

# 人 工 智 慧 車 牌 辨 識

崑山科技大學

資訊工程系

資訊工程系

(不分組)

人工智慧應用組



# 目錄

1. 動機與目的
2. 軟硬體與線材規格需求
3. IDE 平臺 for python安裝+設定
4. 軟體安裝步驟
5. 硬體接腳
6. 程式說明
7. 成果照片

# 1

## 動機與目的

# 動機與目的

- 由於時代變遷，現在汽機車變成人們主要的交通工具，而車輛入賣場或百貨公司的管理，顯得相對地重要。由於傳統的停車收費方式，無法將車牌與入場消費有效地結合，於是此實驗在車輛入場的當下舉桿，且辨識車牌，同時將車牌影像轉為文字，再輾轉將文字存入資料庫中與入場消費作有效地結合。以致人力與管理的負擔上較為減少，達到有效車輛管理與消費結合的目的。

# 2

## 軟硬體與線材規格需求

# 硬體與線材規格說明

- Raspberry pi zero W
- Micro SD Card (16 or 8 GB)
- 超音波模組(UMS001 SR04)
- MG90S
- Micro USB OTG Charge HUB
- HBV-Raspberry-160FPC
- Micro USB 充電器
- 杜邦線(公對母\*5，母對母\*5)

材料名稱	材料圖片	材料名稱	材料圖片
rasberry pi 3 zero		Micro SD Card (16 or 8 GB)	
超音波模組(UMS001 SR04)		MG90S	
Micro USB OTG Charge HUB		HBV-Raspberry-160FPC	
Micro USB 充電器		杜邦線	

---

# 使用到的軟體

- Python
- Putty
- VNC
- Raspberry PI OS
- Open CV
- Matplotlib
- imutils



# 軟體說明

## ■ Python

一種廣泛使用的直譯式、進階和通用的程式語言。

Python支持多種程式設計範式，包括函數式、指令式、結構化、物件導向和反射式程式。它擁有動態型別系統和垃圾回收功能，能夠自動管理記憶體使用，並且其本身擁有一個巨大而廣泛的標準庫。



# 軟體說明

## ■ Putty

一款整合虛擬終端、系統控制台和網路檔案傳輸為一體的自由及開放原始碼的程式。

它支持多種網路通訊協定，包括SCP，SSH，Telnet，rlogin和原始的通訊端連接。它也可以連接到序列埠。其軟體名字「PuTTY」沒有特殊含義。



# 軟體說明

## ■ VNC

一種使用RFB協定的螢幕畫面分享及遠端操作軟體。

此軟體藉由網路，可傳送鍵盤與滑鼠的動作及即時的螢幕畫面。

VNC與作業系統無關，因此可跨平臺使用，例如可用Windows連線到某Linux的電腦，反之亦同。

甚至在沒有安裝使用者端程式的電腦中，只要有支援JAVA的瀏覽器，也可使用。



# 軟體說明

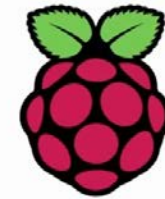
## ■ Raspberry Pi OS

為樹莓派基於Debian開發的作業系統。

從2015年起，樹莓派基金會正式將其作為樹莓派的官方作業系統。Raspbian是由Mike Thompson和Peter Green建立的一個獨立項目。

第一個版本於2012年6月發佈，至今仍在更新中。

Raspbian對樹莓派系列的低效能ARM架構CPU進行了高度優化。



**Raspberry Pi OS**

# 軟體說明

## ■ Open CV

一個跨平臺的電腦視覺庫。

OpenCV是由 Intel 公司發起並參與開發，

以BSD授權條款授權發行，可以在商業和研究領域中免費使用。

OpenCV可用于開發即時的影像處理、電腦視覺以及圖像識別程式。

該程式庫也可以使用 Intel 公司的IPP進行加速處理。



# 軟體說明

- matplotlib



是Python程式語言及其數值數學擴展包 NumPy的視覺化操作介面。

它利用通用的圖形化使用者介面工具包，如Tkinter, wxPython, Qt或GTK+，向應用程式嵌入式繪圖提供了應用程式介面（API）。

此外，matplotlib還有一個基於影像處理庫的pylab介面，其設計與MATLAB非常類似。SciPy就是用matplotlib進行圖形繪製。

# 軟體說明

- imutils

使用OpenCV以及Python 2.7和Python 3，一系列便利功能可實現基本的影像處理功能。

例如平移，旋轉，調整大小，構圖，顯示Matplotlib圖像，分類輪廓，檢測邊緣等，並且更加輕鬆。

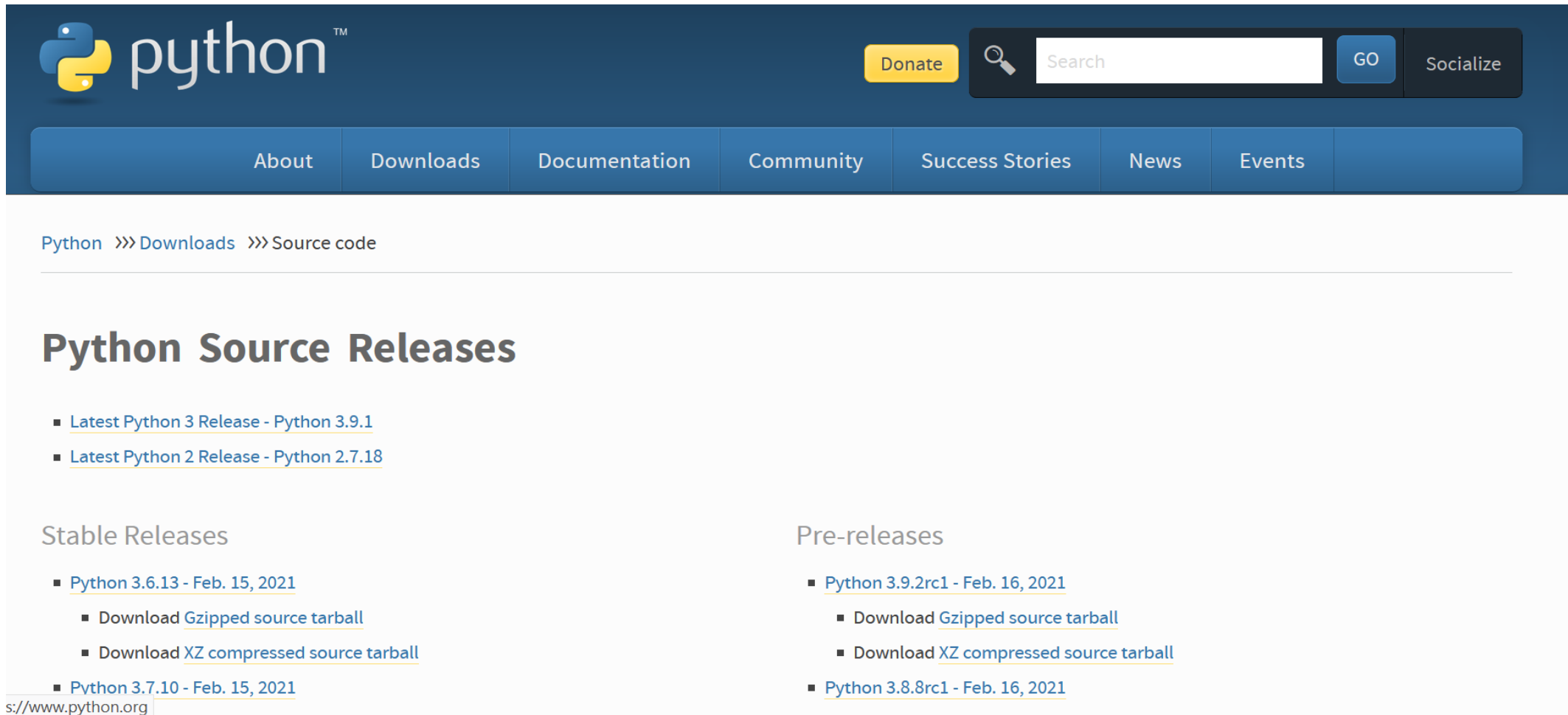
3

IDE 平臺 for python 安裝+設定



下載PYTHON安裝包：

[HTTPS://WWW.PYTHON.ORG/DOWNLOADS/SOURCE/](https://www.python.org/downloads/source/)



The screenshot shows the Python.org website's navigation bar with the Python logo, a 'Donate' button, a search bar, and a 'Socialize' button. Below the navigation bar is a menu with links to 'About', 'Downloads', 'Documentation', 'Community', 'Success Stories', 'News', and 'Events'. The main content area shows the breadcrumb 'Python >>> Downloads >>> Source code' and the heading 'Python Source Releases'. Under this heading, there are two links: 'Latest Python 3 Release - Python 3.9.1' and 'Latest Python 2 Release - Python 2.7.18'. Below these links, there are two columns: 'Stable Releases' and 'Pre-releases'. The 'Stable Releases' column lists 'Python 3.6.13 - Feb. 15, 2021' and 'Python 3.7.10 - Feb. 15, 2021', each with links to 'Download Gzipped source tarball' and 'Download XZ compressed source tarball'. The 'Pre-releases' column lists 'Python 3.9.2rc1 - Feb. 16, 2021' and 'Python 3.8.8rc1 - Feb. 16, 2021', each with links to 'Download Gzipped source tarball' and 'Download XZ compressed source tarball'. The URL 's://www.python.org' is visible in the bottom left corner.

python™

Donate

Search

GO

Socialize

About Downloads Documentation Community Success Stories News Events

Python >>> Downloads >>> Source code

## Python Source Releases

- [Latest Python 3 Release - Python 3.9.1](#)
- [Latest Python 2 Release - Python 2.7.18](#)

### Stable Releases

- [Python 3.6.13 - Feb. 15, 2021](#)
  - Download [Gzipped source tarball](#)
  - Download [XZ compressed source tarball](#)
- [Python 3.7.10 - Feb. 15, 2021](#)

### Pre-releases

- [Python 3.9.2rc1 - Feb. 16, 2021](#)
  - Download [Gzipped source tarball](#)
  - Download [XZ compressed source tarball](#)
- [Python 3.8.8rc1 - Feb. 16, 2021](#)

s://www.python.org



解壓裝包：tar zxvf Python-3.9.1.tgz

編譯：./compile

安裝：make && make install

Python3 取代 Python2.6:

mv /usr/bin/python /usr/bin/python2.6 //對系統預設版本PYTHON進行操作

ln -s /usr/local/bin/python3.9 /usr/bin/python //注意第一個路徑是新安裝的PYTHON版



由於ECLIPSE使用起來較方便，因此本文選擇IDE1作為PYTHON的整合式開發環境。

eclips 下載連結:

<http://www.eclipse.org/downloads/?ostype=linux>

pydev下載連結:

[http://sourceforge.net/projects/pydev/?source=typ\\_redirect](http://sourceforge.net/projects/pydev/?source=typ_redirect)

jdk下載連結:

<https://www.oracle.com/java/technologies/javase-jdk15-downloads.html>

# 安裝eclipse

1. `tar zxvf eclipse-SDK-4.3.2-linux-gtk.tar.gz`
2. `mv eclipse /opt/`

---

## 解壓縮JDK，並將JDK複製到 /usr/local/ 目錄下。

1. `tar zxvf jdk-15.0.2_linux-aarch64_bin.tar.gz`
2. `mv jdk15.0.2/ /usr/local/`

## 在 /etc/profile 配置JDK環境

1. `JAVA_HOME="/usr/local/jdk1.8.0_60"`
2. `PATH=$JAVA_HOME/bin:$PATH`
3. `export JAVA_HOME`

載入配置環境：`source /etc/profile`  
然後在解壓後的eclips的目錄下，運行：`./eclips`即可

# 為 ECLIPS 增加快速啟動圖示

1. 重啟機器，保證jdk環境在全域可用。
2. 創建文件：vim /usr/share/applications/eclipse.desktop
3. 填入內容：[Desktop Entry]  
Encoding=UTF-8  
Name=Eclipse  
Comment=Eclipse IDE  
Exec=/opt/eclipse/eclipse(Your eclipse path)  
Icon=/opt/eclipse/icon.xpm(Your eclipse path)  
Terminal=false  
StartupNotify=true  
Type=Application  
Categories=Application;Development;

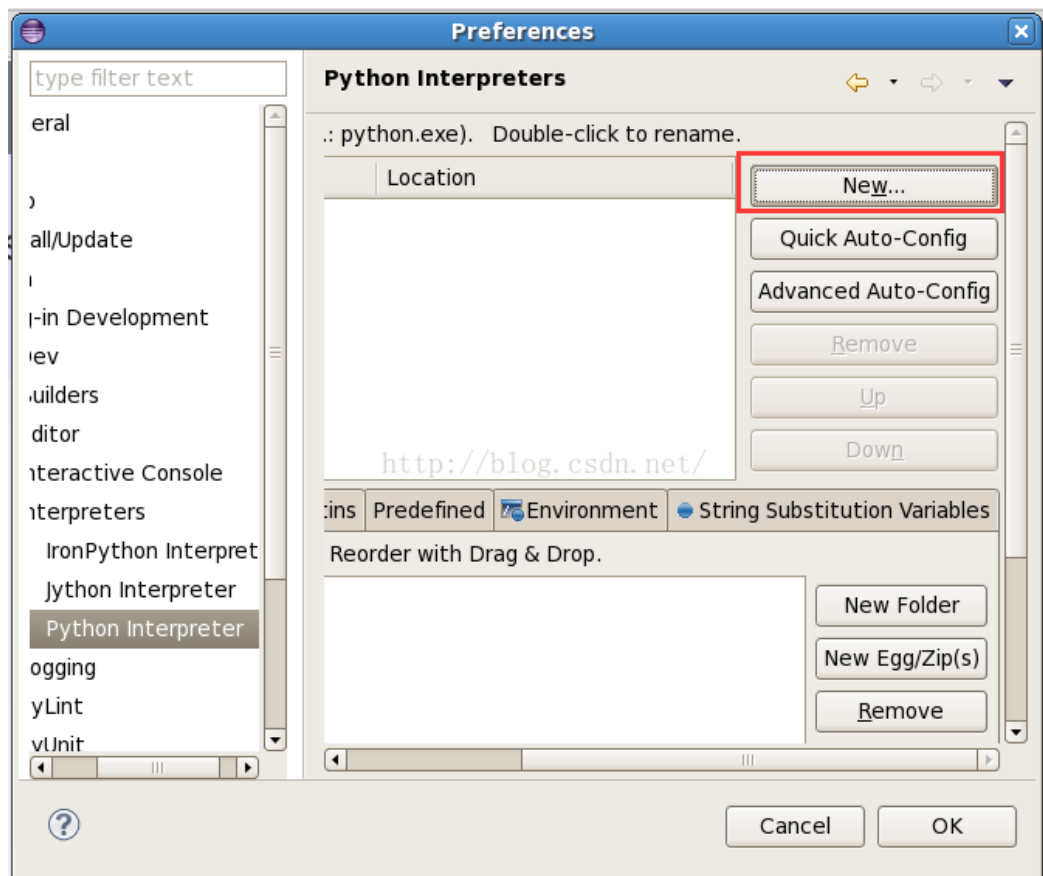
---

解壓縮pydev會生成兩個文件夾，分別是feature和plugins，  
將這兩個目錄下對應的內容拷貝到eclipse安裝目錄下的feature和plugins中即可。

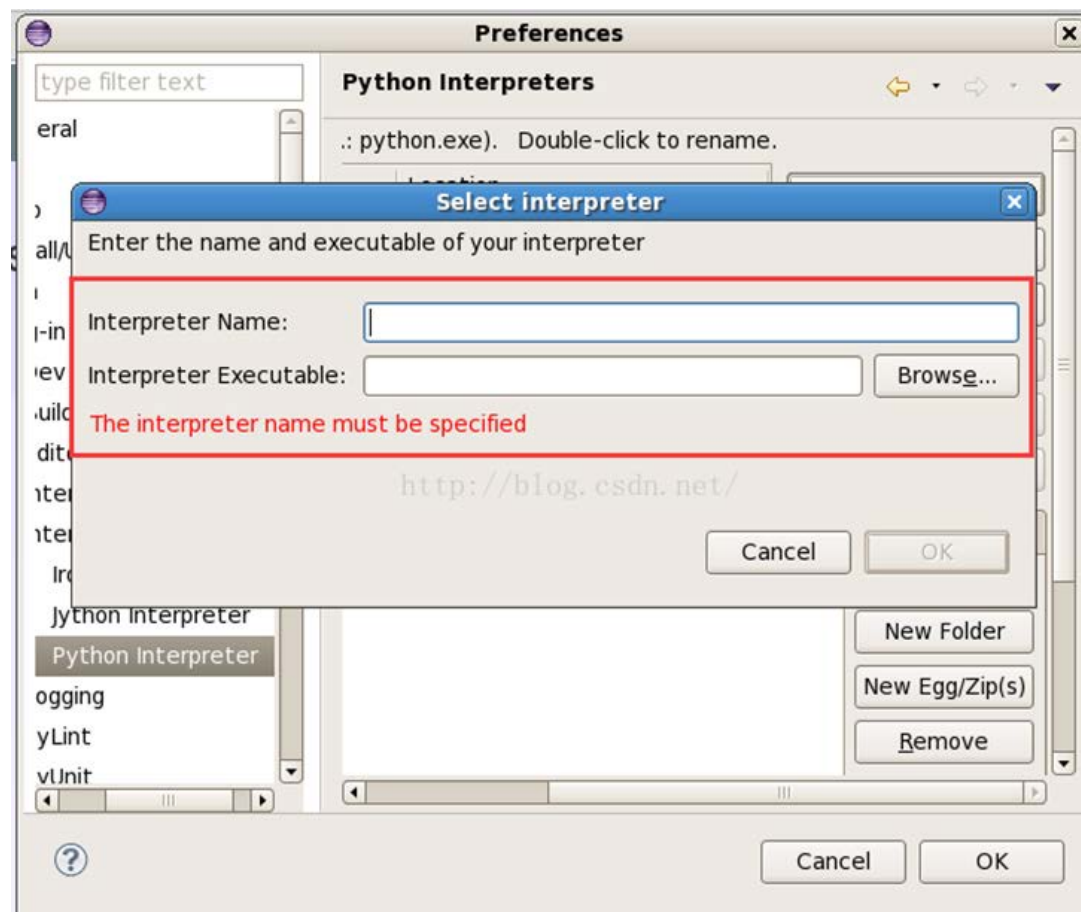
1. `cp -r ./features/* /opt/eclipse/features`
2. `cp -r ./plugins/* /opt/eclipse/plugins`



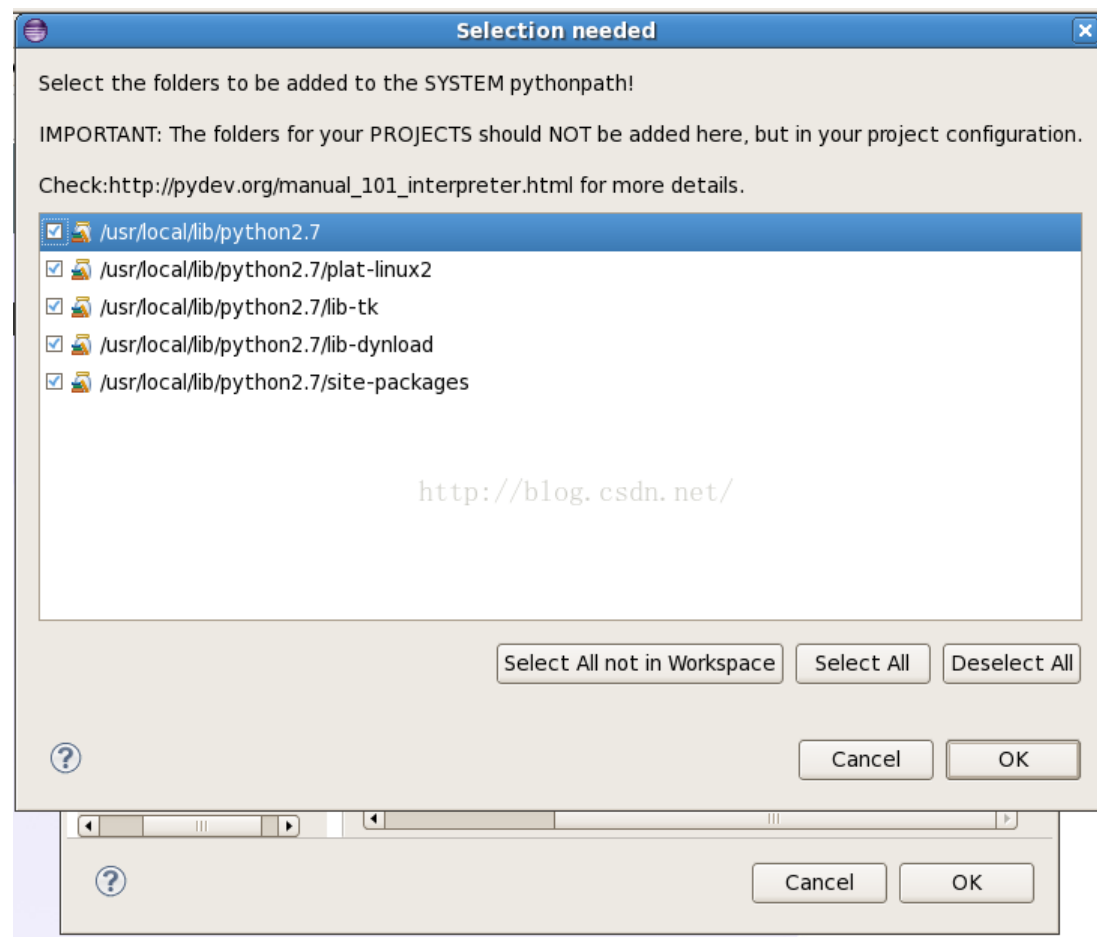
windows->preferences->pydev->interpreters->python interpreter , 如下圖。  
然後通過new設置python的運行環境。



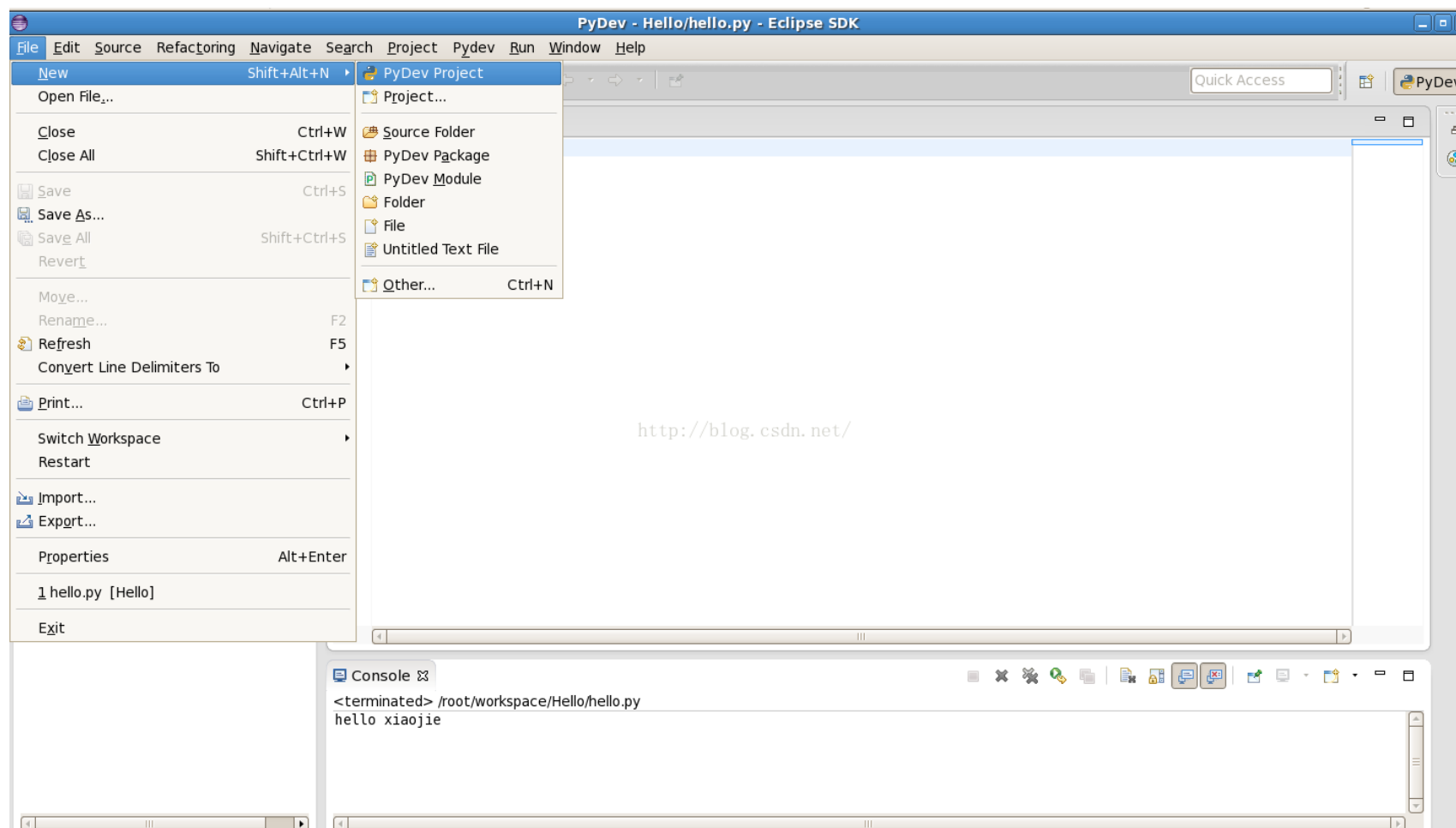
在下圖中填入直譯器名稱和Python直譯器所在的目錄。



填寫完畢後，會自動跳出如下窗口，選擇OK即可。



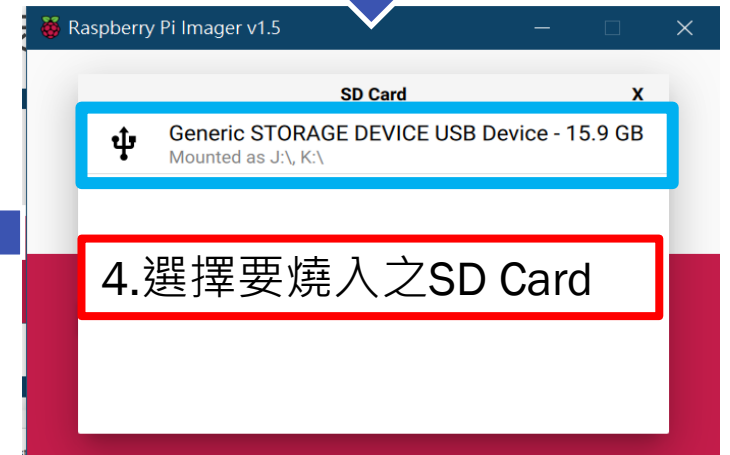
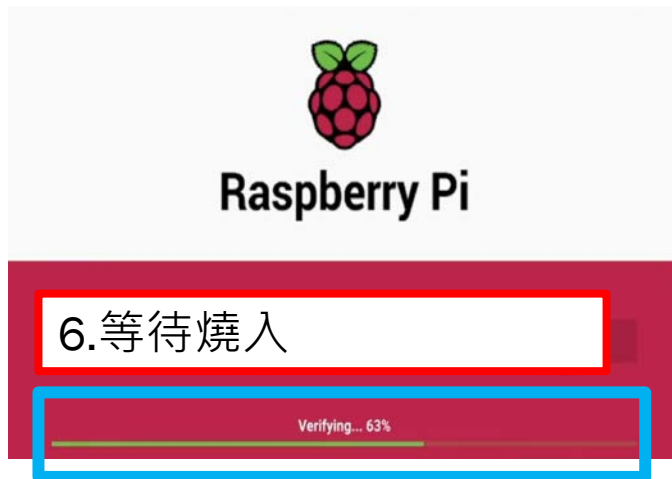
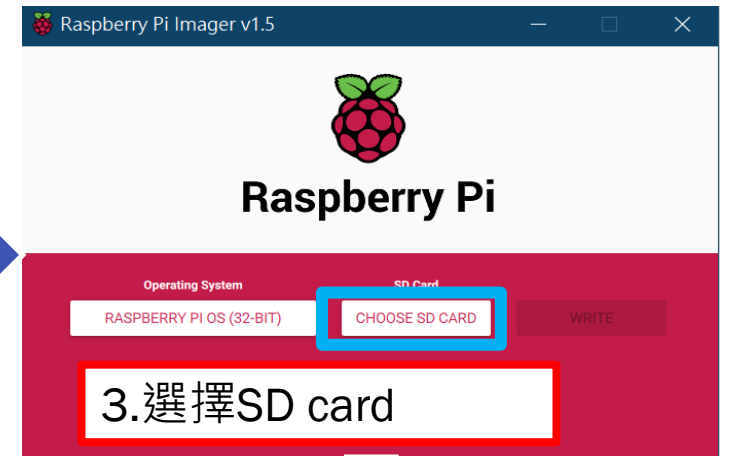
然後就可以在eclipse開發python項目了



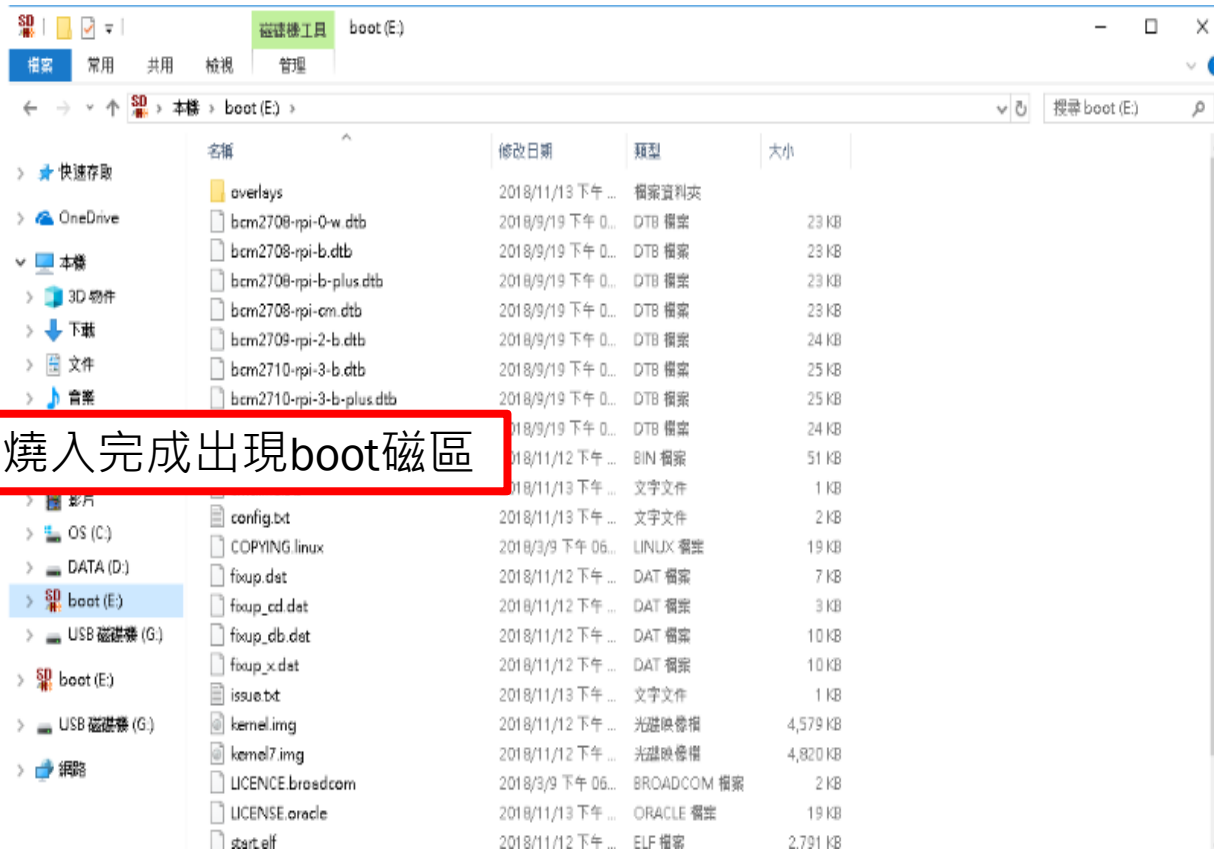
# 4

## 軟體安裝步驟

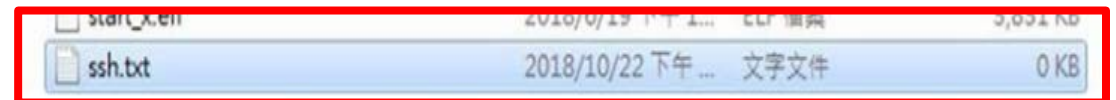
# 軟體安裝步驟(燒入映像檔)



# 軟體安裝步驟(燒入完成)



在boot磁區新增名為ssh的空文字檔，當樹莓派開機時讀取到ssh文字檔就會啟動ssh服務



# 軟體安裝步驟(燒入完成)

在boot磁區新增名為 wpa\_supplicant.conf 的檔案，啟用文字編輯器輸入以下程式碼。將Wi-Fi名稱及密碼分別打進**SSID\_NAME**及**SSID\_KEY**。此程式碼在系統執行時會將此檔案複製到樹莓派系統中並連上指定Wi-Fi。完成後將SD Card 插入樹莓派中。

```
country=TW
```

```
ctrl_interface=DIR=/var/run/wpa_supplicant GROUP=netdev
```

```
update_config=1
```

```
network={
```

```
    ssid="SSID_NAME"
```

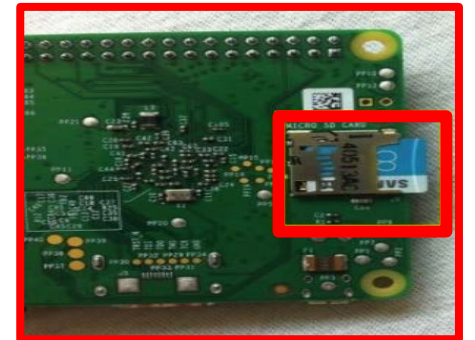
```
    psk="SSID_KEY"
```

```
    key_mgmt=WPA-PSK
```

```
    scan_ssid=1
```



```
}
```

start_db.elf	2017年3月3日 下午2:30	5 MB	文件
start_x.elf	2017年3月3日 下午2:30	3.9 MB	文件
start.elf	2017年3月3日 下午2:30	2.8 MB	文件
wpa_supplicant.conf	2017年3月17日 下午8:52	159 byte	文件





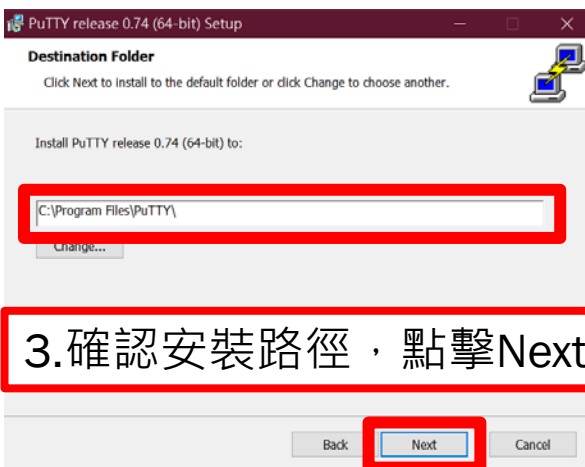
# 軟體安裝步驟(安裝遠端登入應用程式PUTTY)

 putty-64bit-0.74-installer.msi	2021/1/8 下午 ...	Windows Inst...	2,777 KB	Installer
 VNC-viewer-6.20.529-windo...	2020/12/29 上...	應用程式	10,313 KB	

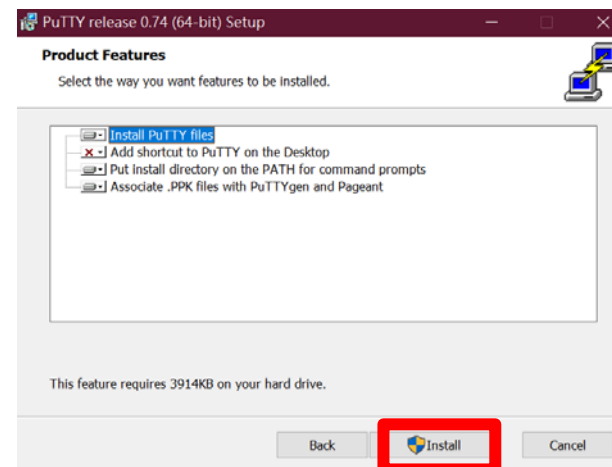
## 1. 執行Putty安裝程式



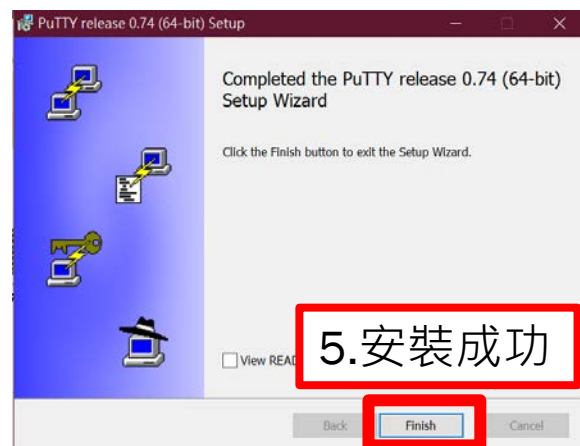
## 2. 點擊Next



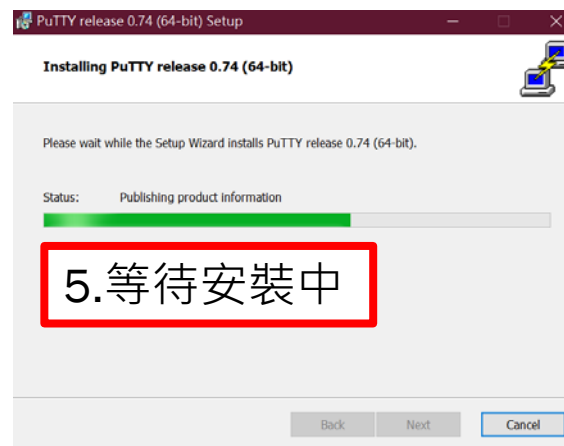
## 3. 確認安裝路徑，點擊Next



## 4. 點擊Install開始安裝





## 5. 安裝成功



## 5. 等待安裝中

# 軟體安裝步驟(安裝遠端登入應用程式 VNC)

 putty-64bit-0.74-installer.msi	2021/1/8 下午 ...	Windows Inst...	2,777 KB	Installer
 VNC-Viewer-6.20.529-Windo...	2020/12/29 上...	應用程式	10,313 KB	

VNC Viewer Installer

1. 執行VNC安裝程式

Select the language to use during the installation:

English

OK

Cancel

2. 選擇語言後按下OK進行下一步

VNC Viewer 6.20.529 Setup

End-User License Agreement

Please read the following license agreement carefully

VNC CONNECT END USER LICENSE AGREEMENT

IN ORDER TO INSTALL ANY PART OF THE SOFTWARE (AS DEFINED BELOW), AND/OR TO RETAIN THE SERVICES (AS DEFINED BELOW) OF REALVNC, YOU MUST FIRST ACCEPT THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT. BY USING ALL OR ANY PORTION OF THE SOFTWARE YOU AGREE TO ACCEPT THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT. YOU AGREE TO ACCEPT THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT. IF YOU DO NOT AGREE THEN DO NOT INSTALL THE SOFTWARE. BY INSTALLING ANY UPDATED VERSION OF THE SOFTWARE, YOU AGREE TO ACCEPT THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT. ("REALVNC") MAY MODIFY THESE TERMS AND CONDITIONS OF THE SOFTWARE. BY INSTALLING ANY UPDATED VERSION OF THE SOFTWARE, YOU AGREE TO ACCEPT THAT THE MODIFIED TERMS AND CONDITIONS WILL APPLY TO SUCH UPDATED SOFTWARE.

☒ I accept the terms in the License Agreement

2. 確認使用條款後，勾選接收進行下一步

Next

VNC Viewer 6.20.529 Setup

Custom Setup

Select the way you want features to be installed.

Click the icons in the tree below to change the way features will be installed.

VNC Viewer

☒ Desktop Shortcut

Installs VNC Viewer allowing you to control other computers remotely.

3. 確認安裝位置後繼續下一步

Location: C:\Program Files\RealVNC\VNC Viewer\

Browse...

Reset

Disk Usage

Back

Next

Cancel

VNC Viewer 6.20.529 Setup

Completed the VNC Viewer 6.20.529 Setup Wizard

Click the Finish button to exit the Setup Wizard.

5. 安裝完成

Finish

VNC Viewer 6.20.529 Setup

Ready to install VNC Viewer 6.20.529

Click Install to begin the installation. Click Back to review or change any of your installation settings. Click Cancel to exit the wizard.

4. 確認無誤後按下Install開始安裝

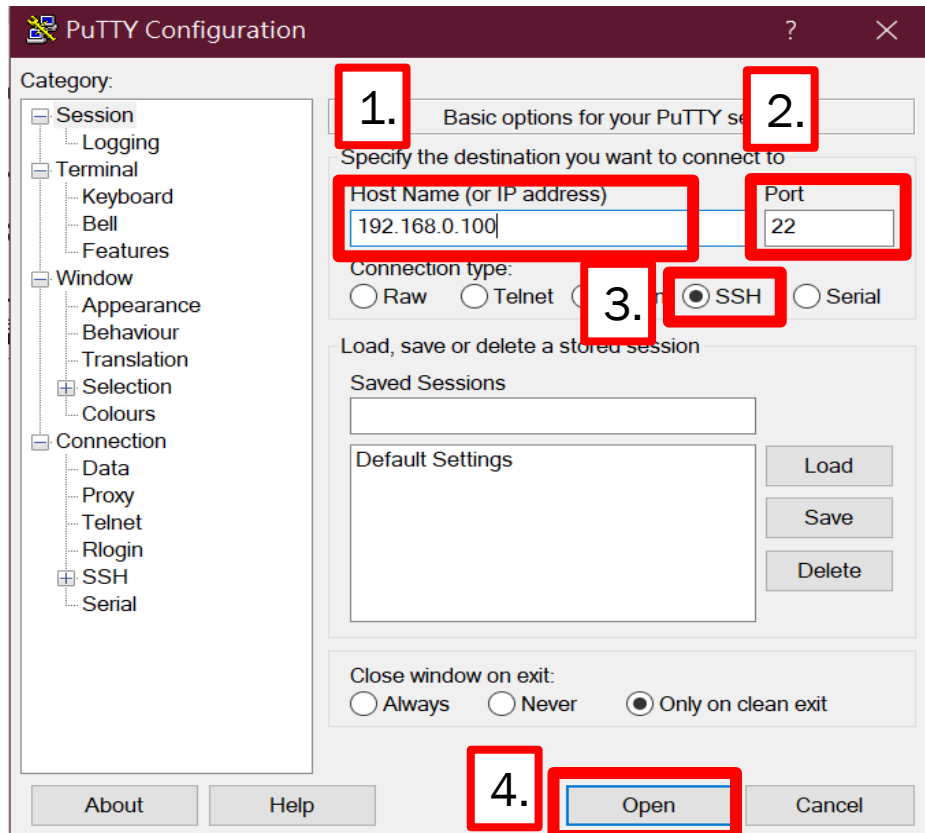
Back

Install

Cancel

# 軟體安裝步驟(遠端登入)

登入無線分享器查看raspberrypi IP地址，如右圖。  
開啟putty



DHCP客戶端	
主機名	IP 地址
raspberrypi	192.168.0.100

左圖為Putty介面

- 1.輸入在無線分享器中查詢到的樹莓派地址。
- 2.連接埠(ssh預設為22port)
- 3.連線協定為ssh
- 4.連線

# 軟體安裝步驟(登入樹莓派及修改密碼)

```
pi@raspberrypi: ~  
login as: pi  
pi@192.168.0.101's password:  
Linux raspberrypi 5.4.83+ #1379 Mon Dec 14 13:06:05 GMT 2020 armv6l  
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: Wed Feb 10 15:17:33 2021  
pi@raspberrypi:~$
```

- 1.輸入登入者名稱  
預設使用者:pi  
預設密碼為:raspberry

```
pi@raspberrypi: ~  
login as: pi  
pi@192.168.0.101's password:  
Linux raspberrypi 5.4.83+ #1379 Mon Dec 14 13:06:05 GMT 2020 armv6l  
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: Wed Feb 10 15:17:33 2021  
pi@raspberrypi:~$ sudo passwd  
New password:  
Retype new password:  
passwd: password updated successfully  
pi@raspberrypi:~$
```

- 2.修改密碼 指令為 `sudo passwd`  
`sudo` 為最高許可權  
`passwd` 為更改密碼  
在passwd後面加上用戶名稱更改密碼，如沒有加上使用者則為當前使用者

# 軟體安裝步驟(更新時間)

## 1. 輸入指令

```
sudo timedatectl set-ntp true  
sudo dpkg-reconfigure tzdata
```

```
Last login: Fri Feb 12 14:49:35 2021 from 192.168.0.104
```

```
pi@raspberrypi:~$ sudo timedatectl set-ntp true
```

```
pi@raspberrypi:~$ sudo dpkg-reconfigure tzdata
```

```
Current default time zone: 'Asia/Taipei'
```

```
Local time is now: Fri Feb 12 23:00:49 CST 2021.
```

```
Universal Time is now: Fri Feb 12 15:00:49 UTC 2021.
```

```
pi@raspberrypi:~$ date
```

```
Fri 12 Feb 23:00:58 CST 2021
```

4. 輸入指令 `date` 確認時間是否正確，  
以免更新系統時出現錯誤

## 2. 選擇Asia(亞洲)

## 3. 選擇Taipei(臺北)

# 軟體安裝步驟(更新系統)

```
pi@raspberrypi: ~  
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: Fri Feb 12 14:49:35 2021 from 192.168.0.104  
pi@raspberrypi:~ $ sudo timedatectl set-ntp true  
pi@raspberrypi:~ $ sudo dpkg-reconfigure tzdata  
Current default time zone: 'Asia/Taipei'  
Local time is now:      Fri Feb 12 23:00:49 CST 2021.  
Universal Time is now:  Fri Feb 12 15:00:49 UTC 2021.  
  
1.輸入指令  
sudo apt-get update  
開始更新系統  
  
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get update  
Get:1 http://archive.raspberrypi.org/debian buster InRelease [32.8 kB]  
Get:2 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian buster InRelease [15.0 kB]  
Get:3 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian buster/main armhf Packages [13.0  
MB]  
Get:4 http://archive.raspberrypi.org/debian buster/main armhf Packages [360 kB]  
39% [3 Packages 3,178 kB/13.0 MB 24%] 340 kB/s 29s
```

```
pi@raspberrypi: ~  
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent  
permitted by applicable law.  
Last login: Fri Feb 12 14:49:35 2021 from 192.168.0.104  
pi@raspberrypi:~ $ sudo timedatectl set-ntp true  
pi@raspberrypi:~ $ sudo dpkg-reconfigure tzdata  
Current default time zone: 'Asia/Taipei'  
Local time is now:      Fri Feb 12 23:00:49 CST 2021.  
Universal Time is now:  Fri Feb 12 15:00:49 UTC 2021.  
  
2.系統更新中  
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get update  
Get:1 http://archive.raspberrypi.org/debian buster InRelease [32.8 kB]  
Get:2 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian buster InRelease [15.0 kB]  
Get:3 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian buster/main armhf Packages [13.0  
MB]  
Get:4 http://archive.raspberrypi.org/debian buster/main armhf Packages [360 kB]  
Get:5 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian buster/non-free armhf Packages [1  
04 kB]  
Fetched 13.5 MB in 45s (298 kB/s)  
Reading package lists... Done  
  
3.更新完成
```

# 軟體安裝步驟(開啟VNC功能)

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

1.輸入指令  
sudo raspi-config  
進入設定介面



```
Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)
```

1 Change User Password	Change password for the current u
2 Network Options	Configure network settings
3 Boot Options	Configure options for start-up
4 Localisation Options	Set up language and regional settings
5 Interfacing Options	Configure connections to peripheral devices
6 Advanced Options	Configure advanced settings

2.點選Interfacing Options

<Select> <Finish>



```
Would you like the VNC Server to be enabled?
```

3.點選“是”  
啟用VNC

<是> <否>



```
Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)
```

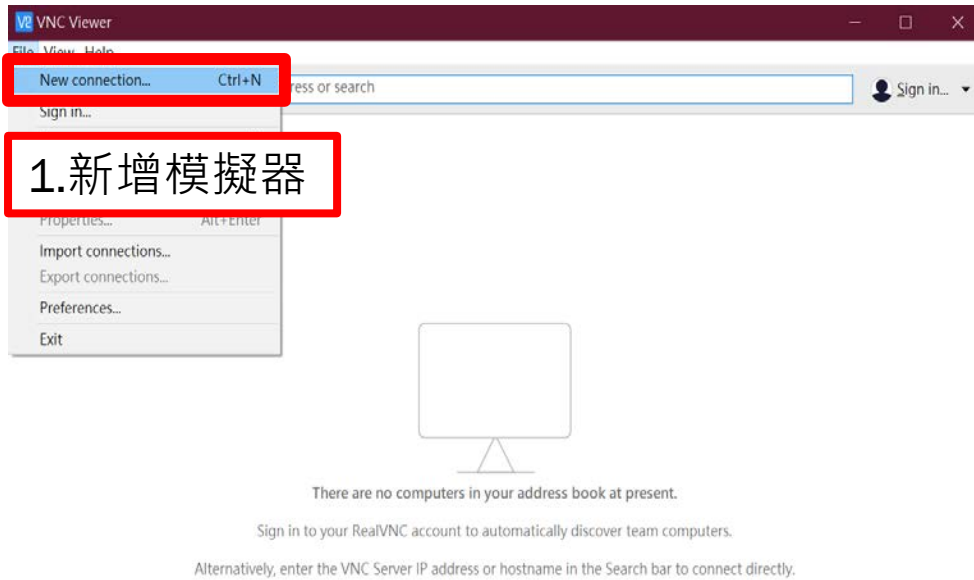
P1 Camera	Enable/Disable connection to the camera
P3 VNC	Enable/Disable graphical remote access
P5 I2C	Enable/Disable automatic loading of modules

3.點選VNC

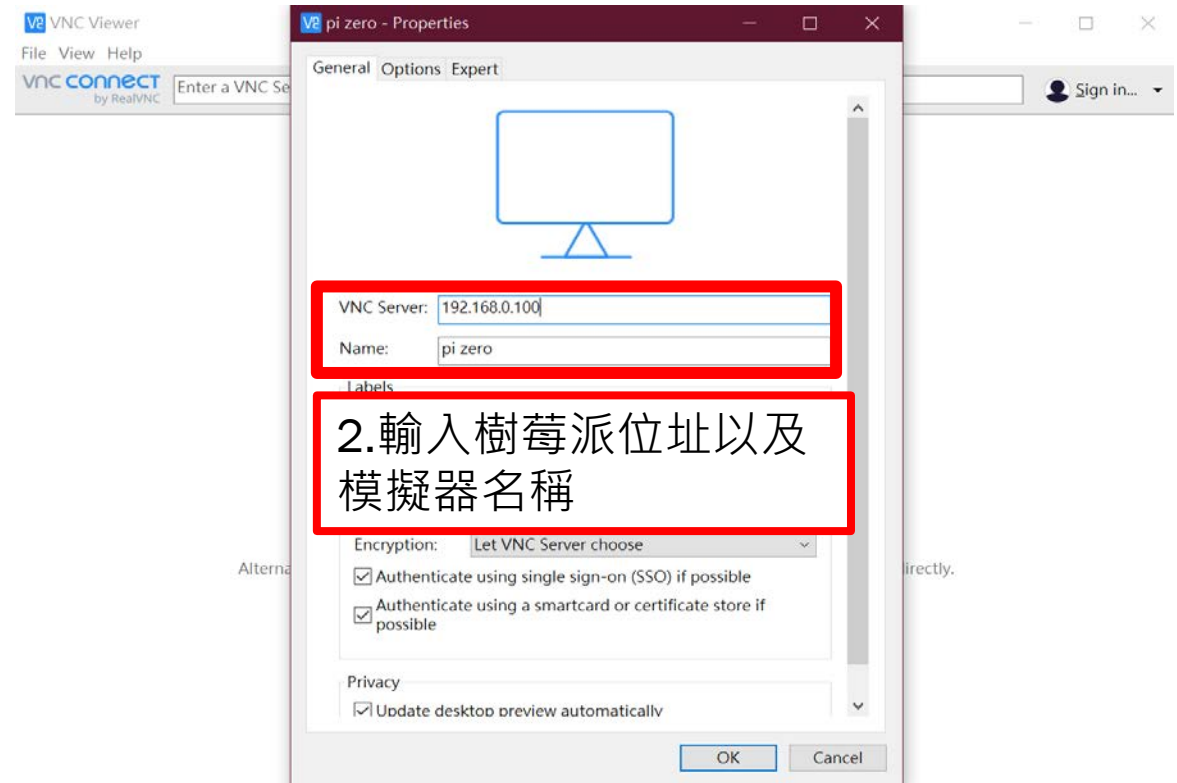
<Select> <Back>



# 軟體安裝步驟(新增VNC連線)



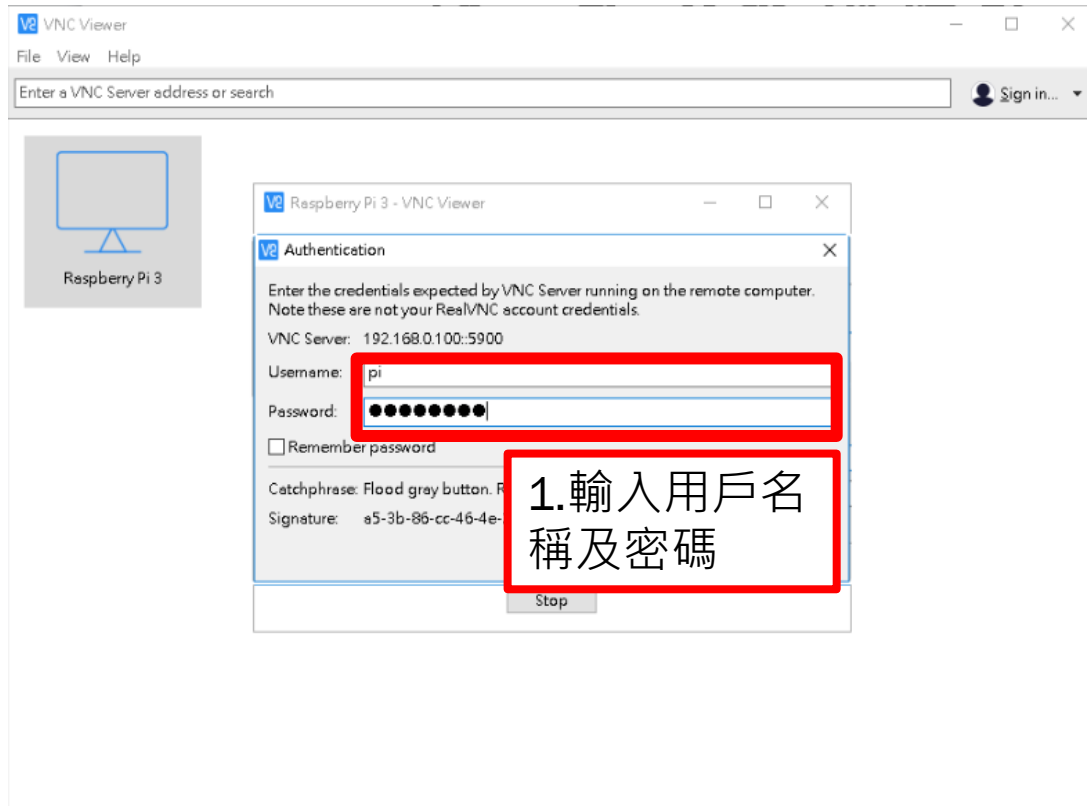
1.新增模擬器



2.輸入樹莓派位址以及  
模擬器名稱



# 軟體安裝步驟(登入VNC連線)



# 軟體安裝步驟(安裝OPENCV)

步驟1: 安裝 OpenCV 。	<pre>\$ sudo pip3 install opencv-python</pre>
步驟2: 安裝常用圖像和 視頻格式的支援軟體 。	<pre>\$sudo apt install libjpeg-dev libtiff-dev libjasper-dev libpng-dev libwebp- dev libopenexr-dev \$ sudo apt-get install libavcodec-dev libavformat-dev libswscale-dev libv4l-dev \$ sudo apt-get install libxvidcore-dev libx264-dev libdc1394-22-dev libgstreamer-plugins-base1.0-dev libgstreamer1.0-dev</pre>
步驟3: 重新開機 。	<pre>\$sudo reboot</pre>

# 軟體安裝步驟(測試 OPENCV)

步驟 1:運行以下命令啟動Python終端。	\$ python3
步驟2:使用以下命令導入 OpenCV 模組。沒有任何反應代表導入成功。	>>> import cv2
步驟3:成功匯入 OpenCV 模組後能夠查詢版本。	>>> cv2.__version__ 應該在命令列中看到如下所示的文本。 '4.5.0'(版本號碼)

# 軟體安裝步驟(安裝 PILLOW)

步驟 1:	<pre>\$ sudo apt install python-pil # for python 2.X \$ sudo apt install python3-pil # for python 3.X including python3.6</pre>
步驟2:	<pre>\$sudo apt install python3-pil.imagetk</pre>

# 軟體安裝步驟(安裝 MATPLOTLIB)

步驟 1:為python3安裝pyqt5	<code>\$ sudo apt-get install python3-pyqt5</code>
步驟2:為python3安裝 matplotlib	<code>\$ sudo apt-get install python3-matplotlib</code>

# 軟體安裝步驟(安裝 IMUTILS)

步驟 1:為python3安裝  
imutils

```
$ sudo pip install imutils
```

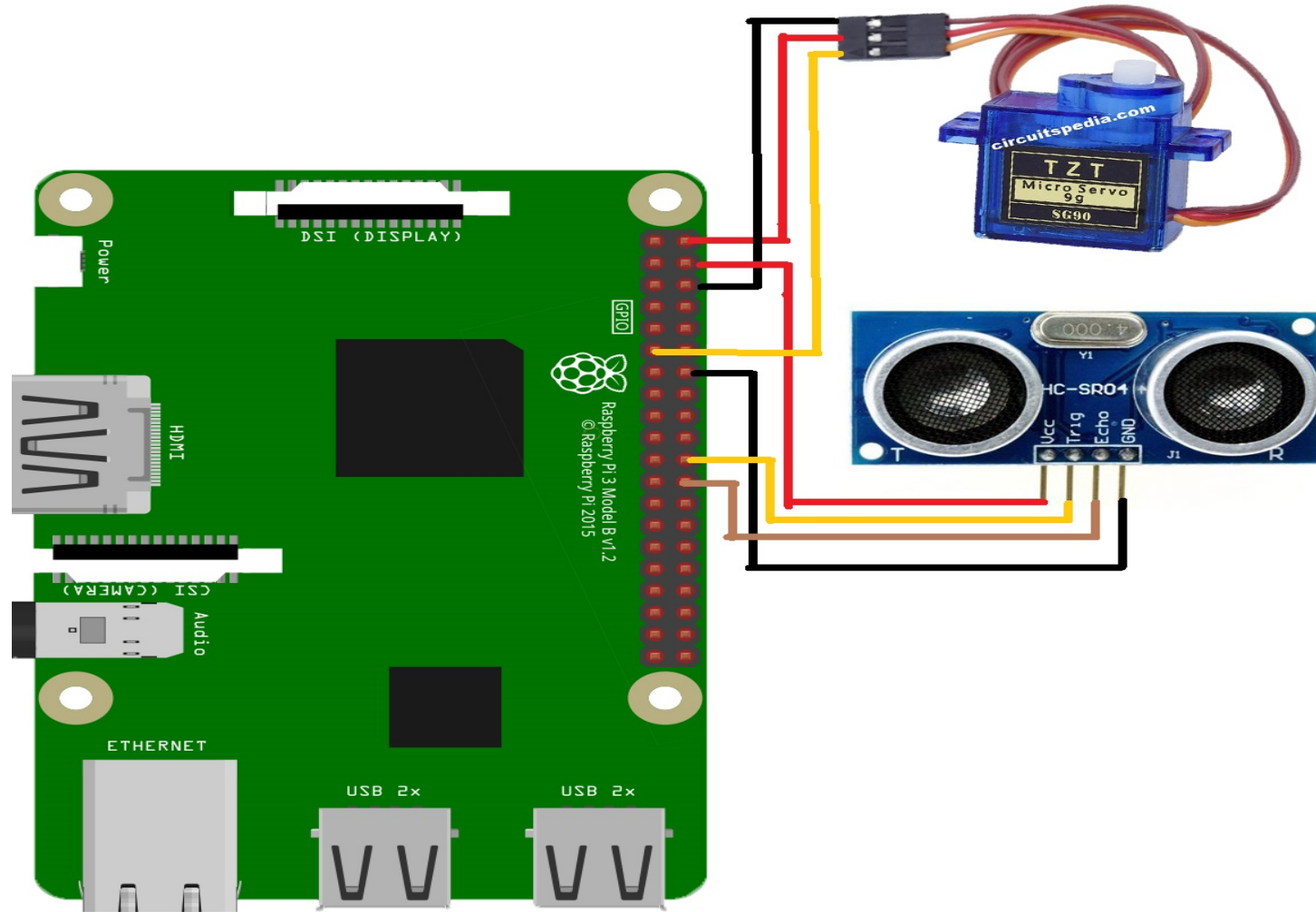
# 軟體安裝步驟(安裝及測試攝像頭軟體)

步驟 1: 更新軟體，並重開機	<pre>\$sudo apt-get update \$sudo apt-get upgrade \$sudo reboot</pre>
步驟 2: 在樹莓派啟用攝像頭支援 (連線攝像頭與樹莓派)	<pre>sudo raspi-config</pre> <p>將游標移動到攝像頭選項 ( Camera option ) 處，並選擇啟用 ( Enable ) 。在退出 raspi-config 時會要求您重新啟動。啟用選項是為了確保重啟後 GPU 韌體能夠正確執行 ( 包括攝像頭驅動和調節電路 ) ，並且 GPU 從主記憶體劃分到了足夠的記憶體使攝像頭能夠正確執行。</p>
步驟 3: 測試系統已經完成安裝並正常工作	<pre>\$raspistill -v -o test.jpg</pre>

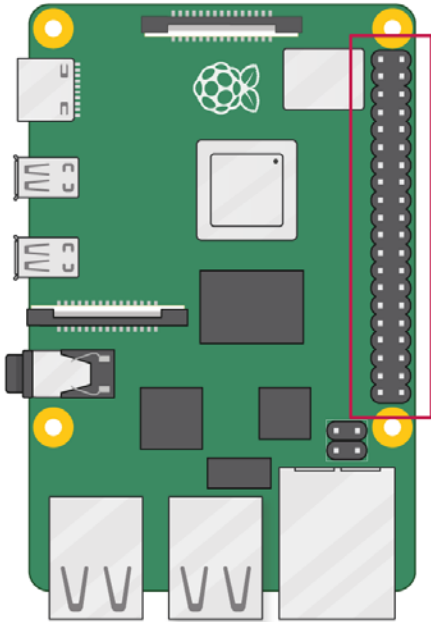
5

硬體接腳

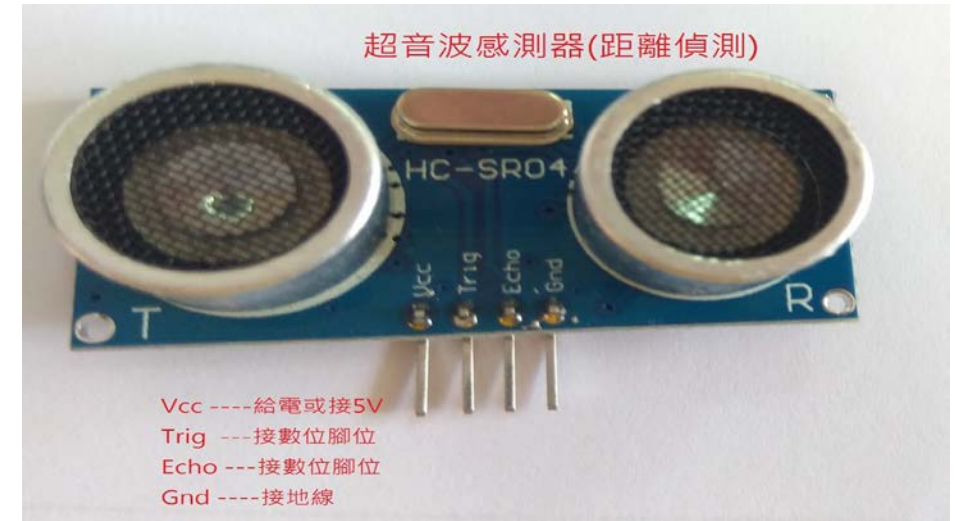




# 硬體腳位元



3V3 power	1	2	5V power
GPIO 2 (SDA)	3	4	5V power
GPIO 3 (SCL)	5	6	Ground
GPIO 4 (GPCLK0)	7	8	GPIO 14 (TXD)
Ground	9	10	GPIO 15 (RXD)
GPIO 17	11	12	GPIO 18 (PCM_CLK)
GPIO 27	13	14	Ground
GPIO 22	15	16	GPIO 23
3V3 power	17	18	GPIO 24
GPIO 10 (MOSI)	19	20	Ground
GPIO 9 (MISO)	21	22	GPIO 25
GPIO 11 (SCLK)	23	24	GPIO 8 (CE0)
Ground	25	26	GPIO 7 (CE1)
GPIO 0 (ID_SD)	27	28	GPIO 1 (ID_SC)
GPIO 5	29	30	Ground
GPIO 6	31	32	GPIO 12 (PWM0)
GPIO 13 (PWM1)	33	34	Ground
GPIO 19 (PCM_FS)	35	36	GPIO 16
GPIO 26	37	38	GPIO 20 (PCM_DIN)
Ground	39	40	GPIO 21 (PCM_DOUT)



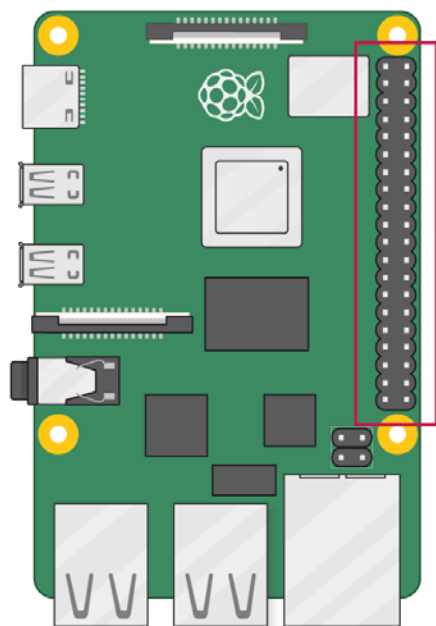
Vcc 接 5V

Trig 接 GPIO 25

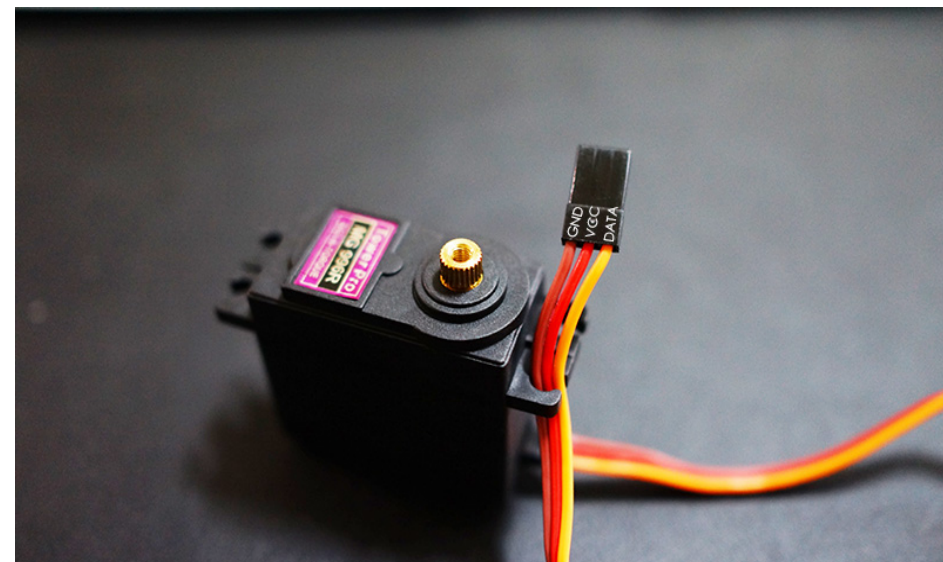
Echo 接 GPIO 8

Gnd 接地

# 硬體腳位元



3V3 power	1	2	5V power
GPIO 2 (SDA)	3	4	5V power
GPIO 3 (SCL)	5	6	Ground
GPIO 4 (GPCLK0)	7	8	GPIO 14 (TXD)
Ground	9	10	GPIO 15 (RXD)
GPIO 17	11	12	GPIO 18 (PCM_CLK)
GPIO 27	13	14	Ground
GPIO 22	15	16	GPIO 23
3V3 power	17	18	GPIO 24
GPIO 10 (MOSI)	19	20	Ground
GPIO 9 (MISO)	21	22	GPIO 25
GPIO 11 (SCLK)	23	24	GPIO 8 (CE0)
Ground	25	26	GPIO 7 (CE1)
GPIO 0 (ID_SD)	27	28	GPIO 1 (ID_SC)
GPIO 5	29	30	Ground
GPIO 6	31	32	GPIO 12 (PWM0)
GPIO 13 (PWM1)	33	34	Ground
GPIO 19 (PCM_FS)	35	36	GPIO 16
GPIO 26	37	38	GPIO 20 (PCM_DIN)
Ground	39	40	GPIO 21 (PCM_DOUT)

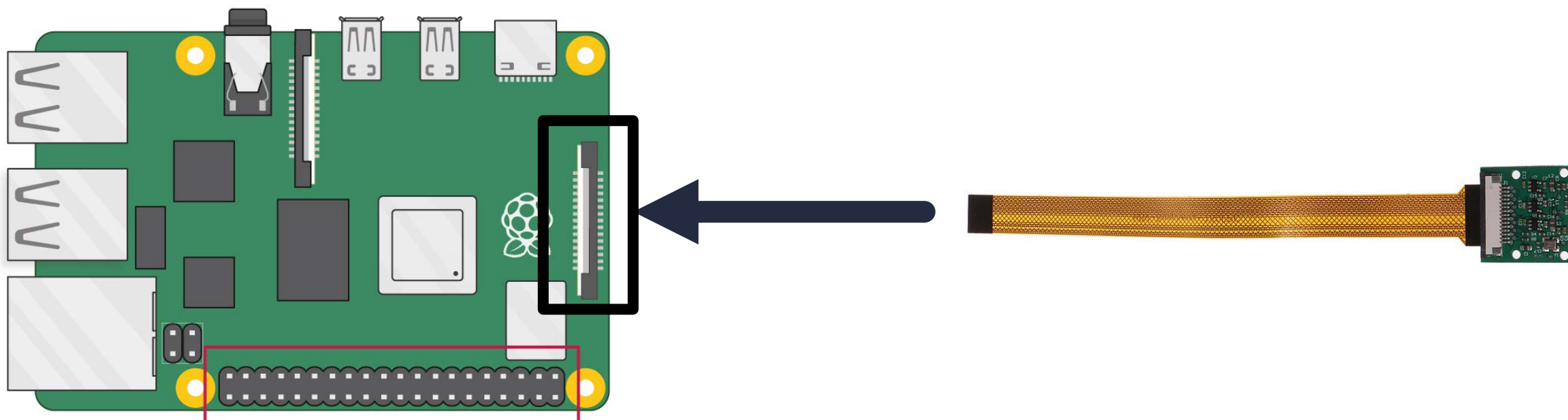


橘 接地

紅 接 5V

黃 接 GPIO 17

# 硬體腳位元



6

程式說明

# 重點程式講解

SERVO+US+CAM.py

```
img = cv2.resize(img,(500,300))
Cropped = cv2.resize(Cropped,(400,200))
"""
cv2.imshow('car',img)
cv2.imshow('Cropped',Cropped)
"""
cv2.imwrite('img/carcard.jpg', Cropped)
img2 = cv2.imread(r'img/carcard.jpg')
code = pytesseract.image_to_string(image)
code = ''.join(code.split())
print("車牌號碼：",code)
```

/\*讀取圖片(路徑需與此程式相同)

/\*圖片轉文字

/\*顯示辨識出的車牌號碼



# 重點程式講解

## SERVO.py

```
1 import RPi.GPIO as GPIO
2 import time
3
4 CONTROL_PIN = 17
5 PWM_FREQ = 50
6 STEP=15
7 TRIGGER_PIN = 25
8 ECHO_PIN = 8。
9
10 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
11 GPIO.setup(TRIGGER_PIN, GPIO.OUT)
12 GPIO.setup(ECHO_PIN, GPIO.IN)
13
14 GPIO.output(TRIGGER_PIN, GPIO.LOW)
15 time.sleep(1)
16
17
```

/\*引入 RPi.GPIO 套件

/\*連結的是實體編號11的腳位，其BCM編號為17。

/\*PWM 所使用的頻率

/\*定義每次旋轉的角度

/\*定義HC-SR04 Trigger接腳所連結之GPIO腳位BCM編號

/\*定義HC-SR04 Echo接腳所連結之GPIO腳位BCM編號。

/\*使用 BCM 編號方式

/\*設定 Trigger 所使用的腳位為輸出

/\*設定 Echo 所使用的腳位為輸入

# 重點程式講解

## SERVO.py

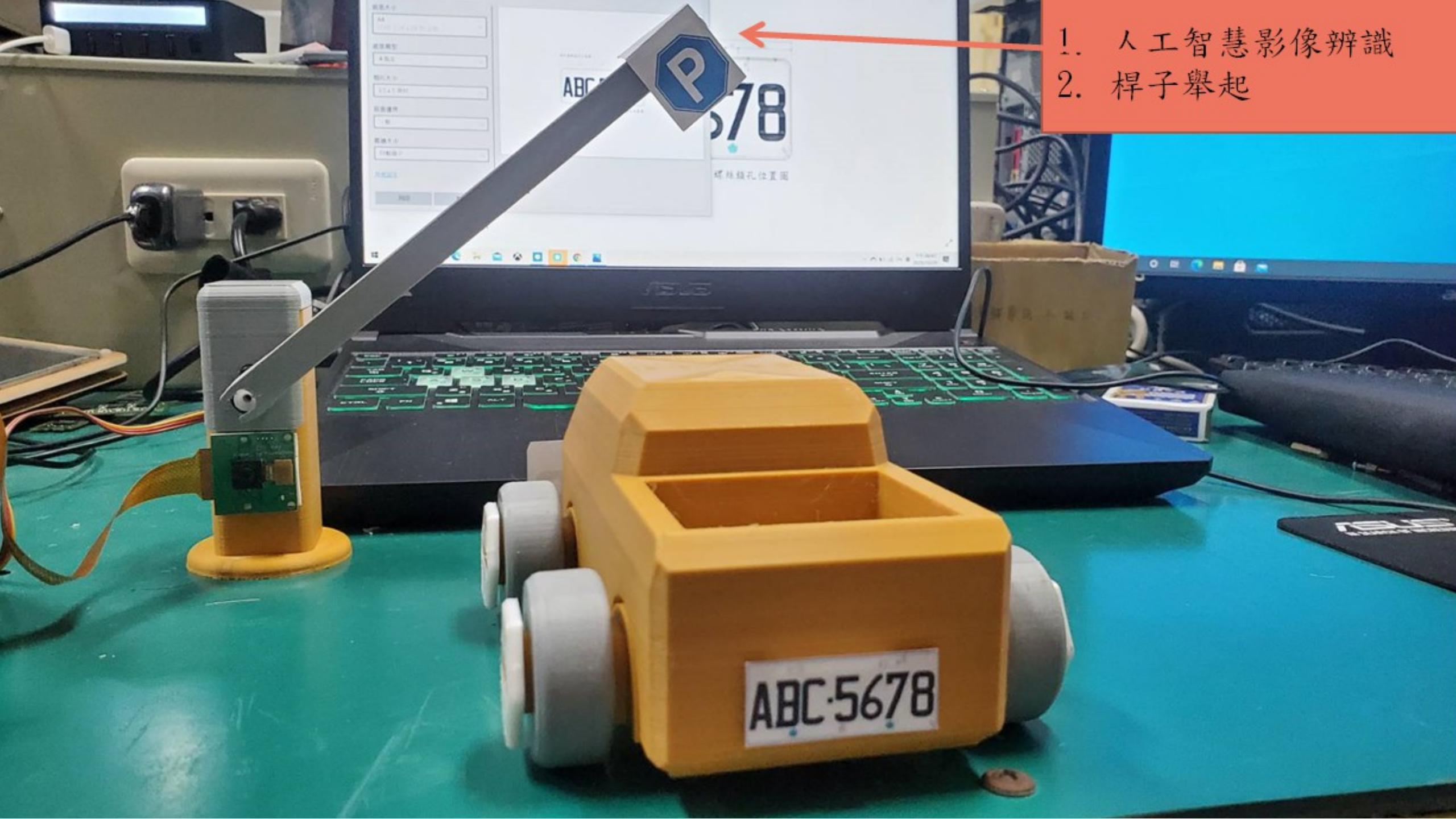
```
18 GPIO.setup(CONTROL_PIN, GPIO.OUT)      /*將控制腳位設定為輸出
19
20 pwm = GPIO.PWM(CONTROL_PIN, PWM_FREQ)  /*宣告 pwm 控制物件
21 pwm.start(0)
22
23 def angle_to_duty_cycle(angle=0):      /*定義角度與工作週期的對應關係
24     duty_cycle = (0.05 * PWM_FREQ) + (0.19 * PWM_FREQ * angle / 180)
25     return duty_cycle
26
27 try:
28     print('按下 Ctrl-C 可停止程式')
29     while True:
30         GPIO.output(TRIGGER_PIN, GPIO.HIGH)      /*送出10μs的高電位訊號，開始進行距離的偵測
31         time.sleep(0.00001)
32         GPIO.output(TRIGGER_PIN, GPIO.LOW)
33         while GPIO.input(ECHO_PIN) == 0:          /*計算高電位的持續時間，並記錄發生變換的時間
34             start time = time.time()
```



7

成果照片

1. 人工智慧影像辨識
2. 桿子舉起





**THE END**