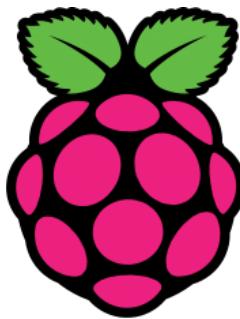


Single Board Computer: Raspberry Pi

Part I: Introduction and Basic Programming

1/15. เริ่มต้นกับ Raspberry Pi ตอนที่ 1: เกริ่นนำ

- Introduction to Raspberry PI: [Jobs21a Raspberry Pi Basic.pdf](#)
- Raspberry PI SOC architecture: [Jobs21b Raspberry Pi Architecture.pdf](#)
- Other development board compare with Raspberry PI



RaspberryPi



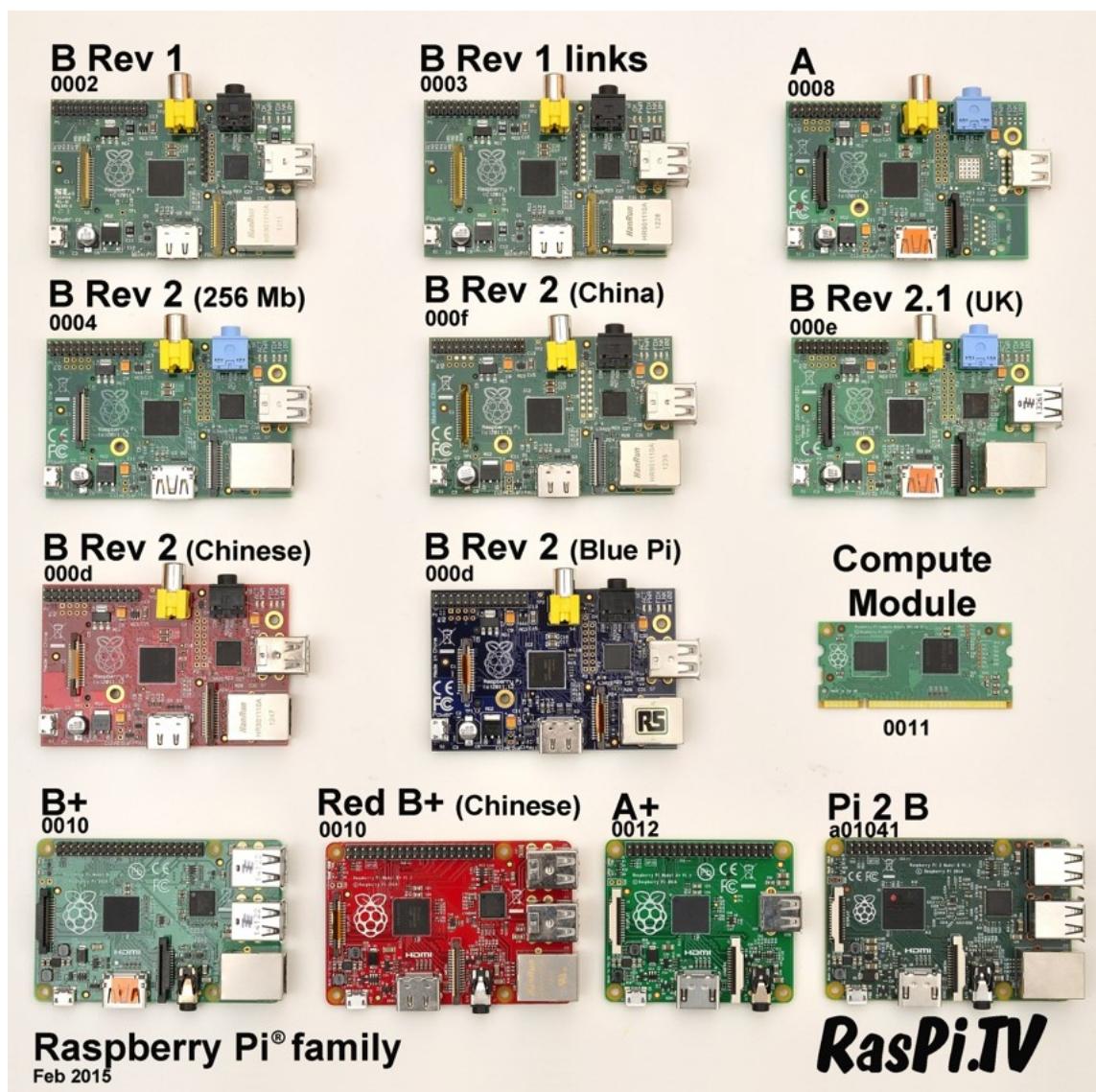
Raspberry Pi Zero

Raspberry Pi คืออะไร?

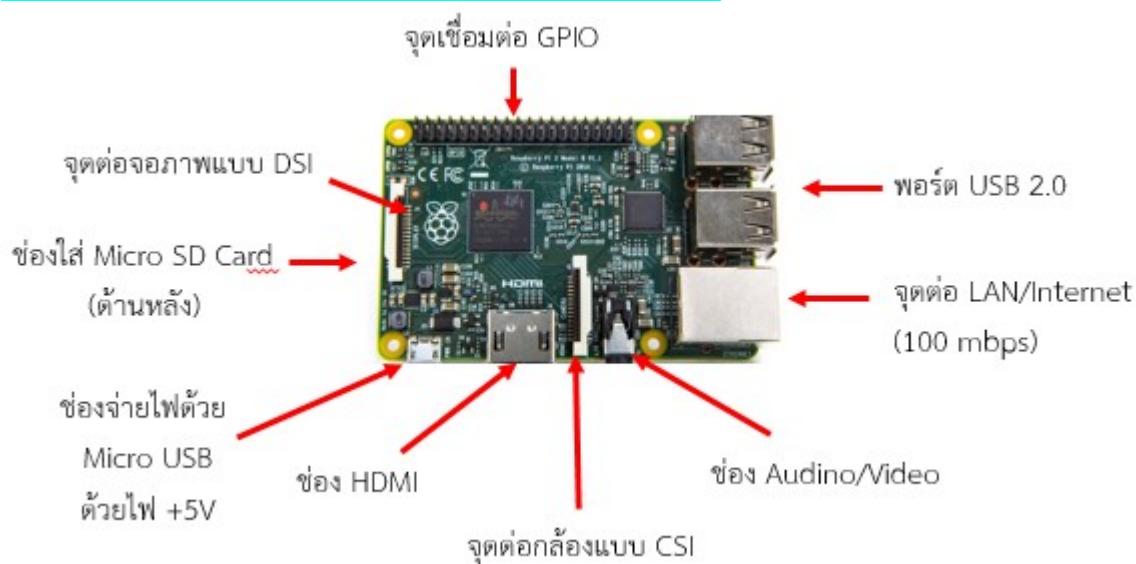
Raspberry Pi คอมพิวเตอร์ขนาดเท่าบัตรเครดิต ราคาถูก (\$35) ใช้ชิปของ Broadcom ออกแบบมาเพื่อใช้ในการศึกษา โดยมีระบบปฏิบัติการเป็นลินุกซ์ (Linux) เช่น Raspbian (Debian), Pidora (Fedora) และล่าสุด Windows 10 สำหรับ Raspberry Pi 2 Model B (คาดว่าจะออกมาให้งานได้ในช่วงปลายปี 2558)

บอร์ด Raspberry Pi

บอร์ด Raspberry Pi ใหม่ล่าสุดที่เพิ่งออกเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ ปีนี้ (2558) คือ Raspberry Pi 2 Model B ในปัจจุบัน (เมษายน 2559) ได้ออกรุ่น Raspberry Pi 3 Model B และ Pi Zero



สเปกและส่วนประกอบของ RASPBERRY PI 2 MODEL B



- ซีพียู 900 MHz quad-core ARM Cortex-A7 (เร็วกว่า B+ 6 เท่า)
- แรม 1 GB LPDDR2 SDRAM (มากกว่าเดิม 2 เท่า)
- ประมวลผลภาพ VideoCore IV 3D
- USB 2.0 4 พอร์ต
- GPIO (General Purpose Input/Output) 40 จุด
- พอร์ต HDMI
- พอร์ต Ethernet 10/100
- ช่องสัญญาณเสียง และ ภาพ ขนาด 3.5 มม.
- ช่องต่อสัญญาณกล้องแบบ CSI
- ช่องต่อสัญญาณภาพแบบ DSI
- ช่องใส่ Micro SD card

ระบบปฏิบัติการของ RASPBERRY PI



- NOOBS (Pi 1 และ Pi 2)
- RASPBIAN (Pi 1 และ Pi 2)
- SNAPPY UBUNTU CORE (เฉพาะ Pi 2)
- OPENELEC (เฉพาะ Pi 1)
- RASPBMC (เฉพาะ Pi 1)
- PIDORA (เฉพาะ Pi 1)
- RISC OS (Pi 1 และ Pi 2)

อ้างอิง

- <http://www.raspberrypi.org/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi
- <http://raspi.tv/2015/updated-pi-family-photo-to-include-pi-2-b>
- <http://www.phoronix.com/scan.php?page=article&item=raspberry-pi-3&num=1>
- <http://www.cnx-software.com/2016/03/01/raspberry-pi-3-odroid-c2-and-pine-a64-development-boards-comparison/>

2/15. เริ่มต้นกับ Raspberry Pi ตอนที่ 2: การเริ่มต้นใช้งาน Raspberry Pi

การเริ่มต้นใช้งาน Raspberry Pi

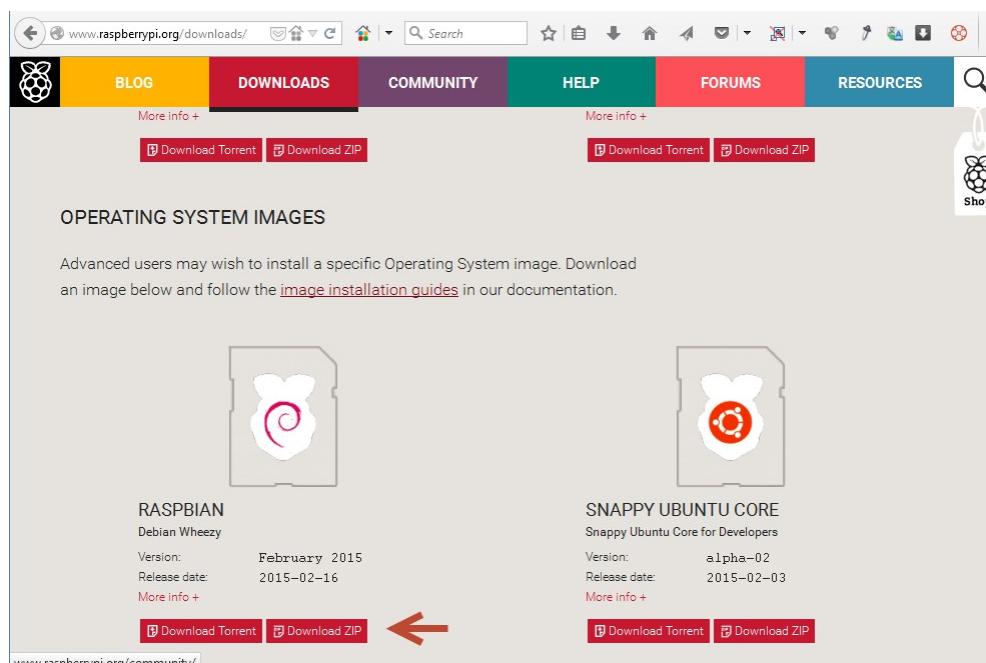
ในบทความนี้ จะสอนการใช้งาน Raspberry Pi เป็นต้น ตั้งแต่การติดตั้งระบบปฏิบัติการลง Micro SD card ซึ่งในที่นี่คือ Raspbian โดยใช้กับบอร์ด Raspberry Pi 2 Model B โดยทำใช้ระบบปฏิบัติการ Windows ในการติดตั้ง และจำเป็นต้องต่ออินเตอร์เน็ตด้วย

อุปกรณ์ที่ต้องใช้

- บอร์ด Raspberry Pi 2 Model B
- Micro SD card ขนาด 2 GB ขึ้นไป (แนะนำ class 10 นะครับ)
- สาย Micro USB
- สาย HDMI
- หน้าจอแสดงผล (สามารถเชื่อมต่อแบบ HDMI ได้)
- USB Keyboard และ USB Mouse
- สาย LAN สำหรับเชื่อมต่อ Internet หรือ USB Wifi
- คอมพิวเตอร์ + Card Reader

การติดตั้งระบบปฏิบัติการลง MICRO SD CARD

Step 1: ดาวน์โหลดอินเมจ OS จาก <http://www.raspberrypi.org/downloads/> และเลือก Raspbian



Step 2: เมื่อดาวน์โหลดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการแตกไฟล์ จะได้ไฟล์อิมเมจ (.img) ดังรูป



Step 3: ดาวน์โหลดโปรแกรม Win32DiskImager
จาก <http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>

Home / Browse / Security & Utilities / Storage / Win32 Disk Imager

Win32 Disk Imager Beta

A tool for writing images to USB sticks or SD/CF cards

Brought to you by: [gruemaster](#), [tuxinator2009](#)

[Summary](#) | [Files](#) | [Reviews](#) | [Support](#) | [Wiki](#) | [Feature Requests](#) | [Bugs](#) | [Code](#) | [Mailing Lists](#) | [Edit](#)

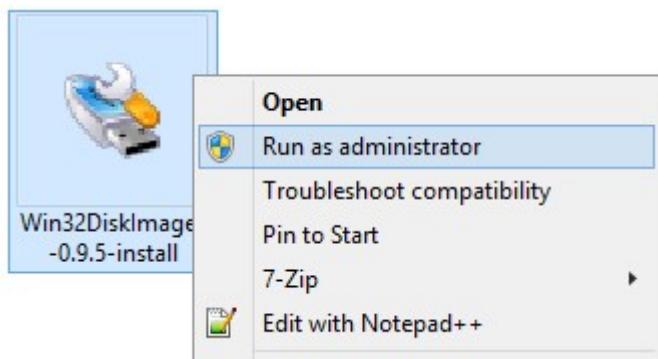
★ 4.0 Stars (52)
↓ 50 887 Downloads (This Week)
Last Update: 2014-09-16

[sf](#) [Download](#)
 Download the unnamed sequel here

[Tweet](#) 71 [g+1](#) 154 [Like](#) 644

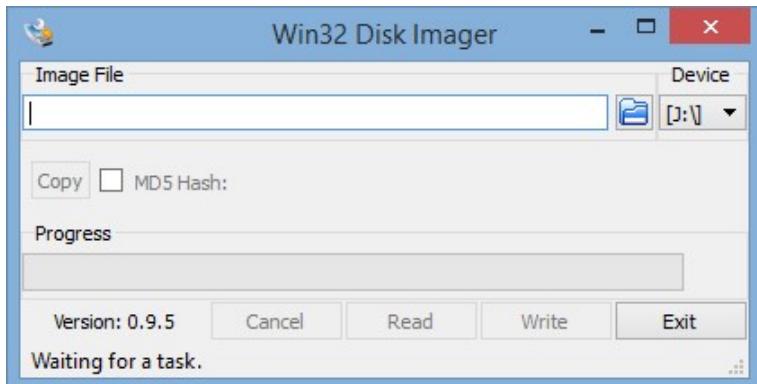
[Browse All Files](#)

Step 4: แตกซิบไฟล์ และติดตั้งโปรแกรม Win32DiskImager (คลิกขวา Run as administrator)



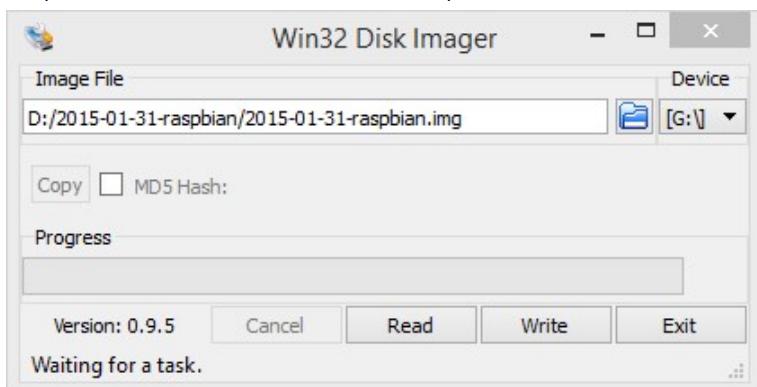
Step 5: ใส่ SD card เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือ card reader

Step 6: เปิดโปรแกรม Win32 Disk Imager เลือก Dive เป็นไดร์ฟของ Micro SD card



Step 7: ที่ช่อง Image File ให้เลือก OS ที่เราจะทำการติดตั้งใน Micro SD card โดยคลิกที่รูปแฟ้มสีน้ำเงิน ดังภาพ

Step 8: ให้เลือกไฟล์อิมเมจของ Raspbian ที่เราดาวน์โหลดไว้

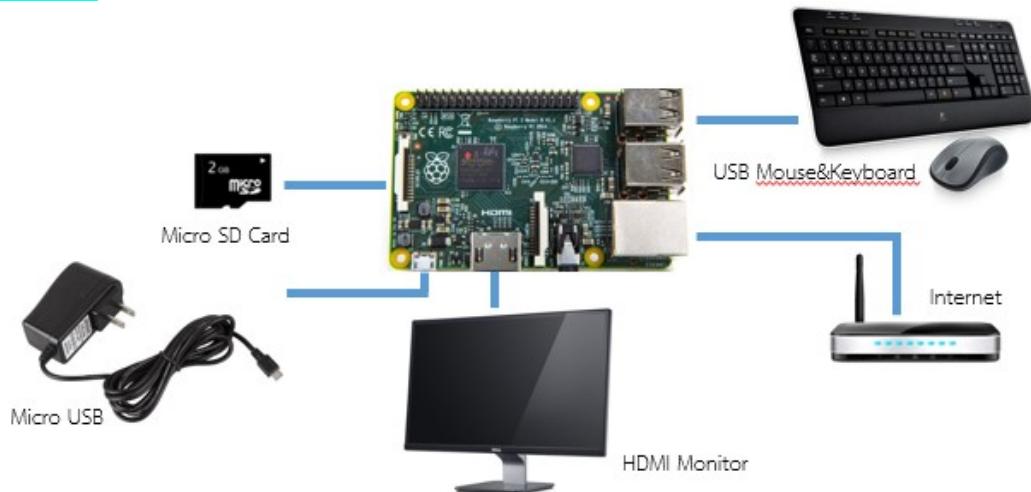


Step 9: กดปุ่ม Write เพื่อติดตั้ง OS ลง Micro SD card แล้วกด YES เพื่อยืนยัน



Step 10: เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วให้ถอน Micro SD card ออกจากคอมพิวเตอร์แล้วนำไปที่ Raspberry Pi ต่อไป

การเชื่อมต่อ



การเริ่มต้นใช้งานครั้งแรก

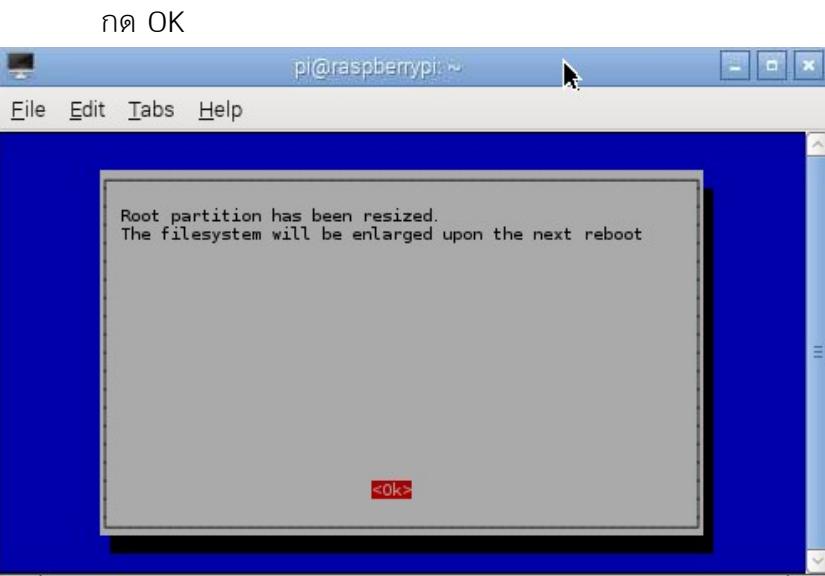
Step 1: จ่ายไฟให้ Raspberry Pi

Step 2: กำหนดค่าครั้งแรก (Raspi-config)

```
sudo raspi-config
```

เลือก Expand Filesystem เพื่อย้ายขนาด SD card ให้ระบบปฏิบัติการเห็นพื้นที่ส่วนที่เหลือทั้งหมด





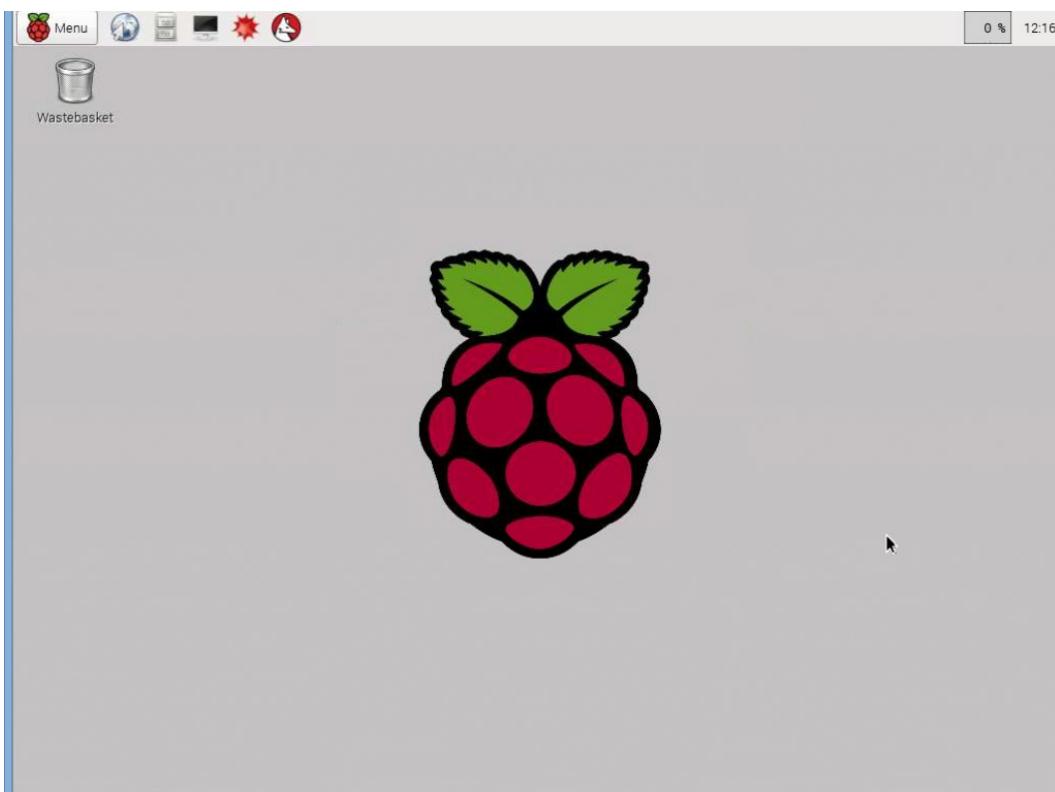
Step 3: ล็อกอิน

Login : pi

password : raspberry

Step 4: เข้าหน้า Desktop หรือ GUI

พิมพ์ startx

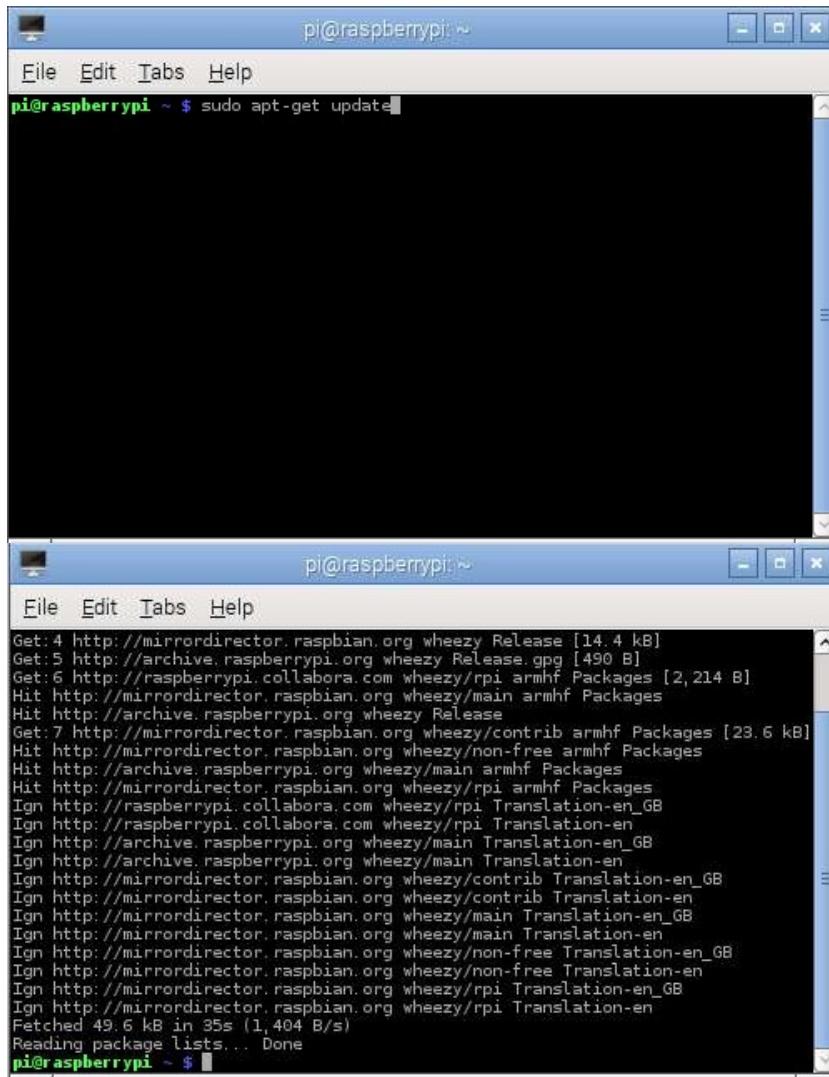


สิ่งที่ควรทำหลังจากการ BOOT ครั้งแรก

- อัพเดตโปรแกรมให้ใหม่ล่าสุดด้วย sudo apt-get update
เข้า Terminal และพิมพ์คำสั่ง

```
sudo apt-get update
```

พิมป์เสร็จแล้วกด Enter เพื่อทำการอัพเดต



The screenshot shows two terminal windows side-by-side. Both windows have a blue header bar with the text "pi@raspberrypi ~". The top window shows the command "pi@raspberrypi ~ \$ sudo apt-get update" entered. The bottom window shows the output of the command, which includes several "Get" and "Ign" commands from various mirrors, followed by "Fetched 49.6 kB in 35s (1,404 B/s)" and "Reading package lists... Done".

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get update
pi@raspberrypi ~ $ 
Get: 4 http://mirrordirector.raspbian.org wheezy Release [14.4 kB]
Get: 5 http://archive.raspberrypi.org wheezy Release.gpg [490 B]
Get: 6 http://raspberrypi.collabora.com wheezy/rpi armhf Packages [2,214 B]
Hit: http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/main armhf Packages
Hit: http://archive.raspberrypi.org wheezy Release
Get: 7 http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/contrib armhf Packages [23.6 kB]
Hit: http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/non-free armhf Packages
Hit: http://archive.raspberrypi.org wheezy/main armhf Packages
Hit: http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/rpi armhf Packages
Ign: http://raspberrypi.collabora.com wheezy/rpi Translation-en_GB
Ign: http://raspberrypi.collabora.com wheezy/rpi Translation-en
Ign: http://archive.raspberrypi.org wheezy/main Translation-en_GB
Ign: http://archive.raspberrypi.org wheezy/main Translation-en
Ign: http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/contrib Translation-en_GB
Ign: http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/contrib Translation-en
Ign: http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/main Translation-en_GB
Ign: http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/main Translation-en
Ign: http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/non-free Translation-en_GB
Ign: http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/non-free Translation-en
Ign: http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/rpi Translation-en_GB
Ign: http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/rpi Translation-en
Fetched 49.6 kB in 35s (1,404 B/s)
Reading package lists... Done
pi@raspberrypi ~ $
```

- อัพเดตโปรแกรมให้ใหม่ล่าสุดด้วย รบudo apt-get upgrade
เข้า Terminal และพิมพ์คำสั่ง

```
sudo apt-get upgrade
```

พิม์เสร็จแล้วกด Enter เพื่อทำคำสั่ง
แล้วกด Y และ Enter เพื่อยืนยัน (ขั้นตอนนี้จะนานมาก)

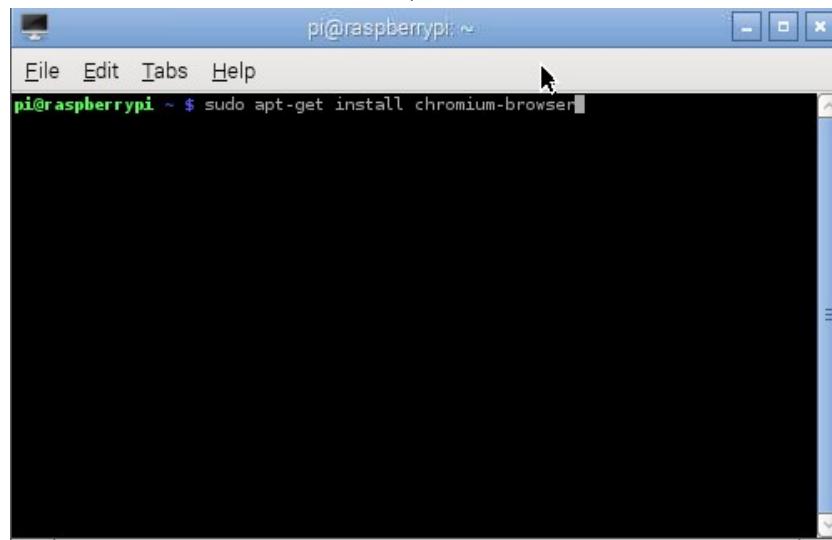
- การทดลองติดตั้งโปรแกรมผ่าน TERMINAL
คำสั่งที่ใช้ในการติดตั้งโปรแกรมต่างๆ
รูปแบบคำสั่ง

```
sudo apt-get install (ชื่อโปรแกรม)
```

ตัวอย่าง เช่น ต้องการติดตั้งโปรแกรม Chromium Browser
เปิด Terminal และพิมพ์คำสั่ง

```
sudo apt-get install chromium-browser
```

แล้วกดปุ่ม Y ตามแล้ว Enter เพื่อยืนยันการติดตั้ง



3/15. เริ่มต้นกับ Raspberry Pi ตอนที่ 3: แก้ไขคีย์บอร์ด (Layout) และนาฬิกา

ปัญหาที่เราเจอกันปอยๆ และควรที่จะแก้ไขเป็นอันดับแรกคือแก้ไขตำแหน่งของปุ่มครับ
เนื่องจากเราจะทำอะไรต่อไม่ถูกดัง

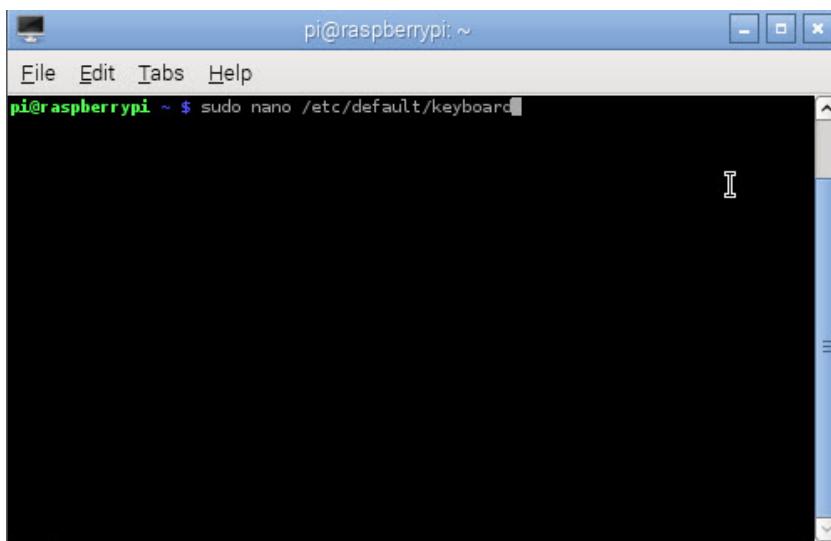
ส่วนอันที่สองที่อาจจะทำให้หงุดหงิดคือ นาฬิกามิ่งตรง เนื่องจาก RPi ไม่มี Real Time Clock ในตัว จึงทำให้ต้องต่อ Internet เพื่ออ้างอิงเวลาแทน

แก้ไขคีย์บอร์ด (LAYOUT) เนื่องจากปัญหาปุ่มบนคีย์บอร์ดไม่ตรง

ปัญหานี้เกิดจาก Keyboard Layout เติมเป็นแบบสหราชอาณาจักร (GB) ซึ่งบ้านเรายังใช้แบบ
สหราชอาณาจักร (UK) ถ้าไม่แก้ไข เราพิมพ์อักขระพวกนี้ @ ~ !`~!@#%^&~!@#%^&~!@#%^&~!
แก้ไขก็ไม่ยากครับ

- เปิด Terminal
- พิมพ์คำสั่ง

```
sudo nano /etc/default/keyboard
```



- เปลี่ยน XKBLAYOUT จาก “gb” เป็น “us”

```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
GNU nano 2.2.6      File: /etc/default/keyboard
KEYBOARD CONFIGURATION FILE
# Consult the keyboard(5) manual page.

XKBMODEL="pc105"
XKBLAYOUT="us" ←
XKBVARIANT=""
XKBOPTIONS=""

BACKSPACE="guess"

[ Read 10 lines ]
^G Get Help ^O WriteOut ^R Read File ^Y Prev Page ^K Cut Text ^C Cur Pos
^X Exit   ^J Justify ^W Where Is ^V Next Page ^U UnCut Text^T To Spell
```

- พิมพ์คำสั่ง

```
sudo reboot
```

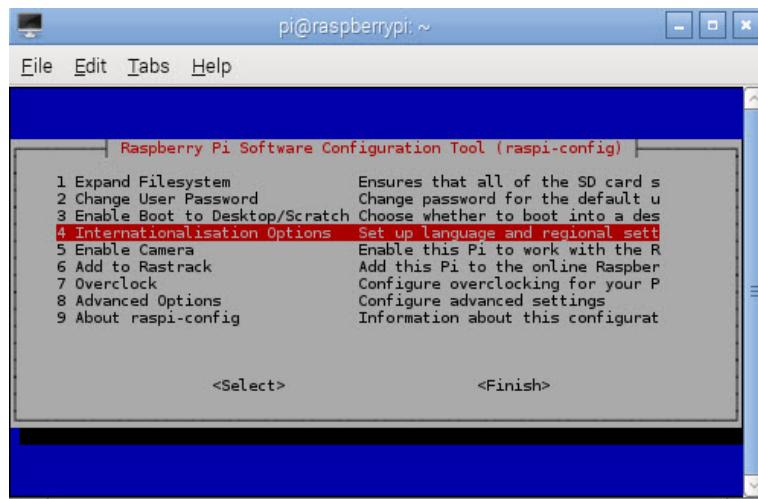
แก้ไขนาฬิกาไม่ตรง

- เปิด Terminal
- พิมพ์คำสั่ง

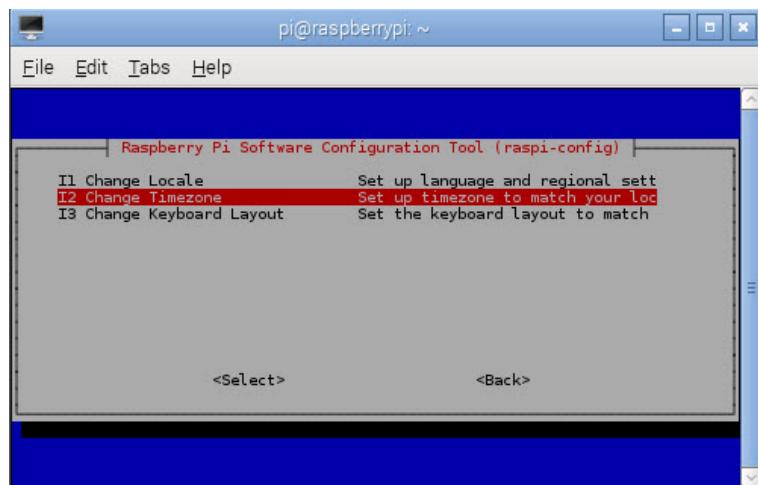
```
sudo raspi-config
```

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

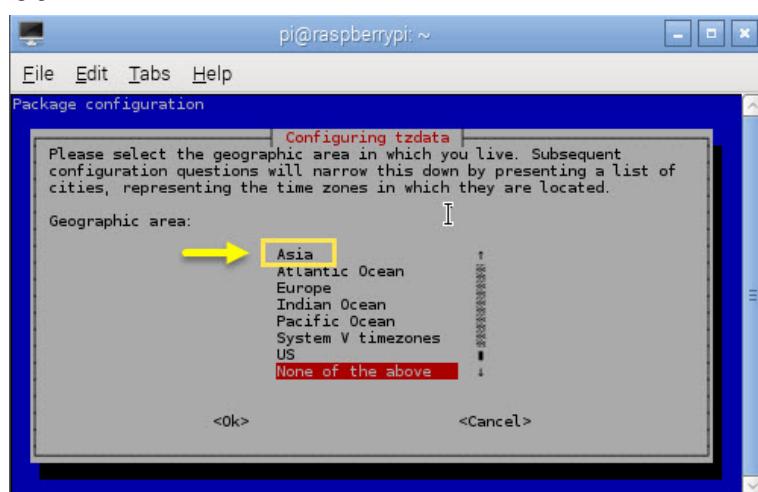
- เลือก Internationalization Option



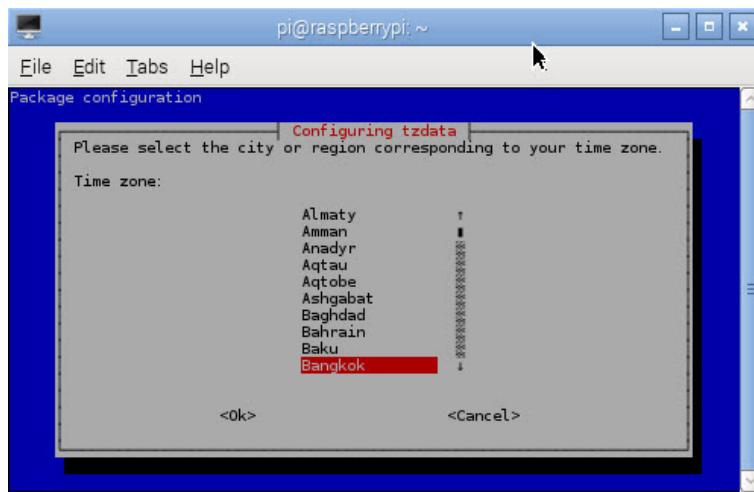
- Chang Timezone



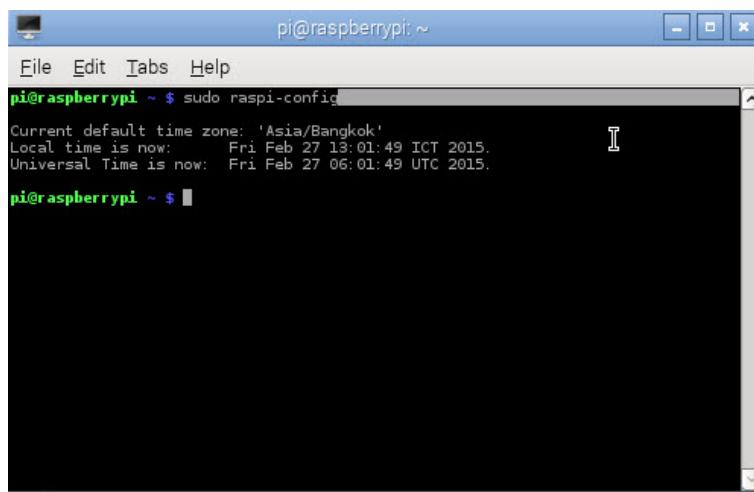
- Asia



- Bangkok



- OK



4/15. เริ่มต้นกับ Raspberry Pi ตอนที่ 4: Hello World! Raspberry Pi (Blink LED)

HELLO WORLD! RASPBERRY PI (BLINK LED)

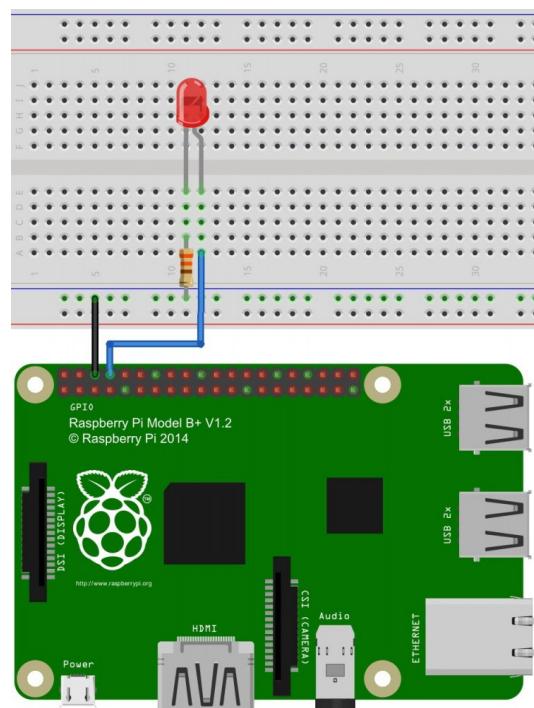
ในตอนนี้เราจะทดลองใช้ GPIO ของบอร์ด Raspberry Pi สั่งเปิด-ปิดไฟ LED และการกดปุ่มเพื่อรับอินพุต เป็นการเรียนรู้การใช้งาน GPIO เป็นต้นจะครับ โดยเราจะเขียนด้วย python

GPIO PIN ที่ควรทราบ

Raspberry Pi B+ J8 Header			
Pin#	NAME	NAME	Pin#
01	3.3v DC Power	DC Power 5v	02
03	GPIO02 (SDA1 , I2C)	DC Power 5v	04
05	GPIO03 (SCL1 , I2C)	Ground	06
07	GPIO04 (GPIO_GCLK)	(TXD0) GPIO14	08
09	Ground	(RXD0) GPIO15	10
11	GPIO17 (GPIO_GEN0)	(GPIO_GEN1) GPIO18	12
13	GPIO27 (GPIO_GEN2)	Ground	14
15	GPIO22 (GPIO_GEN3)	(GPIO_GEN4) GPIO23	16
17	3.3v DC Power	(GPIO_GEN5) GPIO24	18
19	GPIO10 (SPI_MOSI)	Ground	20
21	GPIO09 (SPI_MISO)	(GPIO_GEN6) GPIO25	22
23	GPIO11 (SPI_CLK)	(SPI_CE0_N) GPIO08	24
25	Ground	(SPI_CE1_N) GPIO07	26
27	ID_SD (I2C ID EEPROM)	(I2C ID EEPROM) ID_SC	28
29	GPIO05	Ground	30
31	GPIO06	GPIO12	32
33	GPIO13	Ground	34
35	GPIO19	GPIO16	36
37	GPIO26	GPIO20	38
39	Ground	GPIO21	40

การทดลองที่ 1 ไฟกระพริบ (BLINK LED)

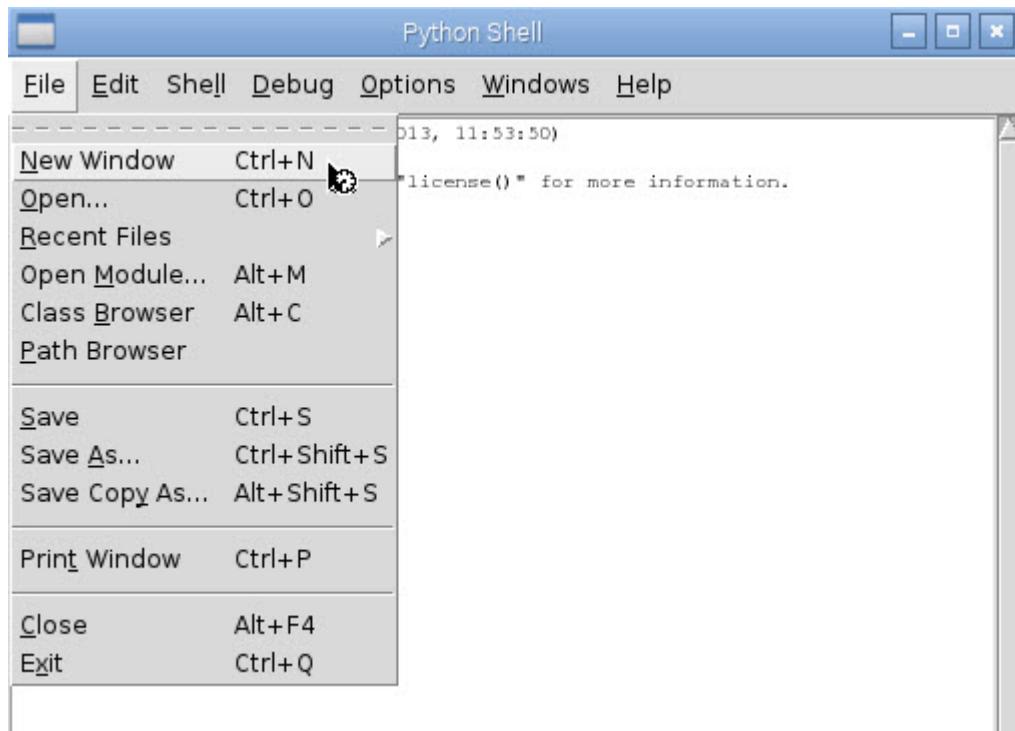
- การต่อวงจร
 - ใช้ขา 6 (GND) ต่อตัวด้านกาน 330 โอมห์ และต่อขาลับของ LED
 - ใช้ขา 8 (GP14) ต่อเข้ากับขาบวกของ LED



- ขั้นตอนการทดลอง
 - เข้าโปรแกรม Menu > Programming > Python 3



- เข้าเมนู File > New Window



- คลิก

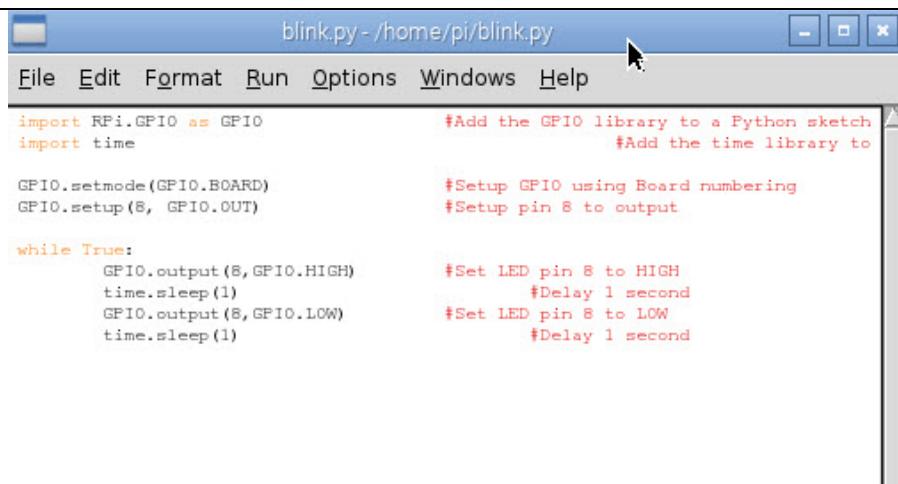
```

import RPi.GPIO as GPIO          #Add the GPIO library to a Python sketch
import time                      #Add the time library to a Python sketch

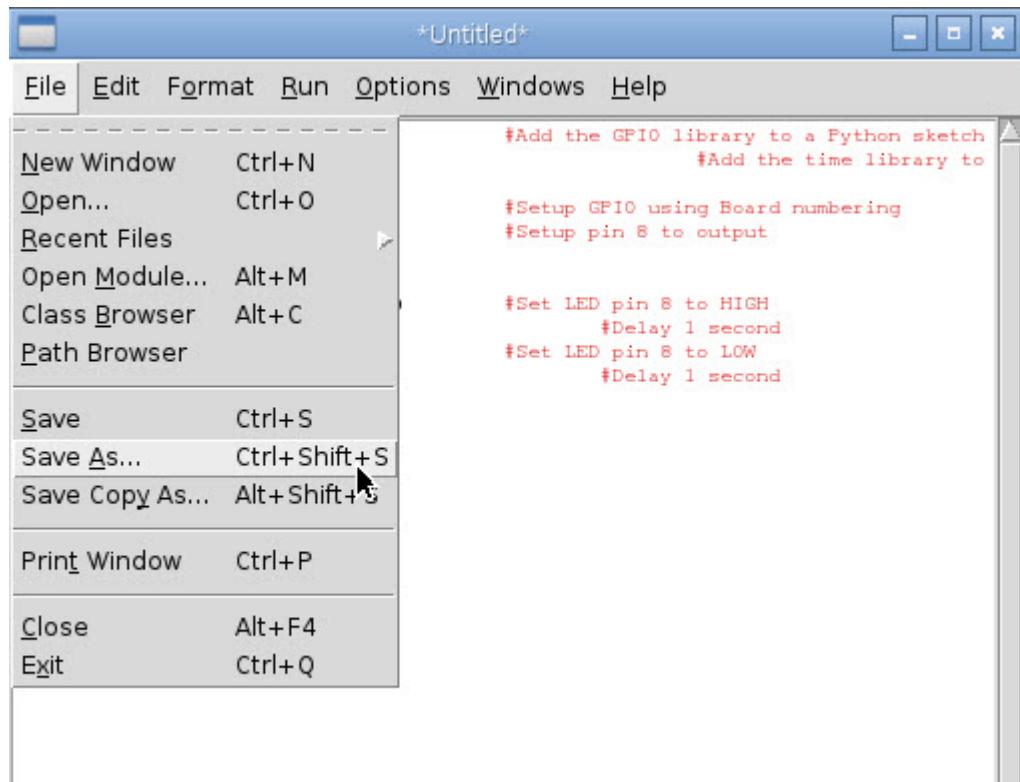
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)         #Setup GPIO using Board numbering
GPIO.setup(8, GPIO.OUT)           #Setup pin 8 to output

while True:
    GPIO.output(8,GPIO.HIGH)      #Set LED pin 8 to HIGH
    time.sleep(1)                 #Delay 1 second
    GPIO.output(8,GPIO.LOW)        #Set LED pin 8 to LOW
    time.sleep(1)                 #Delay 1 second

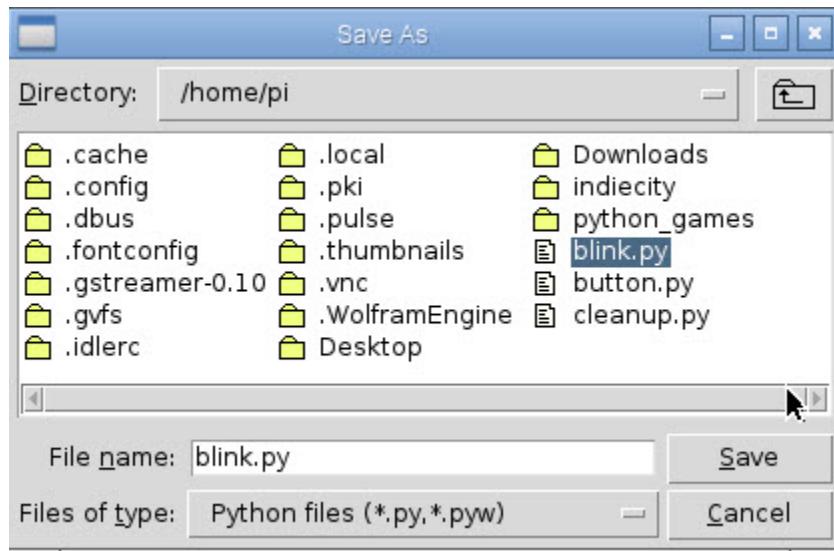
```



- เข้า File > Save As



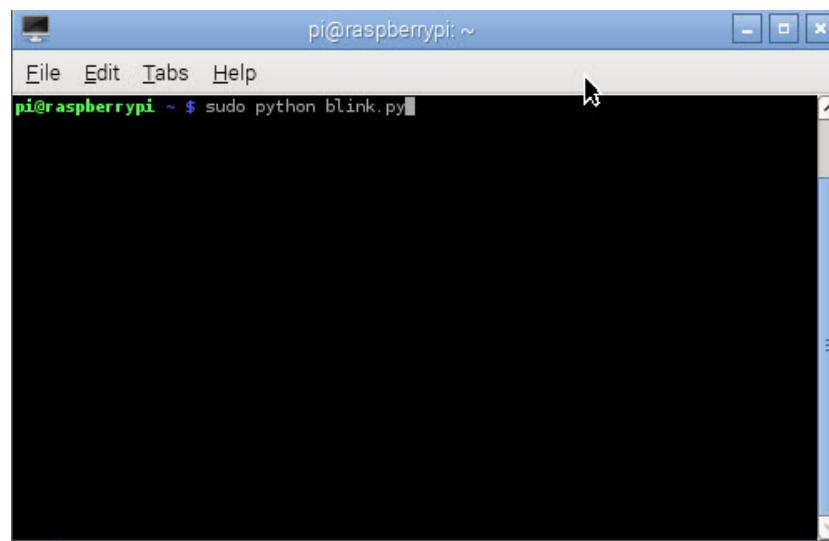
- บันทึกไฟล์ชื่อว่า blink.py ไว้ที่ /home/pi (ตำแหน่ง Default)



● การทดสอบ

- เข้าที่ Terminal พิมพ์คำสั่ง

```
sudo python blink.py
```

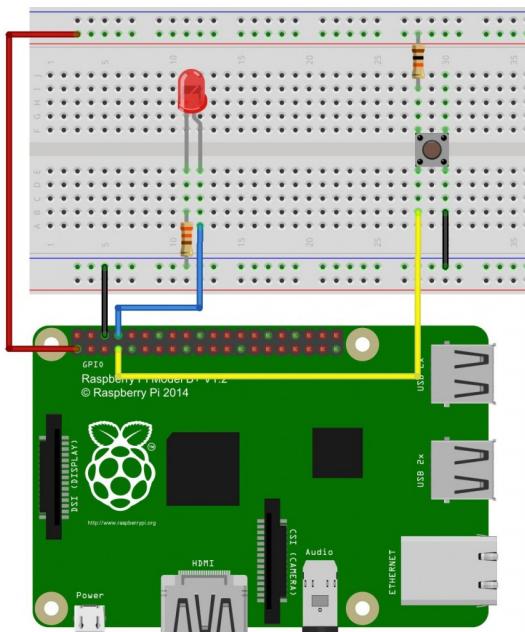


- จะเห็นว่าไฟ LED จะติดดับครึ่งละ 1 วินาที
- เมื่อต้องการออกให้กด **CTRL+Z** เพื่อยกเลิกการทำงานของโค๊ด

การทดลองที่ 2 ปุ่มกด

การทดลองนี้จะต่อปุ่มกดแบบ Pull-up โดยต่อจากวงจรเดิมโดยไฟ LED จะติดค้าง เมื่อ กดปุ่มไฟ LED จะดับ

- การต่อวงจร
 - ต่อจากวงจรของการทดลองที่ 1 นะครับ
 - ใช้ ขา 1 (3V3) ต่อตัวต้านทาน 330 โอมห์ และต่อ ขาข้างหนึ่งของปุ่มกด แบบ Pull-up(ดังภาพ)
 - ใช้ ขา 7 (GP4) ต่อเข้ากับขาอีกข้างหนึ่งของปุ่มกด



- โค๊ด

```

import RPi.GPIO as GPIO          #Add the GPIO library to a Python
sketch

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)         #Setup GPIO using Board numbering
GPIO.setup(8, GPIO.OUT)          #Setup pin 8 to output
GPIO.setup(7, GPIO.IN)           #Setup pin 7 to input

while True:
    if (GPIO.input(7)==1):        #Read Botton pin 7
        GPIO.output(8,GPIO.HIGH)   #Set LED pin 8 to HIGH
    else:
        GPIO.output(8,GPIO.LOW)    #Set LED pin 8 to LOW
  
```

- การทดสอบ

- เข้าที่ Terminal พิมพ์คำสั่ง

```
sudo python button.py
```

```
pi@raspberrypi: ~$ sudo python button.py
button.py:4: RuntimeWarning: This channel is already in use, continuing anyway.
  Use GPIO.setwarnings(False) to disable warnings.
    GPIO.setup(8, GPIO.OUT)          #Setup pin 8 to output
```

- จะเห็นว่าไฟ LED จะติดค้าง...เมื่อกดปุ่มกดไฟ LED จะดับ
 - เมื่อต้องการออกให้กด CTRL+Z เพื่อยกเลิกการทำงานของโค้ด

5/15. เริ่มต้นกับ Raspberry Pi ตอนที่ 5: การใช้งาน RPi แบบรีโมท Terminal (SSH)

การใช้งาน RPI แบบรีโมท TERMINAL (SSH)

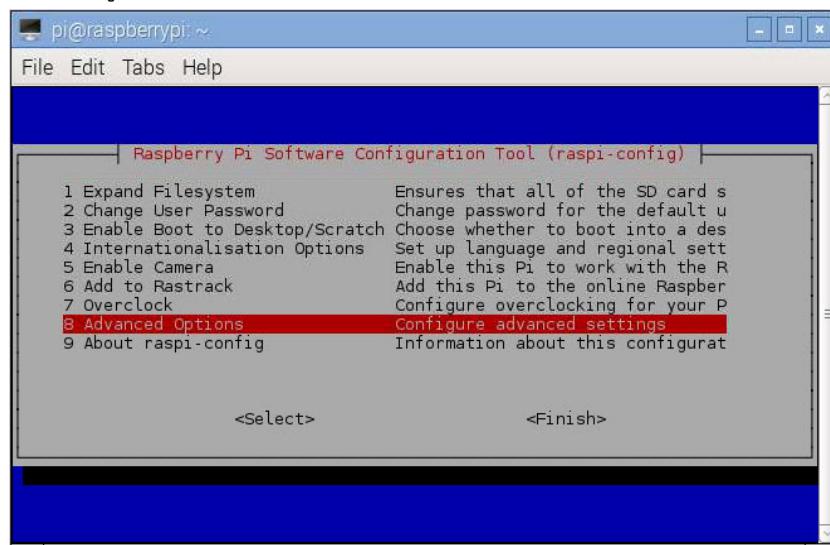
SSH ย่อมาจาก Secure Shell ซึ่งคือช่องทางที่เราสามารถรีโมทเข้าไปใช้ command line บน Raspberry Pi ได้จากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นได้ บนเน็ตเวิร์กเดียวกันนั่นเอง

Step 1: เปิดการใช้งาน SSH server บน Raspberry Pi

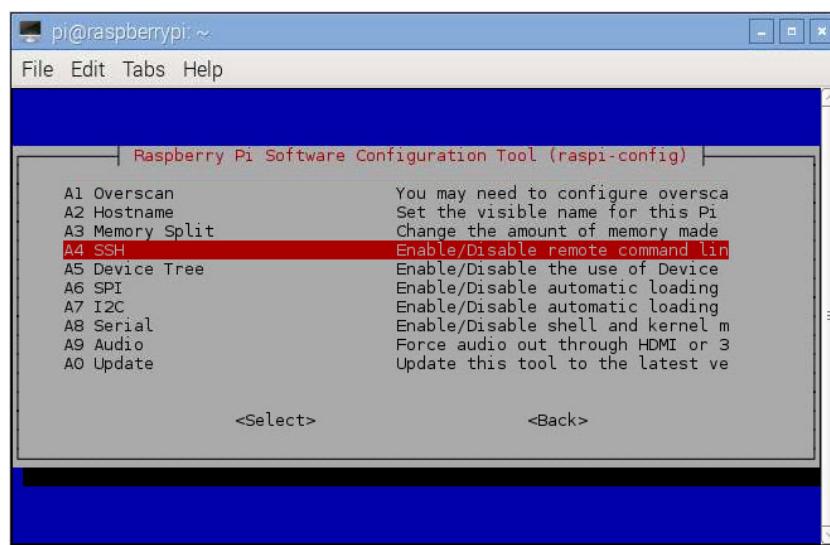
- พิมพ์คำสั่ง

```
sudo raspi-config
```

- เลือก เมนูที่ 8 Advanced Options



- แล้วเลือก ssh และ Enter



- แล้วเลือก Enable or disable ssh server



Step 2: ดู ip ของ Raspberry Pi

- พิมพ์คำสั่ง

```
ifconfig
```

```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
eth0      Link encap:Ethernet Hwaddr b8:27:eb:3f:0e:04
          UP BROADCAST MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)

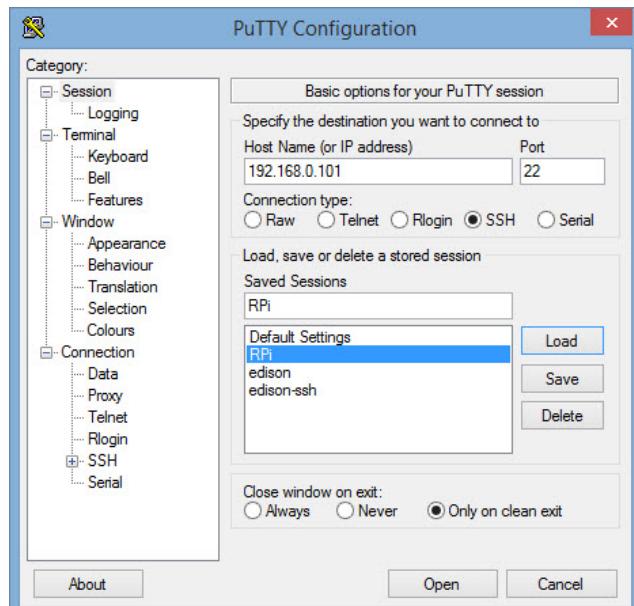
lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
          RX packets:72 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:72 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:6288 (6.1 KiB) TX bytes:6288 (6.1 KiB)

wlan0     Link encap:Ethernet Hwaddr 74:da:38:26:2b:17
          inet addr:192.168.0.101 Bcast:192.168.0.255 Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:3488 errors:0 dropped:77 overruns:0 frame:0
          TX packets:2978 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:368954 (360.3 KiB) TX bytes:772282 (754.1 KiB)

pi@raspberrypi ~ $
```

Step 3: การใช้งาน SSH บน Windows

- ดาวน์โหลดโปรแกรม PuTTY จาก greenend.org.uk และเปิดโปรแกรม PuTTY



- ใส่ IP ของ Raspberry Pi ในช่อง Host Name
- เลือก Open

Step 4: Login = Pi, Password = raspberry

The image contains two side-by-side screenshots of the PuTTY terminal window. The top window is titled '192.168.0.101 - PuTTY' and shows the prompt 'login as: pi'. Below it, the bottom window is titled 'pi@raspberrypi: ~' and shows the full login process. It starts with 'login as: pi', followed by 'pi@192.168.0.101's password: (redacted). Then it displays system information: 'Linux raspberrypi 3.18.11-v7+ #781 SMP PREEMPT Tue Apr 21 18:07:59 BST 2015 armv7l'. It then shows the standard Debian free software copyright notice. Finally, it shows the Debian warranty notice, the last login date ('Mon May 25 12:49:28 2015'), and ends with 'pi@raspberrypi ~ \$'.

```
192.168.0.101 - PuTTY
login as: pi
pi@192.168.0.101's password: [REDACTED]

pi@raspberrypi: ~
login as: pi
pi@192.168.0.101's password:
Linux raspberrypi 3.18.11-v7+ #781 SMP PREEMPT Tue Apr 21 18:07:59 BST 2015 armv7l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Mon May 25 12:49:28 2015
pi@raspberrypi ~ $
```

อ้างอิง

- <http://www.raspberrypi.org/documentation/remote-access/ssh/README.md>
- <http://www.raspberrypi.org/documentation/remote-access/ssh/windows.md>
- <https://learn.adafruit.com/adafruits-raspberry-pi-lesson-6-using-ssh>

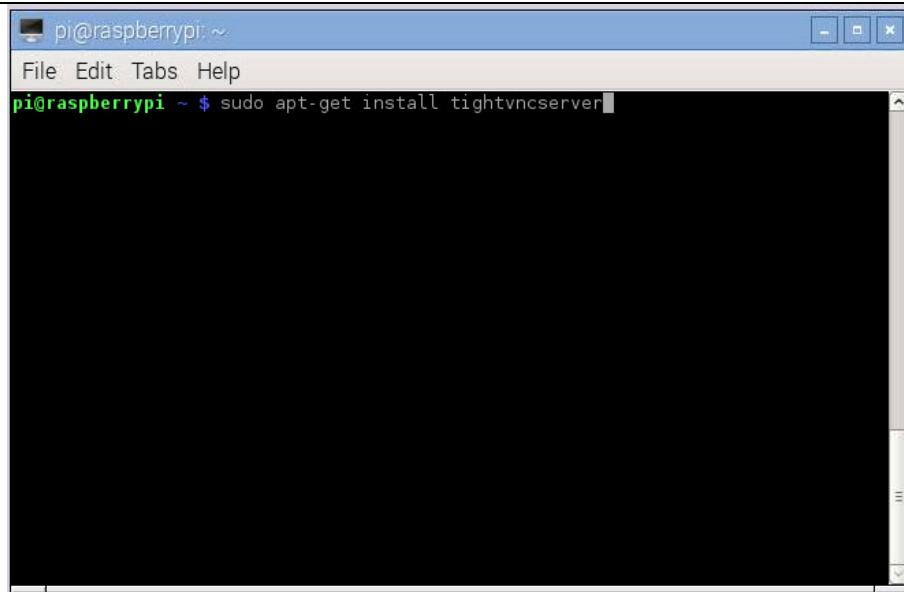
6/15. เริ่มต้นกับ Raspberry Pi ตอนที่ 6: การใช้งาน RPi แบบรีโมท GUI (VNC)

VNC ย่อมาจาก Virtual Network Computing คือการควบคุมแบบรีโมทจากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นในระบบเน็ตเวิร์กเดียวกัน เพื่อใช้งานแบบ Graphic คล้ายกับการทำแบบ SSH (แต่เป็นแบบ Command line)

ติดตั้ง TIGHTVNC บน RASPBERRY PI

Step 1: พิมพ์คำสั่งติดตั้งโปรแกรม tightvncserver ดังนี้

```
sudo apt-get install tightvncserver
```



Step 2: รัน VNC server และทำการใส่ password

```
tightvncserver
```

Step 3: กำหนดขนาดหน้าจอ

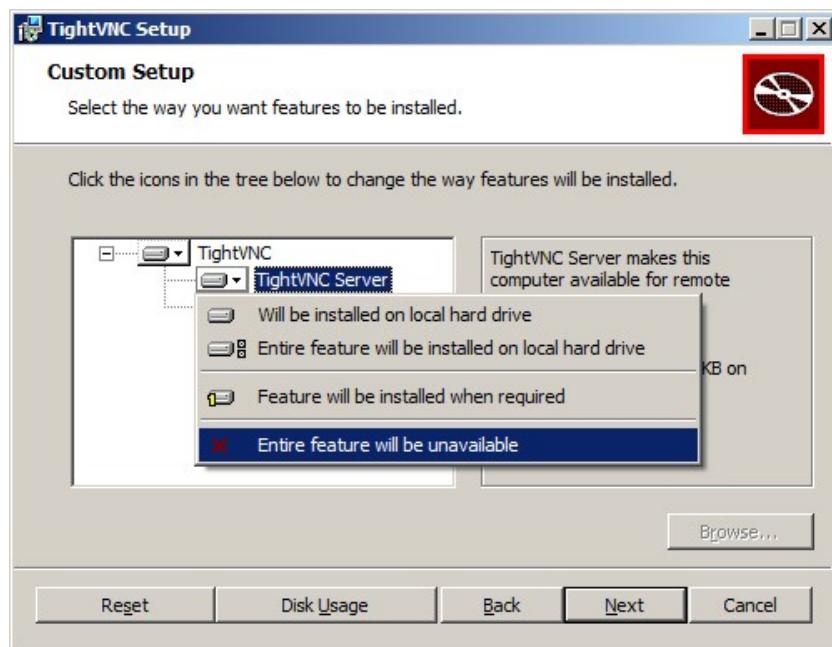
```
vncserver :0 -geometry 1920x1080 -depth 24
```

ติดตั้งโปรแกรม TIGHTVNC VIEWER บนคอมพิวเตอร์

Step 1: ดาวน์โหลดโปรแกรมได้จาก tightvnc.com

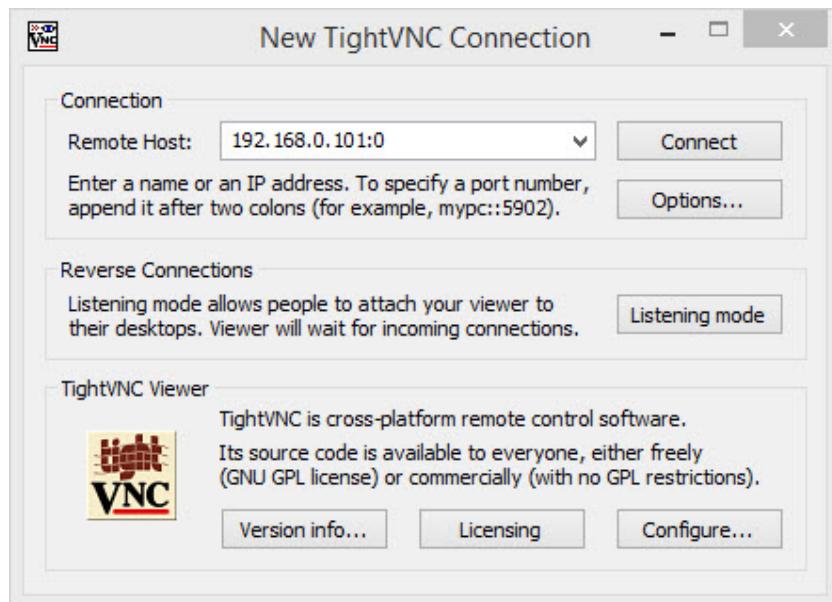
Step 2: โดยที่ระหว่างการติดตั้งให้เลือก Custom และเลือก TightVNC Server และ Entire feature will be unavailable

Step 3: กด Next และทำการ Install

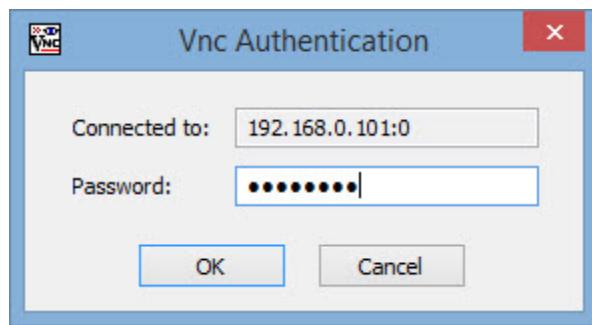


Step 4: เปิดโปรแกรม TightVNC Viewer ให้ทำการใช้ IP Address ของ Raspberry Pi ในช่อง Remote Host: ซึ่งในที่นี้คือ 192.168.0.101:0 (หน้าจอที่ 0 หรือ 1)

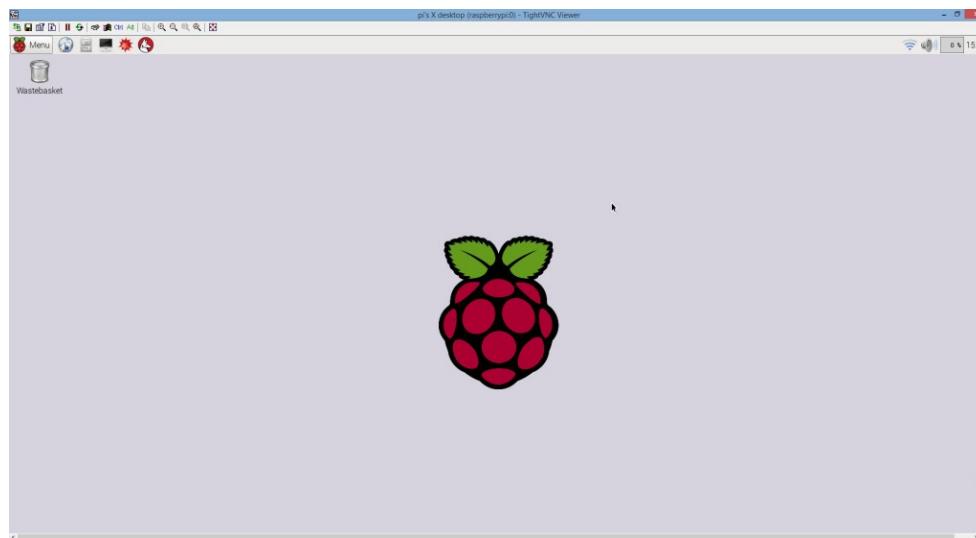
Step 5: กด Connect



Step 6: โปรแกรมจะถามหา Password ที่เราตั้งไว้ตอนติดตั้งโปรแกรม เมื่อเราใส่ปุ๊กกด OK



Step 7: เท่านี้เราก็จะสามารถเข้ามาใช้งาน Raspberry Pi แบบ Desktop ได้แล้ว



Step 5: ทำให้ RPi รัน VNC server แบบอัตโนมัติ

การตั้งค่าให้ RASPBERRY PI รัน TIGHTVNC SERVER แบบอัตโนมัติ

Step 1: สร้างสคริปต์ต่อไปนี้

```
sudo nano vnc.sh
```

Step 2 : พิมพ์สคริป

```
#!/bin/sh  
vncserver :0 -geometry 1920x1080 -depth 24 -dpi 96
```

(เชฟไฟล์ด้วย Ctrl+X และกด y และกด ENTER)

Step 3 : กำหนดให้ไฟล์สามารถรันได้ (executable) ด้วยคำสั่ง

```
chmod +x vnc.sh
```

Step 4 : รันสคริปด้วยคำสั่ง

```
./vnc.sh
```

Step 5 : เพื่อที่จะให้ทำงานเมื่อเปิด Raspberry Pi ทุกครั้ง จะต้องเข้าใช้งานด้วย root

```
sudo su
```

Step 6 : ไปที่ ไดเร็กทรอรี่ /etc/init.d/

```
cd /etc/init.d/
```

Step 7 : สร้างไฟล์ vncboot

```
sudo nano vncboot
```

Step 8 : พิมพ์สคริปต์ต่อไปนี้

```
### BEGIN INIT INFO  
# Provides: vncboot  
# Required-Start: $remote_fs $syslog  
# Required-Stop: $remote_fs $syslog  
# Default-Start: 2 3 4 5  
# Default-Stop: 0 1 6  
# Short-Description: Start VNC Server at boot time  
# Description: Start VNC Server at boot time.  
### END INIT INFO  
  
#!/bin/sh  
# /etc/init.d/vncboot  
  
USER=pi  
HOME=/home/pi  
  
export USER HOME  
  
case "$1" in  
start)  
echo "Starting VNC Server"  
#Insert your favoured settings for a VNC session  
su - pi -c "/usr/bin/vncserver :0 -geometry 1280x800 -depth 16 -pixelformat rgb565"  
;;
```

```

stop)
echo "Stopping VNC Server"
/usr/bin/vncserver -kill :0
;;
*)
echo "Usage: /etc/init.d/vncboot {start|stop}"
exit 1
;;
esac

exit 0

```

(เชฟไฟล์ด้วย Ctrl+X และกด y และกด ENTER)

Step 9: กำหนดให้ไฟล์สามารถรันได้ (executable) ด้วยคำสั่ง

chmod 775 vncboot

Step 10: ให้ทำการ Enable ลำดับการบูต (dependency-based boot sequencing) ด้วยคำสั่ง

update-rc.d /etc/init.d/vncboot defaults

Step 11: ถ้าสำเร็จจะขึ้นข้อความดังต่อไปนี้

update-rc.d: using dependency based boot sequencing

Step 12: แต่ถ้าขึ้นแบบนี้

update-rc.d: error: unable to read /etc/init.d//etc/init.d/vncboot

Step 13: ให้ใช้คำสั่งดังต่อไปนี้

update-rc.d vncboot defaults

อ้างอิง

- <http://www.raspberrypi.org/documentation/remote-access/vnc/README.md>
- <http://www.raspberrypi.org/documentation/remote-access/vnc/windows.md>
- http://elinux.org/RPi_VNC_Server
- <https://learn.adafruit.com/adafruit-raspberry-pi-lesson-7-remote-control-with-vnc>
- <http://www.chokelive.com/blog/2013/08/config-ip-address-raspberry.html>

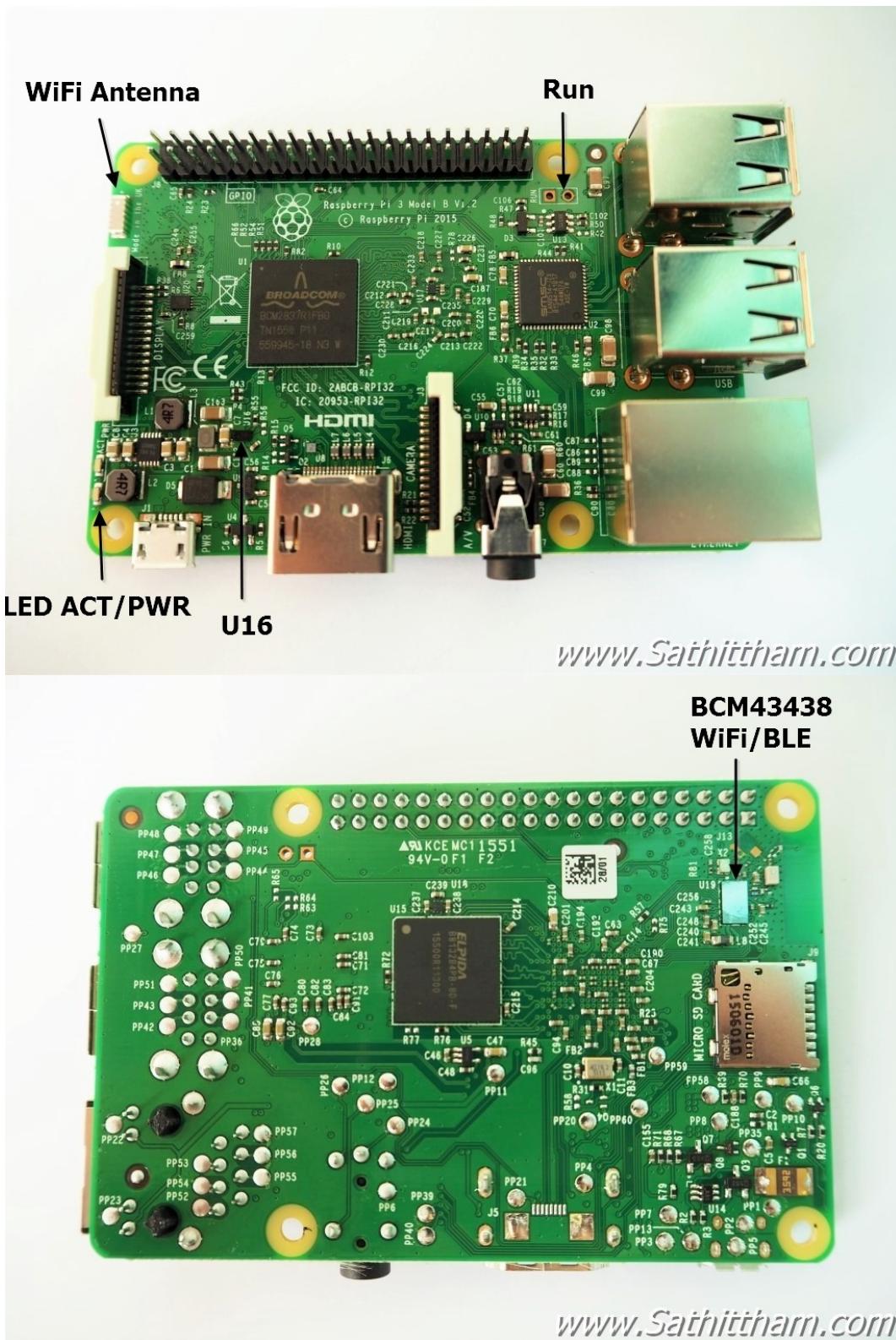
7/15. Mini Review with Raspberry Pi 3 Model B



เมื่อวันที่ 29 กพ. 59 ที่ผ่านมา Raspberry Pi ฉลองวันเกิดครบร 4 ขวบ ด้วยการเปิดตัว Raspberry Pi 3 Model B !!!

มีอะไรใหม่ใน Raspberry Pi 3 Model B บ้าง

- CPU ใหม่ ด้วยชิป Broadcom BCM2837 1.2GHz 64 bit Quad Core ARM Cortex-A53 (ARMv8)
- เพิ่มชิป BCM43438 ซึ่งเป็น 802.11n (WiFi 2.4GHz g/b/n) และ Bluetooth 4.1 (BLE)
- Build in Antenna อยู่ที่ตำแหน่ง LED (ACT/PWR) เดิม
- เปสิ่ยนเปลี่ยนไปใช้ช่อง MicroSD card แบบใหม่(ไม่กดเข้า/กดออกแล้ว) จุ่ได้สูงสุด 64GB
- MicroUSB Power รับไฟได้สูงสุด 2.5 A (ทำให้จ่ายไฟให้อุปกรณ์ USB ที่กินไฟได้)
- ตำแหน่ง Run Header ย้ายไปอยู่ใกล้ USB (สำหรับ Reset RPi)
- แก๊ซิป U16 (neon death flash) ยิงแฟร์ชแล้วไม่รีเซ็ตแล้ว
- LED(ACT/PWR) ย้ายมาอยู่อีกฝั่งของ DSI (ใกล้ MicroUSB)
- ที่เหลือก็เหมือนเดิมกับ RPi 2



มาลองเล่นกันเลยดีกว่า

- ใช้ OS ที่เป็น Raspbian Jessie ตัวใหม่ (26/2/2016)
- ลอง SSH ด้วย putty
- เช็ค CPU ดูหน่อยว่าใช่ Quad-Core@1.2GHz ไหม? พิมพ์คำสั่ง sudo lshw -class processor

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo lshw -class processor
*-cpu:0
    description: CPU
    product: cpu
    physical id: 0
    bus info: cpu@0
    size: 1200MHz
    capacity: 1200MHz
    capabilities: cpufreq
*-cpu:1 DISABLED
    description: CPU
    product: cpu
    physical id: 1
    bus info: cpu@1
    size: 1200MHz
    capacity: 1200MHz
    capabilities: cpufreq
*-cpu:2 DISABLED
    description: CPU
    product: cpu
    physical id: 2
    bus info: cpu@2
    size: 1200MHz
    capacity: 1200MHz
    capabilities: cpufreq
*-cpu:3 DISABLED
    description: CPU
    product: cpu
    physical id: 3
    bus info: cpu@3
    size: 1200MHz
    capacity: 1200MHz
    capabilities: cpufreq
```

- ลองเช็ค HW ดูด้วยครับสิ่ง sudo lshw -short (ถ้าไม่มีให้ติดตั้งก่อนนะครับ sudo apt-get install lshw)
- ลองดูแบบเต็มๆ ก็ได้นะครับ sudo lshw

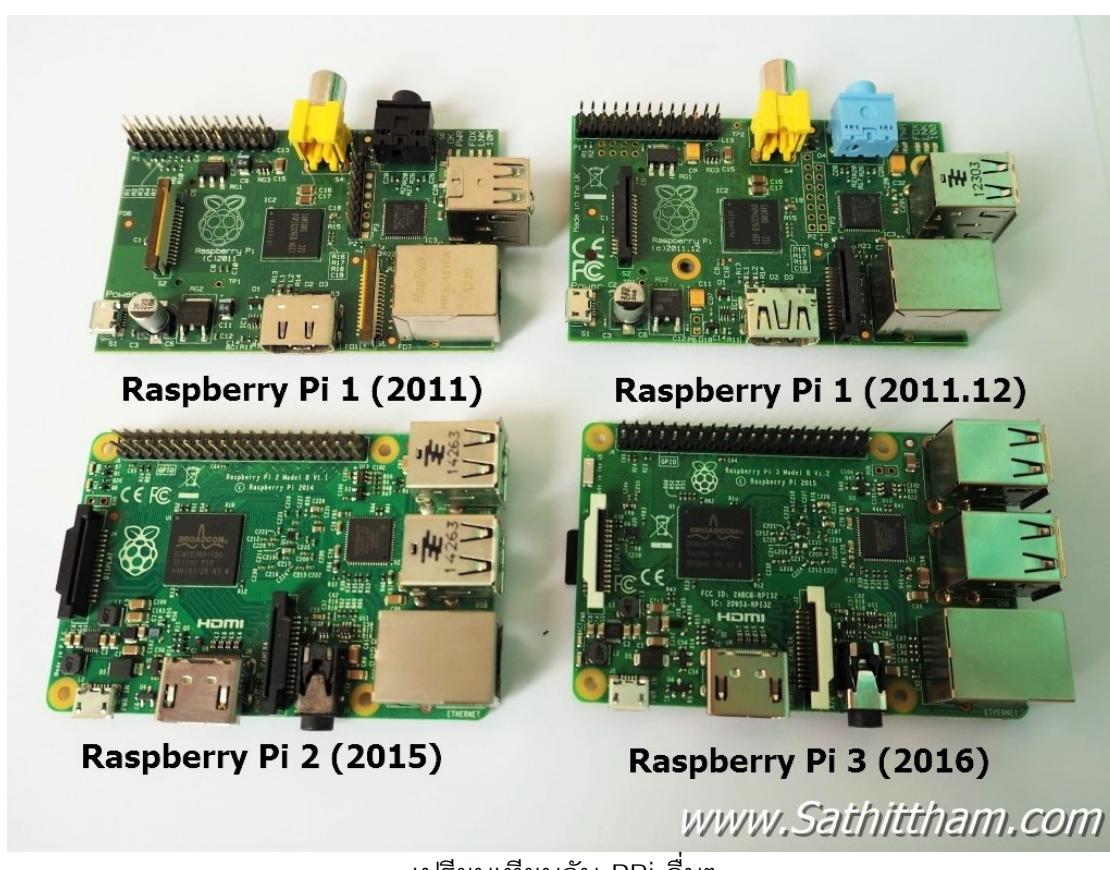
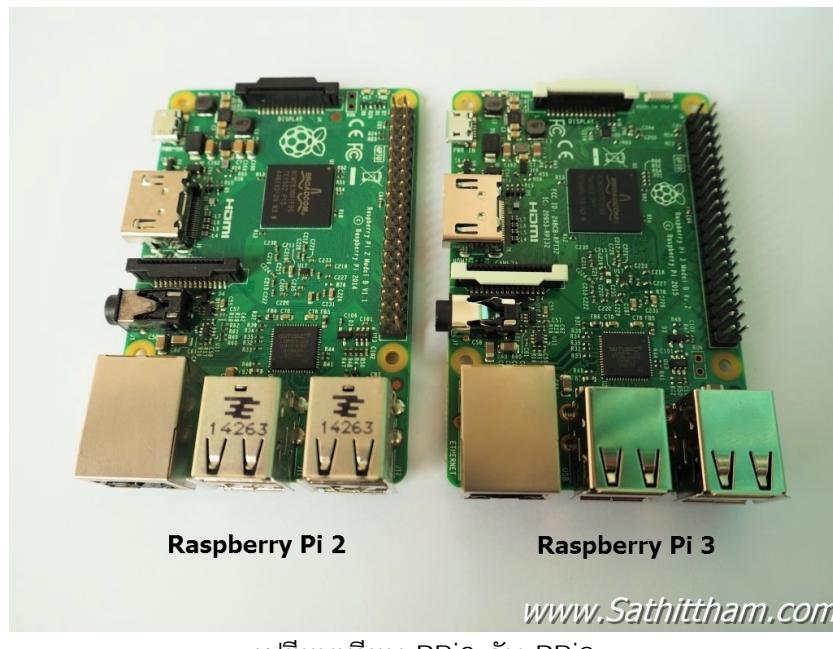
```
pi@raspberrypi: ~ $ sudo lshw -short
H/W path  Device  Class      Description
=====
          system   Raspberry Pi 3 Model B Rev 1.2
/0          bus      Motherboard
/0/0        processor  cpu
/0/1        processor  cpu
/0/2        processor  cpu
/0/3        processor  cpu
/0/4        memory    925MiB System memory
/1          usb1     bus      DWC OTG Controller
/1/1        bus      USB hub
/1/1/1      generic   SMSC9512/9514 Fast Ethernet Adapter
/1/1/2      input     USB Receiver
/2          wlan0    network  Wireless interface
/3          eth0     network  Ethernet interface
pi@raspberrypi: ~ $ 
```

- แล้ว Network จะมี WiFi ให้จงป่าว
 - พิมพ์คำสั่ง sudo lshw -class network
 - WiFi ได้ ip เป็น 192.168.1.104 นะครับ
 - ทดลองเปลี่ยน eth0 ตัวยก็ได้ ip เป็น 192.168.1.105

```
pi@raspberrypi: ~ $ sudo lshw -class network
*-network:0
  description: Wireless interface
  physical id: 2
  logical name: wlan0
  serial: [REDACTED]
  capabilities: ethernet physical wireless
  configuration: broadcast=yes driver=brcmfmac driverversion=7.45.41.23
  firmware=01-cc4eda9c ip=192.168.1.104 multicast=yes wireless=IEEE 802.11bgn
*-network:1
  description: Ethernet interface
  physical id: 3
  logical name: eth0
  serial: [REDACTED]
  size: 100Mbit/s
  capacity: 100Mbit/s
  capabilities: ethernet physical tp mii 10bt 10bt-fd 100bt 100bt-fd autonegotiation
  configuration: autonegotiation=on broadcast=yes driver=smsc95xx driverversion=22-Aug-2005 duplex=full firmware=smsc95xx USB 2.0 Ethernet ip=192.168.1.105 link=yes multicast=yes port=MII speed=100Mbit/s
```

- แล้ว Bluetooth จะ....ลองสแกนมือถือดูละกันว่าเจอป่าว
 - พิมพ์คำสั่ง sudo hcitool scan ก็เจอ iPhone สมใจแล้วครับ

```
pi@raspberrypi: ~ $ sudo hcitool scan
Scanning ...
[REDACTED]           Phoo-iPhone
```



8/15. ตั้งค่า WiFi ให้ Raspberry Pi และการทำ Static IP ด้วย Command Line



www.Sathittham.com

บทความนี้เราจะใช้ Raspberry Pi 3 Model B ให้สามารถใช้งาน WiFi ได้ด้วยการตั้งค่าผ่าน Command Line และลองทำ Fixed IP หรือ Static IP ที่ Ethernet Port ส่วน WiFi เราจะปล่อยให้เป็น Dynamic IP (DHCP) ครับ

สิ่งที่ใช้

- Raspberry Pi 3 Model B + Raspbian Jessie (26/2/2559)
- สัญญาณ Internet ทั้งแบบ Lan และ WiFi

เช็คสถานะเบื้องต้นของ Raspberry Pi

- เลียบสาย Lan เข้าช่อง Ethernet ของ Raspberry Pi และจ่ายไฟ
- เปิดโปรแกรม Putty และ SSH เข้ามาที่ Raspberry Pi (pi/raspberry) ที่ IP ของ eth0
- หากไม่รู้ IP ให้ลองใช้โปรแกรม Angry IP Scanner สแกน IP ของ RPi ดูครับ

- เช็คสถานะของ Lan และ WiFi

- พิมพ์คำสั่ง
- Ifconfig

```

pi@raspberrypi: ~ $ ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet HWaddr 00:0C:29:1A:0D:01
          inet addr:192.168.1.105 Bcast:192.168.1.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::f57b:6245%7c07:a172/64 Scope:Link
                  UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
                  RX packets:37 errors:0 dropped:1 overruns:0 frame:0
                  TX packets:35 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
                  collisions:0 txqueuelen:1000
                  RX bytes:3274 (3.1 KiB) TX bytes:5869 (5.7 KiB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
                  UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
                  RX packets:200 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
                  TX packets:200 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
                  collisions:0 txqueuelen:0
                  RX bytes:16656 (16.2 KiB) TX bytes:16656 (16.2 KiB)

wlan0     Link encap:Ethernet HWaddr 00:0C:29:1A:0D:02
          inet addr:192.168.1.104 Bcast:192.168.1.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::ba27:ebff%fed4:5c79/64 Scope:Link
                  UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
                  RX packets:1246 errors:0 dropped:950 overruns:0 frame:0
                  TX packets:306 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
                  collisions:0 txqueuelen:1000
                  RX bytes:293757 (286.8 KiB) TX bytes:56921 (55.5 KiB)
  
```

- เช็คไฟล์ interfaces

- พิมพ์คำสั่ง
- cat /etc/network/interfaces

```

UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:1246 errors:0 dropped:950 overruns:0 frame:0
TX packets:306 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:293757 (286.8 KiB) TX bytes:56921 (55.5 KiB)

pi@raspberrypi: ~ $ cat /etc/network/interfaces
# interfaces(5) file used by ifup(8) and ifdown(8)

# Please note that this file is written to be used with dhcpcd
# For static IP, consult /etc/dhcpcd.conf and 'man dhcpcd.conf'

# Include files from /etc/network/interfaces.d:
source-directory /etc/network/interfaces.d

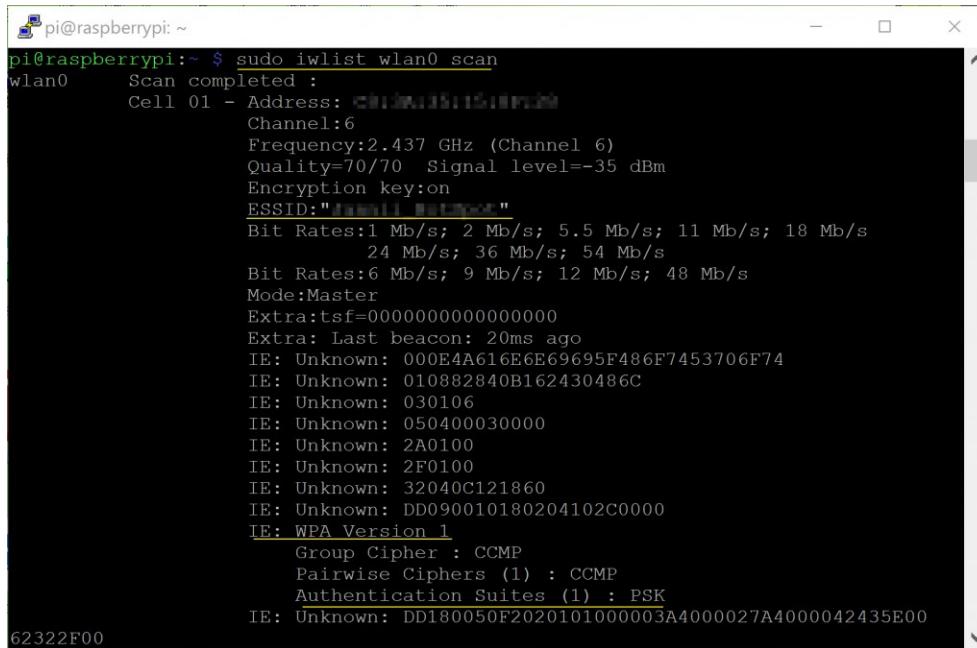
auto lo
iface lo inet loopback

iface eth0 inet manual
    allow-hotplug wlan0
    iface wlan0 inet manual
        wpa-conf /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf

    allow-hotplug wlan1
    iface wlan1 inet manual
        wpa-conf /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
pi@raspberrypi: ~ $ 
  
```

- Scan WiFi

- พิมพ์คำสั่ง
- sudo iwlist wlan0 scan
- ESSID : คือชื่อ WiFi ที่เราสามารถเชื่อมต่อได้
- WPA และ PSK คือการเข้ารหัส



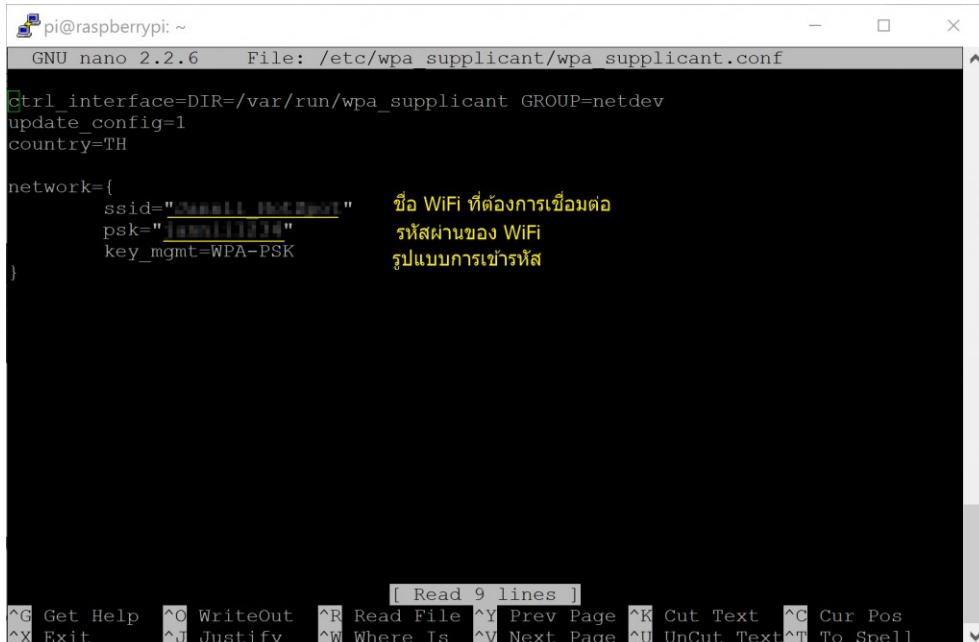
```
pi@raspberrypi: ~
pi@raspberrypi: ~ $ sudo iwlist wlan0 scan
wlan0      Scan completed :
          Cell 01 - Address: [REDACTED]
                    Channel:6
                    Frequency:2.437 GHz (Channel 6)
                    Quality=70/70  Signal level=-35 dBm
                    Encryption key:on
                    ESSID:"[REDACTED]"
                    Bit Rates:1 Mb/s; 2 Mb/s; 5.5 Mb/s; 11 Mb/s; 18 Mb/s
                                  24 Mb/s; 36 Mb/s; 54 Mb/s
                    Bit Rates:6 Mb/s; 9 Mb/s; 12 Mb/s; 48 Mb/s
                    Mode:Master
                    Extra:tsf=0000000000000000
                    Extra: Last beacon: 20ms ago
                    IE: Unknown: 000E4A616E6E69695F486F7453706F74
                    IE: Unknown: 010882840B162430486C
                    IE: Unknown: 030106
                    IE: Unknown: 050400030000
                    IE: Unknown: 2A0100
                    IE: Unknown: 2F0100
                    IE: Unknown: 32040C121860
                    IE: Unknown: DD090010180204102C0000
                    IE: WPA Version 1
                        Group Cipher : CCMP
                        Pairwise Ciphers (1) : CCMP
                        Authentication Suites (1) : PSK
                    IE: Unknown: DD180050F2020101000003A4000027A4000042435E00
62322F00
```

การตั้งค่า WiFi

- แก้ไขไฟล์ wpa_supplicant.conf โดยการพิมพ์คำสั่ง

```
sudo nano /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
```

- แก้ไขไฟล์ดังภาพ wpa_supplicant.conf โดย
 - ssid คือ ชื่อ WiFi ที่เราต้องการเชื่อมต่อ
 - psk คือ รหัสผ่านของ WiFi
 - key_mgmt คือ การเข้ารหัส (ส่วนใหญ่น่าจะเป็น WPA-PSK)



```
pi@raspberrypi: ~
GNU nano 2.2.6      File: /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf

ctrl_interface=DIR=/var/run/wpa_supplicant GROUP=netdev
update_config=1
country=TH

network={
    ssid="JungleNet"          網 WiFi ที่ต้องการเชื่อมต่อ
    psk="1234567890"          รหัสผ่านของ WiFi
    key_mgmt=WPA-PSK           รูปแบบการเข้ารหัส
}
```

[Read 9 lines]

^{^G} Get Help ^{^O} WriteOut ^{^R} Read File ^{^Y} Prev Page ^{^K} Cut Text ^{^C} Cur Pos
^{^X} Exit ^{^J} Justify ^{^W} Where Is ^{^V} Next Page ^{^U} UnCut Text ^{^T} To Spell

wpa_supplicant.conf

- แก้เสร็จแล้วกด **Ctrl+X** แล้วกด **Y** แล้วกด **Enter** เพื่อออกจากแก้ไขครับ
- เท่านี้น่าจะเชื่อมต่อ กับ Network ได้แล้วครับ
- ถ้าหากยังไม่ได้ให้ลองรีสตาร์ท WiFi ด้วยคำสั่ง **sudo ifdown wlan0** แล้วต่อ ด้วย **sudo ifup wlan0**
- หากยังไม่ได้อีกให้ลองรีสตาร์ท RPi ด้วยคำสั่ง **sudo reboot**

การตั้งค่า Static IP

- แก้ไขไฟล์ interfaces โดยพิมพ์คำสั่ง

```
sudo nano /etc/dhcpcd.conf
```

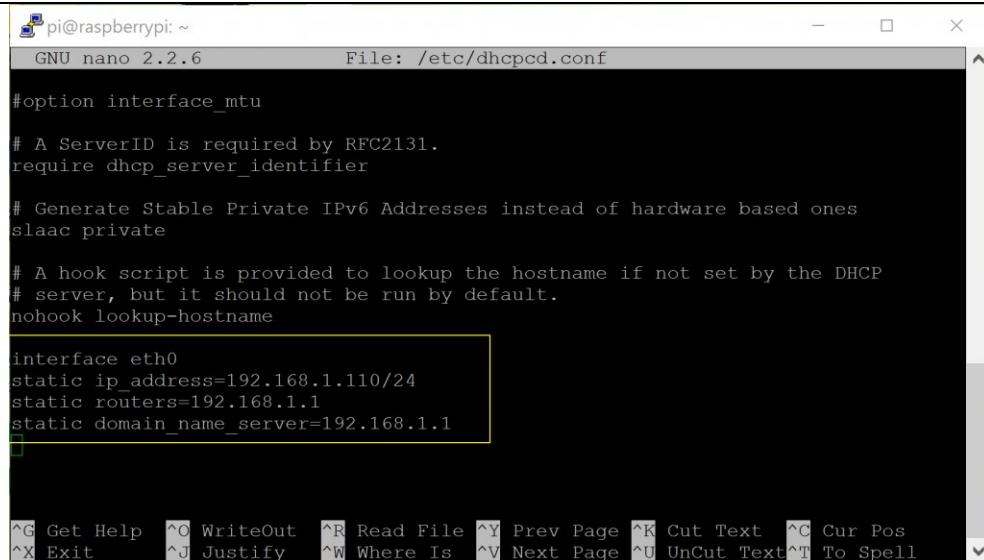
- แก้ไขไฟล์ตั้งภาพ dhcpcd.conf โดย เพิ่มคำสั่งต่อไปนี้ที่บรรทัดสุดท้ายของไฟล์เลยครับ

```
interface eth0
```

```
static ip_address=192.168.1.110/24 (IP ที่ต้องการ Fixed)
```

```
static routers= 192.168.1.1
```

```
static domain_name_server= 192.168.1.1
```



```
pi@raspberrypi: ~
GNU nano 2.2.6          File: /etc/dhcpcd.conf

#option interface_mtu

# A ServerID is required by RFC2131.
require dhcp_server_identifier

# Generate Stable Private IPv6 Addresses instead of hardware based ones
slaac private

# A hook script is provided to lookup the hostname if not set by the DHCP
# server, but it should not be run by default.
nohook lookup-hostname

interface eth0
static ip_address=192.168.1.110/24
static routers=192.168.1.1
static domain_name_server=192.168.1.1
```

The interface eth0 configuration (static ip_address, static routers, static domain_name_server) is highlighted with a yellow box.

- แก้เสร็จแล้วกด **Ctrl+X** แล้วกด **Y** แล้วกด **Enter** เพื่ออกจากแก้ไขครับ
- รีบูตด้วยคำสั่ง **sudo reboot**
- เมื่อรีบูตมาแล้ว ให้ลองเช็ค IP ดูด้วยคำสั่ง **ifconfig**

```
pi@raspberrypi:~ $ ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet HWaddr 00:1A:2B:3C:4D:5E
          inet addr:192.168.1.110 Bcast:192.168.1.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::f57b:6245:7c07:a172/64 Scope:Link
              UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
              RX packets:51 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
              TX packets:72 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
              collisions:0 txqueuelen:1000
              RX bytes:8681 (8.4 KiB) TX bytes:14435 (14.0 KiB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
              UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
              RX packets:200 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
              TX packets:200 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
              collisions:0 txqueuelen:0
              RX bytes:16656 (16.2 KiB) TX bytes:16656 (16.2 KiB)

wlan0     Link encap:Ethernet HWaddr 00:1A:2B:3C:4D:5E
          inet addr:192.168.1.104 Bcast:192.168.1.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::ba27:ebff:fed4:5c79/64 Scope:Link
              UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
              RX packets:91 errors:0 dropped:53 overruns:0 frame:0
              TX packets:48 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
              collisions:0 txqueuelen:1000
              RX bytes:18826 (18.3 KiB) TX bytes:10101 (9.8 KiB)

pi@raspberrypi:~ $
```

เท่านี้เราจึงสามารถเชื่อมต่อ WiFi และ Ethernet ได้ตามต้องการแล้ว

อ้างอิง

- <https://www.raspberrypi.org/documentation/configuration/wireless/wireless-cli.md>
- <https://learn.adafruit.com/adafruits-raspberry-pi-lesson-3-network-setup/setting-up-wifi-with-occidentalis>
- <http://raspberrypi.stackexchange.com/questions/37920/how-do-i-set-up-networking-wifi-static-ip>

Part II: Application with Raspberry PI

9/15. Application 1: Raspberry Pi Media Player ด้วย OPenELEC

- <http://www.sathittham.com/raspberry-pi/mediaplayer-osmc/>

10/15. Application 2: Stream เพลงด้วย Airplay ผ่าน Raspberry Pi

- <http://www.sathittham.com/raspberry-pi/airplay-shairport-sync/>

11/15. Application 3: Raspberry Pi3 Connect to Think speak

- <http://electronut.in/dht11-rpi-cloud-plot/>
- <http://www.sathittham.com/raspberry-pi/rpi-ep-7/>

12/15. Application 4: Raspberry Pi3 Connect to Google docs spreadsheet

13/15. Application 5: Raspberry Pi3 Connect via MQTT

14/15. Application 6: Raspberry Pi3 Lab View Interface

15/15. Application 7: การพัฒนาโปรแกรมด้วย Qt

- <http://thaieasyelec.com/article-wiki/embedded-electronics-application/บทความการพัฒนาโปรแกรมบน-raspberry-pi-ด้วย-qt.html>
- GPIO with Qt (บทความการพัฒนาโปรแกรมบน-raspberry-pi-ด้วย-qt-ตอนที่-4)
<http://thaieeasyelec.com/article-wiki/embedded-electronics-application/บทความการพัฒนาโปรแกรมบน-raspberry-pi-ด้วย-qt-ตอนที่-4.html>
- GPIO with Qt (บทความการพัฒนาโปรแกรมบน-raspberry-pi-ด้วย-qt-ตอนที่-5)
<http://thaieeasyelec.com/article-wiki/embedded-electronics-application/บทความการพัฒนาโปรแกรมบน-raspberry-pi-ด้วย-qt-ตอนที่-5.html>
- I2C Interface (บทความการพัฒนาโปรแกรมบน-raspberry-pi-ด้วย-qt-ตอนที่-7)
<http://thaieeasyelec.com/article-wiki/embedded-electronics-application/บทความการพัฒนาโปรแกรมบน-raspberry-pi-ด้วย-qt-ตอนที่-7.html>