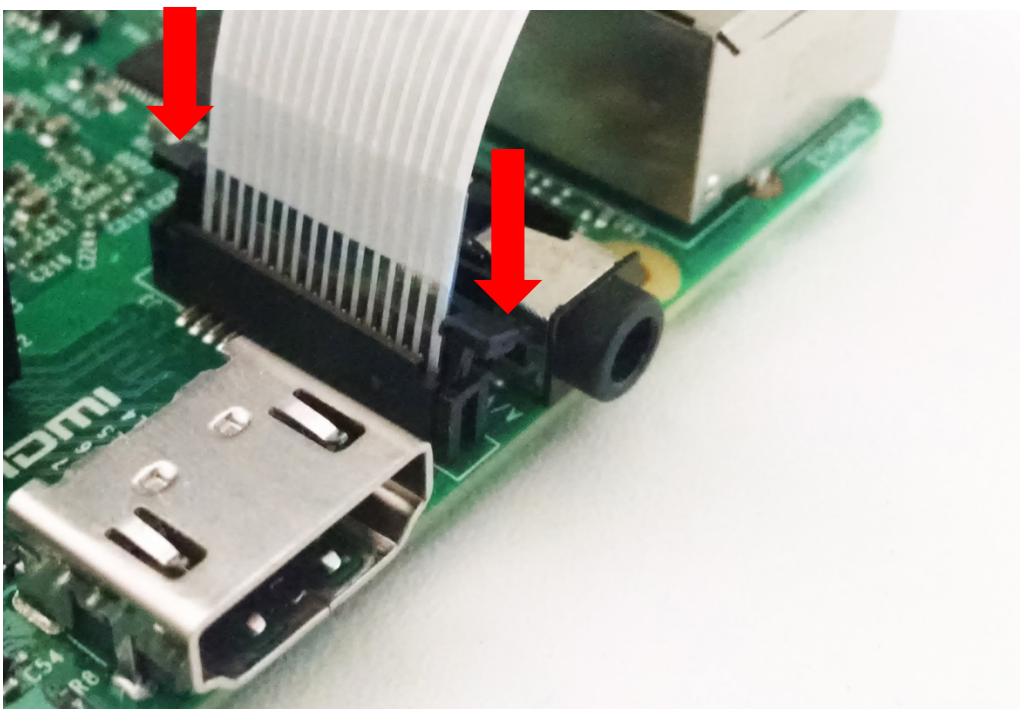


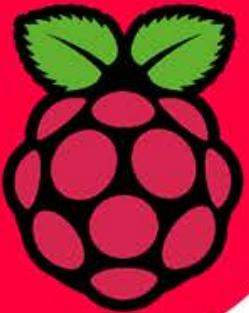
Raspberry Pi





Raspberry Pi





Raspberry Pi



การตั้งค่ากล้อง Pi Camera

ติดตั้งโมดูลกล้อง Pi Camera

- ปลดล็อกคอนเน็กเตอร์ Camera ระหว่างพอร์ต HDMI กับจุดต่อ LAN
- เสียบสายแพจของโมดูลกล้องลงไปโดยหันด้านหัวโลหะเงินไปทางพอร์ต HDMI
- กดล็อกคอนเน็กเตอร์ Camera กับสายแพโมดูลกล้อง

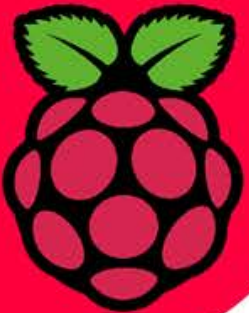
ตรวจสอบการเชื่อมต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์กับบอร์ด Raspberry Pi

- เสียบ SD การ์ด , สายไฟ Power , สาย HDMI , โมดูลกล้อง , สาย USB เมาส์ , สาย USB คีย์บอร์ด , สาย LAN หรือ Wi-Fi USB อะแดปเตอร์ เข้ากับบอร์ด Raspberry Pi



การตั้งค่าเฟิร์มแวร์ของโมดูลกล้อง Pi Camera

- เชื่อมต่อบอร์ด Raspberry Pi เข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- เปิดเทอร์มินอล พิมพ์คำสั่ง `sudo apt-get update` รอโหลดข้อมูลจนเสร็จ
- พิมพ์คำสั่ง `sudo apt-get upgrade` ซึ่งจะมีคำถามแสดงขึ้นมาว่า จะทำการอัปเดตหรือไม่ ให้พิมพ์ Y แล้วกด Enter เพื่อยืนยันการอัปเดต
- พิมพ์คำสั่ง `sudo raspi-config` เพื่อเข้าไปเปิดการทำงานของโมดูลกล้อง
- ที่หัวข้อ Enable Camera แล้วเลือก enable แล้วรีบูตบอร์ด Raspberry Pi



Raspberry Pi



การตั้งค่าเฟิร์มแวร์ของโมดูลกล้อง Pi Camera

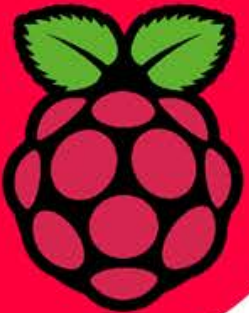
```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get update
```

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get upgrade
```

พิมพ์คีย์ Y แล้วกด Enter

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo raspi-config
```

Enable Camera > Enable



Raspberry Pi

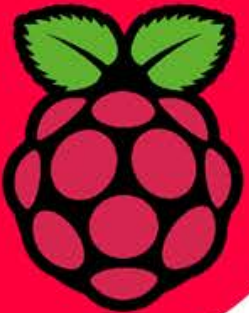


ทดสอบการเชื่อมต่อ Pi Camera

`pi@raspberrypi ~ $ raspistill -f`

หมายเหตุ : หากขึ้นข้อความดังรูปแสดงว่าการเชื่อมต่อกับโมดูลกล้องผิดพลาด ให้ตรวจสอบใหม่อีกครั้ง

```
pi@raspberrypi ~ $ raspistill -f
mmal: mmal_vc_component_enable: failed to enable component: ENOSPC
mmal: camera component couldn't be enabled
mmal: main: Failed to create camera component
mmal: Failed to run camera app. Please check for firmware updates
```

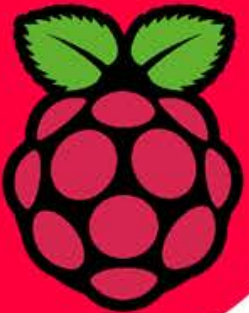


Raspberry Pi



ชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมดูลกล้อง Pi Camera

- **raspistill** เป็นคำสั่งเปิดโมดูลกล้องเพื่อถ่ายภาพนิ่ง
 - O **--width , -w** เป็นคำสั่งปรับขนาดความกว้างของรูปภาพ
 - O **--height , -h** เป็นคำสั่งปรับขนาดความสูงของรูปภาพ
 - O **--quality , -q** เป็นคำสั่งปรับแต่งคุณภาพของรูปภาพที่ถ่าย
 - O **--output , -o** เป็นคำสั่งเก็บบันทึกภาพแล้วกำหนดชื่อไฟล์ เช่น `raspistill -o image.jpg`
 - O **--timeout , -t** เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดช่วงเวลาเปิดทำงานของโมดูลกล้องเช่น `raspistill -t 10000`

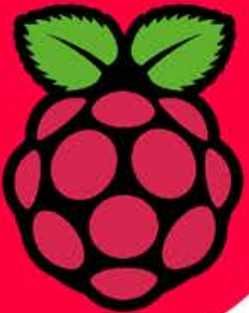


Raspberry Pi



ชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมดูลกล้อง Pi Camera (ต่อ)

- **raspivid** เป็นคำสั่งเปิดโมดูลกล้องเพื่อถ่ายภาพเคลื่อนไหว
 - O **--width , -w** เป็นคำสั่งปรับขนาดความกว้างของภาพเคลื่อนไหว ควรตั้งค่าอยู่ในช่วง 64 ถึง 1920p
 - O **--height , -h** เป็นคำสั่งปรับขนาดความสูงของภาพเคลื่อนไหว ควรตั้งค่าอยู่ในช่วง 64 ถึง 1080p
 - O **--output , -o** เป็นคำสั่งเก็บบันทึกภาพเคลื่อนไหวแล้วกำหนดชื่อของไฟล์และนามสกุลไฟล์ได้ เช่น
`raspivid -o movie1.h264`
 - O **--timeout , -t** เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดช่วงเวลาเปิดทำงานของโมดูลกล้องก่อนปิดการทำงาน ซึ่งสามารถกด **Ctrl+C** เพื่อหยุดการทำงานได้



Raspberry Pi



ชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมดูลกล้อง Pi Camera (ต่อ)

- Preview Windows

O --preview, -p เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดขนาดของหน้าต่างที่แสดงผลรูปภาพจากกล้องโดยจะต้องใส่ค่า [ตำแหน่งพิกัด x บนจอภาพ , ตำแหน่งพิกัด y บนจอภาพ, ความกว้างของภาพ, ความสูงของภาพ]

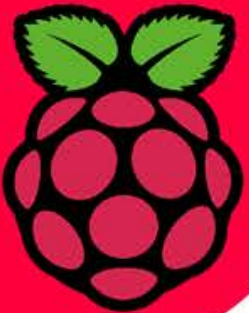
เช่น **raspistill -p 100,150,1000,800** // แสดงบนตำแหน่งพิกัด(100,150) ด้วยขนาด 1000X800

O --fullscreem , -f เป็นคำสั่งที่กำหนดให้แสดงผลรูปภาพเต็มจอภาพ เช่น **raspistill -f**

O --nopreview , -n เป็นคำสั่งที่ไม่ต้องเปิดการแสดงผลรูปภาพบนจอภาพ เช่น **raspistill -n**

O --opacity , -op เป็นคำสั่งที่กำหนดความเข้มของรูปภาพที่แสดงผลบนจอภาพมีค่าอยู่ในช่วง 0-255

เช่น **raspistill -op 150** // จะเห็นการแสดงผลรูปภาพลางๆ



Raspberry Pi



ชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมดูลกล้อง Pi Camera (ต่อ)

- Camera Control

O `--brightness` , `-br` เป็นคำสั่งที่กำหนดความสว่างของภาพ(Brightness) ได้ในช่วง 0-100

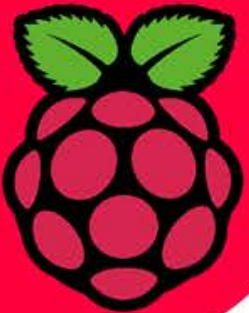
O `--vstab`, `-vs` เป็นการเปิดระบบกันสั่นเมื่อใช้โมดูลกล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหว

O `--rotation` , `-rot` เป็นการหมุนมุมมองภาพที่เก็บบันทึก รองรับ 0,90,180 และ 270 องศา

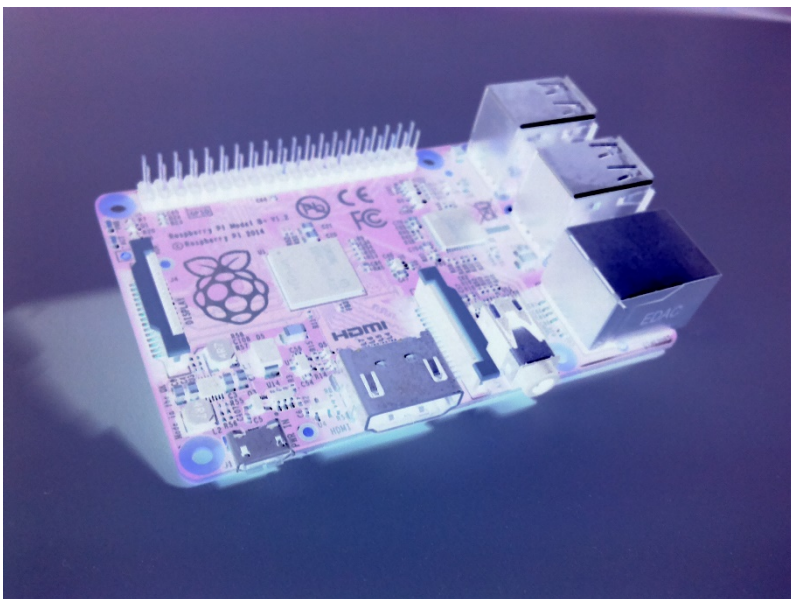
เช่น `raspistill -rot 180`

O `--exposure` , `-ex` เป็นการเปิดใช้งานระบบถ่ายภาพ(Exposure mode)

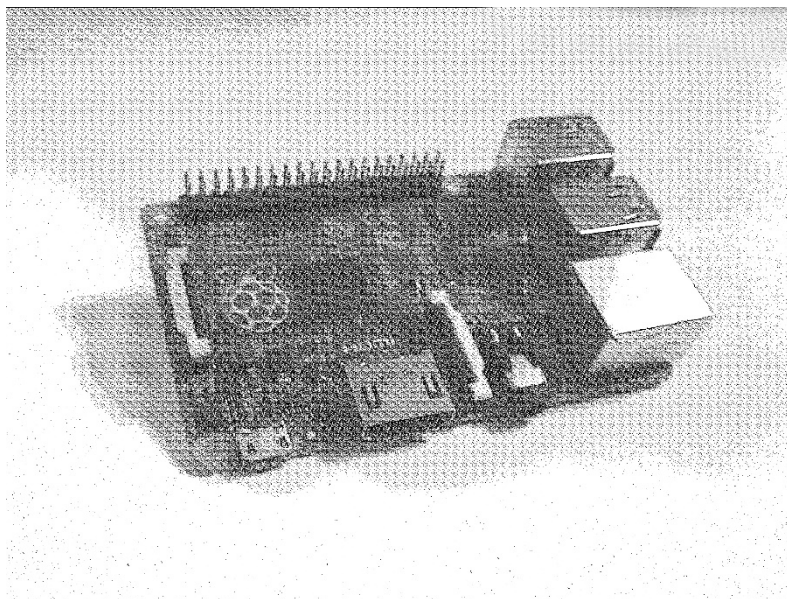
O `--imxfx` , `-ifx` เป็นการเปิดใช้งานถ่ายภาพแบบเอฟเฟ็ค(Image effect)



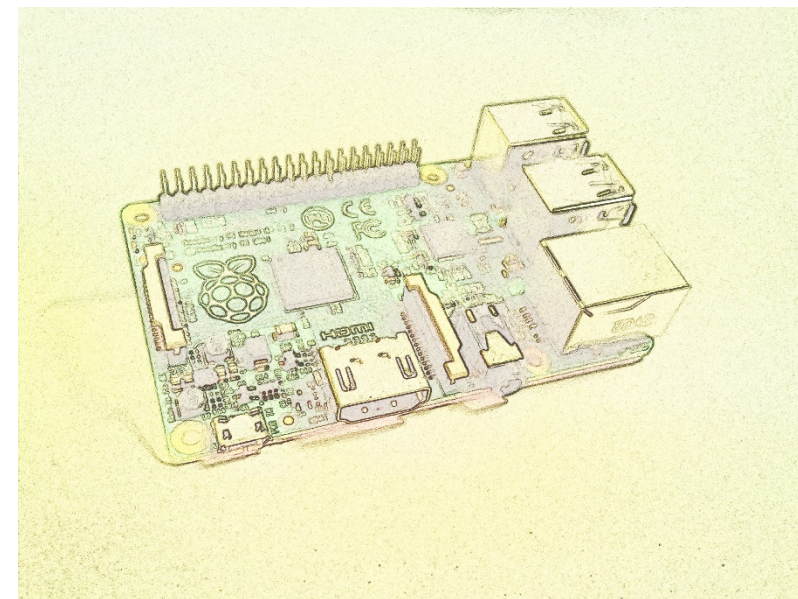
Raspberry Pi



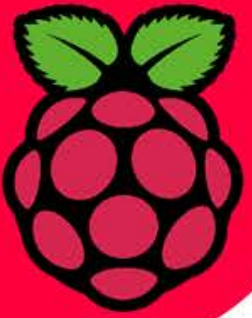
Negative mode



Hatch mode



Sketch mode



Raspberry Pi



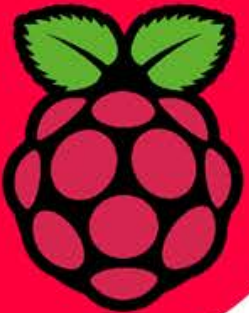
การถ่ายภาพนิ่ง

1.เปิดเทอร์มินอล แล้วสร้างโฟลเดอร์สำหรับเก็บภาพ

```
pi@raspberrypi ~ $ mkdir MyPictures
```

```
pi@raspberrypi ~ $ cd MyPictures
```

```
pi@raspberrypi ~/MyPictures $
```



Raspberry Pi

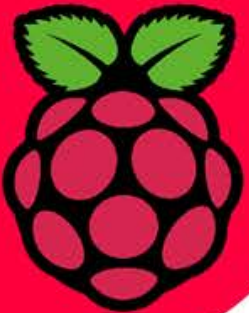


การถ่ายภาพนิ่ง (ต่อ)

2. หันกล้องไปยังวัตถุที่ต้องการถ่ายแล้วเรีกคำสั่ง

```
pi@raspberrypi ~/MyPictures $ raspistill -t 2000 -o TestImage1.jpg
```



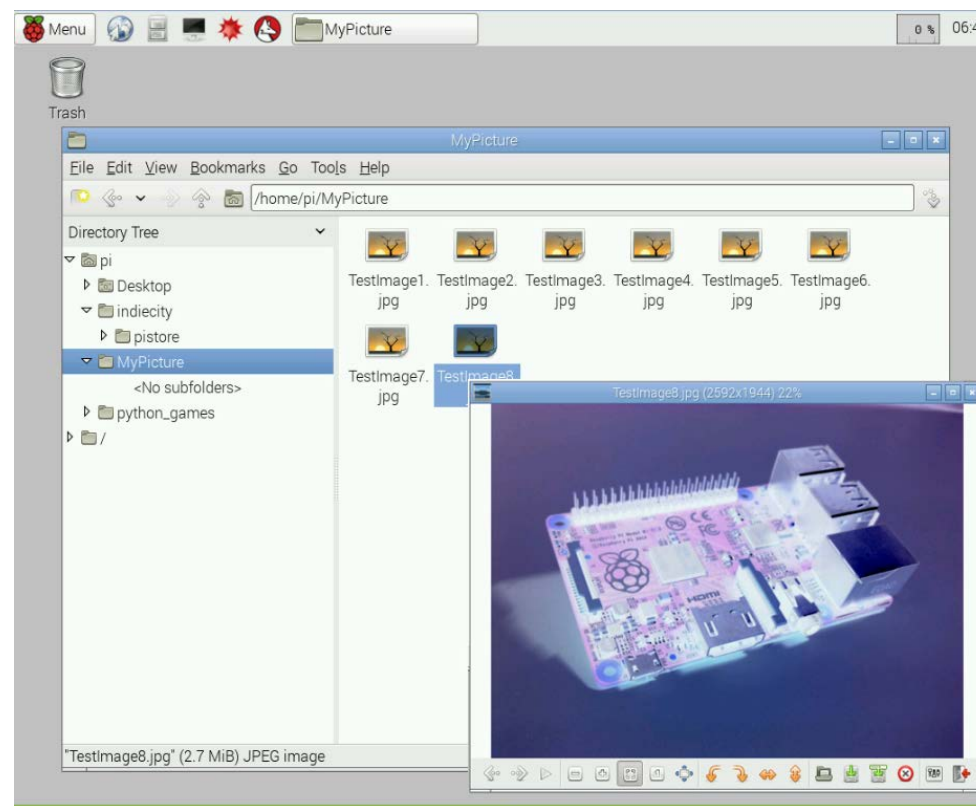
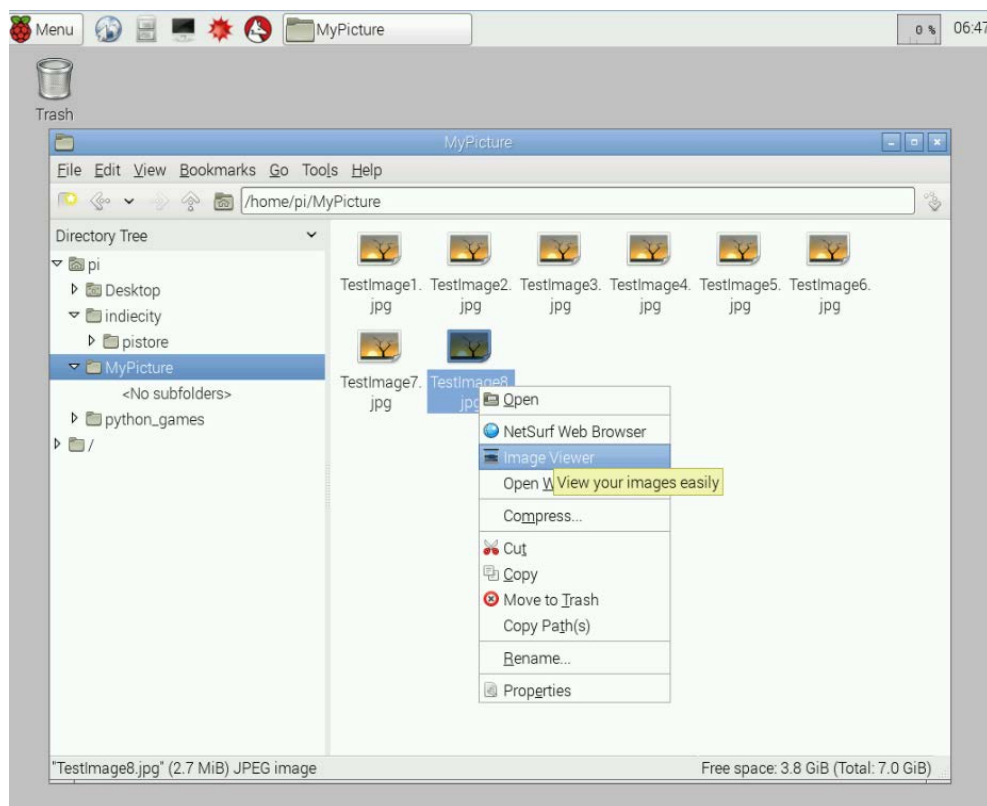


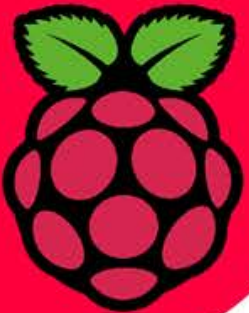
Raspberry Pi



การถ่ายภาพนิ่ง (ต่อ)

3. ไปที่หัวข้อ **Menu > Accessories > File Manager > MyPictures** ก็จะพบกับรูปถ่ายที่ไว้





Raspberry Pi



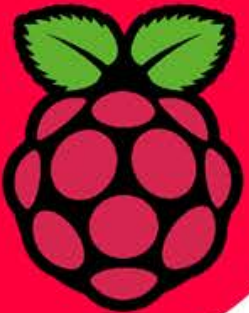
การถ่ายภาพเคลื่อนไหว

1. เปิดเทอร์มินอล แล้วสร้างโฟลเดอร์สำหรับเก็บภาพเคลื่อนไหว

```
pi@raspberrypi ~ $ mkdir MyVideos
```

```
pi@raspberrypi ~ $ cd MyVideos
```

```
pi@raspberrypi ~/MyVideos $
```



Raspberry Pi



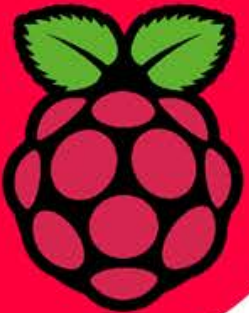
การถ่ายภาพเคลื่อนไหว (ต่อ)

2. หันกล้องไปยังวัตถุที่ต้องการถ่ายแล้วเรียกคำสั่ง

```
pi@raspberrypi ~/MyVideos $ raspivid -t 60000 -o TestClip1.h264
```

3. หลังจากเราได้ถ่ายภาพเคลื่อนไหวแล้วสามารถเข้าไปตรวจสอบดูได้จาก

```
pi@raspberrypi ~/MyVideos $ omxplayer TestClip1.h264
```



Raspberry Pi



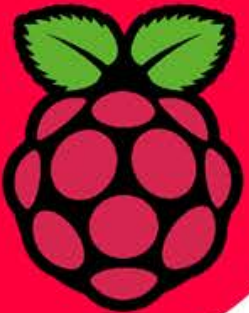
การใช้งานเชลสคริปต์ของ Python กับโมดูล Pi camera

1.สร้างไฟล์สคริปต์ Python ด้วย Geany หรือ nano เท็กซ์เอดิเตอร์ แล้วพิมพ์ชุดคำสั่งดังนี้

```
import time
import picamera

with picamera.PiCamera() as camera:
    camera.resolution = (1024,768)
    camera.start_preview()
    time.sleep(2)
    camera.capture( 'Picam_P1.jpg' )
```

2.บันทึกไฟล์ชื่อ **CamPython.py** แล้วเลือกเมนู Build > Exrcute บนโปรแกรม Geany หรือ
เปิดเทอร์มินอลแล้วสั่งรันด้วยคำสั่ง **sudo python3 CamPython.py**



Raspberry Pi



การใช้งานเชลสคริปต์ของ Python กับโมดูล Pi camera

1.สร้างไฟล์สคริปต์ Python ด้วย Geany หรือ nano เท็กซ์เอดิเตอร์ แล้วพิมพ์ชุดคำสั่งดังนี้

```
import time
```

```
import picamera
```

```
with picamera.PiCamera() as camera:
```

```
    camera.resolution = (1024,768)
```

```
    camera.start_preview()
```

```
    camera.start_recording('TestVid1.h264')
```

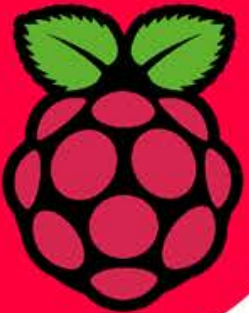
```
    timesleep(10)
```

```
    camera.stop_recording()
```

2.บันทึกไฟล์ชื่อ **ClipPython.py** แล้วเลือกเมนู Build > Exrcute บนโปรแกรม Geany หรือ

เปิดเทอร์มินอลแล้วสั่งรันด้วยคำสั่ง **sudo python3 ClipPython.py**

และตรวจสอบภาพเคลื่อนไหวโดยใช้ชุดคำสั่ง **omxplayer TestVid1.h264**

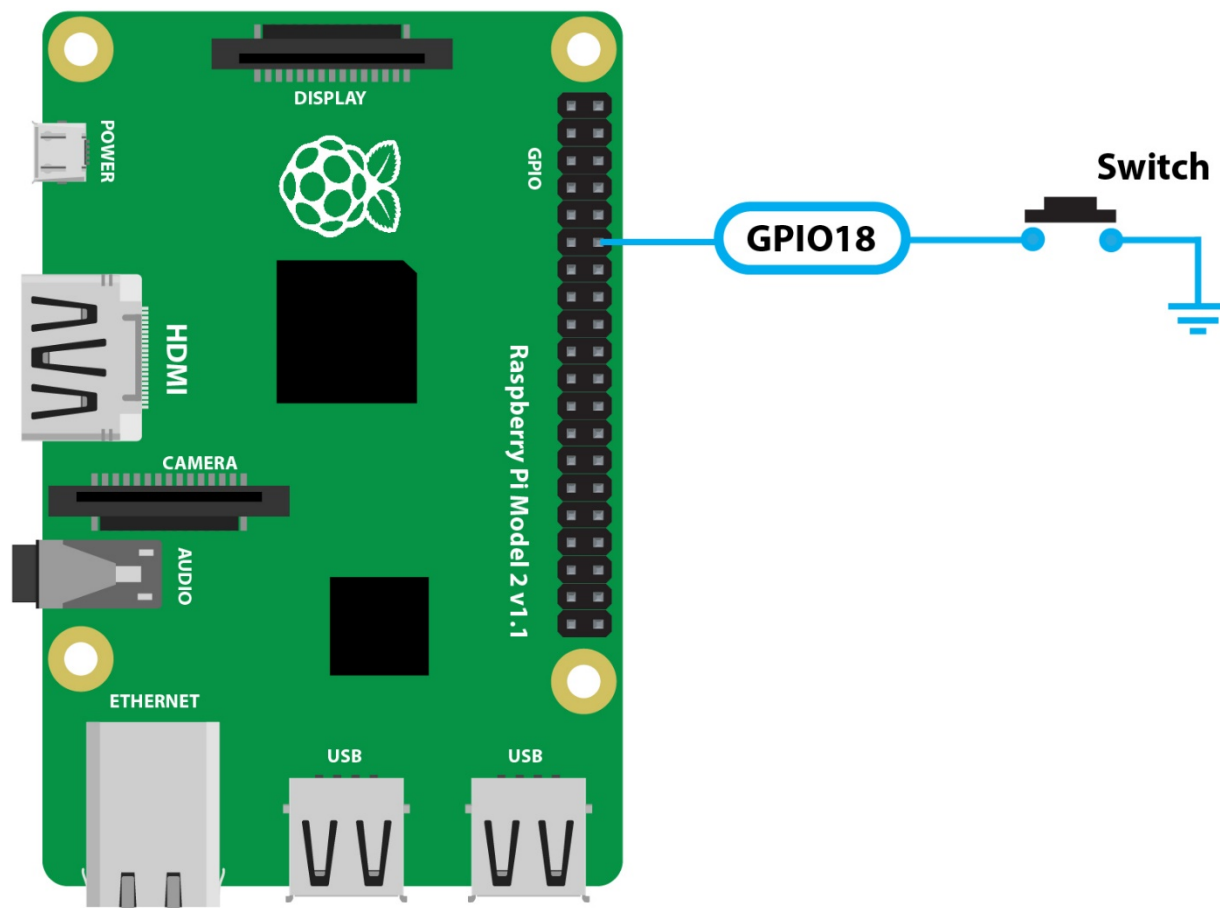


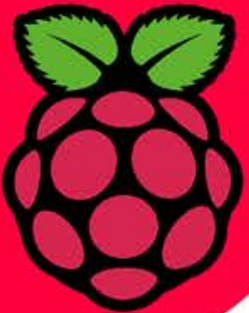
Raspberry Pi



การควบคุมการถ่ายภาพด้วยสวิตช์

1. เชื่อมต่อวงจรสวิตช์กดติดปล่อยดับที่ขา 18





Raspberry Pi



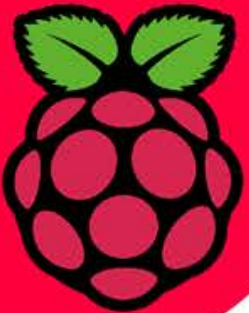
การควบคุมการถ่ายภาพด้วยสวิตช์ (ต่อ)

2.สร้างไฟล์สคริปต์ Python ด้วย Geany หรือ nano เท็กซ์เอดิเตอร์ แล้วพิมพ์ชุดคำสั่งดังนี้

```
import time
import picamera
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(18, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)

with picamera.PiCamera() as camera:
    camera.resolution = (1024,768)
    camera.start_preview()
    GPIO.wait_for_edge(18, GPIO.FALLING)
    camera.capture('SW_C1.jpg')
```



Raspberry Pi

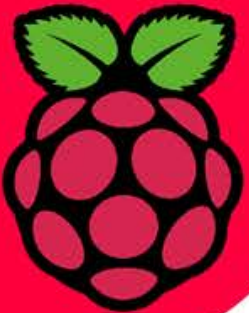


การควบคุมการถ่ายภาพด้วยสวิตช์ (ต่อ)

3.บันทึกไฟล์ชื่อ **SwitchCam.py** แล้วเลือกเมนู Build > Execute บนโปรแกรม Geany หรือ
เปิดเทอร์มินอลแล้วสั่งรันด้วยคำสั่ง **sudo python3 SwitchCam.py**

4.ไฟล์ภาพจะไปเก็บไว้ใน /home/pi

เพิ่มเติม <http://picamera.readthedocs.org/en/release-1.10/>

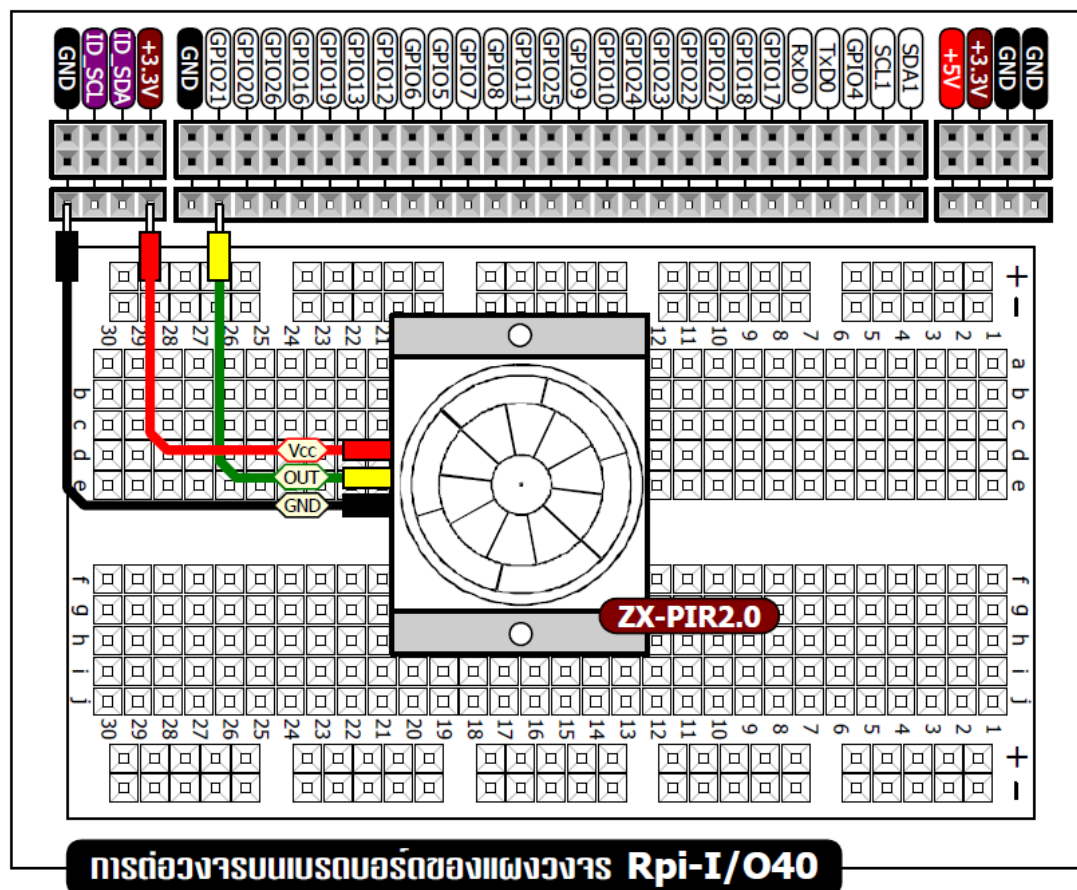


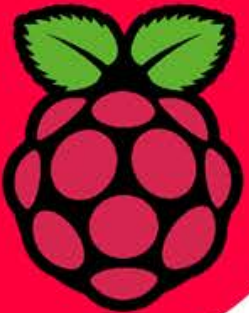
Raspberry Pi



การถ่ายภาพจากการตรวจจับความเคลื่อนไหว

1. เชื่อมต่อโมดูล ZX-PIR2.0 กับแผงวงจร





Raspberry Pi



การถ่ายภาพจากการตรวจจับความเคลื่อนไหว (ต่อ)

2.สร้างไฟล์สคริปต์ Python ด้วย Geany หรือ nano เท็กซ์เอดิเตอร์ แล้วพิมพ์ชุดคำสั่งดังนี้

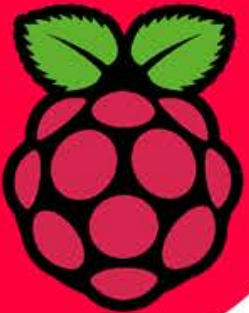
```
import picamera
import datetime
import RPi.GPIO as GPIO
import time
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(17, GPIO.IN)

camera = picamera.PiCamera()
i=0

while (1):
```

```
    state=GPIO.input(17)
    while (state):
        img_name="Photo/"
```

```
img_name+=str(datetime.datetime.now())
        img_name+=" .jpg"
        camera.capture(img_name)
        i=i+1
        time.sleep(1)
        print("Takephoto=", i)
        state=GPIO.input(17)
```



Raspberry Pi



3.บันทึกไฟล์ชื่อ **CameraPIR.py** แล้วเลือกเมนู **Build > Exrcute** บนโปรแกรม **Geany** หรือ
เปิดเทอร์มินอลแล้วสั่งรันด้วยคำสั่ง **sudo python3 CameraPIR.py**

A screenshot of an LXTerminal window. The title bar says 'LXTerminal'. The menu bar has 'File', 'Edit', 'Iabs', and 'Help'. The terminal output shows ten lines of 'Takephoto=' followed by numbers 1 through 10. A cursor is visible at the end of the last line.

```
LXTerminal
File Edit Iabs Help
Takephoto= 1
Takephoto= 2
Takephoto= 3
Takephoto= 4
Takephoto= 5
Takephoto= 6
Takephoto= 7
Takephoto= 8
Takephoto= 9
Takephoto= 10
█
```