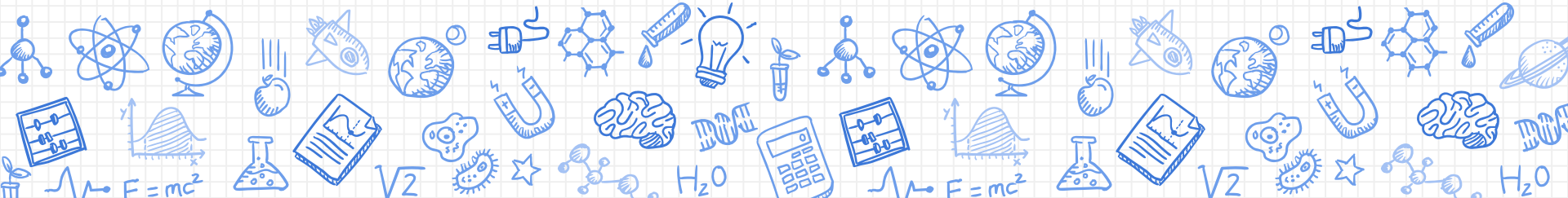
Raspberry Pi 硬體介紹與系統安裝

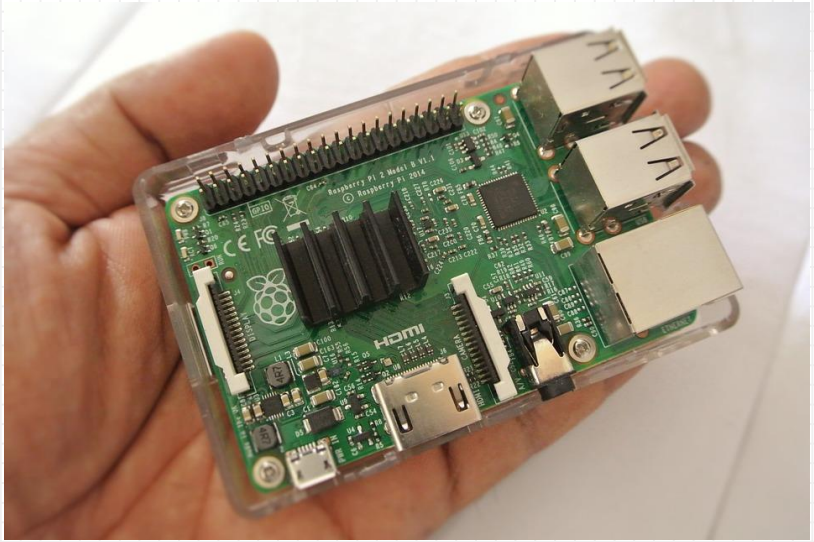
Raspberry Pi 硬體介紹

好好玩的樹梅派



Raspberry Pi 是什麼?

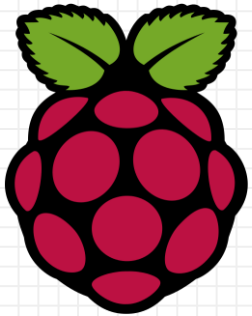
- 信用卡大小的電腦



http://pixabay.com/

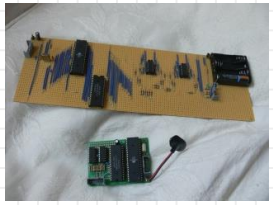
Raspberry Pi 是什麼?

- 英國的樹莓派基金會所開發
- 目的是以低價硬體及自由軟體
  刺激在學校的基本電腦科學教育
- 開放硬體原始碼
  電路圖、佈局圖、原始碼



Raspberry Pi 家族

Concept



Prototype

Alpha board

Raspberry Pi Model B

2006

2011

2012

2014

Raspberry Pi Compute Module

Raspberry Pi Model B+

2015

Raspberry Pi 2 Model B

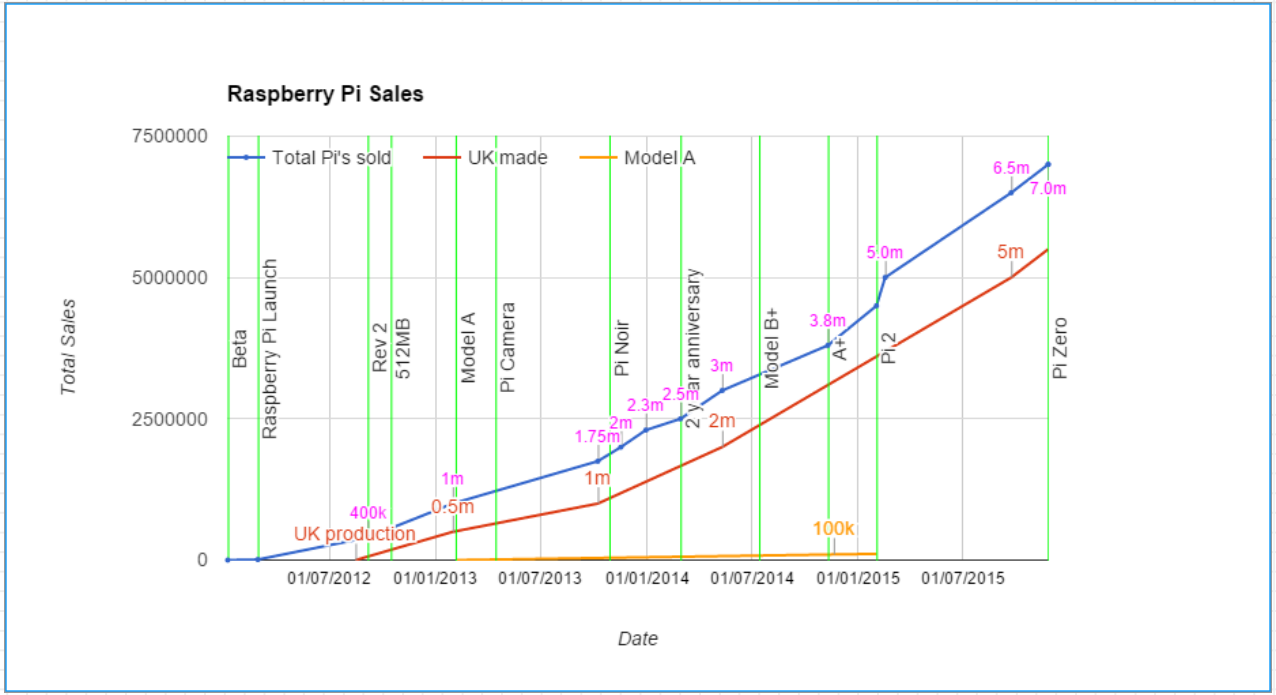
Raspberry Pi Zero

2016

Raspberry Pi 3

http://elinux.org/RPi_HardwareHistory

為什麼 Raspberry Pi 受歡迎?



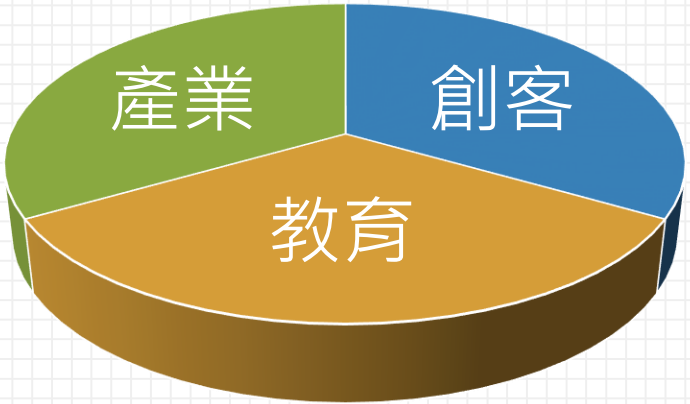
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1zWwpcckDEEVAhNH3y7JQGxxbjP42nUywPOzDWr1fH28/edit#gid=0

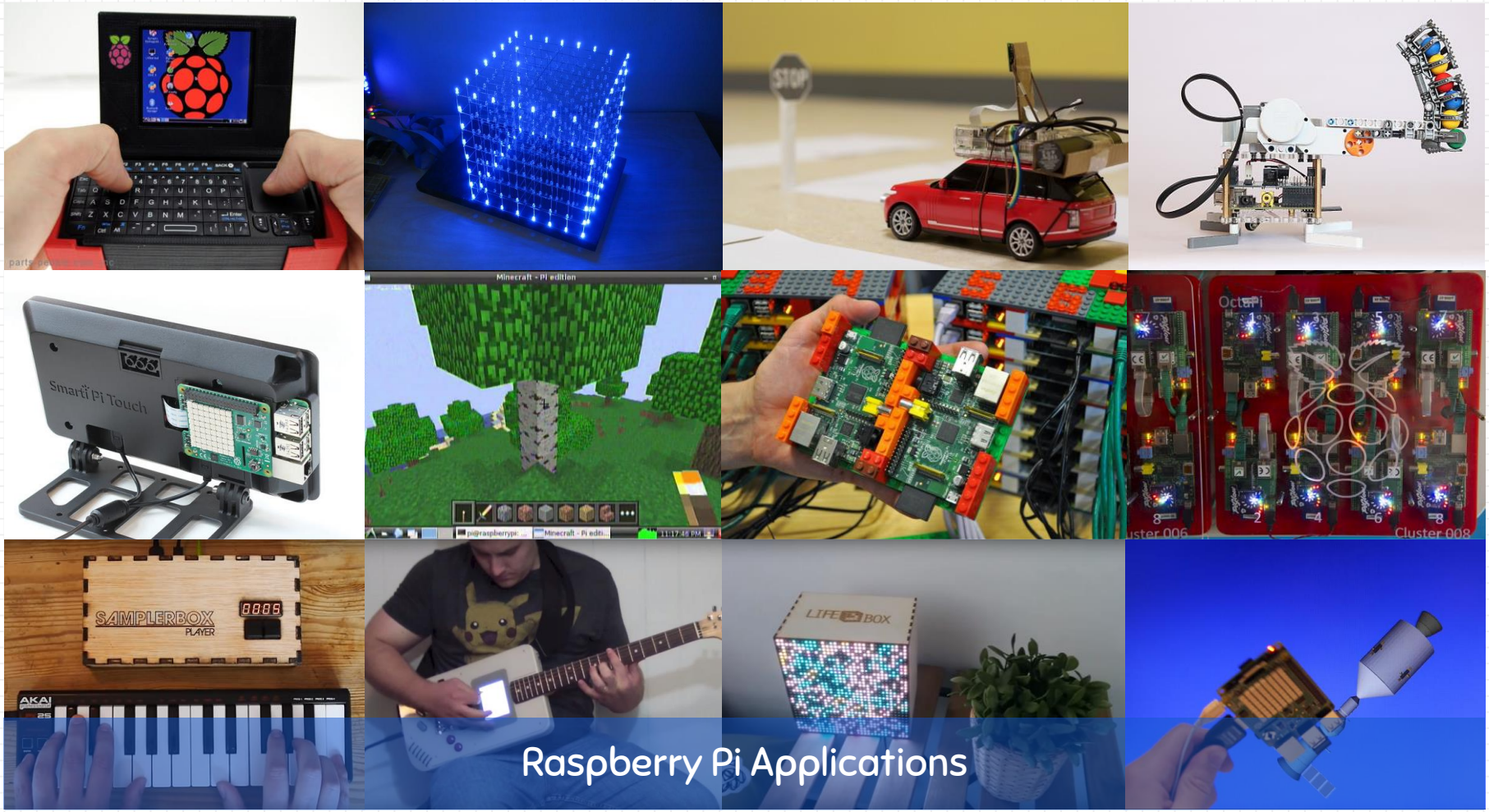
為什麼 Raspberry Pi 受歡迎?

- 價格便宜
- GPIO 連接感測器(sensor)、致動器(actuator)打破數位世界與真實世界之間的藩籬

哪些人在用 Raspberry Pi？

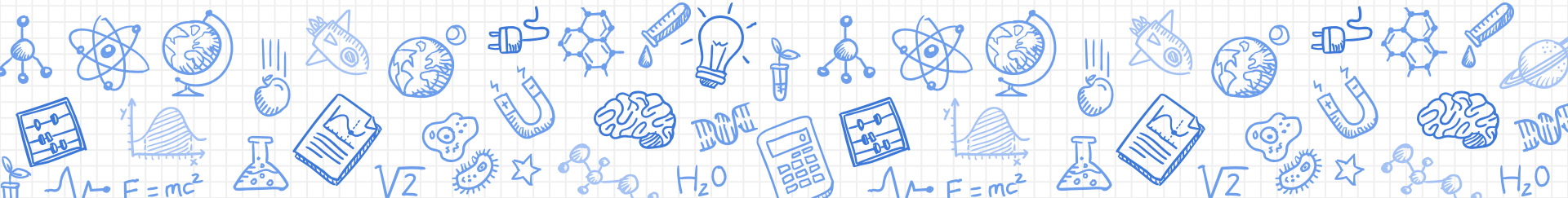
- 教育
  基礎電腦科學
  程式設計
- 產業
  快速製作原型
- 創客
  創意發想
  人人都是創客




Minecraft - Pi edition
Smart Pi Touch
SAMPLERBOX
PLAYER
AKAI
LIFE BOX
Raspberry Pi Applications

Raspberry Pi 映像檔

Raspberry Pi 是電腦，需要裝作業系統



Raspberry Pi 映像檔

- https://www.raspberrypi.org/downloads/
- NOOBS 是樹莓派的系統安裝管理器
- Raspbian（推薦）
- Ubuntu Mate
- Ubuntu
- Windows 10
- OpenELEC
- PiNet
- RISC OS

NOOBS 簡介

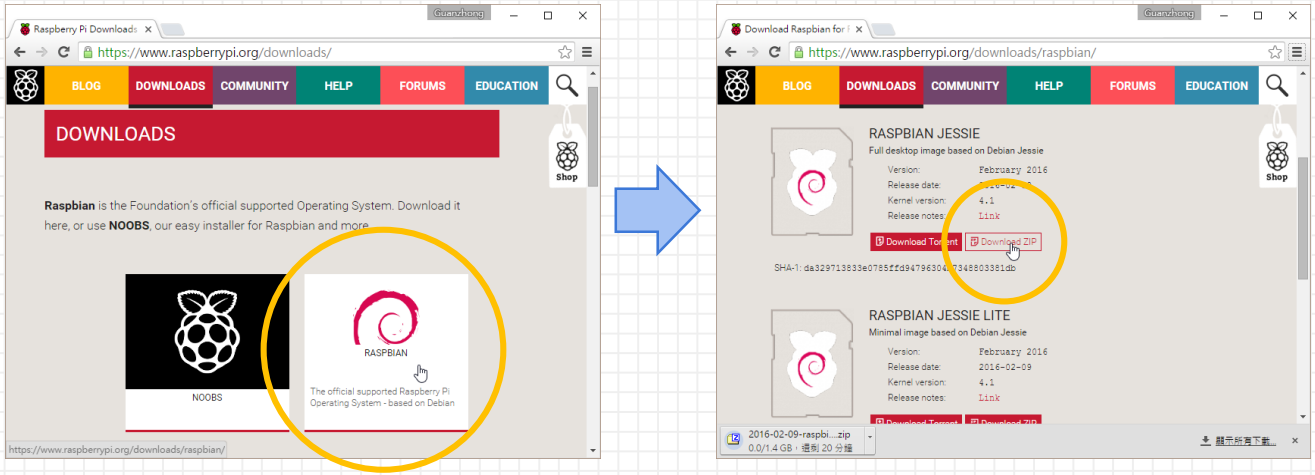
- NOOBS (New Out of Box) 是樹莓派的系統安裝管理器，不是作業系統
- 在開機過程中，透過選單選擇安裝不同的作業系統
- 初學 Raspberry Pi 的人建議認識它，不小心弄壞了系統，用 NOOBS 選單重新安裝作業系統即可

映像檔燒錄準備工作

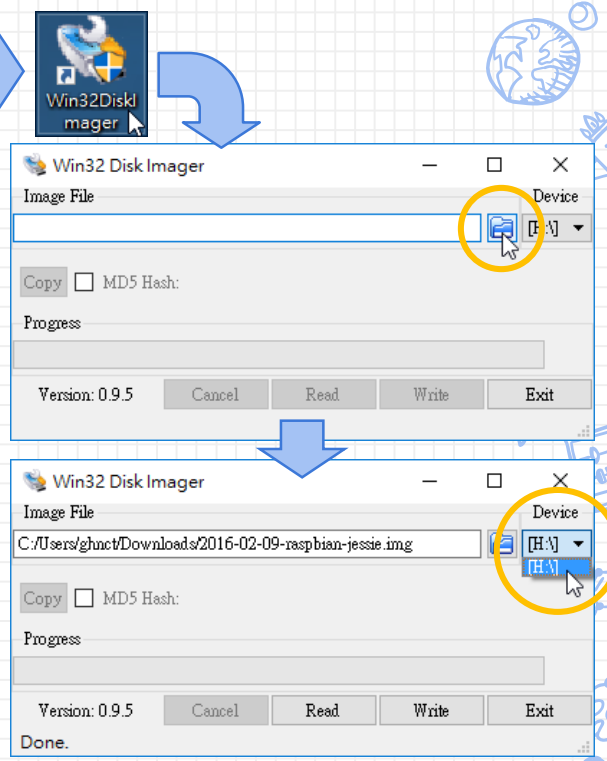
- Raspberry Pi 3
- microUSB 電源
- microSD卡讀卡機
- Raspbian 映像檔
- Win32DiskImager 映像檔燒錄軟體

下載 Raspberry Pi 映像檔

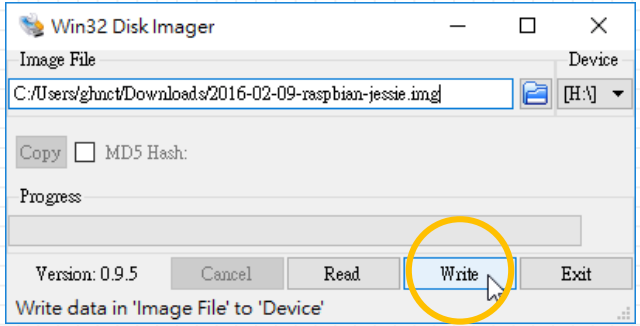
- http://www.raspberrypi.org/downloads/

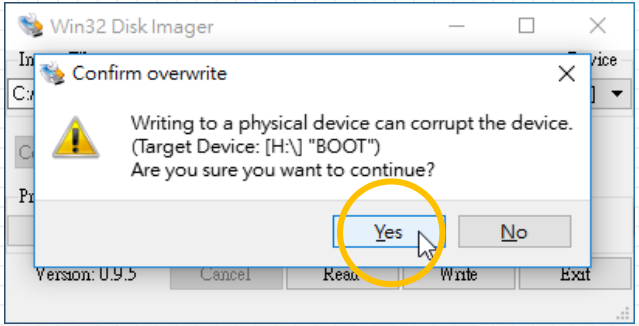


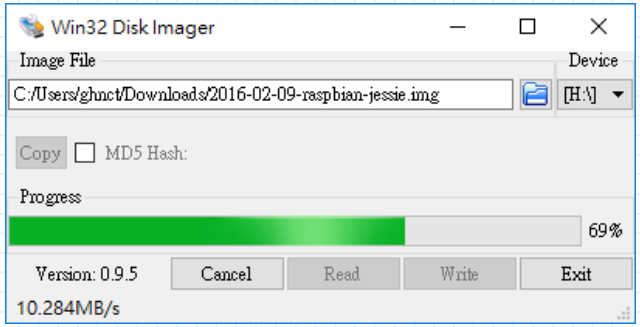
燒錄 Raspberry Pi 映像檔



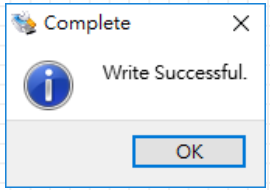
燒錄 Raspberry Pi 映像檔





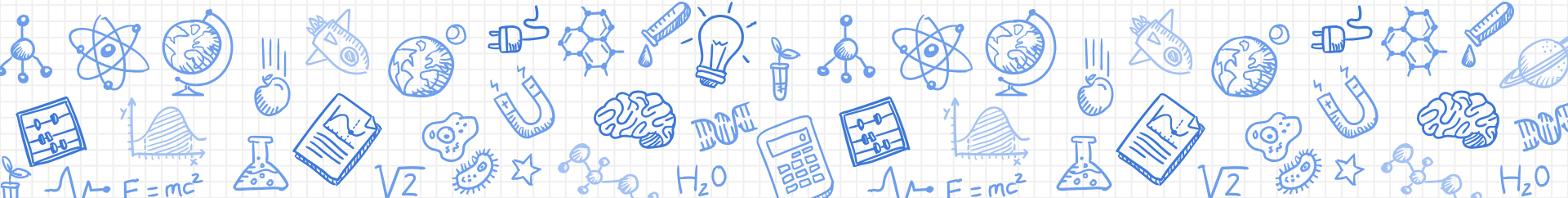


about 6.5 min.



開始使用 Raspberry Pi

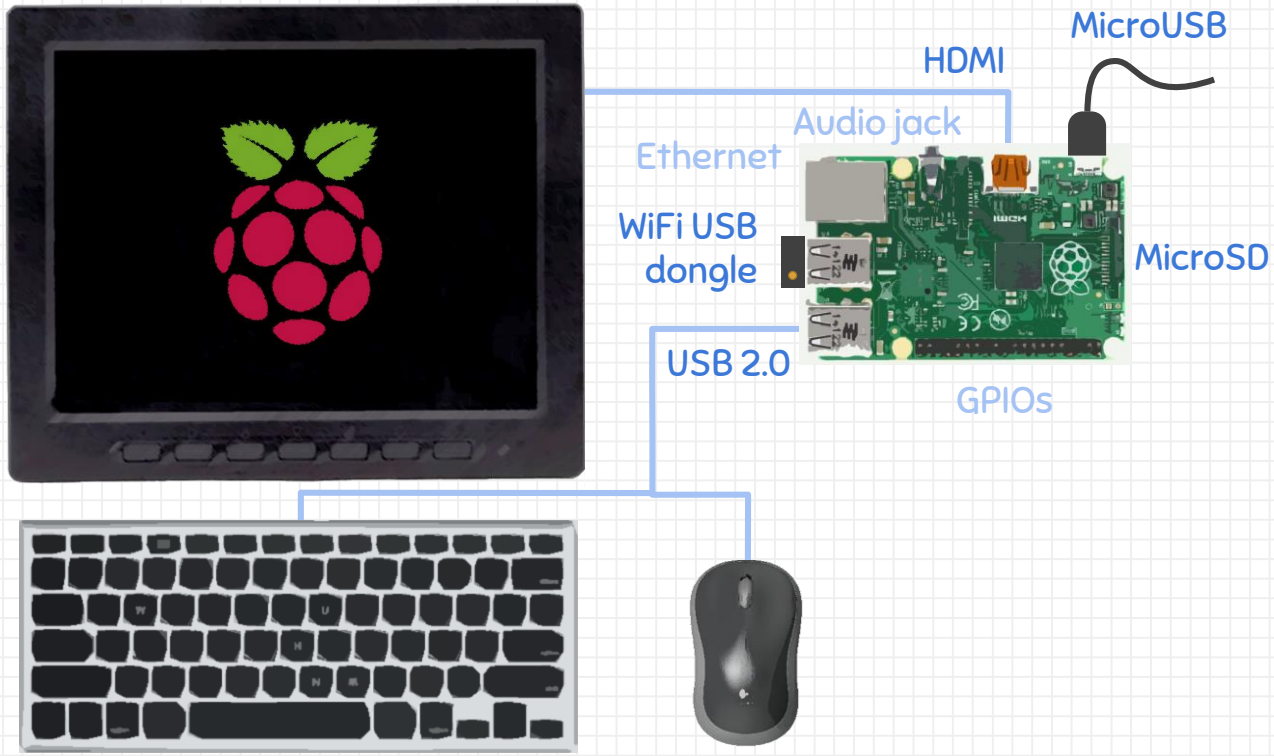
Raspberry Pi 好好玩



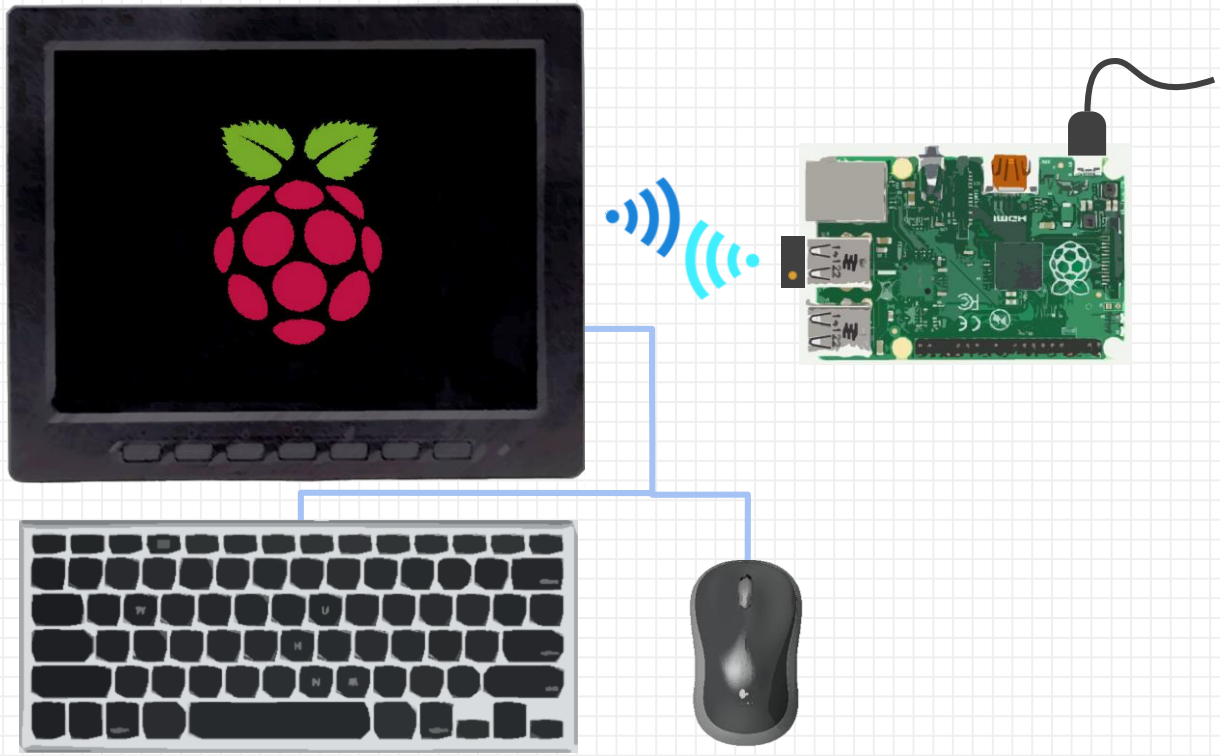
使用 Raspberry Pi

- 連接 Raspberry Pi 硬體
- 使用 PuTTY 與 Raspberry Pi 連線
- 學習使用 Raspbian 作業系統
- 文字模式
- 圖形介面 (GUI)

使用 Raspberry Pi

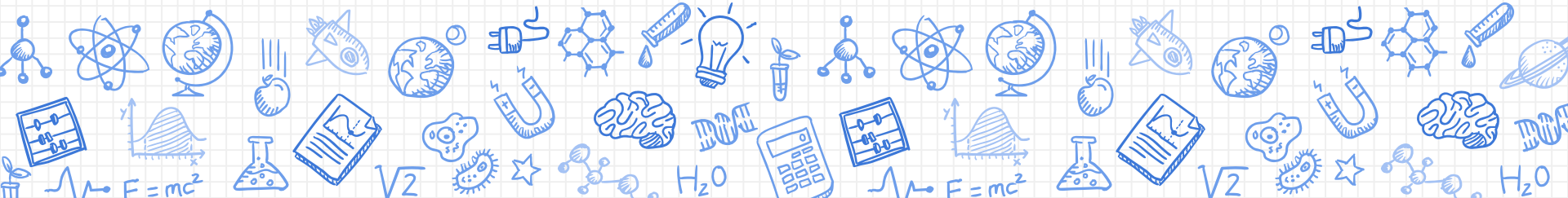


使用 Raspberry Pi



建立網路連線

設定IP以及安裝驅動程式



設定固定IP(1)

- 連上Wifi: IEILab
- 叫出Console: Ctrl+Alt+t
- 查看當前IP Address: ifconfig

```
wlan0     Link encap:Ethernet  HWaddr 74:da:38:83:f9:6c
          inet addr:192.168.1.78  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::aa3a:d513:5d53:73d9/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:332 errors:0 dropped:33 overruns:0 frame:0
          TX packets:120 errors:0 dropped:1 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:85185 (83.1 KiB)  TX bytes:28267 (27.6 KiB)
```

編輯網路設定檔

- 檔案位置:/etc/network/interfaces

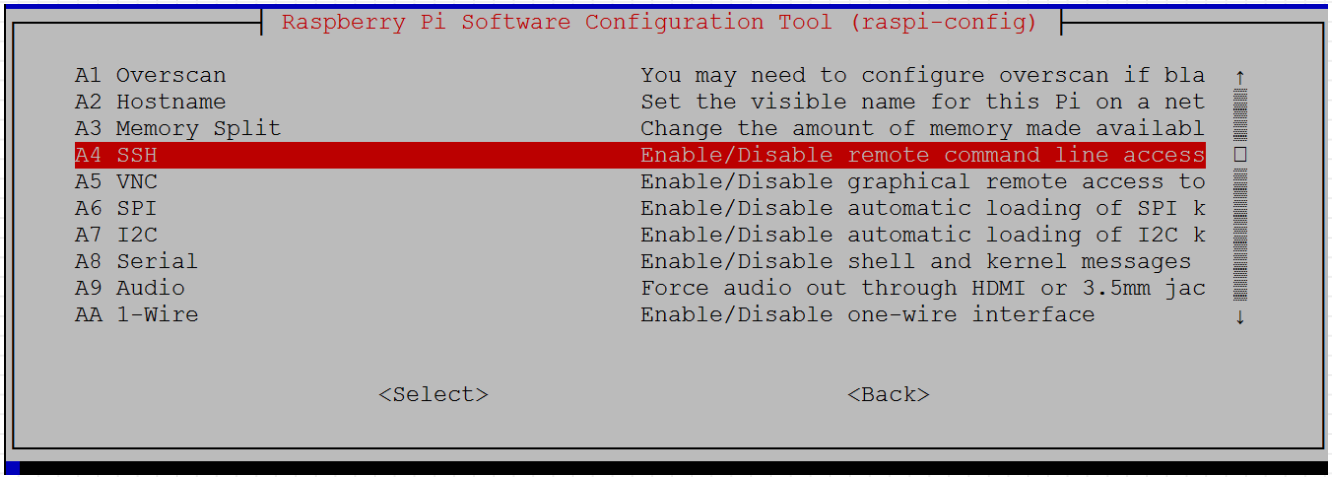
```
auto wlan0 如果有WLAN
allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet static 使用固定IP
    address 192.168.1.78 更改成分配到的IP
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.0.1 Router的IP位置
    dns-nameservers 8.8.8.8
    wpa-conf /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
```

檢查網路狀況

- 設定完後，重新啟動或是重啟網路
- 重新啟動: sudo reboot
- 重啟網路: sudo /etc/init.d/networking restart
- 確認網路狀況: ping www.google.com

開啟Rpi 的SSH連線

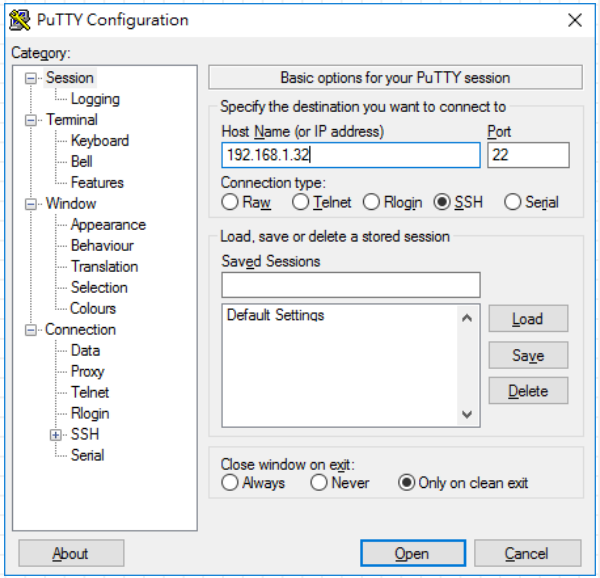
- 進入設定畫面: sudo raspi-config

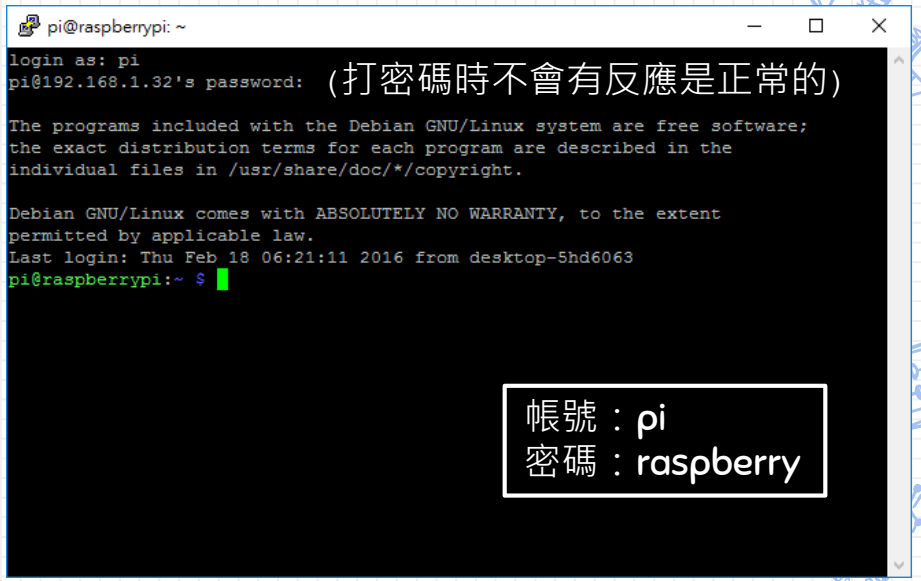


下載 PuTTY


Guanzhong
PuTTY Download Page
www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html
Binaries
The latest release version (beta 0.66)
This will generally be a version we think is reasonably likely to work well. If you have a problem with the release version, it might be worth trying out the latest development snapshot (below) to see if we've already fixed the bug, before reporting it.
For Windows on Intel x86
PuTTY: putty.exe (or by FTP) (signature)
PuTTYtel: puttytel.exe (or by FTP) (signature)
PSCP: pscp.exe (or by FTP) (signature)
PSFTP: psftp.exe (or by FTP) (signature)
Plink: plink.exe (or by FTP) (signature)
Pageant: pageant.exe (or by FTP) (signature)
PuTTYgen: puttygen.exe (or by FTP) (signature)
A .ZIP file containing all the binaries (except PuTTYtel), and also the help files
Zip file: putty.zip (or by FTP) (signature)
A Windows installer for everything except PuTTYtel
Installer: putty-0.66-installer.exe (or by FTP) (signature)
Checksums for all the above files
MD5: md5sums (or by FTP) (signature)
(or by FTP) (signature)
the.earth.li/~sgtatham/putty/latest/x86/putty.exe

Raspberry Pi 文字模式用 PuTTY





使用AC600 5G網路卡

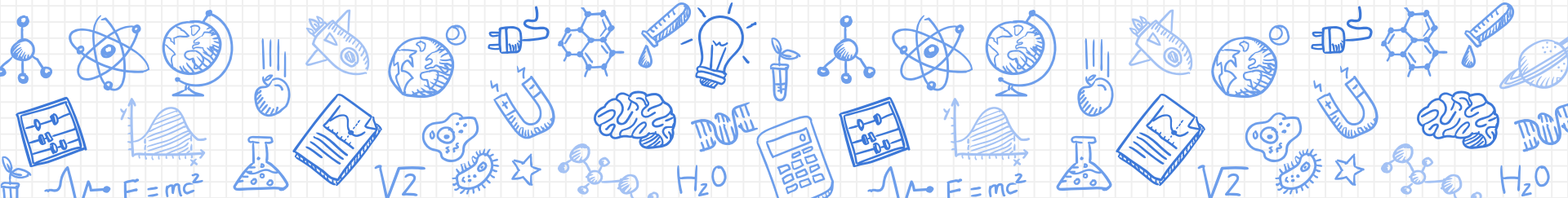
- 下載驅動程式: wget https://dl.dropboxusercontent.com/u/80256631/8812au-4.4.34-v7-930.tar.gz
- 至下載資料夾: cd ~/Downloads
- 解壓縮: tar xzf 8812au-4.4.34-v7-930.tar.gz
- 安裝: ./install.sh

Demo 1

- 成功驅動網路卡
- 成功設定給定的IP Address

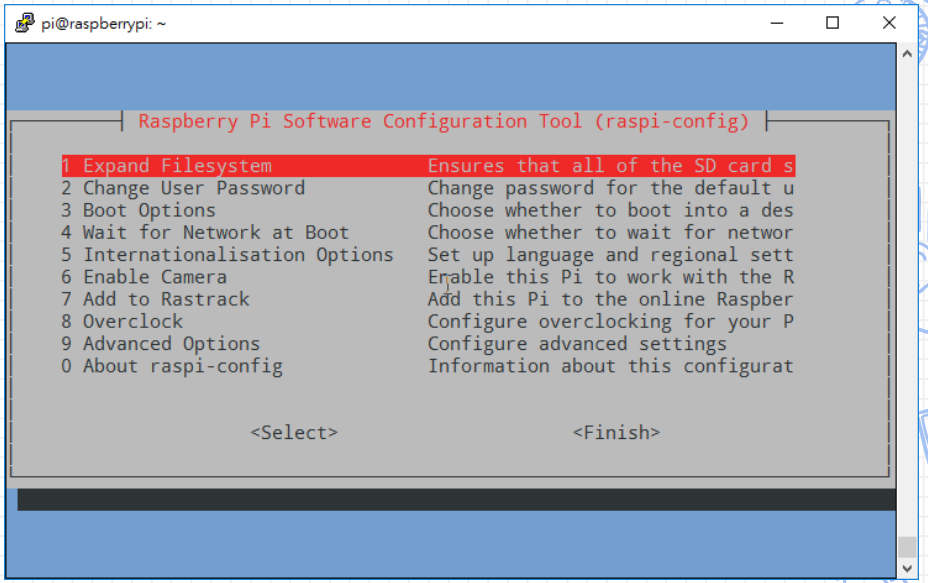
熟悉Raspberry Pi

進階設定



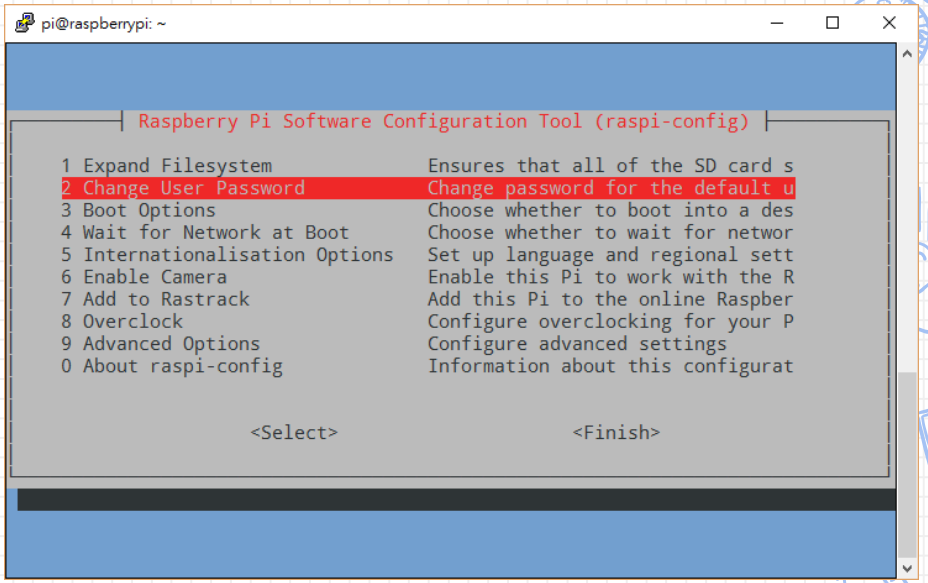
學習使用 Raspbian – 系統設定

- 系統設定 raspi-config
- 跟系統相關的指令前面要加 sudo 以管理員身分執行



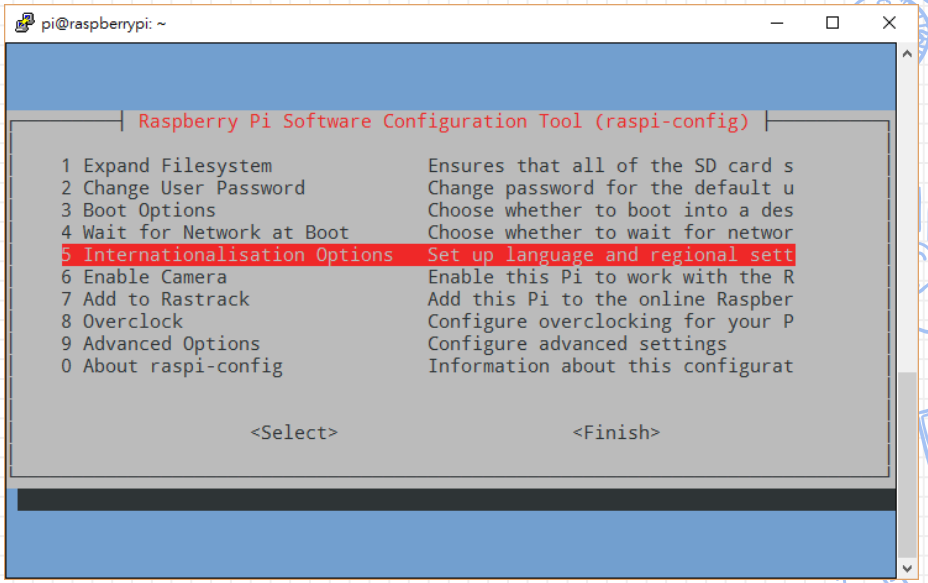
學習使用 Raspbian – 更改密碼

- 更改密碼避免造成安全疑慮



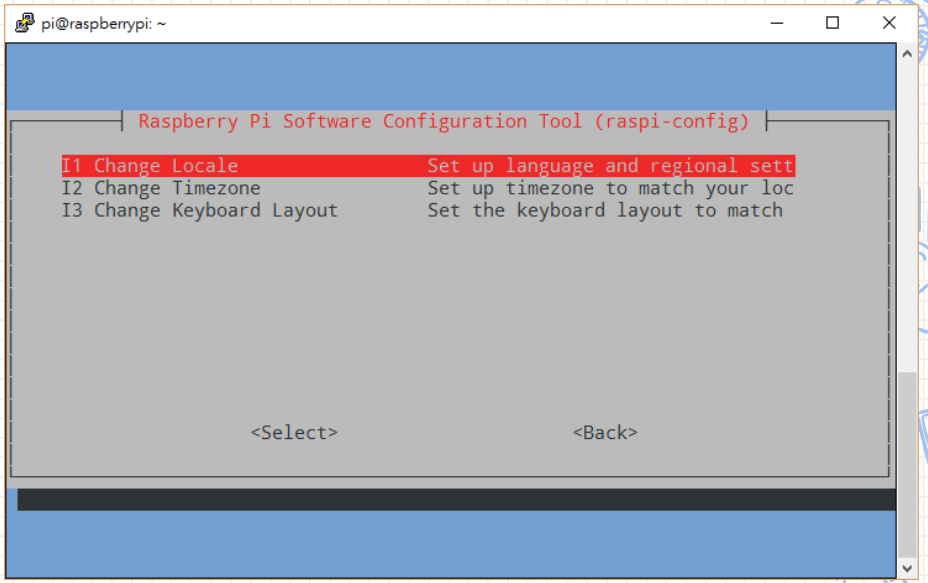
學習使用 Raspbian – 本地化設定

- 本地化設定



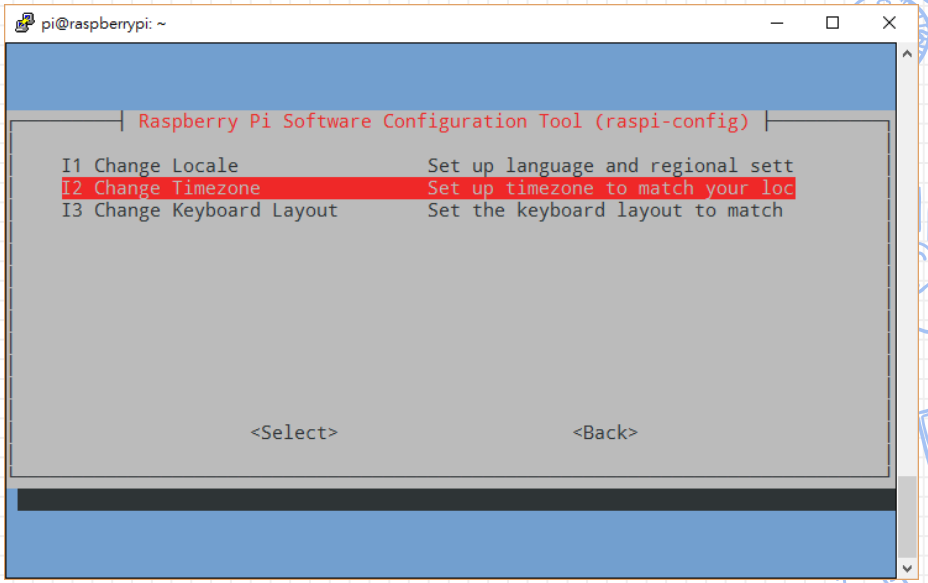
學習使用 Raspbian – 設定語系

- Change Locale
  設定語系為
  zh_TW.UTF-8



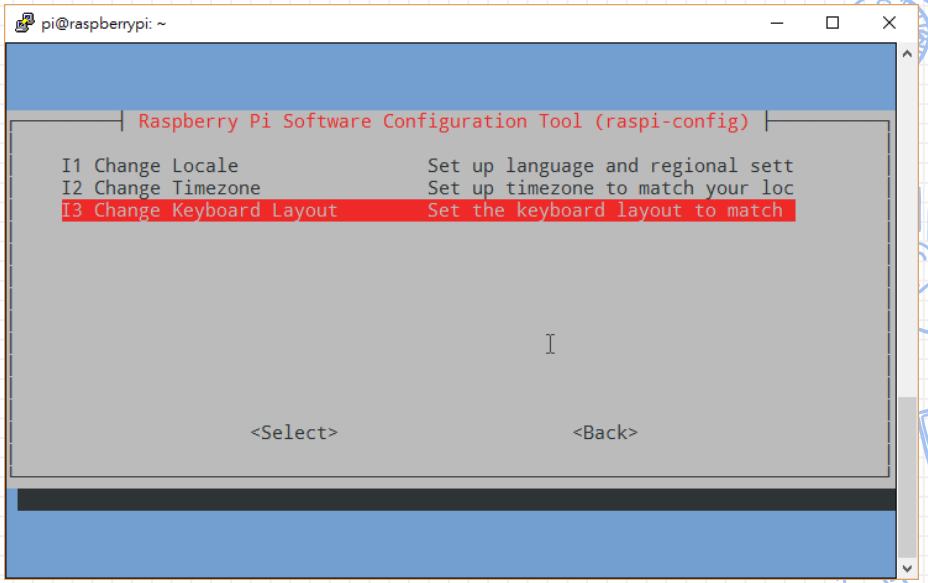
學習使用 Raspbian – 設定時區

- 設定時區為 Asia/Taipei



學習使用 Raspbian – 設定鍵盤配置

- 將鍵盤配置設為美式鍵盤



學習使用 Raspbian – 軟體套件

- 文字模式維護軟體套件
- 搜尋套件
  apt-cache search <套件關鍵字>
  apt-cache search apache
- 安裝軟體套件
  apt-get install <套件名稱>
  apt-get install apache2

學習使用 Raspbian – 軟體套件

- 移除軟體套件
  apt-get remove <套件名稱>
  apt-get remove apache2
  apt-get remove --purge apache2（連同設定檔都刪除）
- 清除套件暫存檔（記憶卡容量珍貴）
  apt-get clean
- 移除沒再用到的相依套件
  apt-get autoremove

學習使用 Raspbian – 一般使用

指令	說明	指令	說明
man	有什麼問題，找男人就對了！	touch <檔名>	建立新的檔案
ls	顯示資料夾底下檔案	mv <檔案> <新名稱/位置>	重新命名/移動檔案
ls -l	顯示檔案詳細資訊	cp <來源> <目的>	複製檔案
ls -a	顯示隱藏檔	rm	刪除檔案
cd <目錄>	進入目錄	find	搜尋檔案
cd ~	家目錄（登入時預設目錄）	grep	列出內容包含關鍵字的檔案
cd ..	上一層目錄	cat	顯示檔案內容
cd -	上一頁目錄	head	顯示檔案頭幾行
pwd	當前目錄完整路徑	tail	顯示檔案末幾行
mkdir	新增目錄	nano	文字編輯器
rmdir	刪除目錄（必須是空目錄）	vim	文字編輯器

學習使用 Raspbian – 一般使用

指令	說明	指令	說明
passwd	修改密碼	gpicview	看圖軟體
wget	下載器	pcmanfm	檔案檢視器
unzip	解壓縮 .zip 檔	xpdf	PDF 閱讀器
tar -xzf	解壓縮 .tar.gz 檔	epiphany	網頁瀏覽器
tar -xjf	解壓縮 .tar.bz2 檔	lxterminal	GUI終端機
zip	壓縮成 .zip 檔	sonic-pi	寫程式創作音樂
tar -czf	壓縮成 .tar.gz 檔	wolfram	免費的 Wolfram Language
tar -cjf	壓縮成 .tar.bz2 檔	mathematica	免費的 Mathematica
date	日期時間	shutdown	關機/停機/重新開機
cal	日曆	reboot	重新開機
bc	計算機	poweroff	關機

學習使用 Raspbian – 進階使用

指令	說明	指令	說明
chown	更改檔案擁有者	gcc	C 語言編譯器
chmod	更改檔案權限	g++	C++ 編譯器
dmesg	系統核心訊息	python	Python 直譯器
top	工作管理員	make	make Makefile
ps aux	處理程序	netstat	網路連線
kill	結束工作	iwlist	WiFi 資訊
free -m	記憶體容量	ifconfig	網路介面卡資訊
df -h	磁碟容量	who	誰登入Raspberry Pi
du -h	檔案大小	Last	最後登入資訊
crontab	工作排程	mount	掛載磁碟
write	送訊息給登入的使用者	umount	卸載磁碟

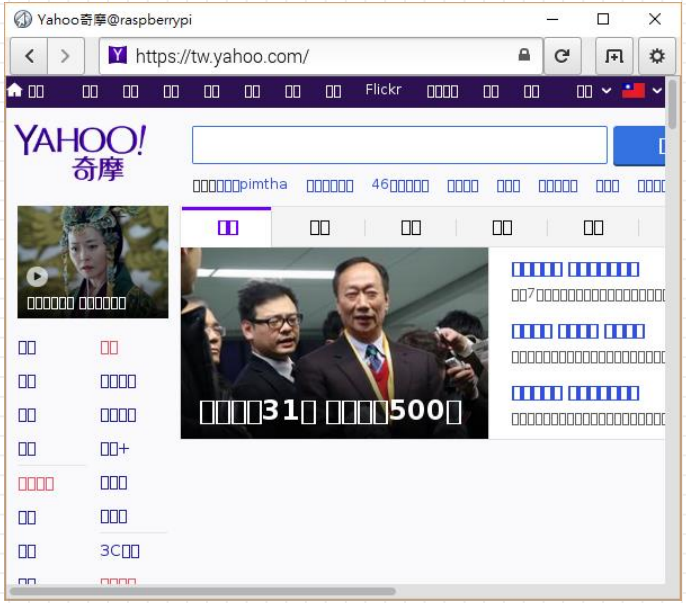
學習使用 Raspbian – RPi專用

指令	說明	指令	說明
rasbp-config	系統設定		
rpi-update	韌體更新		
raspistill	影像模組拍照指令		
raspivid	影像模組錄影指令		
raspiyuv	影像模組指令		
raspi-gpio	GPIO設定		
vcgencmd version	韌體版本		
vcgencmd measure_temp	樹梅派 BCM2835 溫度		
vcgencmd measure_volts	樹梅派電壓		
vcgencmd get_camera	偵測鏡頭模組		
vcgencmd get_mem gpu	GPU 記憶體		

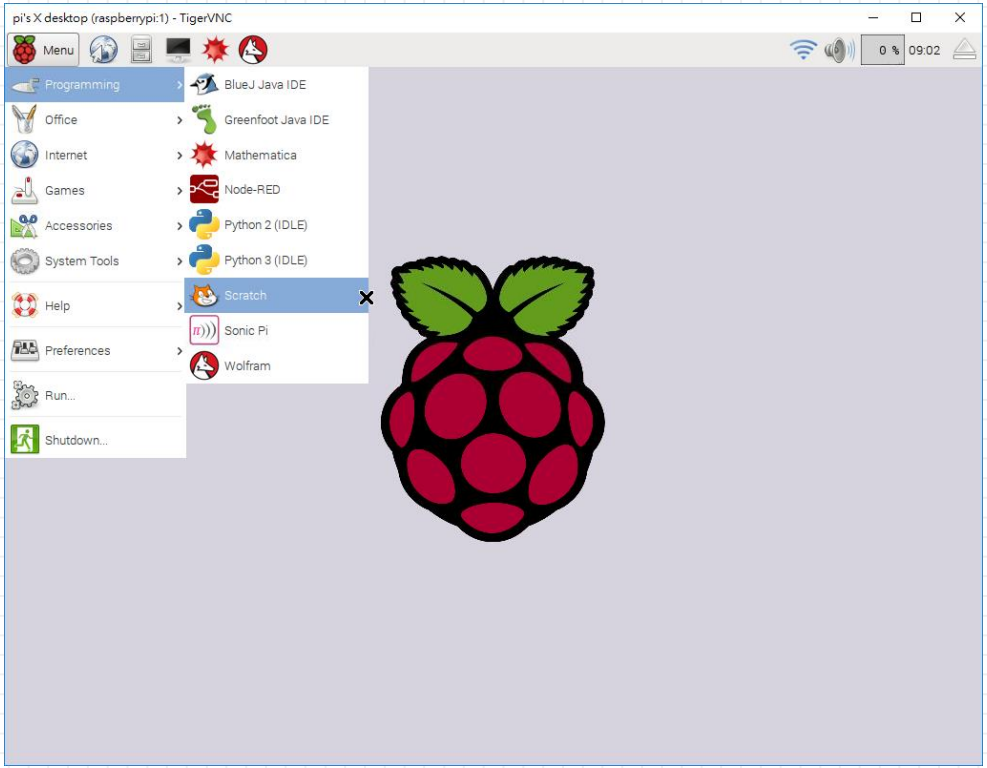
中文變框框怎麼辦?

- 安裝中文字型

```
sudo apt-get install
ttf-wqy-microhei
ttf-wqy-zenhei
xfonts-wqy
```

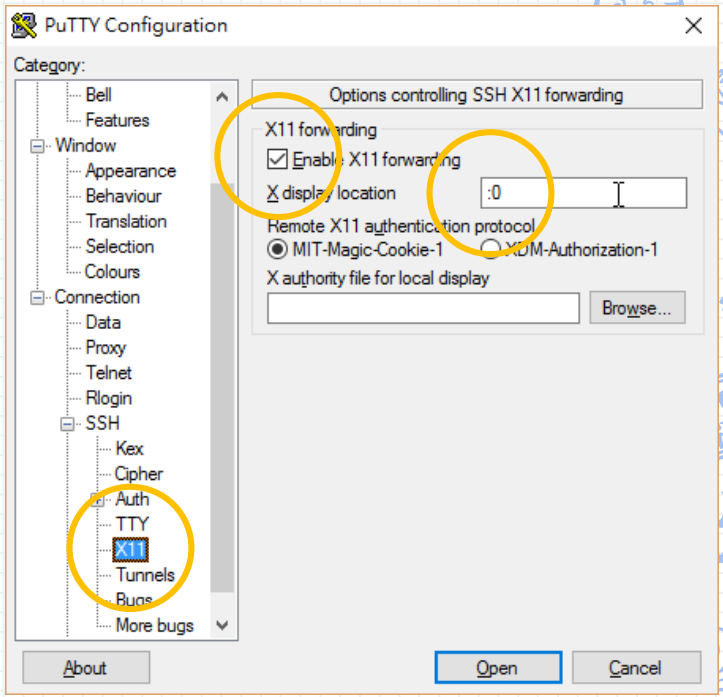


Raspberry Pi 圖形模式



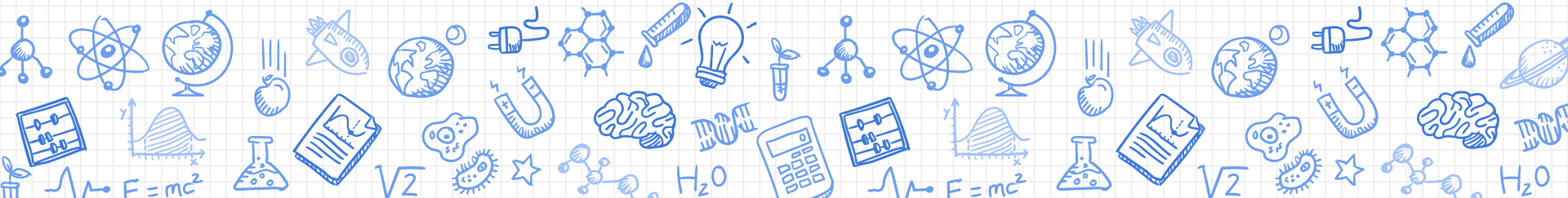
Demo 2

- Demo 2:
- 在 Windows 電腦安裝 Xming 或 VcXsrv
- 將 PuTTY 新增如右設定重新連線
- 指令輸入 epiphany 會出現瀏覽器
- 用前一頁方法修正中文框框的問題



Raspberry Pi GPIO 介紹

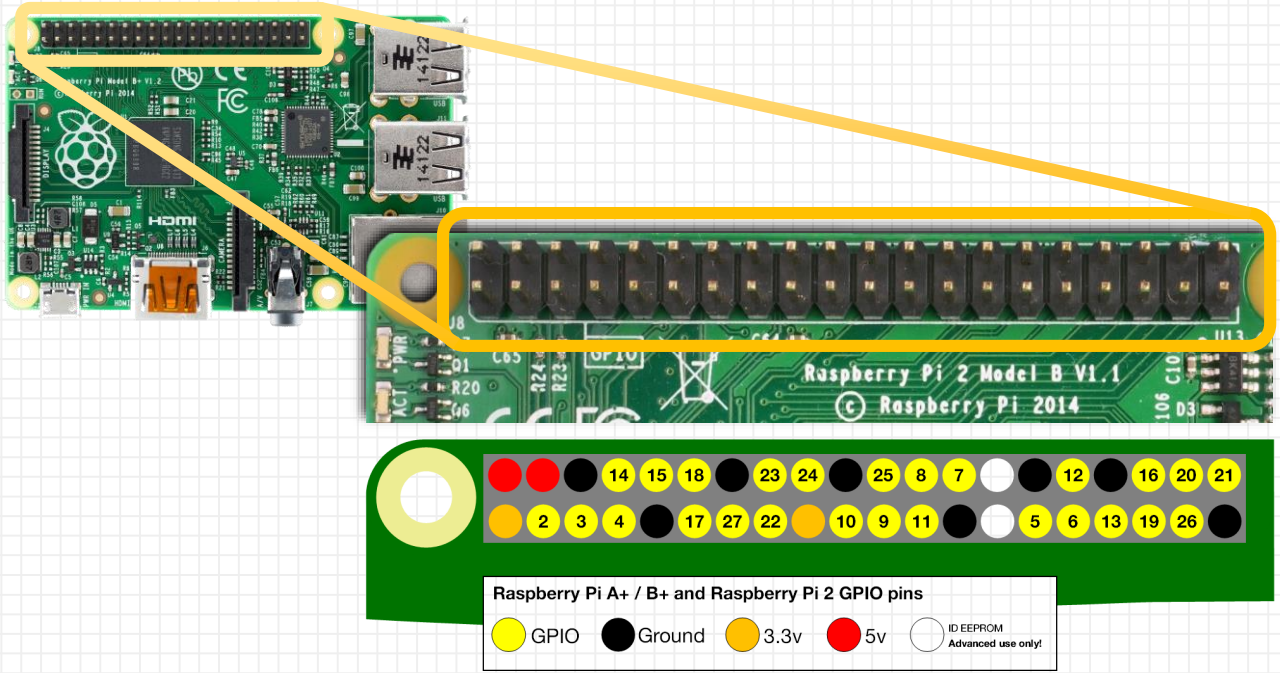
打破數位世界與真實世界藩籬



什麼是 GPIO?

- General Purpose Input/Output
- 通用輸入輸出腳位
- 沒有預先決定晶片腳位是輸入還是輸出，留給使用者決定
- 不同應用間切換，也不容易有腳位不足問題
- 打破數位世界與真實世界的藩籬！
  感測器（紅外線、溫溼度、加速度計）、致動器（馬達、喇叭、LED）

Raspberry Pi 的 GPIO 在哪裡?



如何控制 Raspberry Pi 的 GPIO?

- C
- C + WiringPi
- Python
- Scratch
- Java Pi4J Library
- Shell script

Python 控制 GPIO

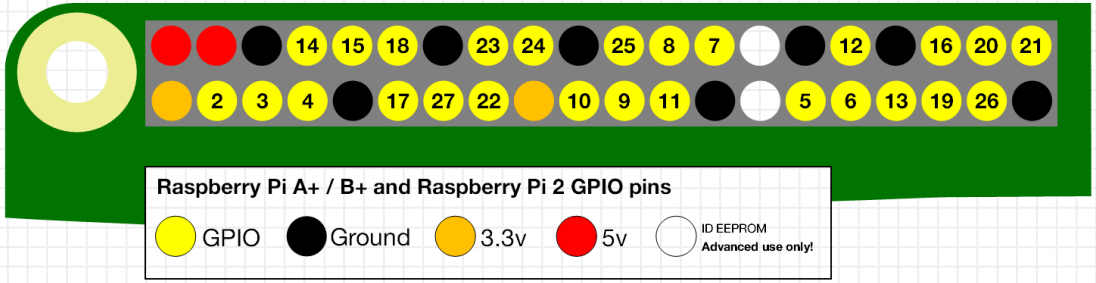
- 匯入 RPi.GPIO 函式庫
- 選擇 GPIO 編號方式
- 設定 pin 腳是輸出
- 輸出 pin 腳高電壓或低電壓
- 使用完清除 GPIO

start.py – Python

```
0  import RPi.GPIO as GPIO
1
2  GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
3
4  pin = 12
5  GPIO.setup(pin, GPIO.OUT)
6
7  # do something here
8  GPIO.output(pin, True)
9
10 GPIO.cleanup()
```

GPIO 的編號方式

- GPIO.setmode(GPIO.BCM)

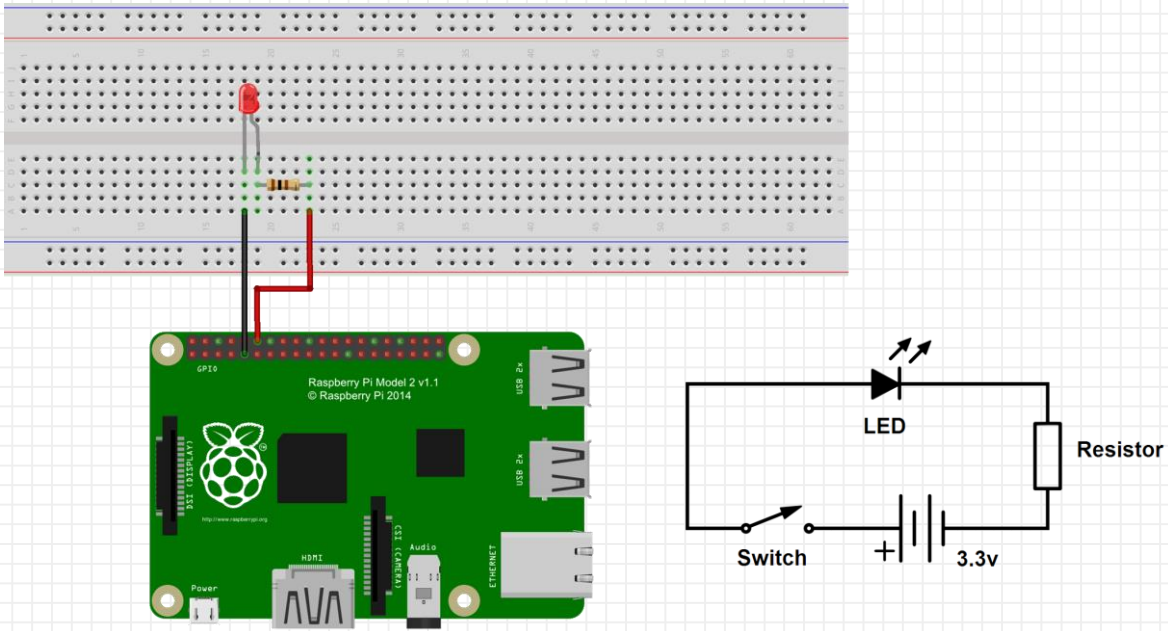


- GPIO.setmode(GPIO.BOARD)

Raspberry Pi GPIO 注意事項

- 裸機 Raspberry Pi 附近不要有金屬，以免移動板子觸碰到而短路
- 切勿將高電位針腳與低電位針腳(包括 Ground)直接相接，以避免短路
- 請將 Raspberry Pi 關機並拔除電源後再進行接線的動作，往後練習例同
- 良好的 coding 習慣，Python 中使用完 GPIO 記得 GPIO.cleanup()

LED 燈閃爍電路



fritzing

Demo 3: LED 燈閃爍程式

led.py – Python

```
0  import RPi.GPIO as GPIO
1  import time
2
3  #使用板子的腳位編號方式
4  GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
5
6  #將LED腳位12設為輸出
7  ledPin = 12
8  GPIO.setup(ledPin, GPIO.OUT)
9
10 while True:
11     GPIO.output(ledPin, True)
12     time.sleep(0.5)
13     GPIO.output(ledPin, False)
14     time.sleep(0.5)
```

引入 GPIO 函式庫

選擇腳位編號方式

將腳位設成輸出

輸出高電壓

停 0.5 秒

輸出低電壓

停 0.5 秒

LED 燈閃爍程式

led.py – Python

```
0  import RPi.GPIO as GPIO
1  import time
2
3  #使用板子的腳位編號方式
4  GPIO.setmode(GPIO.board)
5
6  #將LED腳位12設為輸出
7  ledPin = 12
8  GPIO.setup(ledPin, GPIO.OUT)
9
10 while True:
11     GPIO.output(ledPin, True)
12     time.sleep(0.5)
13     GPIO.output(ledPin, False)
14     time.sleep(0.5)
```

setup

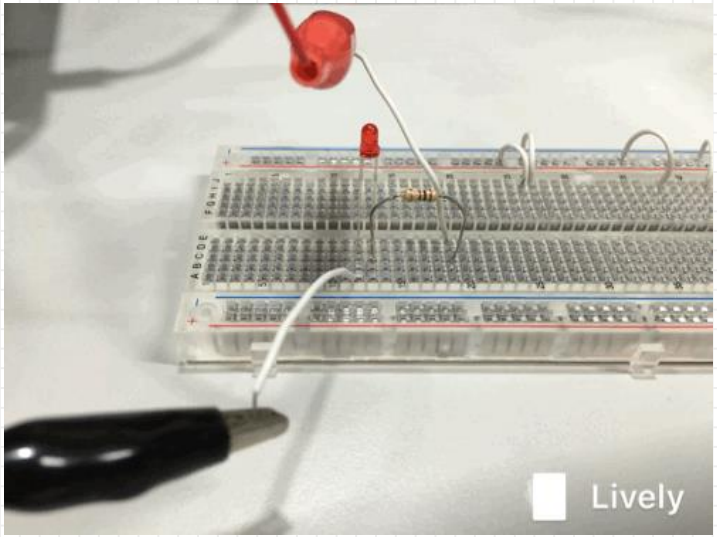
loop

跟 Arduino 幾乎一樣！
簡單吧！

執行 LED 燈閃爍程式

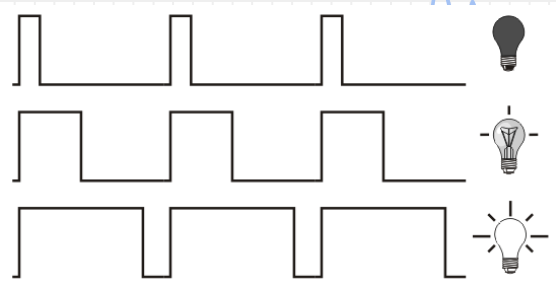
- 在文字模式下輸入
  `$ python led.py`

- 執行結果→



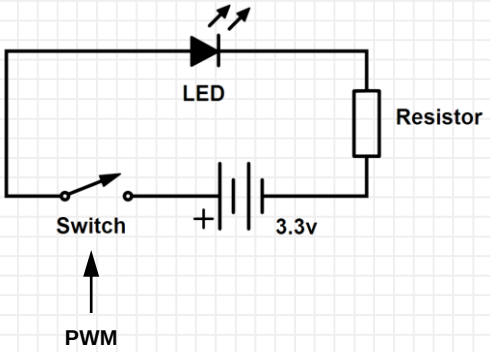
GPIO.PWM

- PWM 是某頻率下的方波，藉由導通的時間長短，控制 LED 燈的亮度
- 導通時間稱作 duty cycle，常用一個週期的百分比來表示
- GPIO.PWM(pin, freq)
  GPIO.start(duty)
  GPIO.ChangeDutyCycle(duty)
  GPIO.stop()



Demo 4

- LED 呼吸燈
  LED 漸漸變暗、漸漸變亮循環不息
  看起來就像呼吸一樣
  用 GPIO.PWM 實現
- 亮到暗再到亮 2 秒
- PWM 頻率自選
  為什麼做這個選擇?



課後或回家練習

- 安裝 VNC 使用圖形介面
- 架設LAMP 網頁伺服器
  Linux, Apache, MySQL, and PHP
- 預習 Python 程式語言

回家後的連線

- 直接連接乙太網路線
- 用 WiFi 連線
  - 取消固定IP
    將 /etc/network/interfaces 的IP三行
    最前端加上#字號註解掉
  - 編輯 SSID 及 WiFi 密碼
    /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
  - 請務必備份設定以免下次上課不能使用