

# Robot Operating System 安裝教學



# ROS安裝步驟

## 1 安裝前的準備

選擇 ROS 版本	3
選擇 Ubuntu 版本	4
電腦硬體配置	5
安裝 VirtualBox	6
安裝與設定Ubuntu	26
安裝工具套件	37

## 2 安裝 ROS

安裝 ROS 系統	46
-----------	----

## 3 設定 ROS









ROS 工作環境設定	52
ROS 相依套件安裝	56

## 4 測試 ROS

啟動 ROS 系統	57
停止 ROS 系統	58

# 安裝前的準備

## 選擇ROS版本

Distro	Release date	Poster	Tuturtle, turtle in tutorial	EOL date
ROS Melodic Morenia	May, 2018	TBD	TBD	May, 2023
ROS Lunar Loggerhead	May 23rd, 2017			May, 2019
ROS Kinetic Kame (Recommended)	May 23rd, 2016			April, 2021 (Xenial EOL)
ROS Jade Turtle	May 23rd, 2015			May, 2017
ROS Indigo Igloo	July 22nd, 2014			April, 2019 (Trusty EOL)



## 安裝前的準備

## 選擇 Ubuntu 版本

ROS發布日期	ROS版本	對應Ubuntu版本
2016.3	ROS Kinetic Kame	Ubuntu 16.04 (Xenial) / Ubuntu 15.10 (Wily)
2015.3	ROS Jade Turtle	Ubuntu 15.04 (Wily) / Ubuntu LTS 14.04 (Trusty)
2014.7	ROS Indigo Igloo	Ubuntu 14.04 (Trusty)
2013.9	ROS Hydro Medusa	Ubuntu 12.04 LTS (Precise)
2012.12	ROS Groovy Galapagos	Ubuntu 12.04 (Precise)




## 安裝前的準備

## 電腦硬體配置




電腦

- 作業系統：Windows 7、Windows 10 或 macOS
- 硬體需求：硬碟空間 100G以上、RAM 4G以上(8G以上為佳)  
CPU I5, 2.6GHz 以上
- 額外配備：EDIMAX無線網卡，型號為EW-7822ULC 



- 下載網址：<https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>
- 額外安裝：Oracle VM VirtualBox Extension Pack



- 作業系統：Ubuntu 16.04 LTS
- 額外安裝：EW-7822ULC 驅動程式 



- ROS – kinetic完整安裝版本

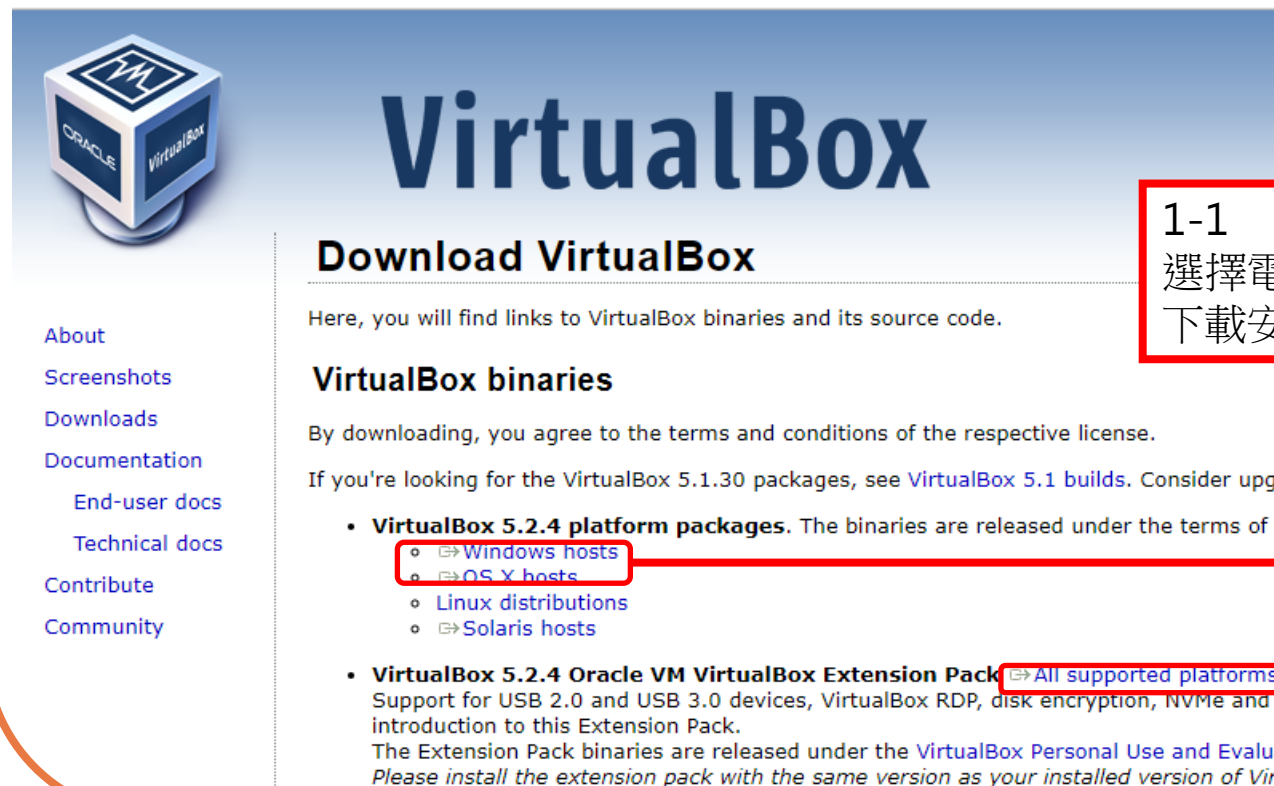


## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

## 1. 下載 Virtualbox 安裝檔與 Extension Pack

- 下載連結：<https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>



The screenshot shows the VirtualBox website's download page. On the left is a sidebar with links: About, Screenshots, Downloads, Documentation, End-user docs, Technical docs, Contribute, and Community. The main content area has the VirtualBox logo and the heading 'Download VirtualBox'. Below this, it says 'Here, you will find links to VirtualBox binaries and its source code.' followed by 'VirtualBox binaries'. A paragraph states 'By downloading, you agree to the terms and conditions of the respective license.' and 'If you're looking for the VirtualBox 5.1.30 packages, see VirtualBox 5.1 builds. Consider upgr'. There are two main bullet points: 'VirtualBox 5.2.4 platform packages' and 'VirtualBox 5.2.4 Oracle VM VirtualBox Extension Pack'. The first bullet point has sub-links for 'Windows hosts', 'OS X hosts', 'Linux distributions', and 'Solaris hosts'. The second bullet point has a sub-link for 'All supported platforms'. Red boxes and lines highlight these specific links and the corresponding numbered instructions on the right.

**Download VirtualBox**

Here, you will find links to VirtualBox binaries and its source code.

**VirtualBox binaries**

By downloading, you agree to the terms and conditions of the respective license.

If you're looking for the VirtualBox 5.1.30 packages, see [VirtualBox 5.1 builds](#). Consider upgr

- **VirtualBox 5.2.4 platform packages.** The binaries are released under the terms of t
  - [Windows hosts](#)
  - [OS X hosts](#)
  - [Linux distributions](#)
  - [Solaris hosts](#)
- **VirtualBox 5.2.4 Oracle VM VirtualBox Extension Pack** [All supported platforms](#)
  - Support for USB 2.0 and USB 3.0 devices, VirtualBox RDP, disk encryption, NVMe and f
  - introduction to this Extension Pack.
  - The Extension Pack binaries are released under the [VirtualBox Personal Use and Evalua](#)
  - Please install the extension pack with the same version as your installed version of Virt

1-1

選擇電腦的作業系統  
下載安裝檔

1-2

下載  
Extension Pack



## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

### 2. 安裝 Virtualbox

 VirtualBox-5.2.0-118431-Win



點擊兩下安裝檔



2-1

遇到選項皆選擇「下一步」  
若遇到授權問題，請點選「允許」

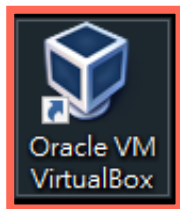


電腦  
Win 10

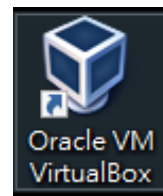
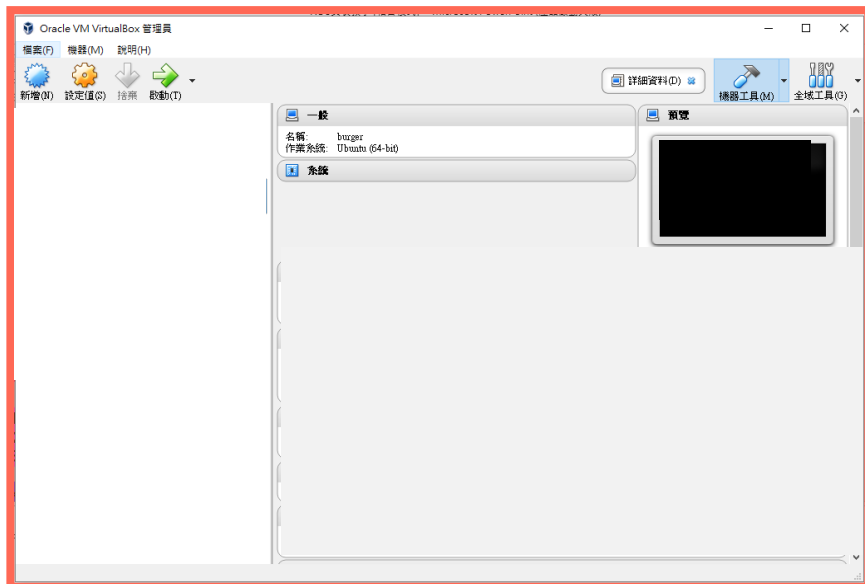
## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

### 2. 安裝 Virtualbox



點擊兩下執行檔開啟



- 一台虛擬主機
- 自由選擇作業系統
- 可與實體設備連結：  
如USB、網路孔等等



需要安裝



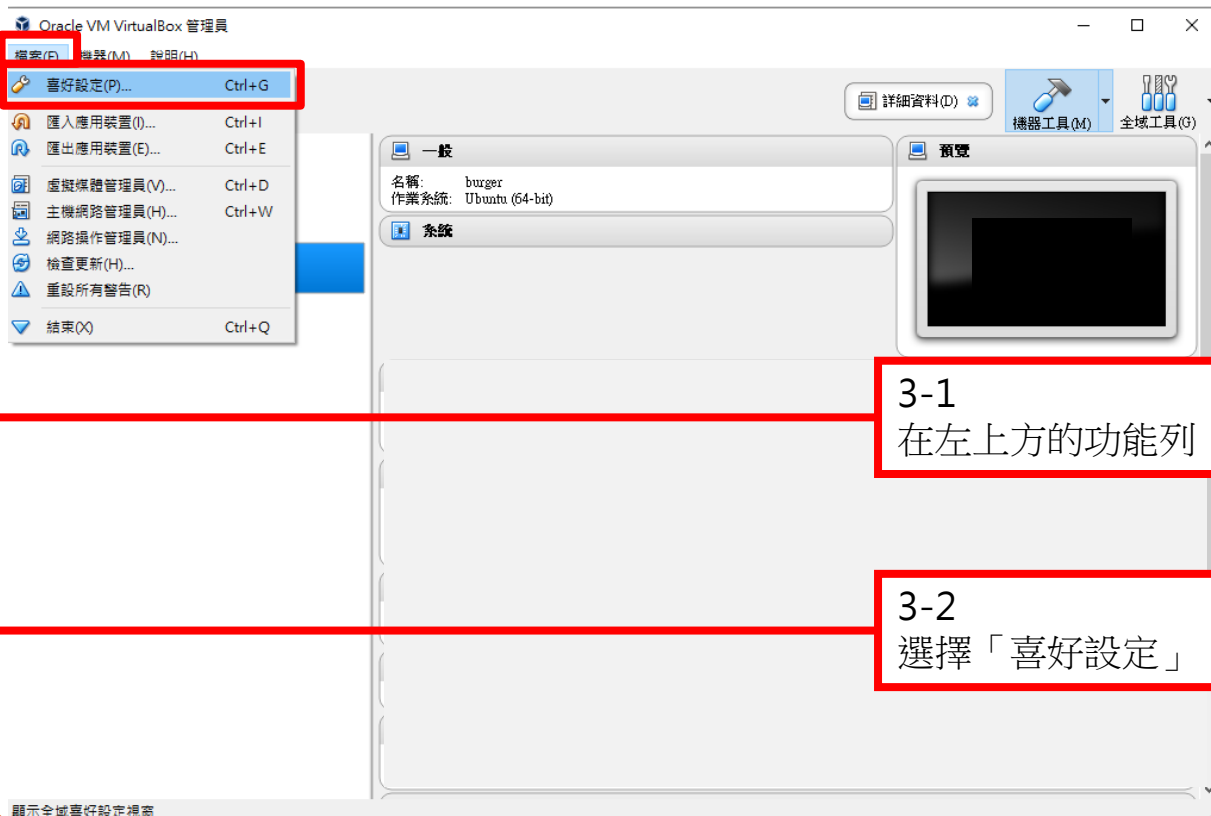




## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

## 3. 安裝Extension Pack



3-1

在左上方的功能列，選擇「檔案」

3-2

選擇「喜好設定」

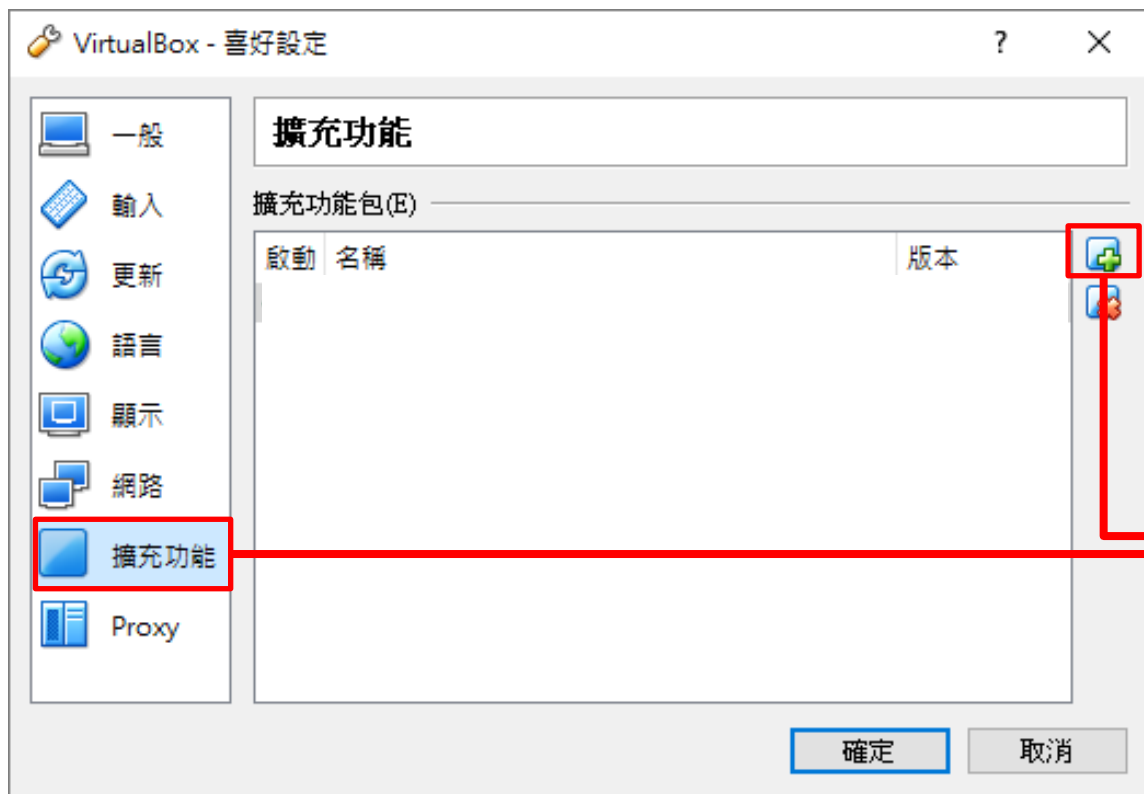


電腦  
Win 10

## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

### 3. 安裝Extension Pack



3-3  
點選「擴充功能」

3-4  
點選新增擴充包圖  
示

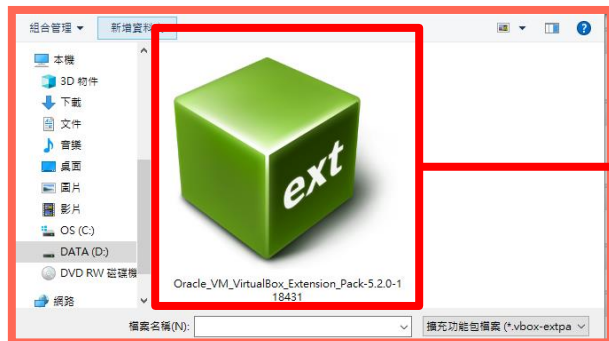


電腦  
Win 10

## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

### 3. 安裝Extension Pack



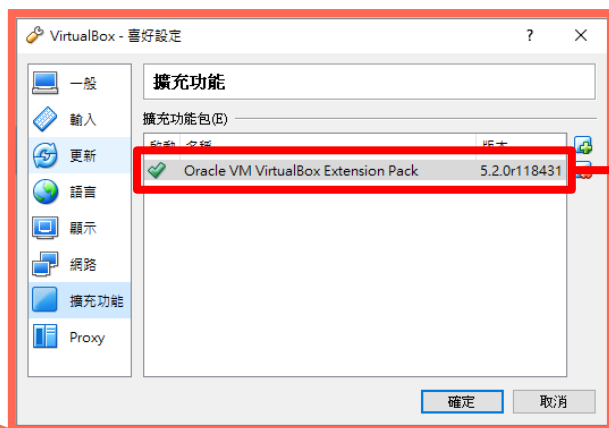
3-5  
選擇擴充包



- 現在 Virtualbox 已經  
可以與實體設備連線了



USB無線網卡  
EW-7822ULC



3-6  
擴充包安裝完成

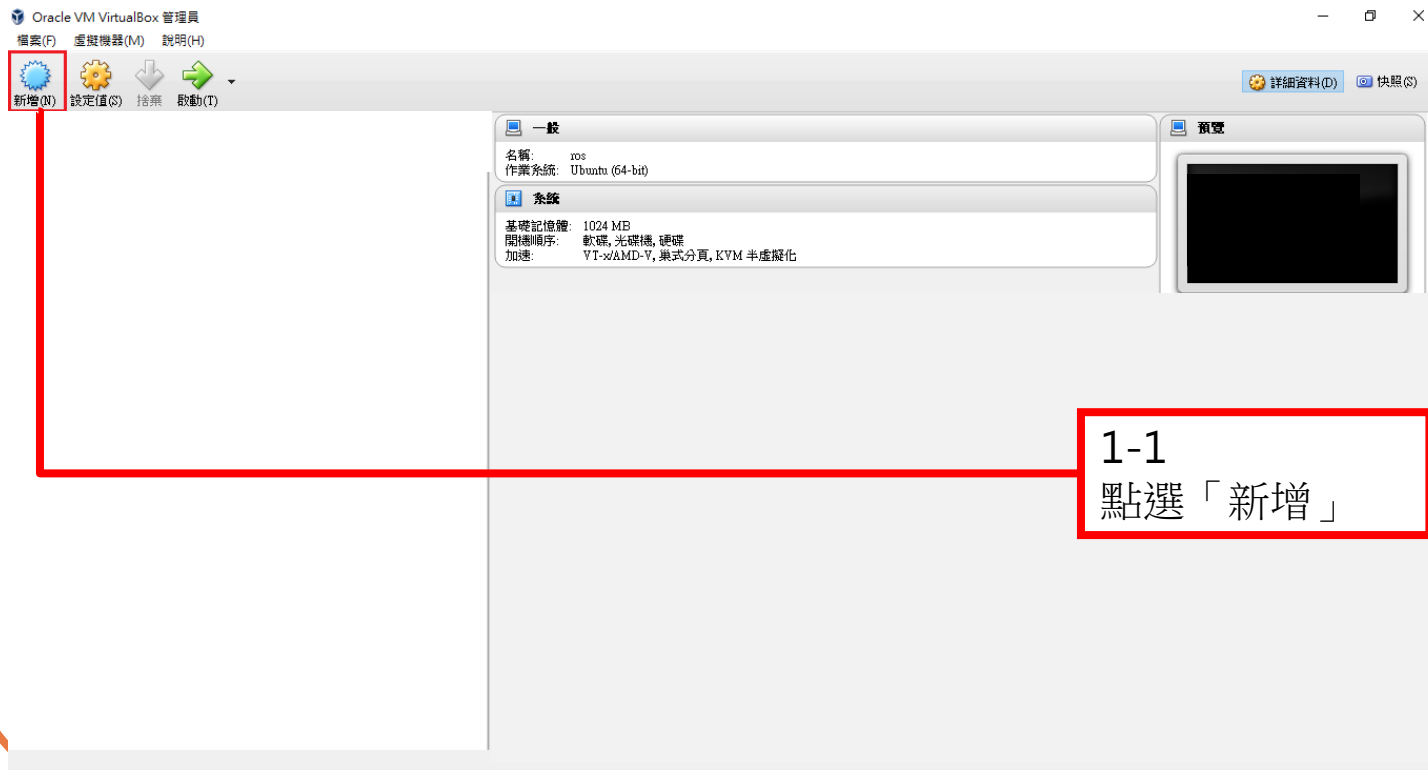


電腦  
Win 10

## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

### 1.新增虛擬機器



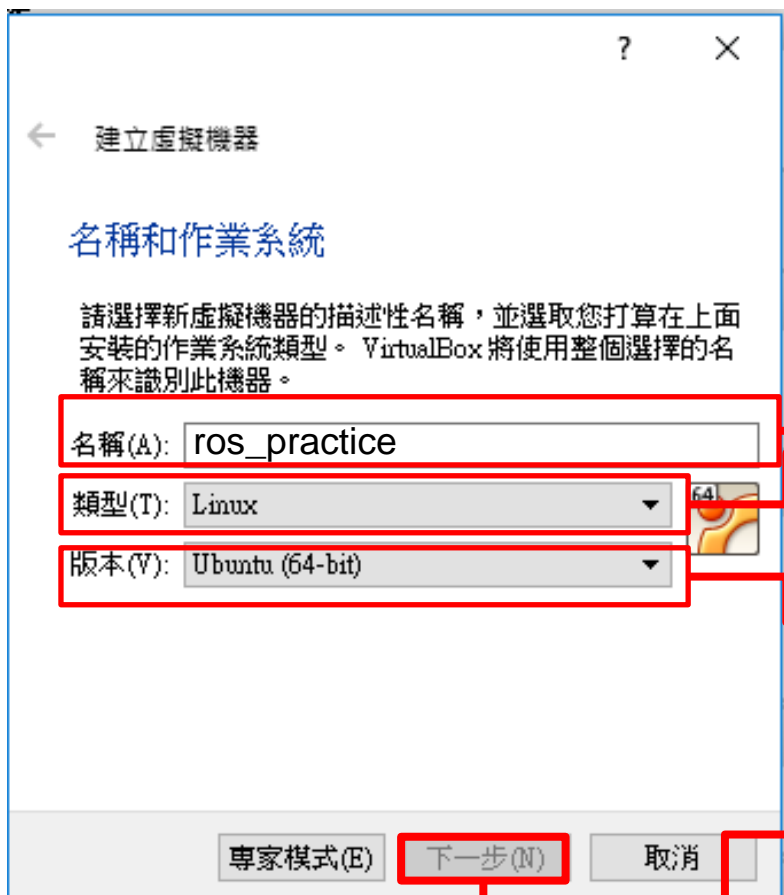
1-1  
點選「新增」





## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox



2-1

為自己的虛擬機器專案命名，本範例為「`ros_practice`」

2-2

選擇作業系統類型為「Linux」

2-3

選擇作業系統版本為「Ubuntu(64-bit)」

2-4

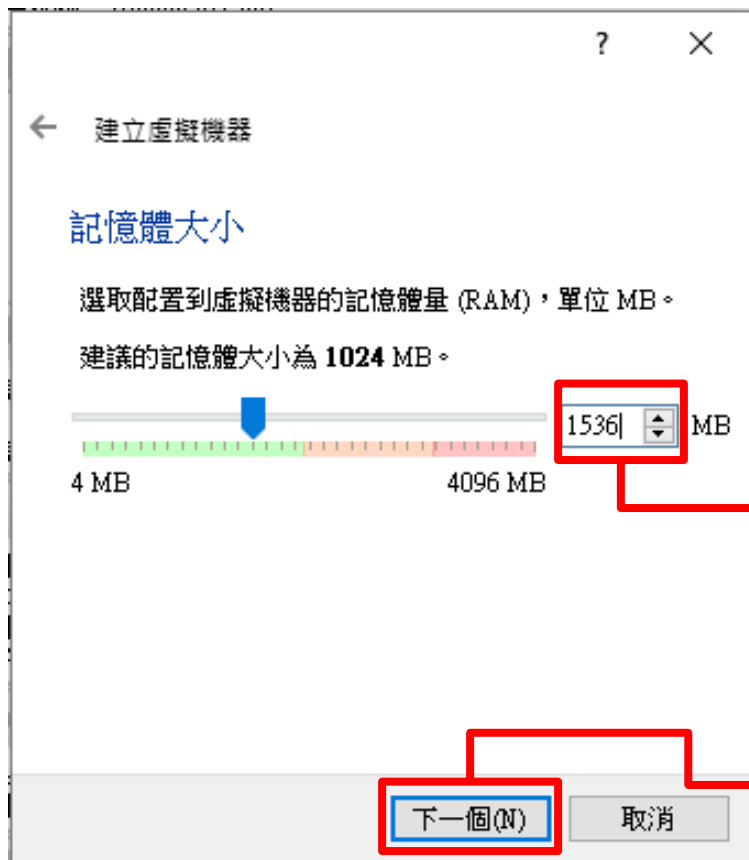
點選「下一步」



## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

## 3.選擇記憶體(RAM)的大小



## 3-1

虛擬機器記憶體大小約為實際記憶體的1/3。例如實際記憶體有 4G，虛擬記憶體則選擇 1.5G

- 1G = 1024 MB
- 記憶體最小請選擇 512 MB



電腦

記憶體：4G



記憶體：1.5G

## 3-2

點選「下一個」

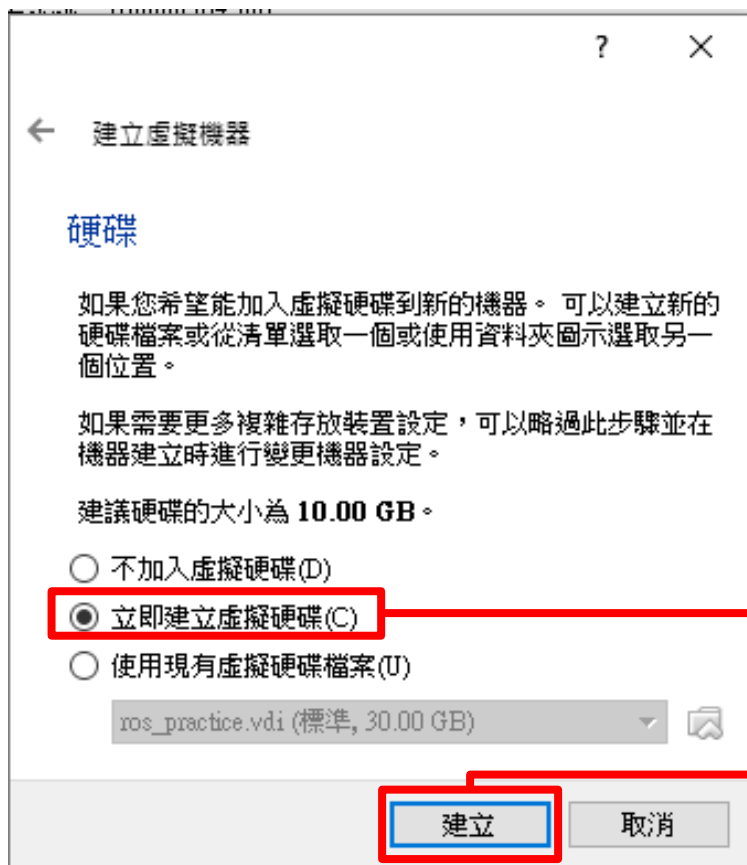


電腦  
Win 10

## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

### 4.選擇硬碟配置



4-1

選擇

「立即建立虛擬硬碟」



電腦



4-2

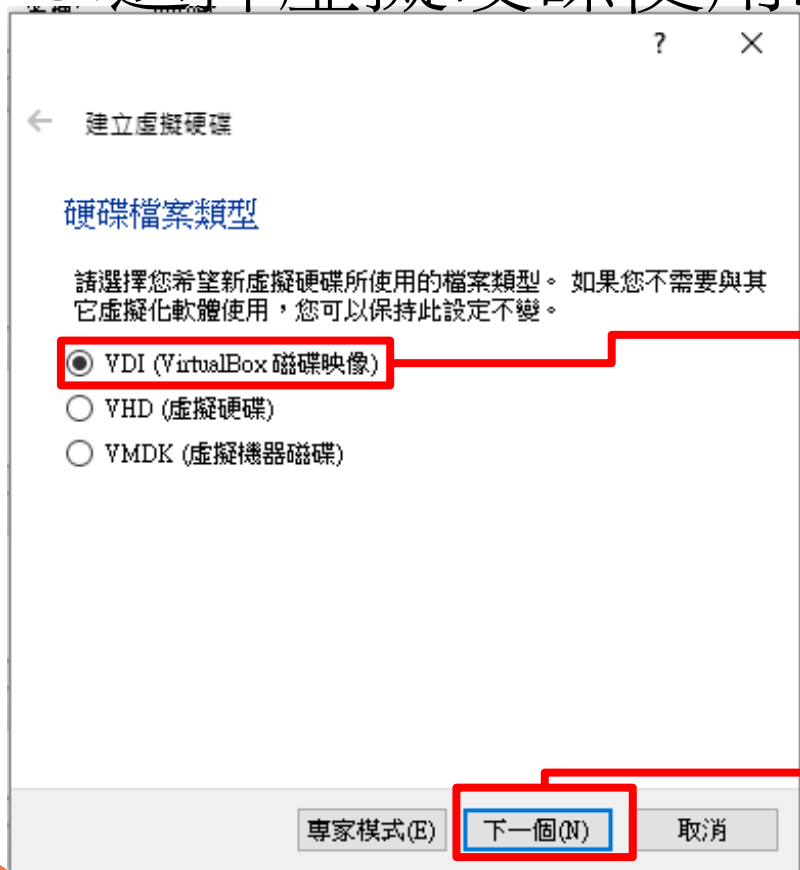
點選「下一個」



## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

## 5. 選擇虛擬硬碟使用的映像檔類型



5-1

選擇

「VDI(VirtualBox 磁碟映像)」

此選項所建立的映像檔只有  
Virtualbox可以使用

5-2

點選「下一個」



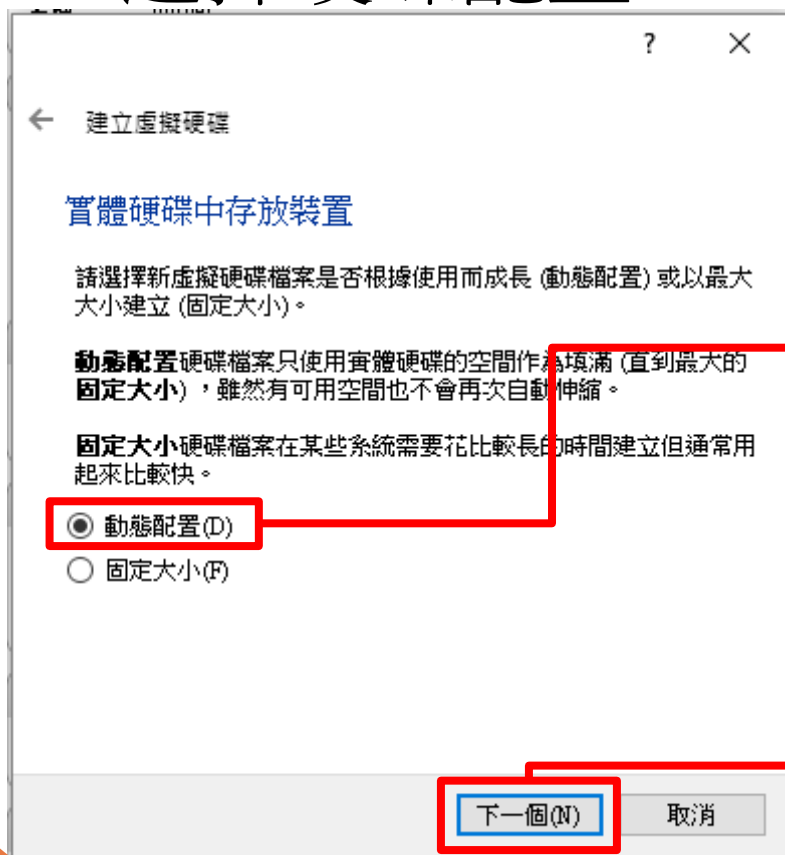


電腦  
Win 10

## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

### 6. 選擇硬碟配置



6-1

選擇「動態配置」



電腦



動態配置



電腦



固定大小

6-2

點選「下一個」

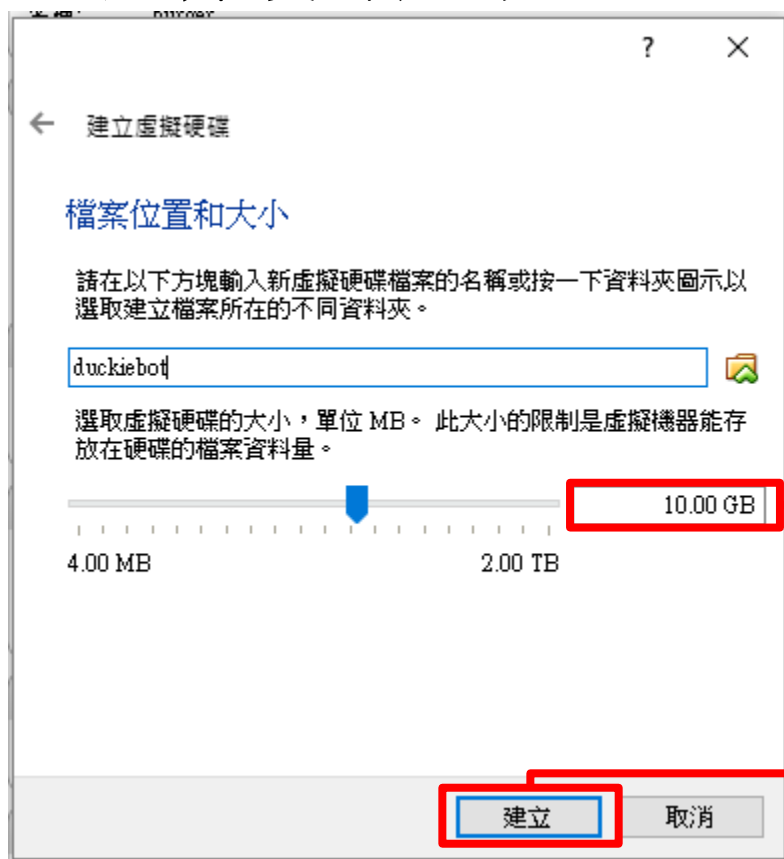


電腦  
Win 10

## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

### 7. 選擇硬碟大小



#### 7-1

選擇硬碟大小 20GB以上



電腦

硬碟空間100GB以上



硬碟空間  
20GB以上

#### 7-2

點選「建立」

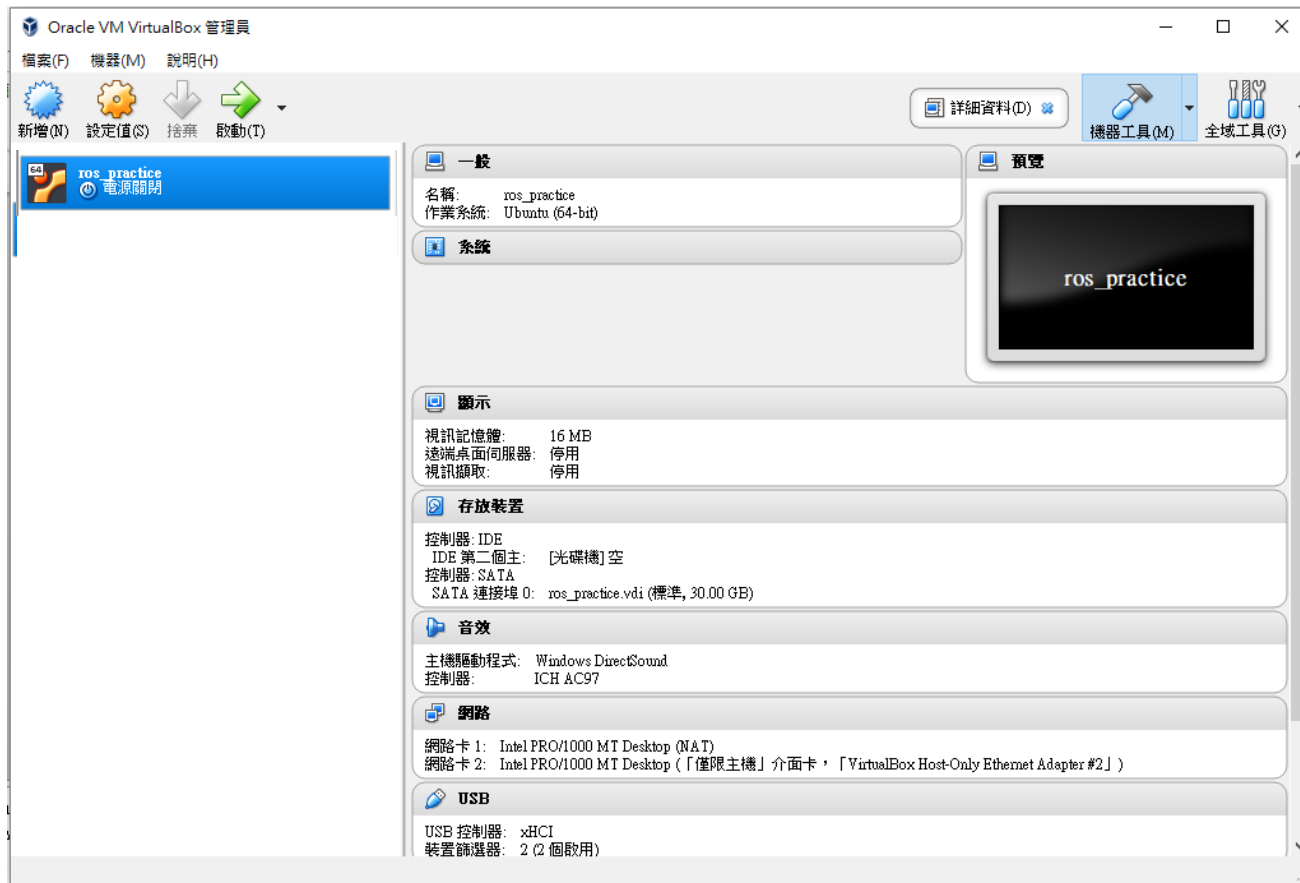


電腦  
Win 10

# 安裝前的準備

# 安裝 Virtualbox

## 8.成功建立虛擬硬碟





電腦  
Win 10

## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

### 9. 下載「Ubuntu 16.04 LTS」映像檔

- 映像檔下載網址：<https://www.ubuntu-tw.org/modules/tinyd0/>

The screenshot shows the Ubuntu 16.04 LTS download page. Red boxes and lines highlight the following elements:

- 9-1** 選擇「Ubuntu 桌面版本」: Points to the "Ubuntu 桌面版本" (Ubuntu Desktop) link in the "下載 Ubuntu" section.
- 9-2** 選擇「16.04 LTS」: Points to the "16.04 LTS" link in the "版本" (Versions) section.
- 9-3** 依據電腦架構選擇對應的版本  
本範例教學選擇「64位元版本」: Points to the "64 位元版本" (64-bit version) link in the "電腦架構" (Architecture) section.
- 9-4** 點選「開始下載」: Points to the "開始下載" (Start Download) button in the "下載選項" (Download Options) section.



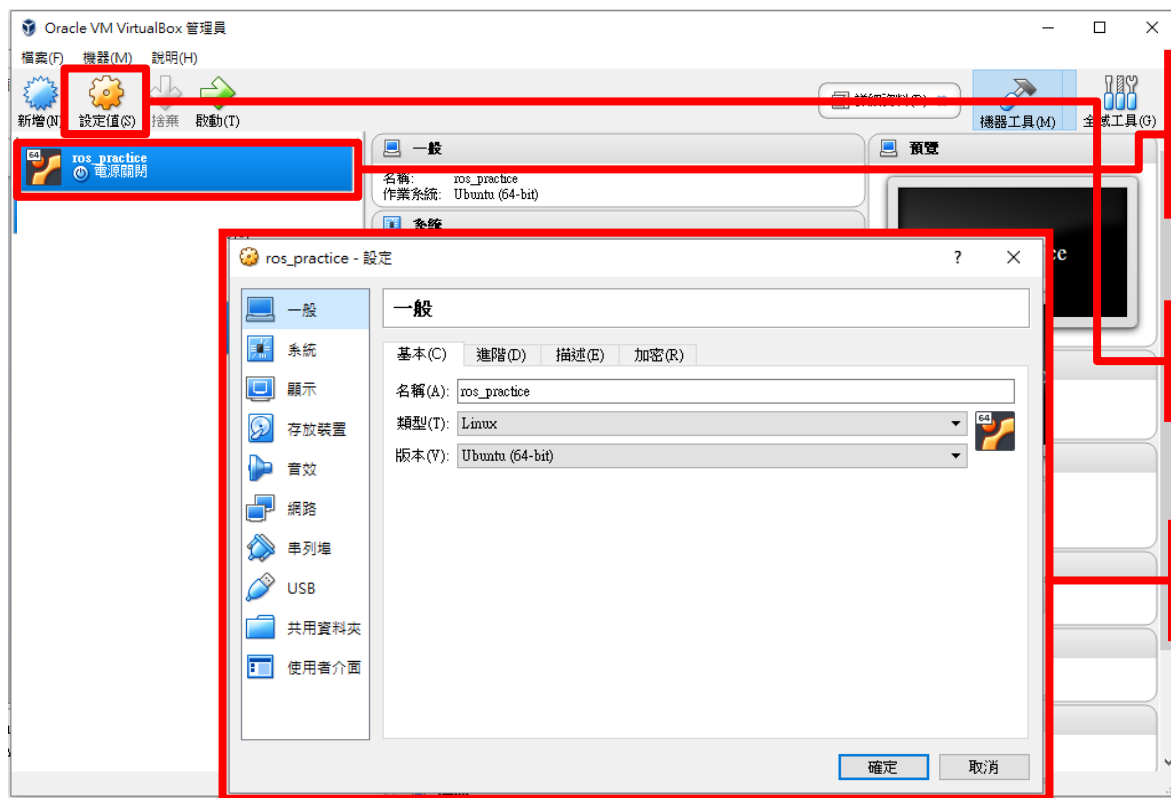


電腦  
Win 10

## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

### 10.掛載「Ubuntu 16.04 LTS」映像檔



10-1  
選擇  
「ros\_practice」機器

10-2  
點選「設定值」

10-3  
出現設定視窗



電腦  
Win 10

## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

### 10.掛載「Ubuntu 16.04 LTS」映像檔

10-4  
點選「存放裝置」

10-5  
點選光碟機圖示

10-6  
點選光碟

10-7  
點選  
「選擇虛擬光碟檔案」



電腦  
Win 10

## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

### 10.掛載「Ubuntu 16.04 LTS」映像檔



10-8

選擇

「ubuntu-16.04.3-desktop-amd64」

10-9

點選「開啟」

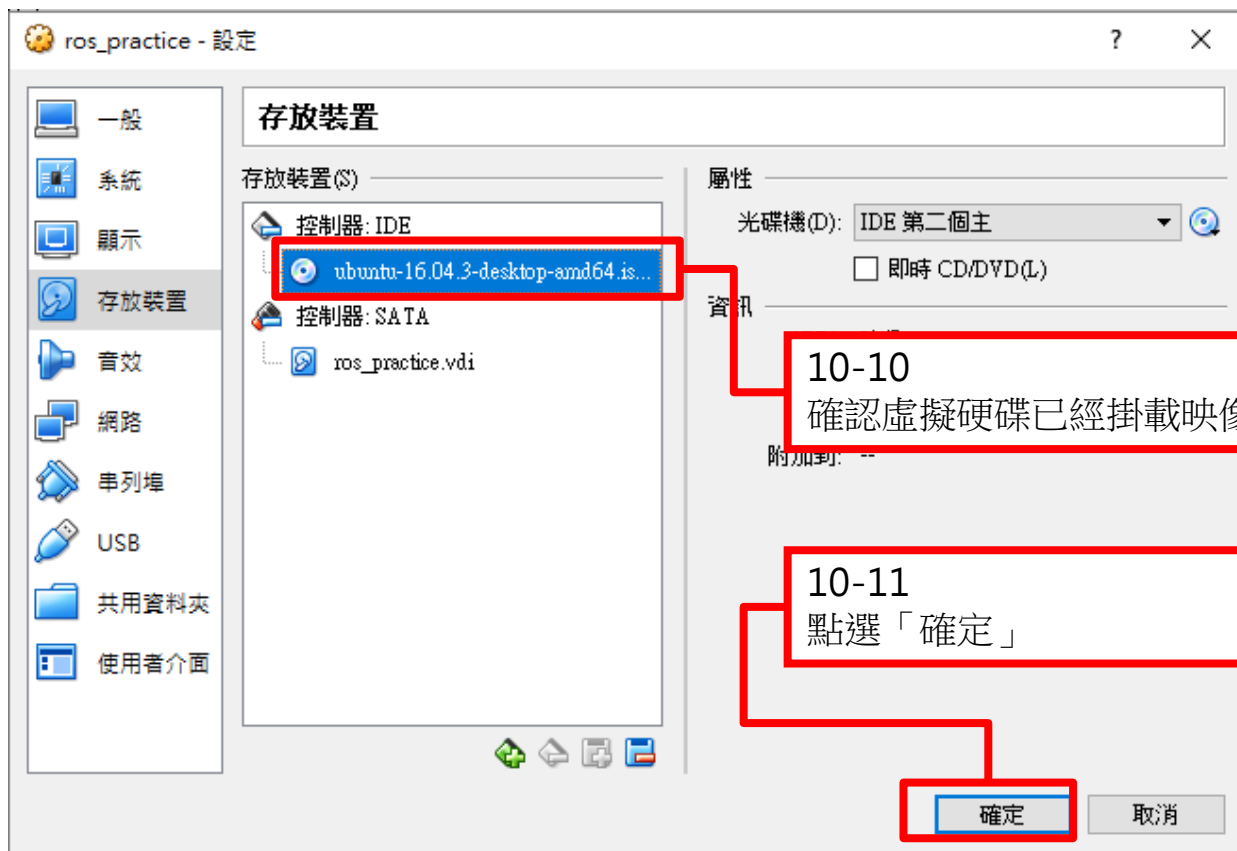


電腦  
Win 10

## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

### 10.掛載「Ubuntu 16.04 LTS」映像檔



10-10

確認虛擬硬碟已經掛載映像檔

10-11

點選「確定」



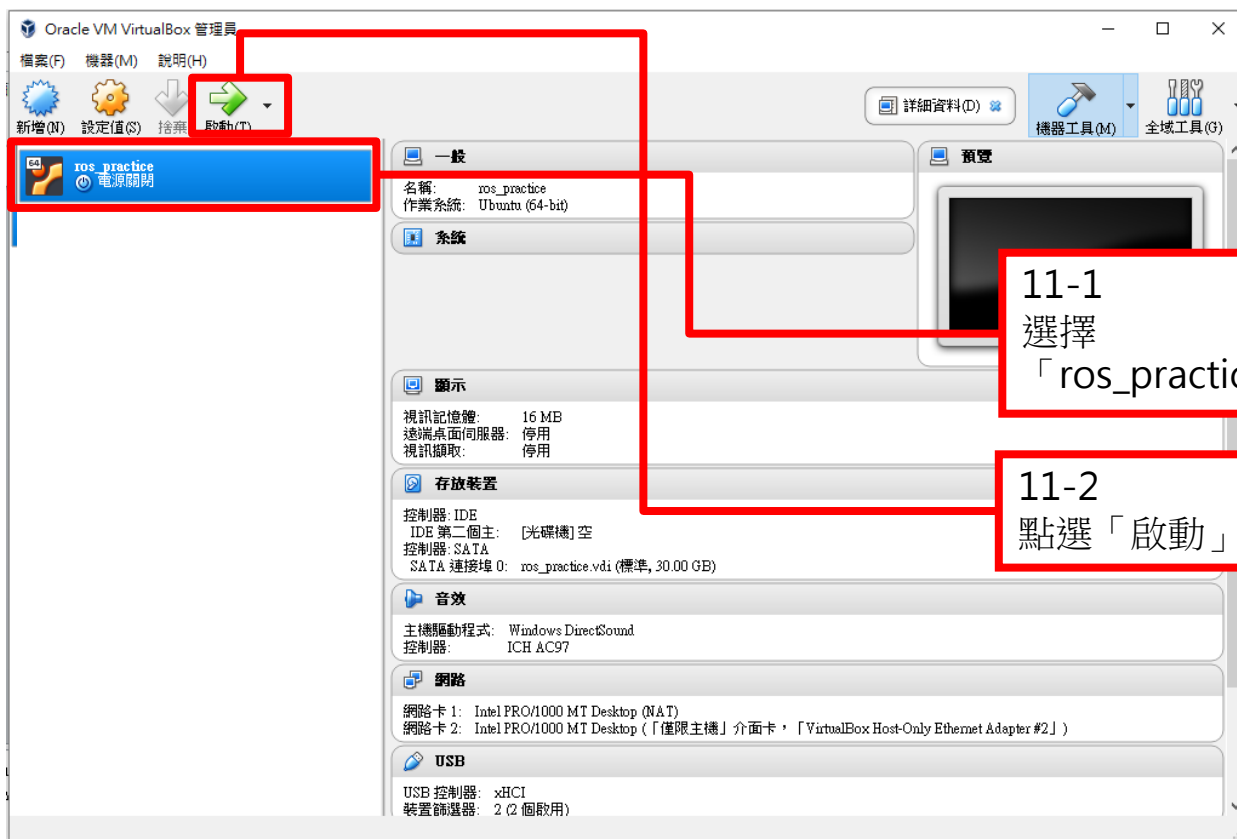


電腦  
Win 10

## 安裝前的準備

## 安裝 Virtualbox

### 11. 啟動虛擬硬碟



11-1  
選擇  
「ros\_practice」機器

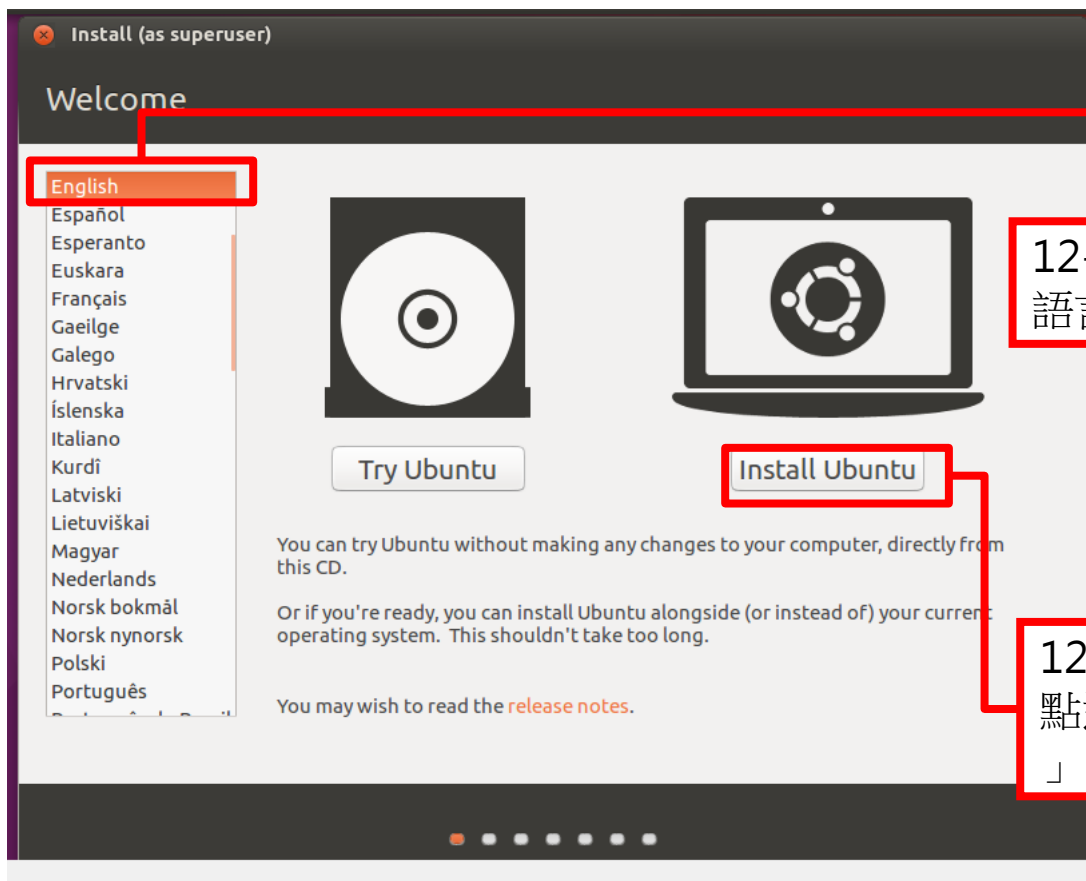
11-2  
點選「啟動」



## 安裝前的準備

## 安裝 Ubuntu

## 12. 安裝Ubuntu系



12-1  
語言選擇「English」

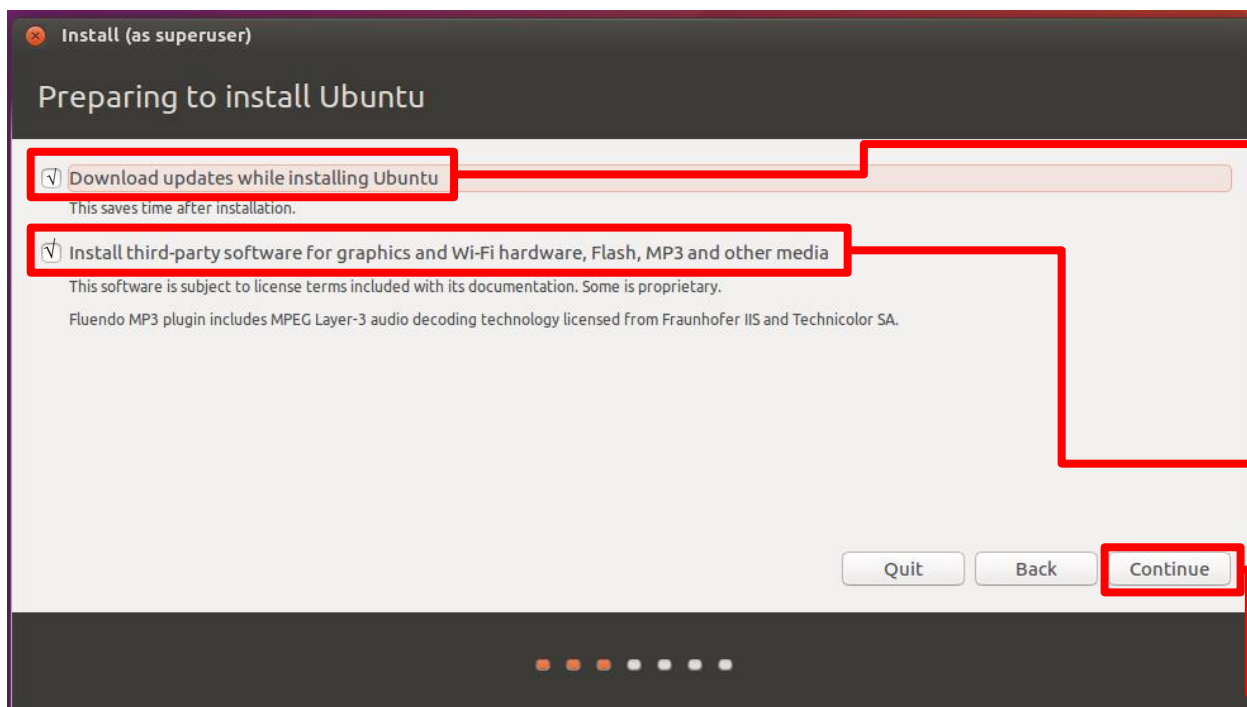
12-2  
點選「Install Ubuntu」



## 安裝前的準備

## 安裝 Ubuntu

## 12. 安裝Ubuntu系統



12-3

勾選

此選項為安裝Ubuntu時，順便更新Ubuntu系統

12-4

勾選

此選項為安裝第三方軟體

12-5

點選「啟動」

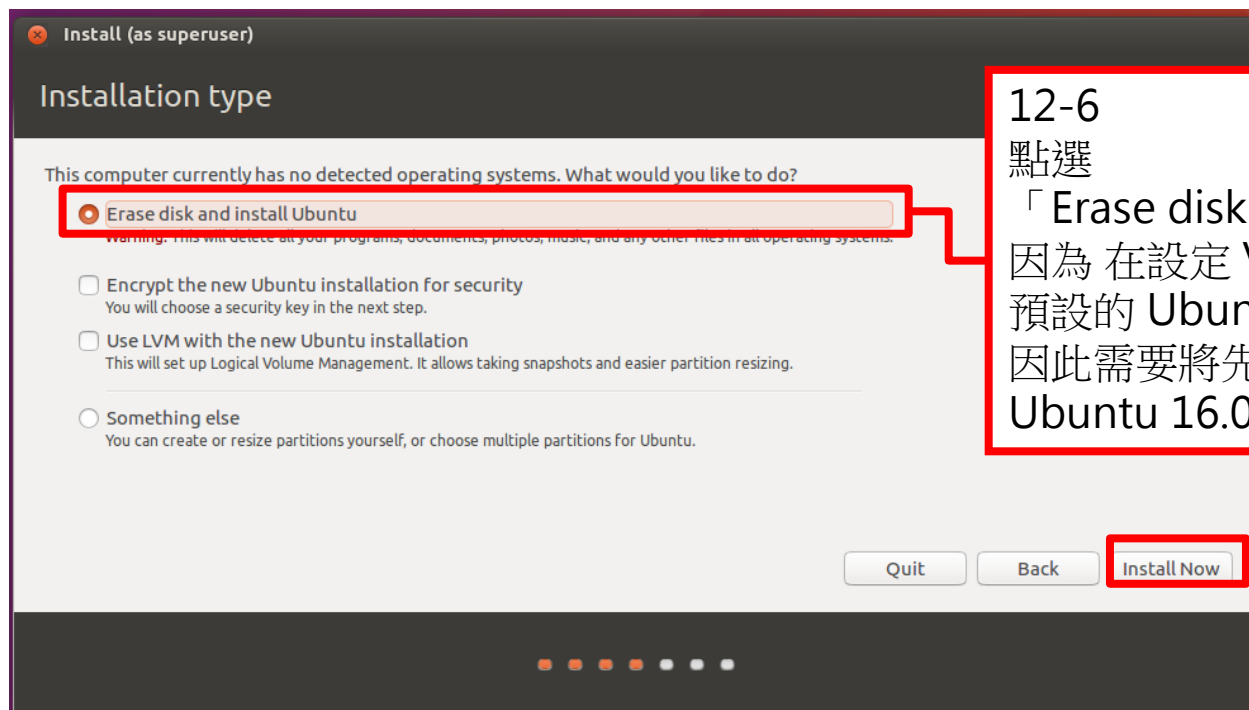


電腦  
Win 10

# 安裝前的準備

# 安裝 Ubuntu

## 12. 安裝Ubuntu系統



12-6

點選

「Erase disk and install Ubuntu」  
因為 在設定 Virtualbox 已經有裝好  
預設的 Ubuntu 系統(點此查看)  
因此需要將先前系統移除並安裝  
Ubuntu 16.04 LTS 版本

12-7

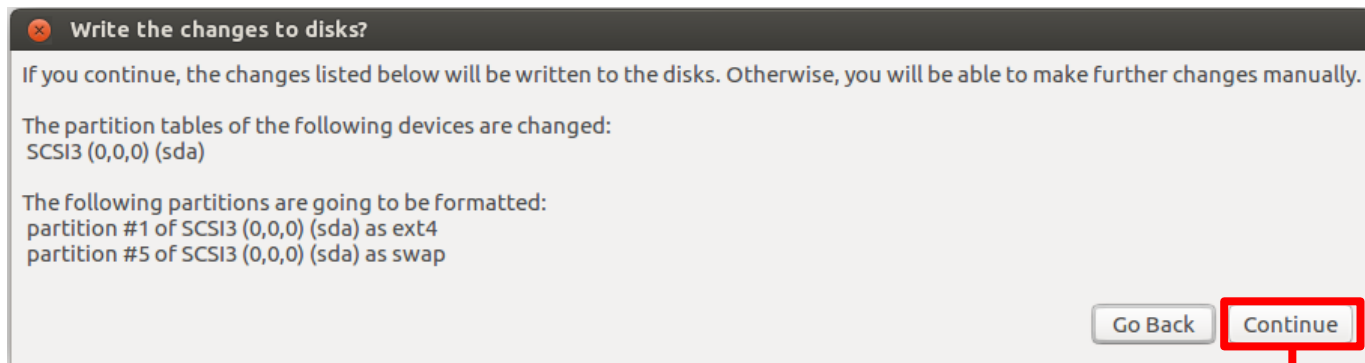
點選「Install Now」



## 安裝前的準備

## 安裝 Ubuntu

## 12. 安裝Ubuntu系統



12-8

點選「Continue」  
確認將前一個Ubuntu  
系統刪除



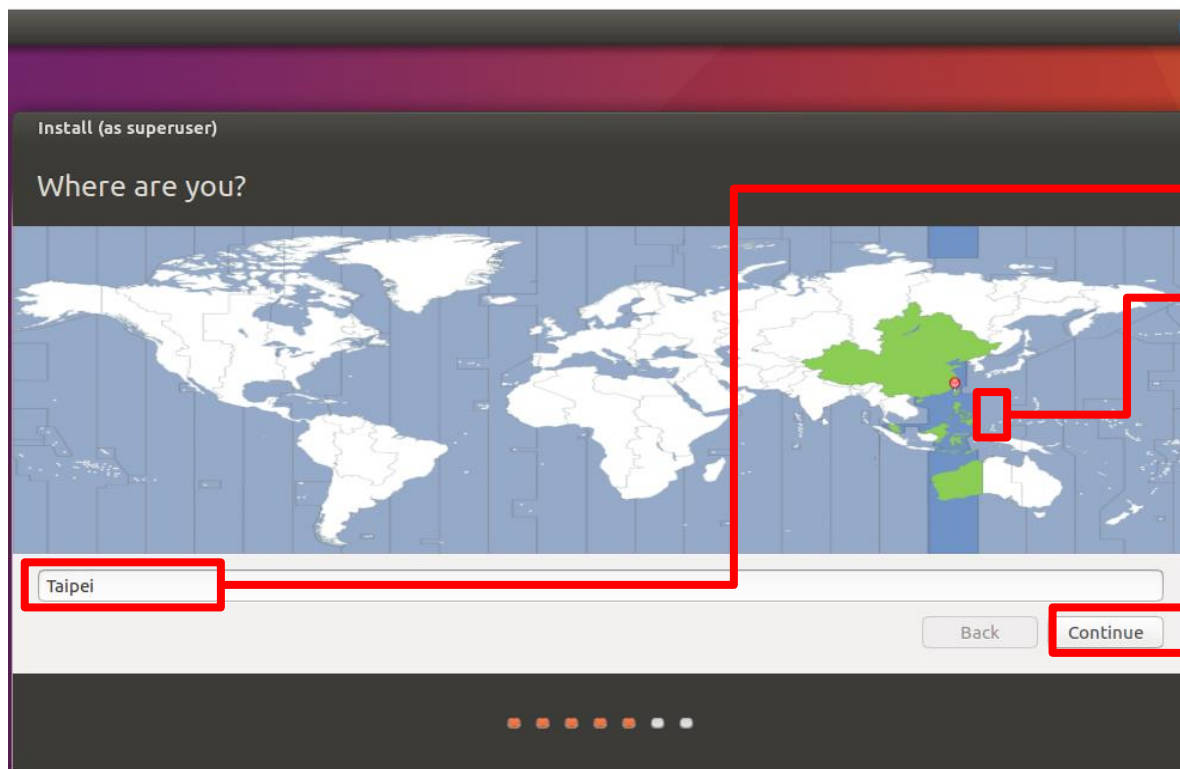


電腦  
Win 10

安裝前的準備

安裝 Ubuntu

## 12. 安裝Ubuntu系統



12-9  
選擇「Taipei」地區

12-10  
點選「Continue」

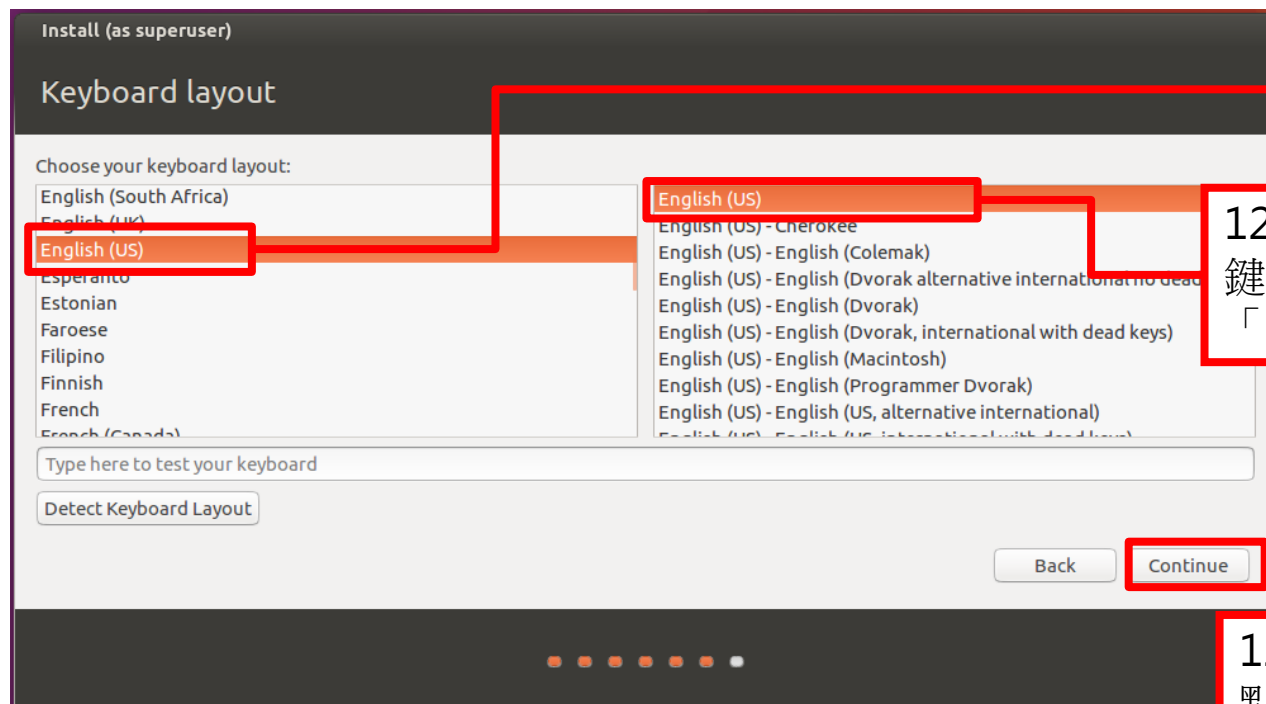


電腦  
Win 10

# 安裝前的準備

# 安裝 Ubuntu

## 12. 安裝Ubuntu系統



12-11

鍵盤選擇

「English(US)」語系

12-12

點選「Continue」



電腦  
Win 10

## 安裝前的準備

## 安裝 Ubuntu

### 12. 安裝Ubuntu系統

Install (as superuser)

Who are you?

Your name: power

Your computer's name: practice ✓  
The name it uses when it talks to other computers.

Pick a username: ros ✓

Choose a password: ●●●●●● Fair password

Confirm your password: ●●●●●● ✓

☒ Log in automatically

☐ Require my password to log in

☐ Encrypt my home folder

#### 12-13 Your name

此為使用者名稱，可輸入自己的英文名字，本範例為「power」

#### 12-14 Your computer's name

此為主機名稱(hostname)  
本範例為「practice」

#### 12-15 Pick a username

此為使用者帳戶名稱  
本範例為「ros」



## 安裝前的準備

## 安裝 Ubuntu

## 12. 安裝Ubuntu系統

Install (as superuser)

Who are you?

Your name: power ✓

Your computer's name: practice ✓  
The name it uses when it talks to other computers.

Pick a username: ros ✓

Choose a password: ●●●●●●●● Fair password

Confirm your password: ●●●●●●●● ✓

☒ Log in automatically

☐ Require my password to log in

☐ Encrypt my home folder

Back Continue

12-16 Choose a password  
設定密碼，本範例為圓創客電話號碼：3924523

12-17  
登入選項請點選  
「Log in automatically」

12-18 點選「Continue」



電腦  
Win 10

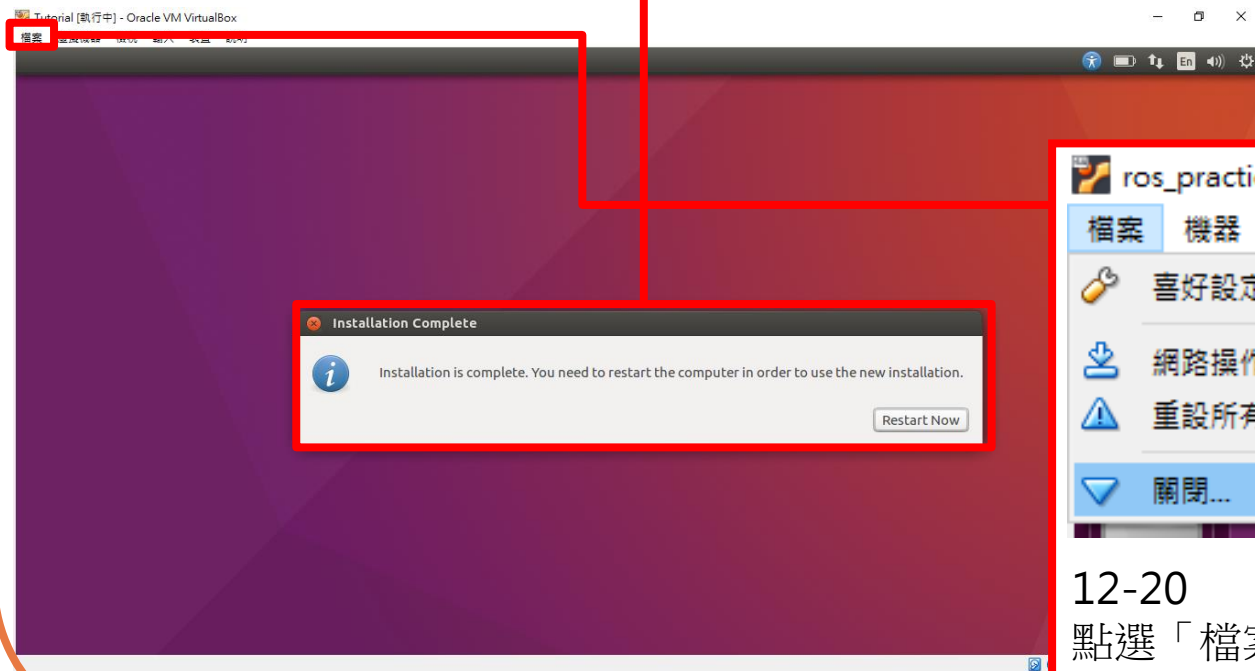
## 安裝前的準備

## 安裝 Ubuntu

### 12. 安裝Ubuntu系統

12-19

安裝完成後提示機器需重新啟動



ros\_practice [執行中] - Oracle VM

檔案 機器 檢視 輸入 裝置

喜好設定...

網路操作管理員...

重設所有警告

關閉...

Host+Q

12-20

點選「檔案」後，選擇「關閉」

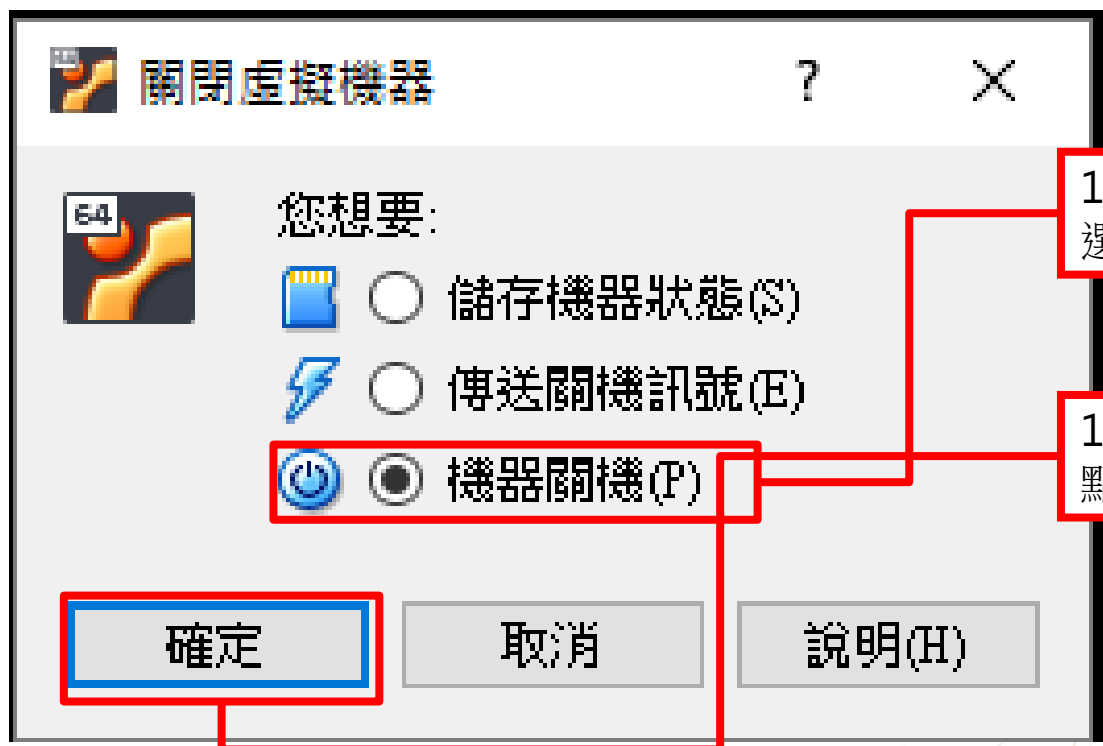




## 安裝前的準備

## 安裝 Ubuntu

## 12. 安裝Ubuntu系統



12-21  
選擇「機器關機」選項

12-22  
點選「確定」

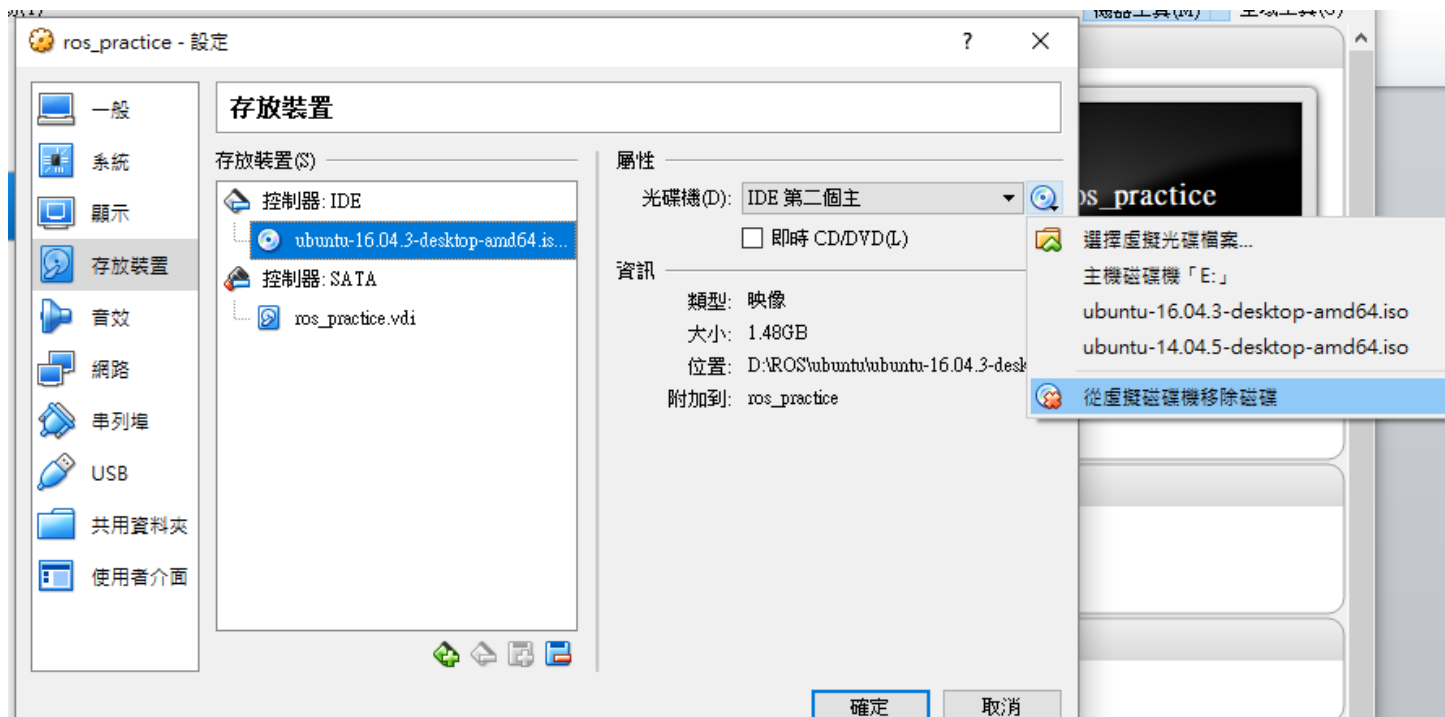


電腦  
Win 10

# 安裝前的準備

# 安裝 Ubuntu

## 13.卸載映像檔





Ubuntu 16.04 LTS

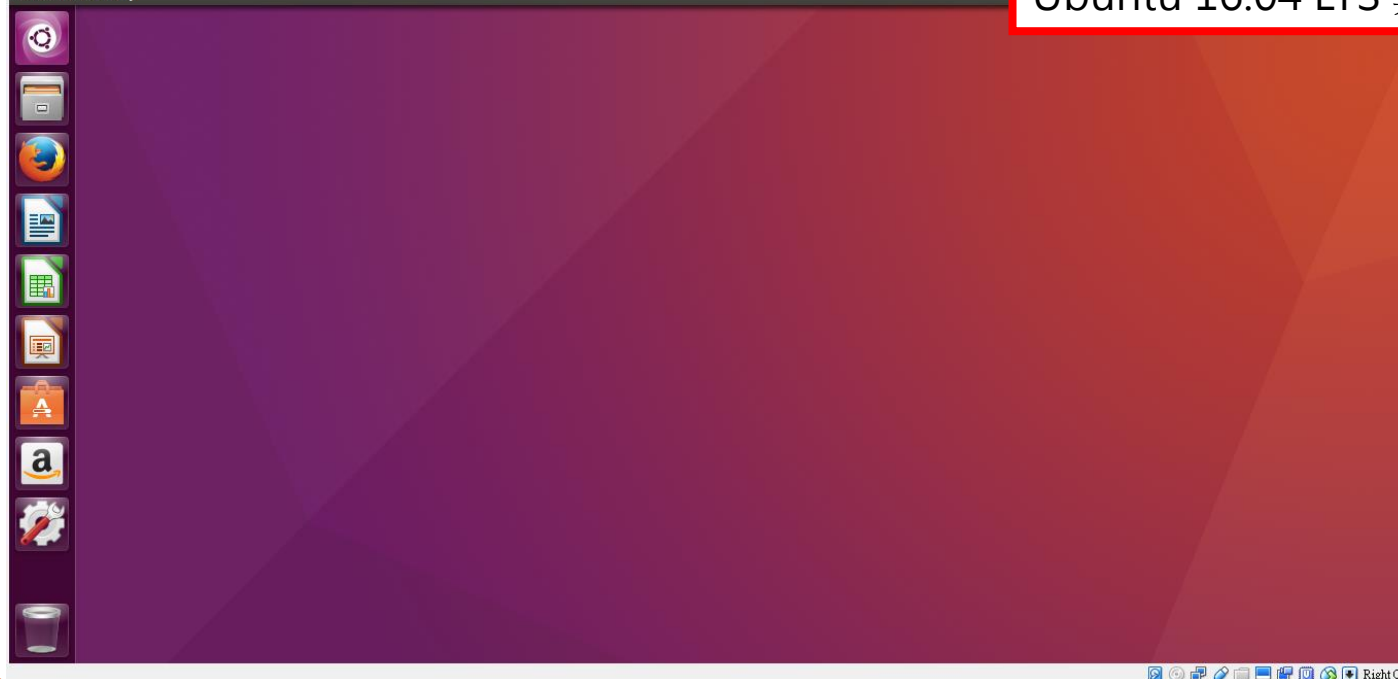
## 安裝前的準備

## 安裝工具套件

### 14.開啟「ros-practice」主機

Tutorial [執行中] - Oracle VM VirtualBox  
檔案 虛擬機器 檢視 輸入 裝置 說明

Ubuntu Desktop



14-1

Ubuntu 16.04 LTS 桌面畫面

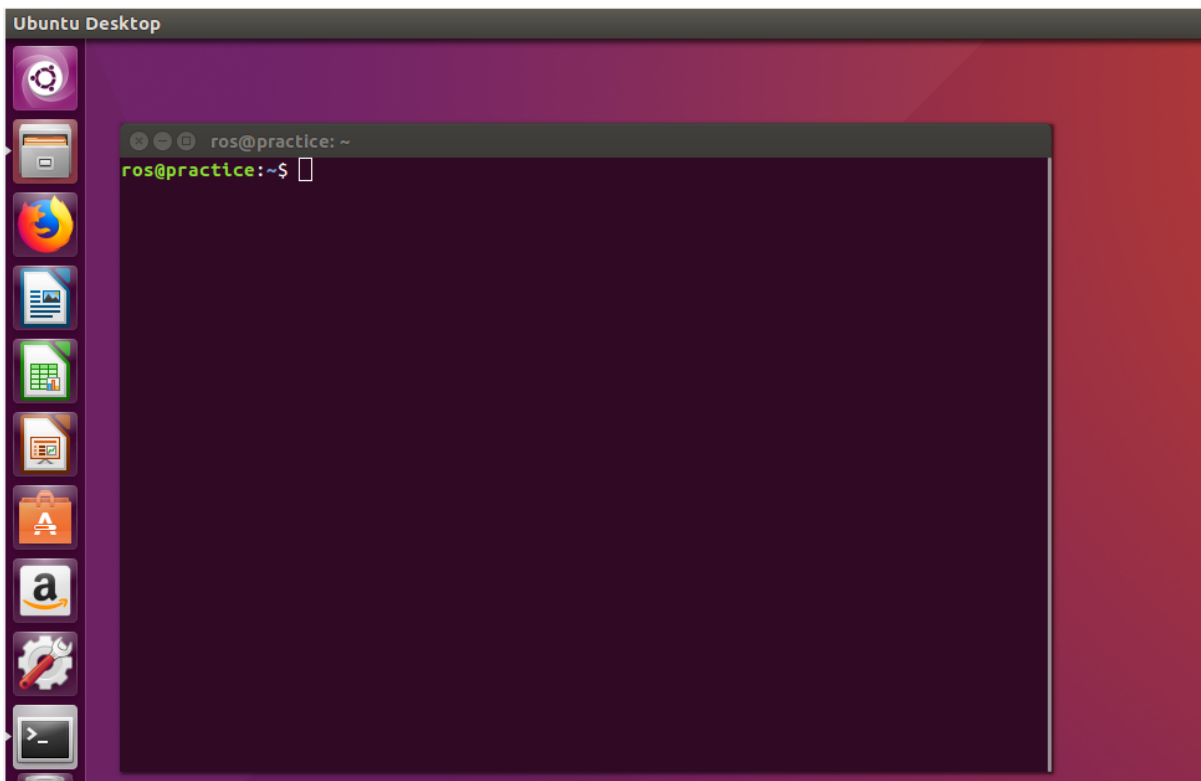
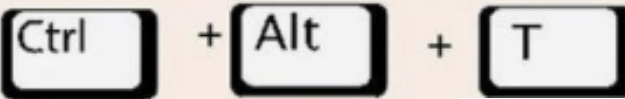


Ubuntu 16.04 LTS

## 安裝前的準備

## 安裝工具套件

### 1. 開啟 Terminal





## 安裝前的準備

## 安裝工具套件

# 2. 安裝套件

2-1 安裝「etckeeper」 備份工具

etc

指令：`$ sudo apt install etckeeper`

ros@practice: ~

ros@practice:~\$ `sudo apt install etckeeper`

[sudo] password for ros:

Reading package lists... Done

Building dependency tree

Reading state information... Done

The following packages were automatically installed:

linux-headers-4.10.0-28 linux-headers-4.10.0-

linux-image-4.10.0-28-generic linux-image-ext

Use 'sudo apt autoremove' to remove them.

The following NEW packages will be installed:

etckeeper

2-1-1

輸入指令

2-1-2

安裝畫面





## 安裝前的準備

## 安裝工具套件

### 2. 安裝套件

2-2 安裝  SSH Secure Shell , 通訊協定服務

指令：  
`$ sudo apt install ssh`

```
ros@practice: ~  
ros@practice:~$ sudo apt install ssh  
[sudo] password for ros:  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
ssh is already the newest version (1:7.2p2-4ubuntu2.2).  
The following packages were automatically installed and are  
d:  
  linux-headers-4.10.0-28 linux-headers-4.10.0-28-generic  
  linux-image-4.10.0-28-generic linux-image-extra-4.10.0-28  
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.  
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 89 not upgraded  
ros@practice:~$
```

2-2-1  
輸入指令

2-2-2  
安裝畫面



## 安裝前的準備

## 安裝工具套件

### 2. 安裝套件

2-3 安裝



「VIM」, 文字編輯器

指令：

```
$ sudo apt install vim
```

```
ros@practice: ~  
ros@practice:~$ sudo apt install vim  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
vim is already the newest version (2:7.4.1689-3ubuntu1.2).  
The following packages were automatically installed and are  
d:  
  linux-headers-4.10.0-28 linux-headers-4.10.0-28-generic  
  linux-image-4.10.0-28-generic linux-image-extra-4.10.0-28-generic  
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.  
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 89 not upgr  
ros@practice:~$
```

2-3-1

輸入指令

2-3-2

安裝畫面



## 安裝前的準備

## 安裝工具套件

## 2. 安裝套件

2-3-1 安裝  gedit ,文字編輯器

指令：

```
$ sudo apt install gedit
```

```
ros@practice: ~
```

```
ros@practice:~$ sudo apt install gedit
```

```
Reading package lists... Done
```

```
Building dependency tree
```

```
Reading state information... Done
```

```
vim is already the newest version (2:7.4.1689-3ubuntu1.2).
```

```
The following packages were automatically installed and are  
d:
```

```
linux-headers-4.10.0-28 linux-headers-4.10.0-28-generic
```

```
linux-image-4.10.0-28-generic linux-image-extra-4.10.0-28
```

```
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.
```

```
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 89 not upgr
```

```
ros@practice:~$
```

2-3-1-1  
輸入指令

2-3-1-2  
安裝畫面



## 安裝前的準備

## 安裝工具套件

### 2. 安裝套件

2-4 安裝「htop」,系統監控與進程管理套件

指令：`$ sudo apt install htop`

ros@practice: ~

ros@practice:~\$ sudo apt install htop

Reading package lists... Done

Building dependency tree

Reading state information... Done

The following packages were automatically installed and are no longer needed:

Use 'sudo apt autoremove' to remove them.

The following NEW packages will be installed:

htop

2-4-1

輸入指令

2-4-2

安裝畫面



## 安裝前的準備

## 安裝工具套件

## 2. 安裝套件

2-5 安裝  「git」, 版本控制軟體

指令：`$ sudo apt install git`

```
ros@practice:~$ sudo apt install git
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following packages were automatically
selected:
  libserf-1-1 libsvn1 linux-headers-4.10.0-28-generic linux-image-4.10.0-28-generic linux
```

2-5-1  
輸入指令

2-5-2  
安裝畫面





## 安裝前的準備

## 安裝工具套件

### 2. 安裝套件

2-6 安裝「pip」, python的軟體管理工具

指令：`$ sudo apt install python-pip`

```
ros@practice:~$ sudo apt install python-pip
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  libexpat1-dev libpython-all-dev libpython-dev libpython2.7 libpython2.7-dev
  libpython2.7-minimal libpython2.7-stdlib python-all-dev
  python-dev python-pip-whl python-pkg-resources python-setuptools
  python-wheel python2.7 python2.7-dev python2.7-minimal
Suggested packages:
  python-docutils python-pip-doc python-setuptools-doc
```

2-6-1  
輸入指令

2-6-2  
安裝 / 更新畫面

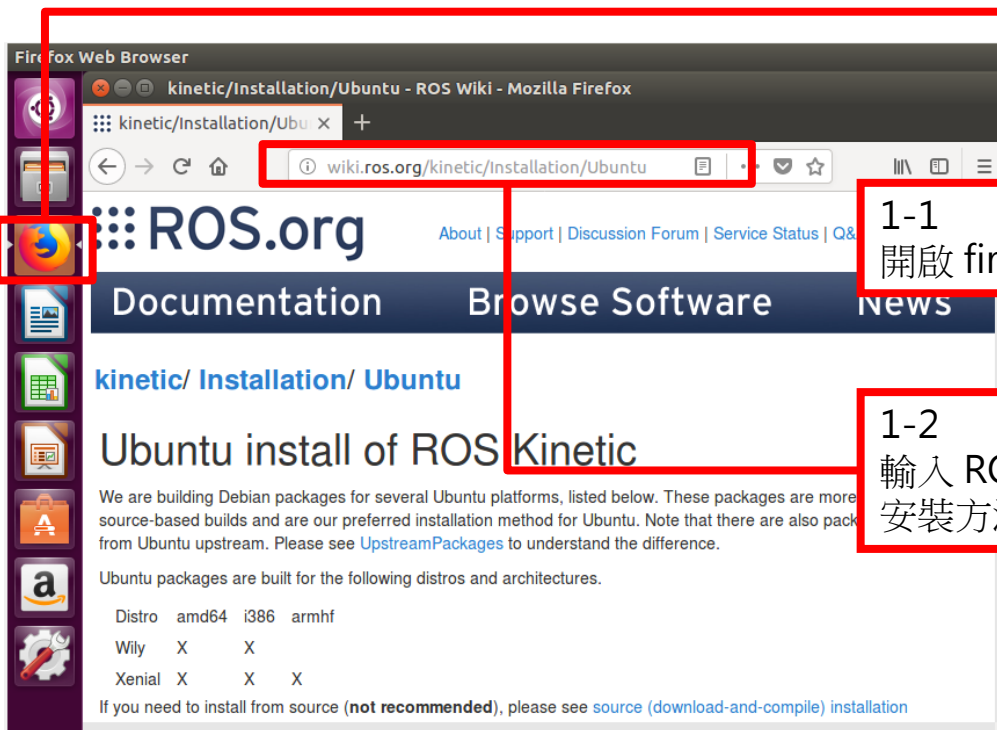


# 安裝ROS

# 安裝 ROS 系統

## 1. 允許 Ubuntu 從 ROS 儲存庫下載套件

- ROS 官方網頁的kinetic版本安裝方法網址：  
<http://wiki.ros.org/kinetic/Installation/Ubuntu>



1-1  
開啟 firefox 瀏覽器

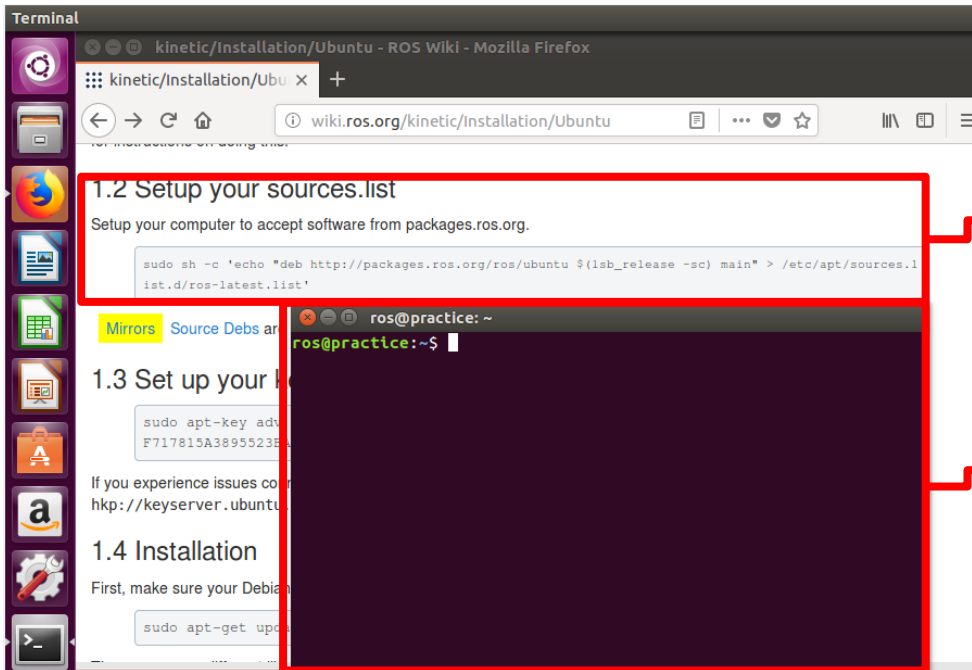
1-2  
輸入 ROS 官方網頁的kinetic版本  
安裝方法網址(點此連結網頁)



## 安裝ROS

## 安裝 ROS 系統

## 1. 允許 Ubuntu 從 ROS 儲存庫下載套件



1-3

在安裝網頁找到  
「Setup your sources.list」  
步驟

1-4 按下 **Ctrl** + **Alt** + **T**  
開啟 Terminal



Ubuntu 16.04 LTS

# 安裝ROS

# 安裝 ROS 系統

## 1. 允許 Ubuntu 從 ROS 儲存庫下載套件

```
sudo sh -c 'echo "deb http://packages.ros.org/ros/ubuntu $(lsb_release -sc) main" > /etc/apt/sources.list.d/ros-latest.list'
```

ros@practice: ~

```
ros@practice:~$ sudo sh -c 'echo "deb http://packages.ros.org/ros/ubuntu $(lsb_release -sc) main" > /etc/apt/sources.list.d/ros-latest.list'
```



### 指令解析



告知 Ubuntu 這個網站在哪裡



Ubuntu 將網站  
存放在此檔案



ros-latest.list

1-5

複製程式碼到 Terminal 並執行



ros@practice: ~

```
ros@practice:~$ sudo sh -c 'echo "deb http://packages.ros.org/ros/ubuntu $(lsb_release -sc) main" > /etc/apt/sources.list.d/ros-latest.list'
```

- Sudo 指令為以 root 身分執行程式  
因此需要輸入密碼(點此查看密碼設定)





## 安裝ROS

## 安裝 ROS 系統

## 1. 允許 Ubuntu 從 ROS 儲存庫下載套件

## Set up your keys

```
sudo apt-key adv --keyserver hkp://ha.pool.sks-keyservers.net:80 --recv-key 421C365BD9FF1F717815A3895523BAEEB01FA116
```

```
ros@practice: ~
```

```
ros@practice:~$ sudo sh -c 'echo "deb http://packages.ros.org/ros/ubuntu $(lsb_release -sc) main" > /etc/apt/sources.list.d/ros-latest.list'
```

```
[sudo] password for ros:
```

```
ros@practice:~$ sudo apt-key adv --keyserver hkp://ha.pool.sks-keyservers.net:80 --recv-key 421C365BD9FF1F717815A3895523BAEEB01FA116
```



## 指令解析



告知 Ubuntu  
ROS 網站是可以信任的



Ubuntu 將金鑰  
放進此資料夾



tmp

1-6

在安裝網頁找到「Set up your keys 步驟」  
並複製程式碼到 Terminal 並執行



```
Executing: /tmp/tmp.gg16eaVgbv/gpg.1.sh --keyserver hkp://ha.pool.sks-keyservers.net:80 --recv-key 421C365BD9FF1F717815A3895523BAEEB01FA116
gpg: requesting key B01FA116 from hkp server ha.pool.sks-keyservers.net
gpg: key B01FA116: "ROS Builder <rosbuild@ros.org>" not changed
gpg: Total number processed: 1
gpg: unchanged: 1
ros@practice:~$
```

- 金鑰加入完成畫面





## 安裝ROS

## 安裝 ROS 系統

## 2. 安裝ROS – kinetic完整版版本

## Installation

First, make sure your Debian package index is up-to-date:

```
sudo apt-get update
```

```
ros@practice: ~
```

```
gpg: key B01FA116: "ROS Builder <rosbuild@ros.org>" not changed
```

```
gpg: Total number processed: 1
```

```
gpg: unchanged: 1
```

```
ros@practice:~$ sudo apt-get update
```



## 指令解析



- 告知 Ubuntu 更新 apt 套件
- 套件清單存放於



sources.list

## 2-1

在安裝網頁找到「Installation步驟」  
並複製第一段程式碼到 Terminal 執行



```
ros@practice: ~
```

```
cons [79.6 kB]
```

```
Fetchd 1570 kB in 25s (62.5 kB/s)
```

```
Reading package lists... Done
```

```
ros@practice:~$
```

- Ubuntu的 apt 套件更新完成畫面



# 安裝ROS

# 安裝 ROS 系統

## 2. 安裝ROS – kinetic完整版版本

**Desktop-Full Install: (Recommended)** : ROS, [rqt](#), [rviz](#), robot-generic libraries, 2D/3D simulators, navigation and 2D/3D perception

```
sudo apt-get install ros-kinetic-desktop-full
```

```
ros@practice: ~
```

```
cons [79.6 kB]
```

```
Fetchd 1570 kB in 25s (62.5 kB/s)
```

```
Reading package lists... Done
```

```
ros@practice:~$ sudo apt-get install ros-kinetic-desktop-full
```



### 指令解析

Ubuntu 利用 apt 套件  
下載並安裝 ROS



APT



### 2-2

在安裝網頁找到「Desktop-Full Install」  
說明並複製程式碼到 Terminal 執行



```
Unpacking ros-kinetic-desktop-full (3.1-0xenial-20171208-165747-0800) ..  
Setting up ros-kinetic-desktop-full  
ros@practice:~$
```

- ROS安裝完成畫面
- 安裝時間依照網路速度而定



# 安裝ROS

# 安裝 ROS 系統

## 3.初始化 ROS – kinetic 的rosdep工具程式

### Initialize rosdep

Before you can use ROS, you will need to initialize rosdep. rosdep enables you to easily install system dependencies for source you want to compile and is required to run some core components in ROS.

```
sudo rosdep init  
rosdep update
```

```
ros@practice: ~  
ros@practice:~$ sudo rosdep init
```



### 指令解析

ROS一些核心元件執行時  
也需要一些相依套件  
因此初始化 rosdep 工具  
使其產生相依套件清單



20-default.list

### 3-1

在安裝網頁找到「Initialize rosdep」步驟  
並複製第一段程式碼到 Terminal 執行



```
Recommended: please run  
rosdep update
```

- ROS 初始化完成畫面



# 安裝ROS

# 安裝 ROS 系統

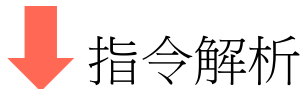
## 3.初始化 ROS – kinetic 的rosdep工具程式

### Initialize rosdep

Before you can use ROS, you will need to initialize rosdep. rosdep enables you to easily install system dependencies for source you want to compile and is required to run some core components in ROS.

```
sudo rosdep init  
rosdep update
```

```
ros@practice: ~  
ros@practice:~$ rosdep update
```



指令解析

3-2

在安裝網頁找到「Initialize rosdep」步驟  
並複製第二段程式碼到 Terminal 執行



```
ros@practice: ~  
Add distro "kinetic"  
Add distro "lunar"  
Add distro "melodic"  
updated cache in /home/ros/.ros/rosdep/sources.cache  
ros@practice:~$
```

• Rosdep工具更新完成畫面



ROS透過上一步驟產生的清單  
開始下載與更新相依套件



20-default.list



# 安裝ROS

# 安裝 ROS 系統

## 4. ROS – kinetic 工作環境設定

- 開啟 Terminal 時



每次自動讀取ROS  
指令與腳本檔

每次手動讀取ROS  
指令與腳本檔

在安裝網頁找到步驟  
1.6 Environment setup  
詳細設定流程  
在下一頁ppt

### 1.6 Environment setup

It's convenient if the ROS environmen  
launched:

```
echo "source /opt/ros/kinetic  
source ~/.bashrc"
```

### 4-1

在安裝網頁找到  
並複製第二段程式碼到 Terminal 執行

### 1.6 Environment setup

步驟

If you just want to change the environment of your current shell, instead

```
source /opt/ros/kinetic/setup.bash
```

```
ros@practice: ~
```

```
ros@practice:~$ source /opt/ros/kinetic/setup.bash
```

```
ros@practice:~$
```





## 安裝ROS

## 安裝 ROS 系統

## 4. ROS – kinetic 工作環境設定

## Environment setup

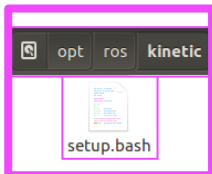
It's convenient if the ROS environment variables are automatically added to your bash session every time a new shell is launched:

```
echo "source /opt/ros/kinetic/setup.bash" >> ~/.bashrc
source ~/.bashrc

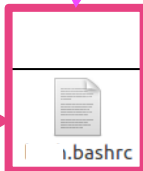
ros@practice: ~
ros@practice:~$ echo "source /opt/ros/kinetic/setup.bash" >> ~/.bashrc
ros@practice:~$ source ~/.bashrc
ros@practice:~$
```

## 指令解析

Ctrl + Alt + T  
開啟 Terminal 時



將讀取ROS指令與腳本檔  
的指令輸入 bashrc



讀取bashrc的程式碼  
設定工作環境

4-2

在安裝網頁找到  
「Environment setup」步驟  
並分別將程式碼  
複製到 Terminal 執行



# 安裝ROS

# 安裝 ROS 系統

## 5. ROS – kinetic 相依套件安裝

### Dependencies for building packages

Up to now you have installed what you need to run the core ROS packages. To create and manage your own ROS workspaces, there are various tools and requirements that are distributed separately. For example, [roscpp](#) is a frequently used command-line tool that enables you to easily download many source trees for ROS packages with one command.

To install this tool and other dependencies for building ROS packages, run:

```
sudo apt-get install python-roscpp python-roscpp-generator python-wstool build-essential
```

```
ros@practice: ~  
ros@practice:~$ sudo apt-get install python-roscpp python-roscpp-generator py  
thon-wstool build-essential  
[sudo] password for ros:
```

### 指令解析

下列ROS相依套件

- python-roscpp
- python-roscpp-generator
- python-wstool
- build-essential

利用「apt-get install」指令安裝



Ubuntu 16.04 LTS

### 5-1

在安裝網頁找到

「Dependencies for building packages」步驟  
並複製程式碼到 Terminal 執行

```
Processing triggers for man-db (2.7.5-1) ...  
Setting up python-wstool (0.1.17-1) ...  
ros@practice:~$
```

- 相依套件安裝完成畫面



# 測試ROS

# 啟動ROS

## 1.測試ROS




```
roscore http://practice:11311/
ros@practice:~$ roscore
... logging to /home/ros/.ros/log/d2d5f0b0-fa90-11e7-a2de-080027bd0f79/roslaunch
-practice-4106.log
Checking log directory for disk usage. This may take awhile.
Press Ctrl-C to interrupt
Done checking log file disk usage. Usage is <1GB.

started roslaunch server http://practice:44823/
ros_comm version 1.12.12

SUMMARY
=====
PARAMETERS
* /rostdistro: kinetic
* /rosversion: 1.12.12

NODES
auto-starting new master
process[master]: started with pid [4118]
ROS_MASTER_URI=http://practice:11311/

setting /run_id to d2d5f0b0-fa90-11e7-a2de-080027bd0f79
process[rosout-1]: started with pid [4131]
started core service [/rosout]
```

1-1 按下  +  +   
開啟新的 Terminal

1-2  
輸入「roscore」

1-3  
若無紅字產生代表  
ROS正常運作



## 測試ROS

## 停止ROS

## 2.停止ROS的運作

```
setting /run_id to d2d5f0b0-fa90-11e7-a2de-080027bd0f79
process[rosout-1]: started with pid [4131]
started core service [/rosout]
^C[rosout-1] killing on exit
[master] killing on exit
shutting down processing monitor...
... shutting down processing monitor complete
done
ros@practice:~$
```

2-1 按下



代表停止 Terminal  
所有執行中的指令

2-2

ROS 停止執行  
成功畫面