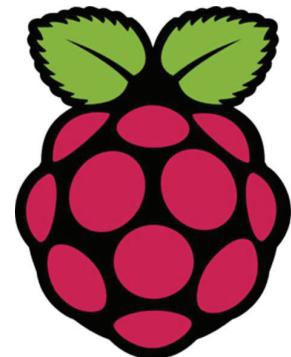


Raspberry Pi



What is Raspberry Pi

- The Raspberry Pi is a low cost, **credit-card sized computer** that plugs into a computer monitor or TV, and uses a standard keyboard and mouse. It is a capable little device that enables people of all ages to explore computing, and to learn how to program in languages like Scratch and Python.



Raspberry Pi 3 Model B

The Raspberry Pi 3 is the third generation Raspberry Pi. It replaced the [Raspberry Pi 2 Model B](#) in **February 2016**. Compared to the Raspberry Pi 2 it has:

CPU A 1.2GHz 64-bit quad-core Cortex-A53

802.11n Wireless LAN

Bluetooth 4.1

Bluetooth Low Energy (BLE)

Like the Pi 2, it also has:

1GB LPDDR2 RAM

4 USB2.0 ports

40 GPIO pins

Full HDMI port

Fast Ethernet port

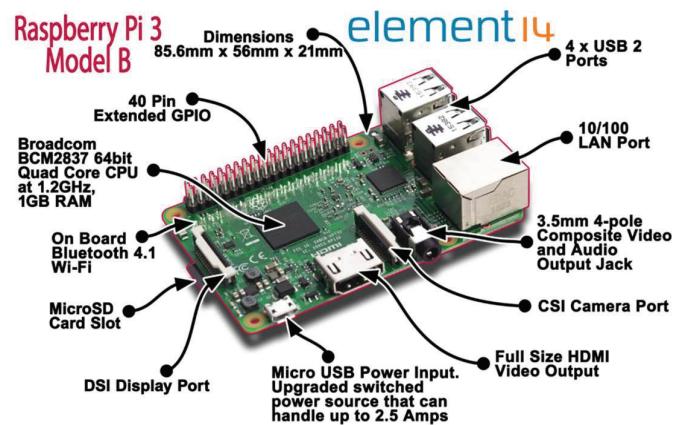
Combined 3.5mm audio jack and composite video

Camera interface (CSI)

Display interface (DSI)

Micro SD card slot (now push-pull rather than push-push)

VideoCore IV with OpenGL ES 1.1,2.0 (3D graphics core)



Raspberry Pi 4 Model B

Release **June 2019**, Compared to the Raspberry Pi 3 it has:

A 1.5 GHz 64-bit quad-core Cortex-A72 CPU

1GB, 2GB, 4GB LPDDR4 RAM

2x micro HDMI port

2x USB2.0 + 2x USB3.0 ports

Bluetooth 5.0

Power supply USB type C

Like the Pi 3, it also has:

40 GPIO pins

Gigabit Ethernet port

Combined 3.5mm audio jack and composite video

Camera interface (CSI)

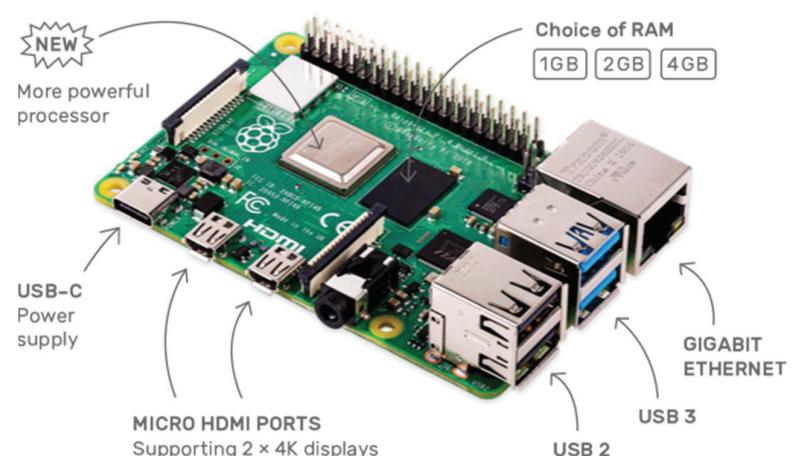
Display interface (DSI)

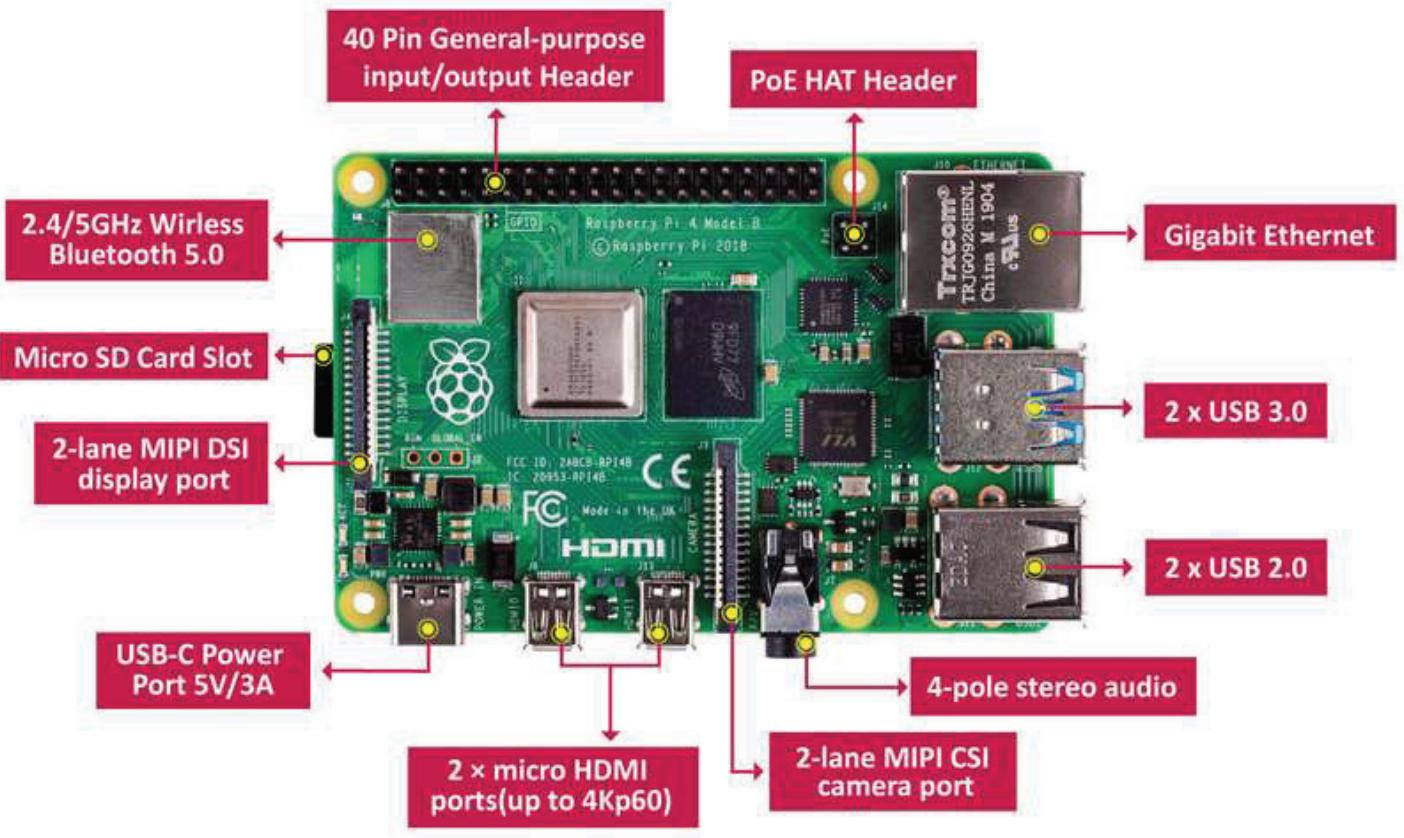
Micro SD card slot (now push-pull rather than push-push)

VideoCore IV with OpenGL ES 1.1,2.0,3.0 (3D graphics core)

802.11n/ac Wireless LAN

Bluetooth Low Energy (BLE)





Raspberry Pi 4 Model B

Raspberry Pi 4 B J8 GPIO Header			
Pin#	NAME	NAME	Pin#
01	3.3v DC Power	DC Power 5v	02
03	GPIO02 (SDA1, I ² C)	DC Power 5v	04
05	GPIO03 (SCL1, I ² C)	Ground	06
07	GPIO04 (GPCLK0)	(TXD0, UART) GPIO14	08
09	Ground	(RXD0, UART) GPIO15	10
11	GPIO17	(PWM0) GPIO18	12
13	GPIO27	Ground	14
15	GPIO22	GPIO23	16
17	3.3v DC Power	GPIO24	18
19	GPIO10 (SPI0_MOSI)	Ground	20
21	GPIO09 (SPI0_MISO)	GPIO25	22
23	GPIO11 (SPI0_CLK)	(SPI0_CE0_N) GPIO08	24
25	Ground	(SPI0_CE1_N) GPIO07	26
27	GPIO00 (SDA0, I ² C)	(SCL0, I ² C) GPIO01	28
29	GPIO05	Ground	30
31	GPIO06	(PWM0) GPIO12	32
33	GPIO13 (PWM1)	Ground	34
35	GPIO19	GPIO16	36
37	GPIO26	GPIO20	38
39	Ground	GPIO21	40

Pinout Grouping Legend

Inter-Integrated Circuit Serial Bus	○	Serial Peripheral Interface Bus
Ungrouped/Un-Allocated GPIO	○	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter
Reserved for EEPROM	○	

การทดลองที่ 1 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Raspbian OS

- ระบบปฏิบัติการที่เป็น Official Support จาก Raspberry Pi ซึ่ง Raspbian OS สามารถ Download ได้ที่

<https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/>

- Download ไฟล์ image ของ Raspbian Buster Lite
- ทำการ unzip โดยใช้โปรแกรม 7-zip หรือโปรแกรมอื่นๆ ที่ supports ZIP64 เช่น The Unarchiver (Mac)

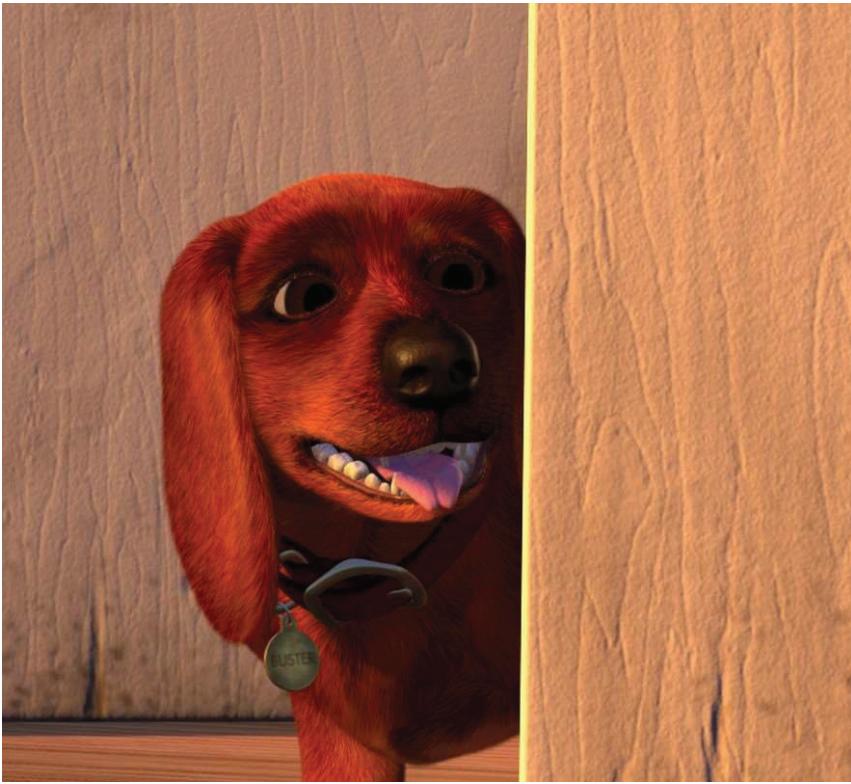
(Download ได้ที่ <http://www.7-zip.org>)

The Raspbian with Desktop image contained in the ZIP archive is over 4GB in size, which means that these archives use features which are not supported by older unzip tools on some platforms. If you find that the download appears to be corrupt or the file is not unzipping correctly, please try using [7Zip](#) (Windows) or [The Unarchiver](#) (Macintosh). Both are free of charge and have been tested to unzip the image correctly.

Image Type	Version	Release Date	Kernel Version	Size	Download Links
Raspbian Buster with desktop and recommended software	July 2019	2019-07-10	4.19	1945 MB	Release notes , Download Torrent , Download ZIP
Raspbian Buster with desktop Image with desktop based on Debian Buster	July 2019	2019-07-10	4.19	1149 MB	Release notes , Download Torrent , Download ZIP
Raspbian Buster Lite Minimal image based on Debian Buster	July 2019	2019-07-10	4.19	426 MB	Release notes , Download Torrent , Download ZIP

Note: Raspbian and NOOBS contain Java SE Platform Products, licensed to you under the Oracle Binary Code Licence Agreement available [here](#). Mathematica and the Wolfram Language are included in this release under license and with permission of Wolfram Research, Inc. and may be used for non-commercial purposes only. By using this software you agree to be bound by the Wolfram Raspberry Pi Bundle License Agreement available [here](#).

Download Zip ไฟล์
และทำการ unzip

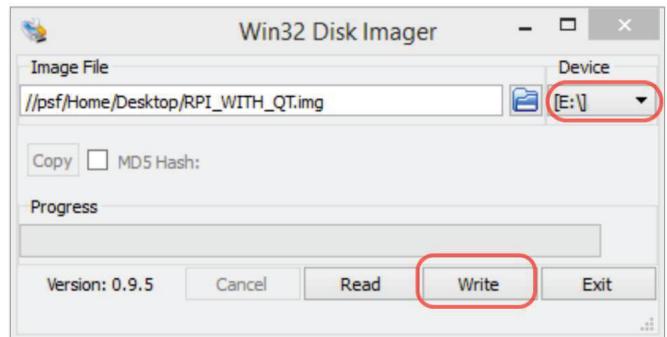


The first thing to mention about **Buster** (who was the actual dog in Pixar's "Toy Story" films, as opposed to the toy one made out of a Slinky...) this was developed using the most recent version of **Debian**.

การทดลองที่ 1 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Raspbian OS

- ติดตั้งโปรแกรม SD Card formatter และทำการ format SD card ให้เรียบร้อยก่อน
(Download ได้ที่ <https://www.sdcard.org/>)
- ติดตั้งโปรแกรม Win32 Disk Imager

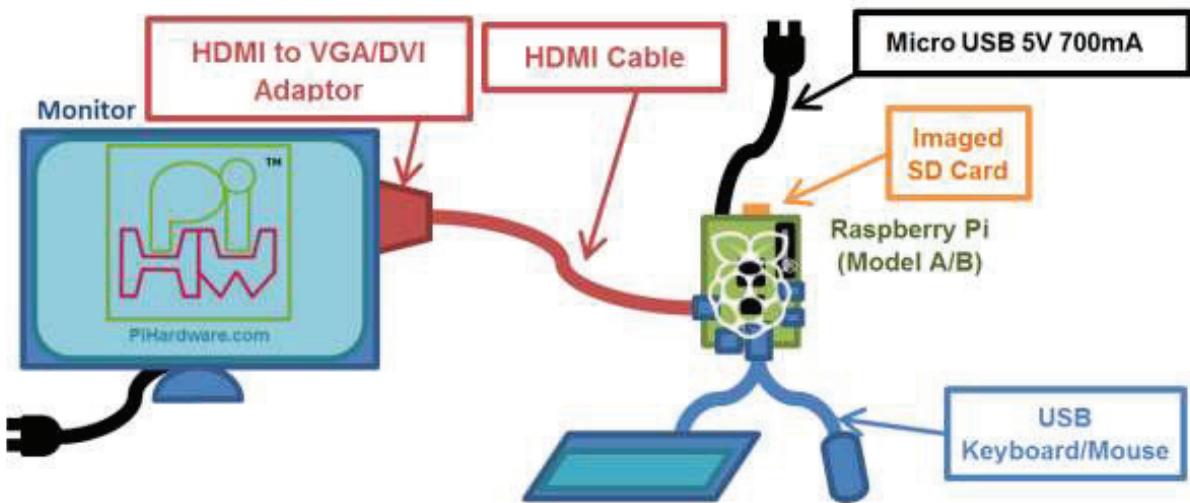
- เสียบ SD card ลงใน SD card reader
- เลือก Image file ที่ unzip แล้ว
- เลือก Device ที่ต้องการจะลง OS
- กด Write



(Download ได้ที่ <https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>)

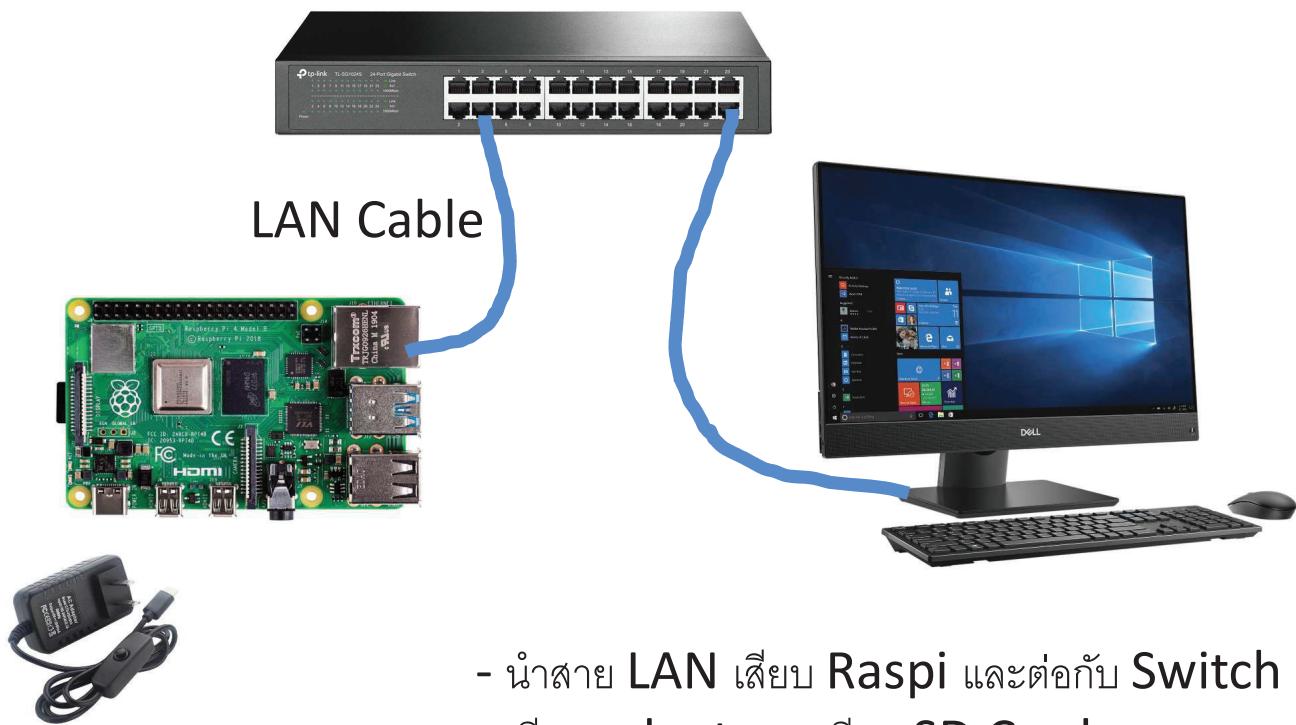
Raspberry Pi Connect

- connect via a DVI connection, commonly available on newer monitors and digital TVs.



Raspberry Pi Connect

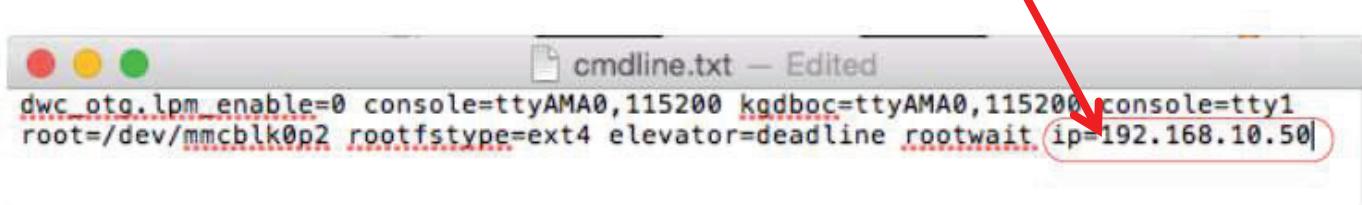
- Raspberry Pi Remote Connections โดยใช้ SSH



- นำสาย LAN เสียบ Raspi และต่อ กับ Switch
- เสียบ adapter , เสียบ SD Card

Setting the Raspberry Pi's IP address

- **Quick Setup / Setting up when you don't have a monitor**
 - Ensure the Raspberry Pi is powered off, and remove the SD-Card.
 - Insert the SD-Card into a card reader and plug it into your laptop.
 - Make a copy of **cmdline.txt** and rename it **cmdline.normal**
 - Edit **cmdline.txt** and add the IP address at the end (be sure you don't add any extra lines). **10.30.4.1XX XX = ห้ามซ้ำกัน**



ข้อควรระวัง บน Windows ไม่ควรใช้ Notepad ในการแก้ เพราะมีปัญหาเรื่องอักขระพิเศษและการเว้นบรรทัด ควรใช้ Editor ตัวอื่นๆ เช่น Notepad++

Setting the Raspberry Pi's SSH

- เนื่องจากระบบปฏิบัติการ Raspbian ตัวล่าสุด (RASPBIAN BUSTER) ได้ทำการ Disable การ SSH จึงไม่สามารถทำการ Remote Shell เข้าไปยัง Raspberry Pi ได้
- การแก้ไขทำได้โดย
 - นำ SD card มาเสียบเข้ากับ Card Reader และต่อ กับคอมพิวเตอร์
 - สร้าง file ชื่อว่า ssh ลงใน SD Card (ไฟล์ไม่มีนามสกุลใดๆ) ลงใน folder boot ของ SD Card (folder เดียวกันกับที่เก็บไฟล์ cmdline.txt)

การทดลองที่ 2 เริ่มต้นใช้งาน Raspberry Pi

- นำ SD Card ที่ติดตั้ง OS เสร็จแล้ว และแก้ไข IP Address และสร้างไฟล์ ssh เรียบร้อยแล้ว เปิดตั้งที่ Rasp Pi โดยเสียบเข้าที่ช่อง SD card ของ Rasp Pi
- เสียบสาย LAN เข้าที่ Rasp Pi
- เสียบ Adapter เพื่อจ่ายกำลังงานไฟฟ้า ให้กับ Rasp Pi
- ทดลองใช้คำสั่ง ping ที่เครื่อง PC ไปยัง IP Address ที่กำหนดไว้ตอนตั้น ว่า สามารถติดต่อกับ Rasp Pi ได้หรือไม่

```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Administrator>ping 192.168.1.38

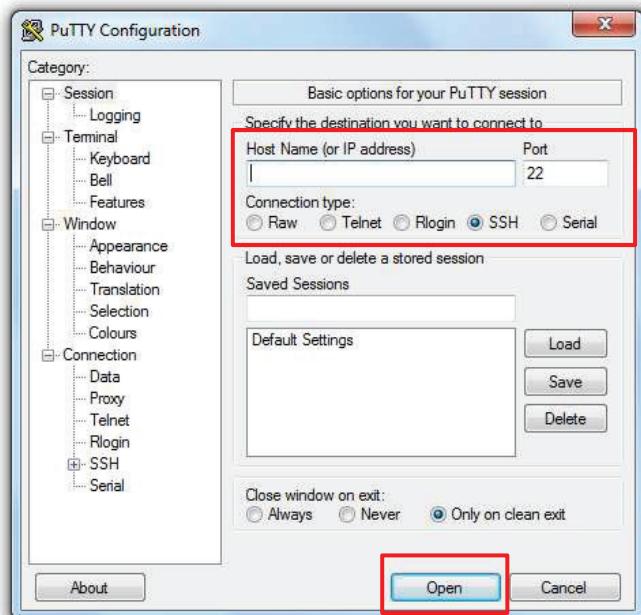
Pinging 192.168.1.38 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.38: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.38:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\Administrator>
```

การทดลองที่ 2 เริ่มต้นใช้งาน Raspberry Pi

- ทำการติดตั้งโปรแกรม Putty เพื่อทำการเชื่อมต่อกับ Rasp Pi ผ่าน Secure Shell V2 (SSH)
- ระบุ IP Address ของ Rasp Pi
- เลือก SSH
- กดปุ่ม Open



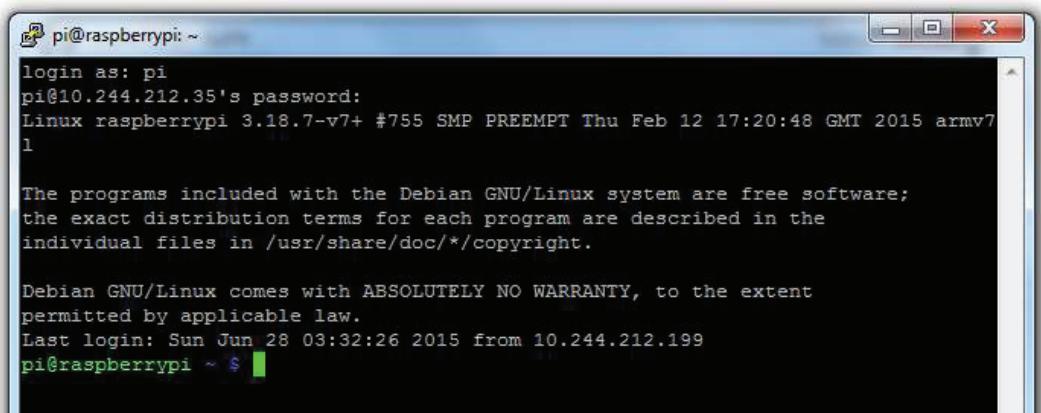
(Download ได้ที่ www.putty.org)

การทดลองที่ 2 เริ่มต้นใช้งาน Raspberry Pi

- จะปรากฏหน้าจอ Console ของ Rasp Pi
- ใส่ username : pi และ Password คือ raspberry



- เมื่อ Login เสร็จ จะปรากฏหน้าจอดังรูป



Basic Linux command

คำสั่ง	หน้าที่	รายละเอียด
ls	List file	แสดงรายชื่อไฟล์และไดเรกทอรี
cp	copy file	สำเนาไฟล์
mv	Move file	หมุน Ctrl + X แล้ว Ctrl+V
rm	Delete files	ลบไฟล์
cd	Change directory	ย้ายไปไดเรกทอรีที่ต้องการ
pwd	Print current directory name	แสดงชื่อดirektoriปัจจุบัน
mkdir	Create directory	สร้างไดเรกทอรี
rmdir	Delete directory	ลบไดเรกทอรี
cat	view file	ดูเนื้อหาของ text file
scp	SSH transfer protocol	传输文件ข้อมูล ผ่าน SSH
tar	read/write type archives	จัดเก็บไฟล์แบบ compress หรือแตกไฟล์ออกมานา
sudo	Super user do	super user ทำ
chmod	Change file protections	เปลี่ยนระดับ permission ของไฟล์
vi	vi	editor ชื่อ VI
nano	nano	editor ชื่อ nano

การทดลองที่ 2 เริ่มต้นใช้งาน Raspberry Pi

- ทดลองใช้คำสั่ง basic command ของ Linux เช่น
 - ls ในการแสดงรายชื่อไฟล์
 - cd ในการเปลี่ยน directory เช่น cd / , cd ..
 - df -h ในการดูขนาดของ file system
- ทำการ **Enable SSH** โดยใช้คำสั่ง **\$sudo raspi-config**
 - จากนั้นเลือกหัวข้อ Interfacing Options
 - Navigate to and select SSH
 - Choose Yes
 - Select Ok
 - Choose Finish
- ทำการ **Expand file system** เพื่อขยายพื้นที่ให้เต็มความจุของ disk โดยใช้คำสั่ง **\$sudo raspi-config**
 - จากนั้นเลือกหัวข้อ Advance และเลือก Expand FileSystem
 - Choose Finish

การทดลองที่ 2 เริ่มต้นใช้งาน Raspberry Pi

- ทำการ Config Static IP Address ของ Raspi บน file system
- ใช้คำสั่ง
\$sudo nano /etc/dhcpcd.conf
- พิมพ์ข้อมูลต่อไปนี้ลงไป ต่อท้ายบรรทัดล่างสุด

```
interface eth0
static ip_address=10.30.4.1XX/24
static routers=10.30.4.1
static domain_name_servers=8.8.8.8
```
- ออกจากโปรแกรม nano โดยการกด Ctrl+x และ save file โดยการกด yes

การทดลองที่ 2 เปลี่ยน password

- Just type **passwd** after you connect to your raspberry using the pi username
- Type the current password: **raspberry**
- And type the new password two times

```
[pi@raspberrypi:~ $ passwd
Changing password for pi.
[(current) UNIX password:
[Enter new UNIX password:
[Retype new UNIX password:
passwd: password updated successfully
```

Next time you will connect to your Raspberry Pi, you will need to use this new password.



Python เป็นภาษาระดับสูงภาษาหนึ่ง ที่มีความสามารถสูงถูกสร้างขึ้นในปี 1989 โดย Guido van Rossum ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมาโดยไม่ยึดติดกับแพลตฟอร์ม

เป็นภาษาที่ Raspberry PI แนะนำให้ใช้ สังเกตุได้ว่ามีไลบรารีในการเชื่อมต่อชาร์ดแวร์อุปกรณ์เป็นจำนวนมาก

และตัวอย่างโปรแกรมของ Raspberry PI ก็มักจะเป็นภาษา Python

ในระบบปฏิบัติการ RASPBIAN BUSTER
Python 3.7 is installed.



สรุป ภาษา python แบบรวบรัด

- การแสดงค่า ใช้คำสั่ง `print` เช่น `print "Hello"`

- การประกาศตัวแปร ไม่ต้องระบุประเภทตัวแปร เช่น `varint = 10`

- คำสั่งทางคณิตศาสตร์ เช่น `+ - * /`

- คำสั่งในการเปรียบเทียบ เช่น `== , >= , <=, > , <`

- คำสั่งการตัดสินใจ `if ..else` เช่น

```
if x > 10:
```

```
    print "x is large"
```

```
else:
```

```
    print "x is small"
```

- คำสั่งวน `loop` เช่น

```
x = 0
```

```
while x < 10
```

```
    print "Hello"
```

```
    x = x+1
```

ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม python

- เปิดไฟล์เพื่อเขียนโปรแกรม ใช้คำสั่ง `nano` เช่น

\$nano helloworld.py

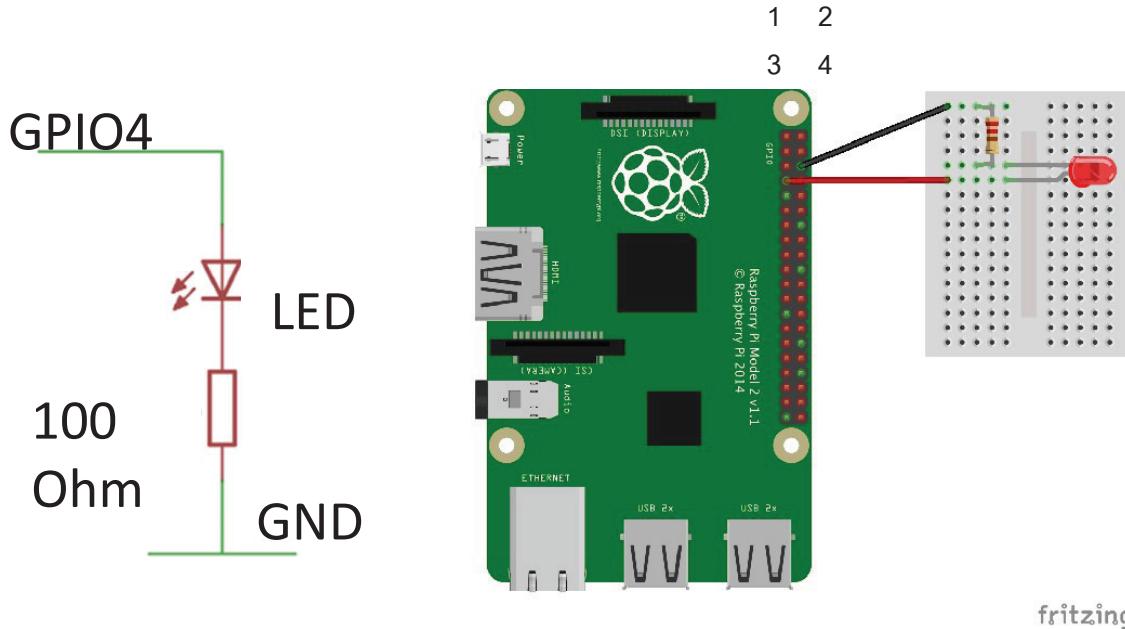
- Run ไฟล์โปรแกรมที่เขียน ด้วย `python interpreter` โดยใช้คำสั่ง `python` เช่น

\$python helloworld.py หรือ

\$sudo python helloworld.py

การทดลองที่ 3 GPIO Blink

- ต่อขา GPIO4 เข้ากับ LED และ ตัวต้านทาน 100 โอห์ม ดังรูป



fritzing

การทดลองที่ 3 GPIO Blink

- พิมพ์คำสั่ง **\$nano led.py**
- เขียนโปรแกรม **python** ดังนี้

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
LIGHT = 4

GPIO.setup(LIGHT,GPIO.OUT)

while True:
    GPIO.output(LIGHT,True)
    time.sleep(0.5)
    GPIO.output(LIGHT,False)
    time.sleep(0.5)
```

- Run โปรแกรมโดยใช้คำสั่ง **\$python3 led.py**

การทดลองที่ 3 GPIO Blink

อธิบายโปรแกรม

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

เรียก Library สำหรับควบคุม GPIO Pin
เรียก Library สำหรับสร้าง time delay

```
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
```

Set the pin designation type to GPIO.BCM
to use BCM numbering convention

(ใช้การกำหนดเลข Pin ตาม chip ของ BCM)

```
LIGHT = 4
```

กำหนด GPIO4 เท่ากับตัวแปร Light

```
GPIO.setup(LIGHT,GPIO.OUT)
```

กำหนด GPIO4 เป็นขา Output

```
while True:
```

```
    GPIO.output(LIGHT,True)
```

กำหนด GPIO4 มีค่า High

```
    time.sleep(0.5)
```

delay 0.5 วินาที

```
    GPIO.output(LIGHT,False)
```

กำหนด GPIO4 มีค่า Low

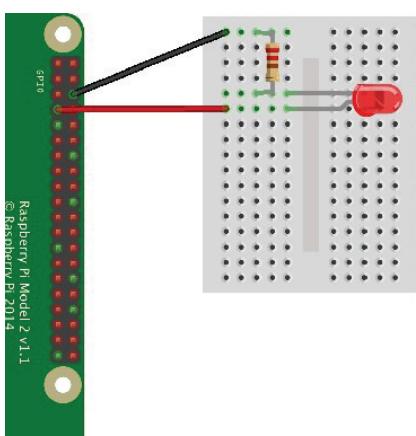
```
    time.sleep(0.5)
```

delay 0.5 วินาที

ข้อสังเกต

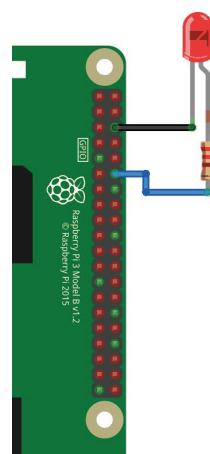
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)

→ Broadcom GPIO numbering
→ board pin numbering



GPIO.setmode(GPIO.BCM)
LIGHT = 4

GPIO 4 ออยู่ที่ pin 7



GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
ledpin = 12

GPIO 18 ออยู่ที่ pin 12