

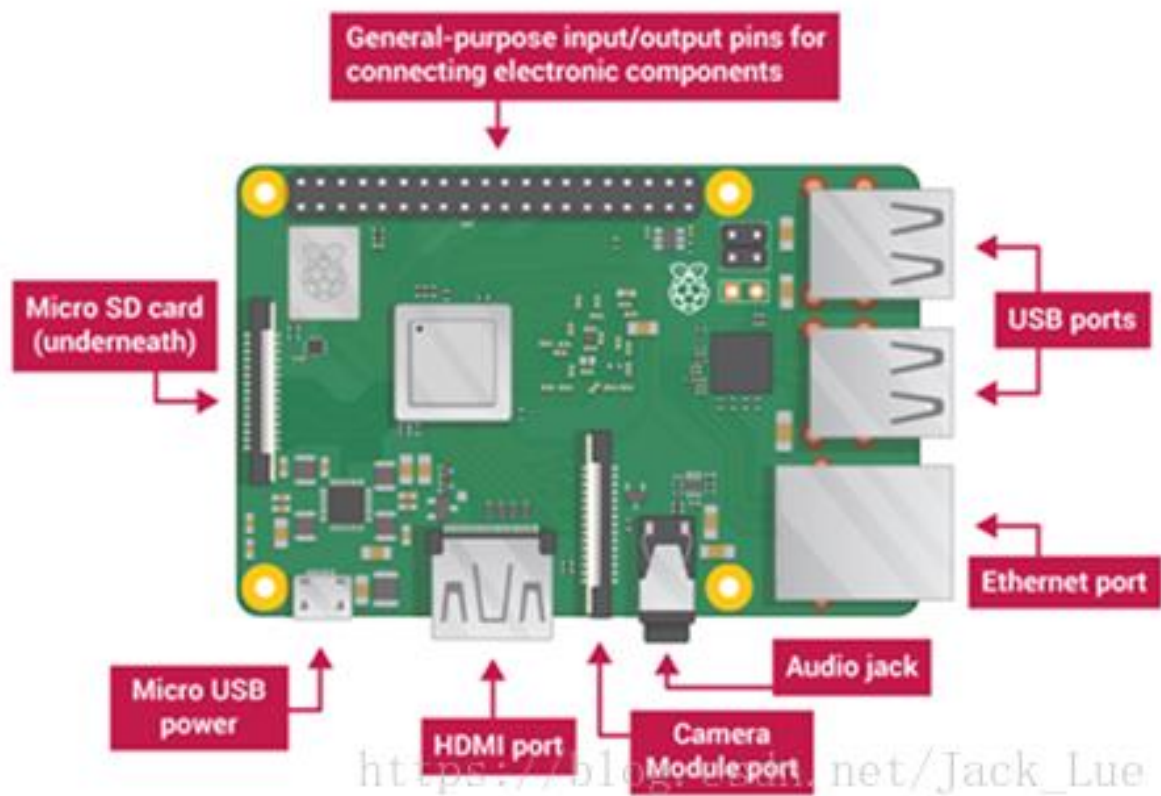
实验一：安装和使用树莓派

实验内容：

1. 树莓派操作系统安装
2. 笔记本远程连接树莓派
3. Python 编程初步

一、了解树莓派硬件

树莓派的主板配置结构，示意图如下：



图中标注部位的基本功能如下：

USB Port：用于连接各种 USB 外设，如 U 盘、键盘、鼠标等，功能和笔记本电脑

上的 USB 口一样，这款树莓派有 4 个 USB 口

SD card slot: 插入 SD 卡的位置，SD 卡用于存储操作系统及其他文件数据，作用相当于笔记本中的硬盘

Ethernet port: 以太网口，用于连接有线网

Audio jack: 用于连接耳机或者其他声音设备

HDMI port: 和电脑上的 HDMI 口一样，用于视频输出，即连接显示器，当然 HDMI 也支持音频输出

Micro USB power connector: 电源口，连接供电电源（官方提示：在连接好其他所有外设后再接通电源）

GPIO ports: 连接你自己的外设，和单片机的 GPIO 一样（可以连 LED 灯，按键，传感器之类的）

二、树莓派操作系统安装

1. 前期准备

16G SD 卡一张

读卡器一个

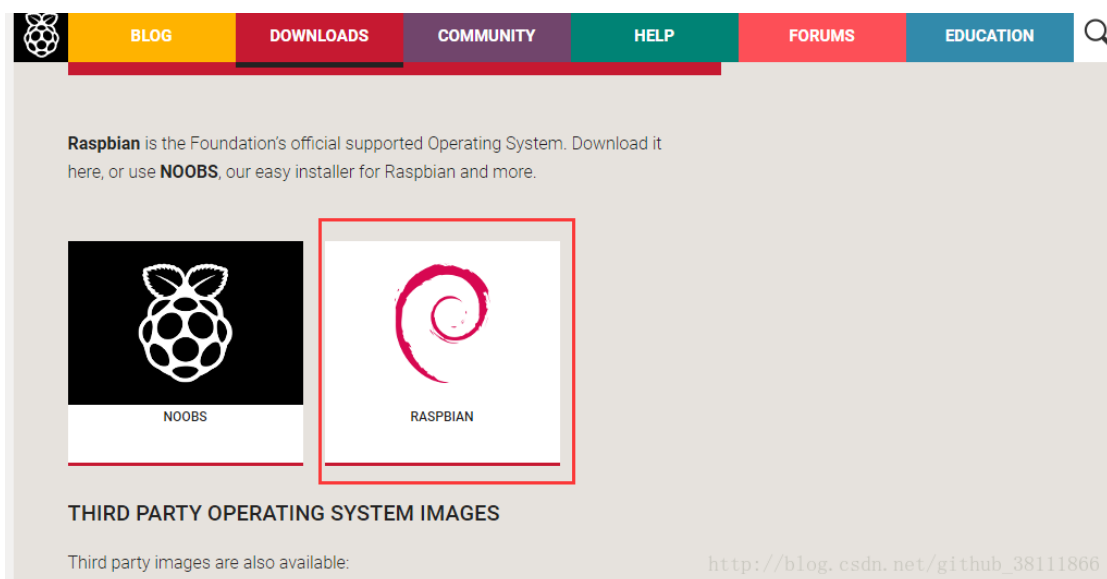
可以上网的电脑一台（下载系统）

2. 软件下载

系统镜像下载

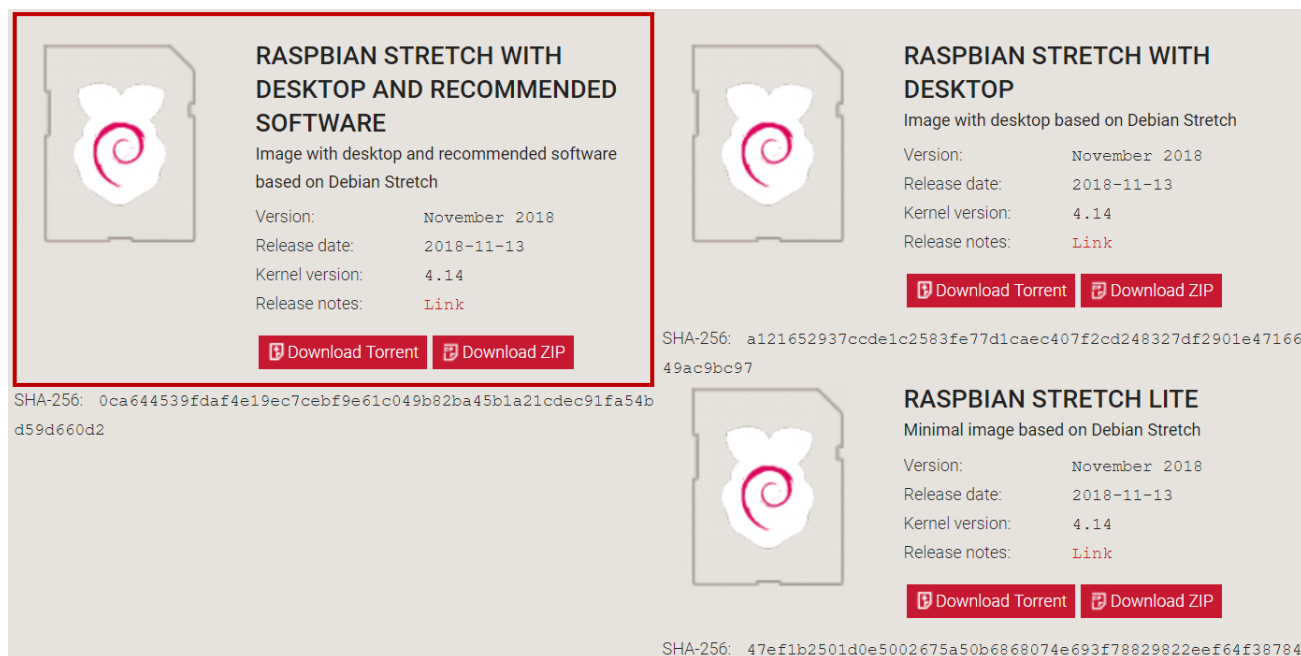
下载网址：<https://www.raspberrypi.org/downloads/>

下载常用的镜像 raspbian，点击下图红色区域



torrent 是下载的种子，然后通过其它下载软件下载。而 ZIP 是文件则是直接下载镜像文件。

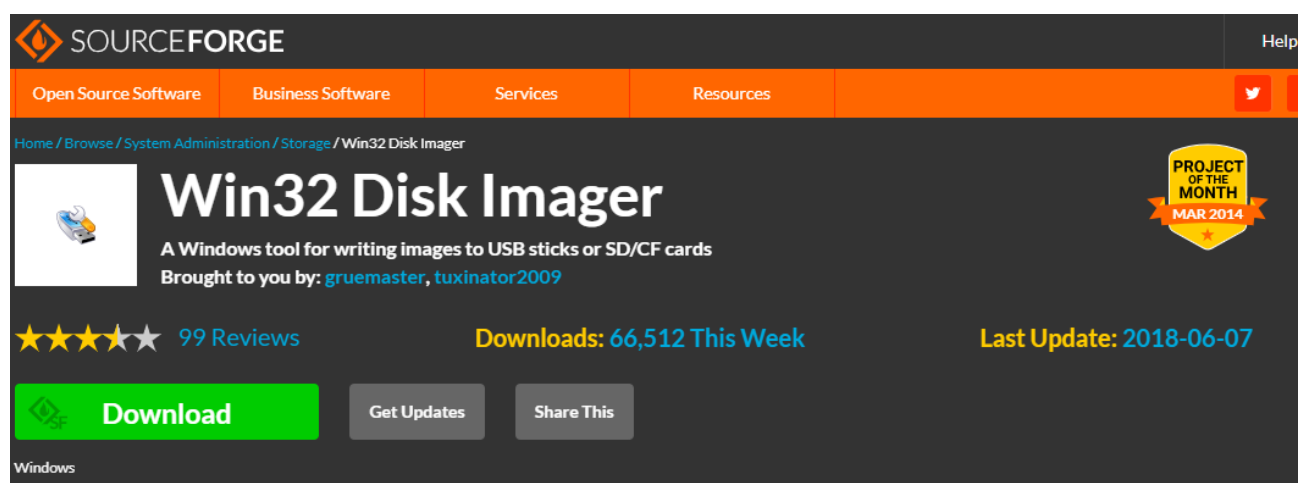
下图红色区域内的镜像是有桌面和推荐软件的完全版，而 LITE 则是精简版本



下载完成后，解压镜像，以备后用

Win32DiskImager 下载

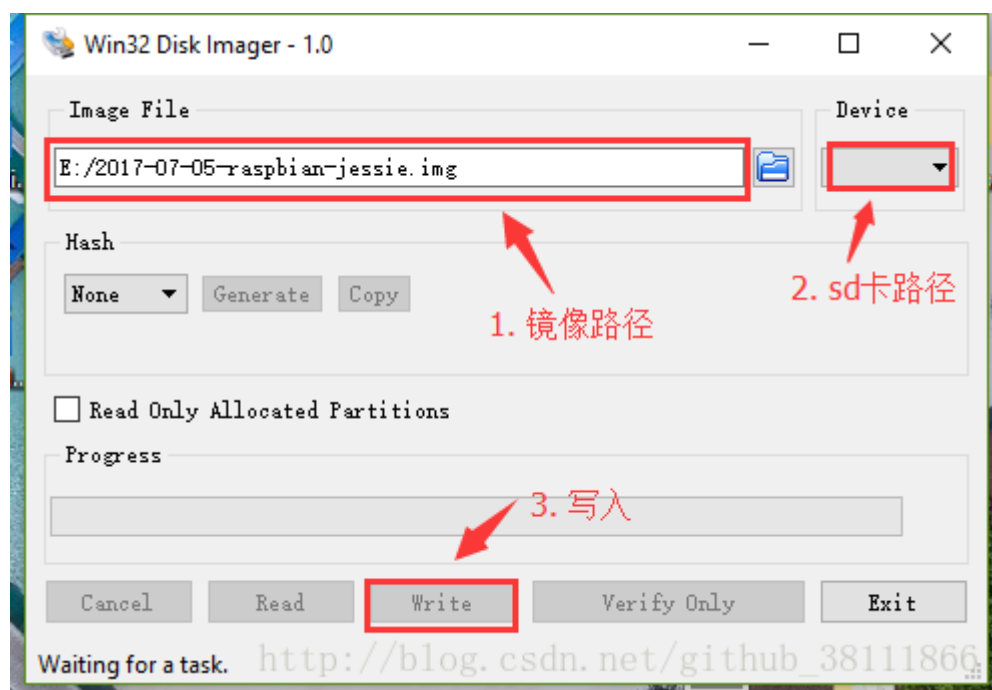
点此下载 Win32DiskImager: <https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>



3. 烧录系统

✧ 将插有 **sd** 卡的读卡器插到电脑上

✧ 安装并打开 **Win32DiskImager**



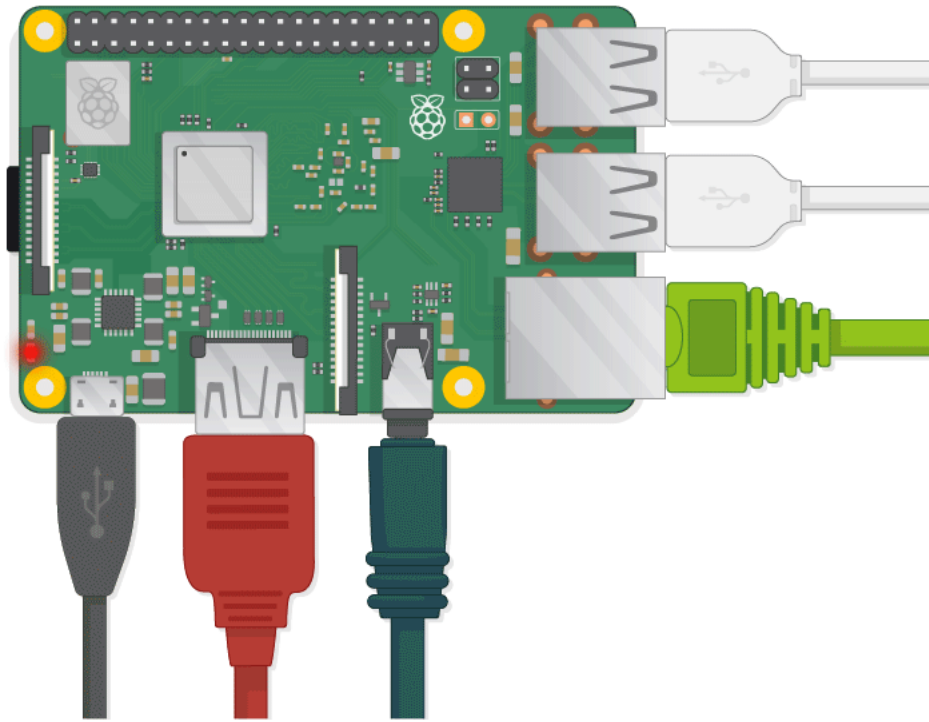
烧录完成，将 sd 卡插入 RaspBerryPi 板，插上电源，即可运行。

✧ 因最新版的树莓派没有开 ssh， 所以，打开烧录完系统的 sd 卡，新建一个名

为 ssh，无后缀的文件，为下一步远程连接做准备。

4. 启动树莓派

步骤如下：



- ✧ 将烧录好系统 **SD** 卡插入卡槽
- ✧ 有显示器的可以用 **HDMI** 接上显示器，**USB** 口插上鼠标键盘
- ✧ 接上电源线，按下开关，红灯（电源指示灯）亮，绿灯闪烁，系统安装没问题
的话应该已经启动了

三、笔记本电脑远程连接树莓派

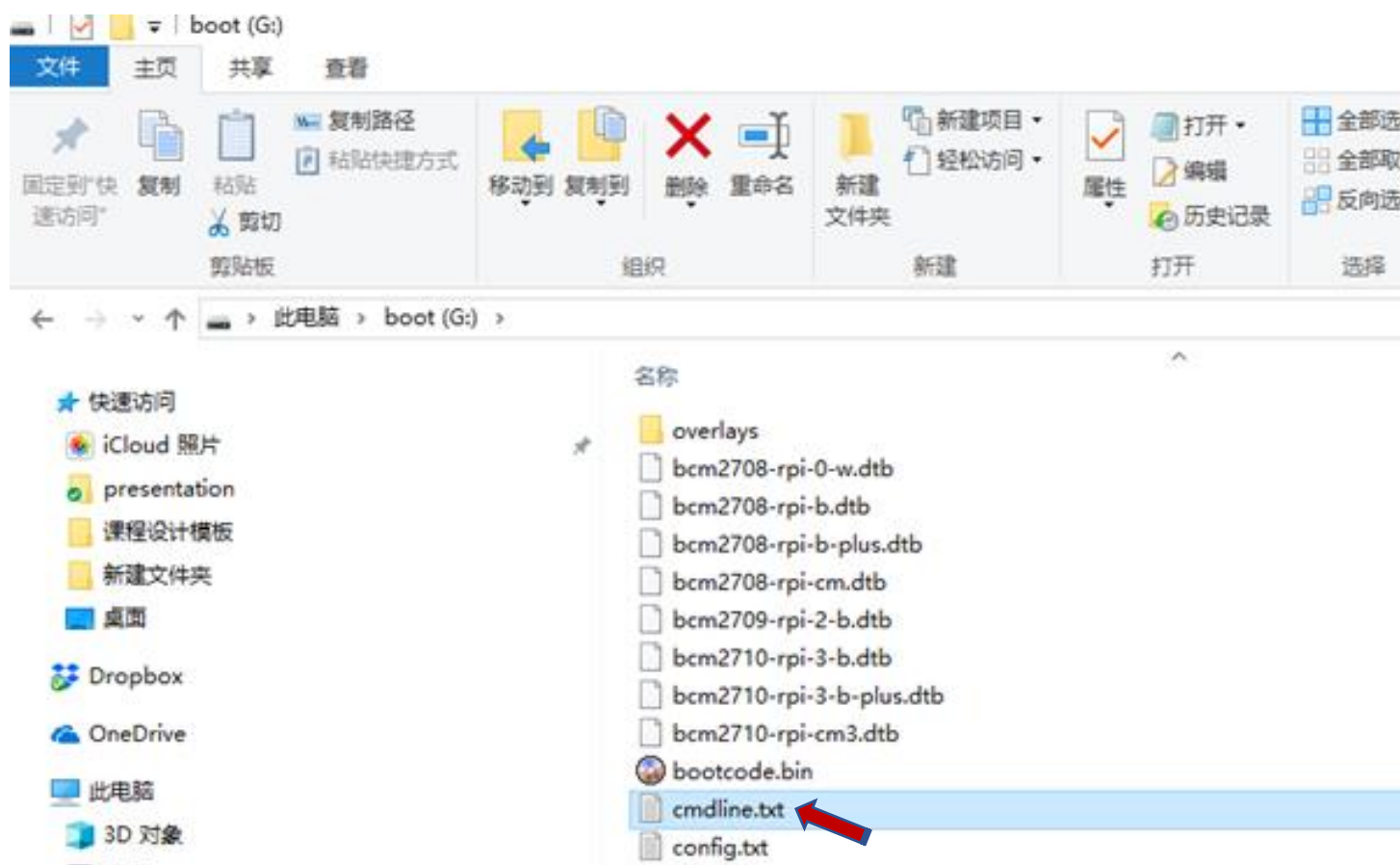
1. 前期准备

- ✧ 树莓派 * 1（已安装系统）

- ✧ 网线路由器 * 1
- ✧ 笔记本电脑一台
- ✧ 读卡器和安装了树莓派系统的 SD 卡

2. 修改树莓派中的 cmdline.txt 文件

- 打开 SD 卡中的 cmdline.txt 文件

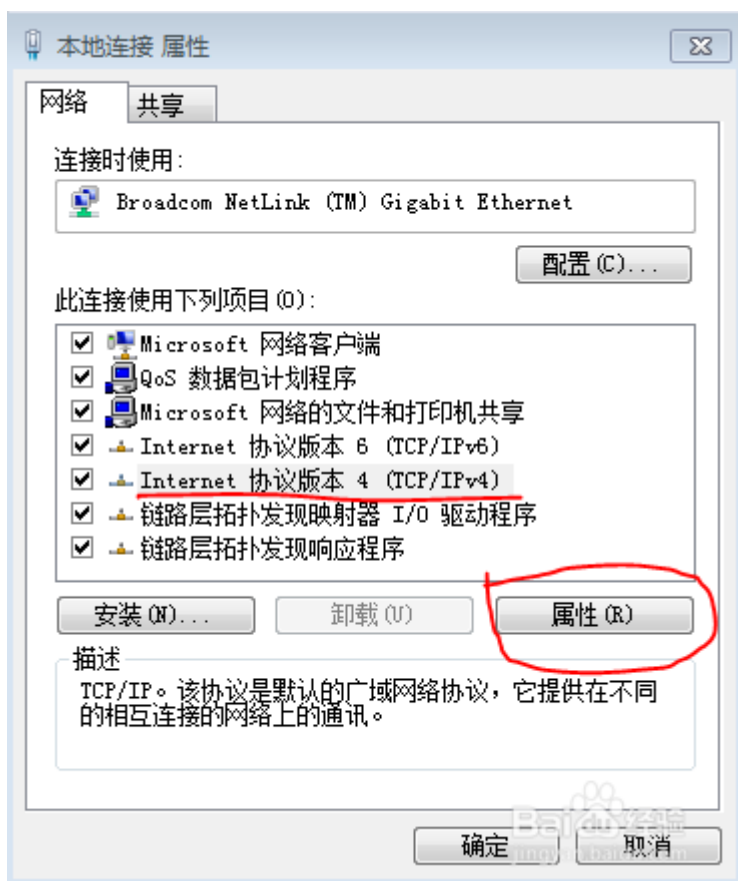


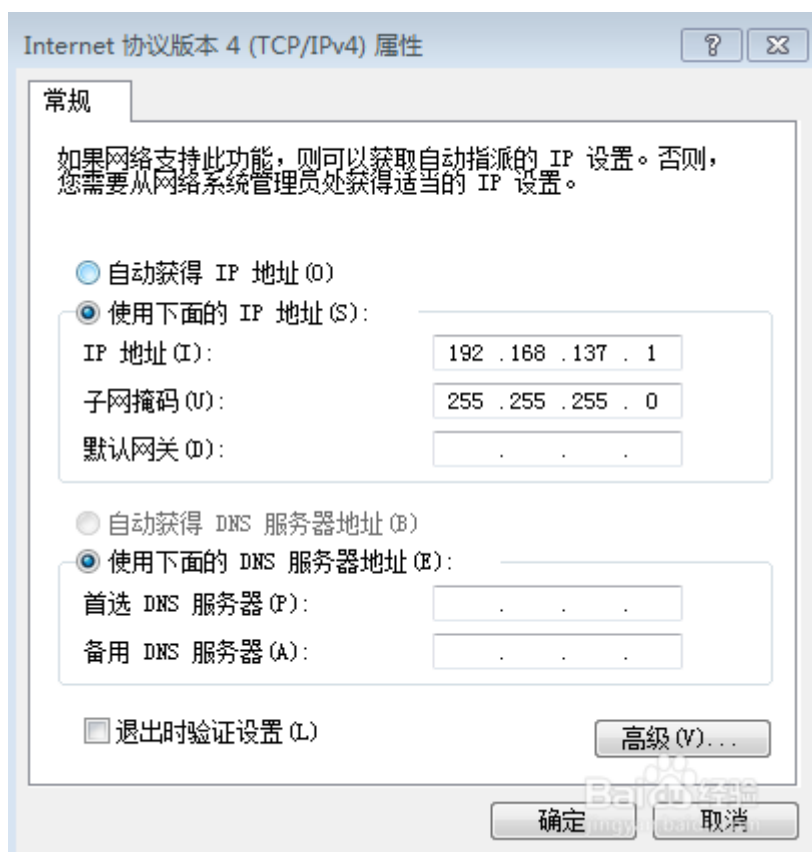
在其中写入 ip=192.168.137.9



(3) 修改笔记本电脑中的本地局域网地址

打开笔记本中的【网络和共享中心】->【更改适配器设置】，右键单击【本地连接】->【属性】->【共享】，然后勾选这两个选项。再选择【网络】->【TCP/IPv4】->【属性】，设置 ip 地址为 192.168.137.1 如图，单击【确定】退出。





（4）启动树莓派，检查树莓派的 IP 地址

卸载 SD 卡并插入树莓派，用网线把树莓派和笔记本直接连上，接通电源。然后打开笔记本电脑中的 Windows 的命令行工具，输入 `arp -a`，出现如下图两个接口 IP 时，说明树莓派和笔记本已经成功连接了。

上面的 192.168.137.1 正是前面设置好笔记本电脑中本地局域网的静态 IP 地址。

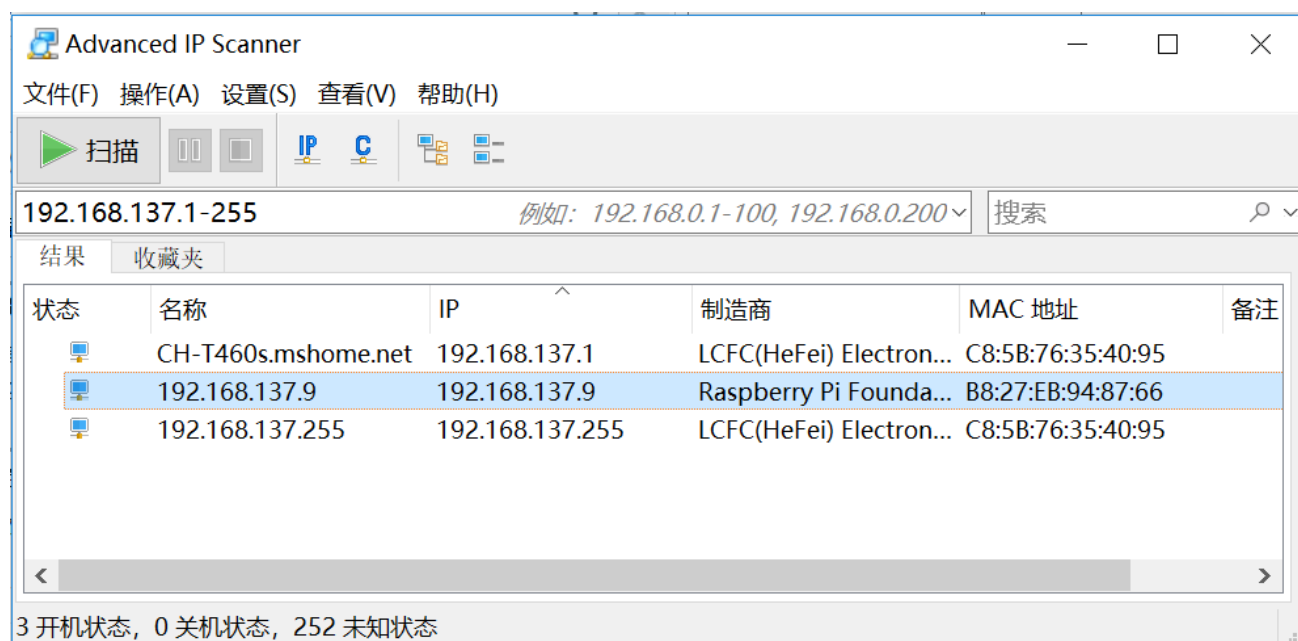

```
命令提示符
C:\Users\ZhangChunyuan>arp -a

接口: 192.168.137.1 --- 0xb
Internet 地址      物理地址      类型
192.168.137.255    ff-ff-ff-ff-ff-ff 静态
224.0.0.2          01-00-5e-00-00-02 静态
224.0.0.22         01-00-5e-00-00-16 静态
239.255.255.250    01-00-5e-7f-ff-fa 静态

接口: 192.168.0.103 --- 0xd
Internet 地址      物理地址      类型
192.168.0.1        bc-46-99-5b-8e-6c 动态
192.168.0.104       34-ab-37-58-4a-f5 动态
192.168.0.109       38-ca-da-92-0a-34 动态
192.168.0.112       4c-0b-be-01-96-0c 动态
192.168.0.113       60-36-dd-7e-65-62 动态
192.168.0.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff 静态
224.0.0.2           01-00-5e-00-00-02 静态
224.0.0.22          01-00-5e-00-00-16 静态
224.0.0.252         01-00-5e-00-00-fc 静态
224.0.0.253         01-00-5e-00-00-fd 静态
239.255.255.250     01-00-5e-7f-ff-fa 静态
255.255.255.255     ff-ff-ff-ff-ff-ff 静态
```

也可以使用 IP Scanner 扫描寻找树莓派 IP 地址，在搜索范围里选择扫描范围 192.168.137.1-255，然后按“扫描”按钮。

MAC 地址以 B8:27:....开始的设备就是树莓派。



3. 使用 PuTTY 登录树莓派

- 下载并安装 PuTTY

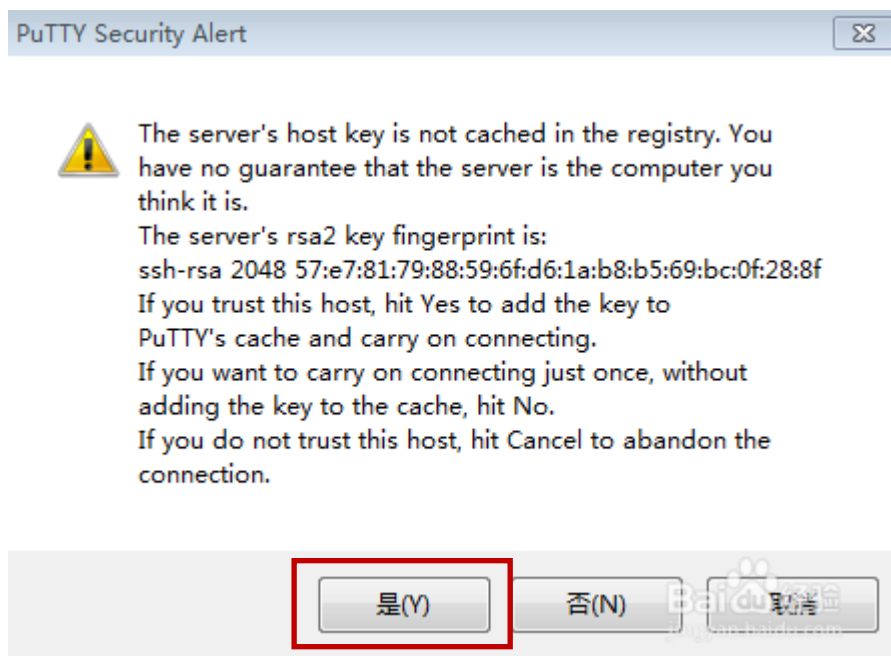
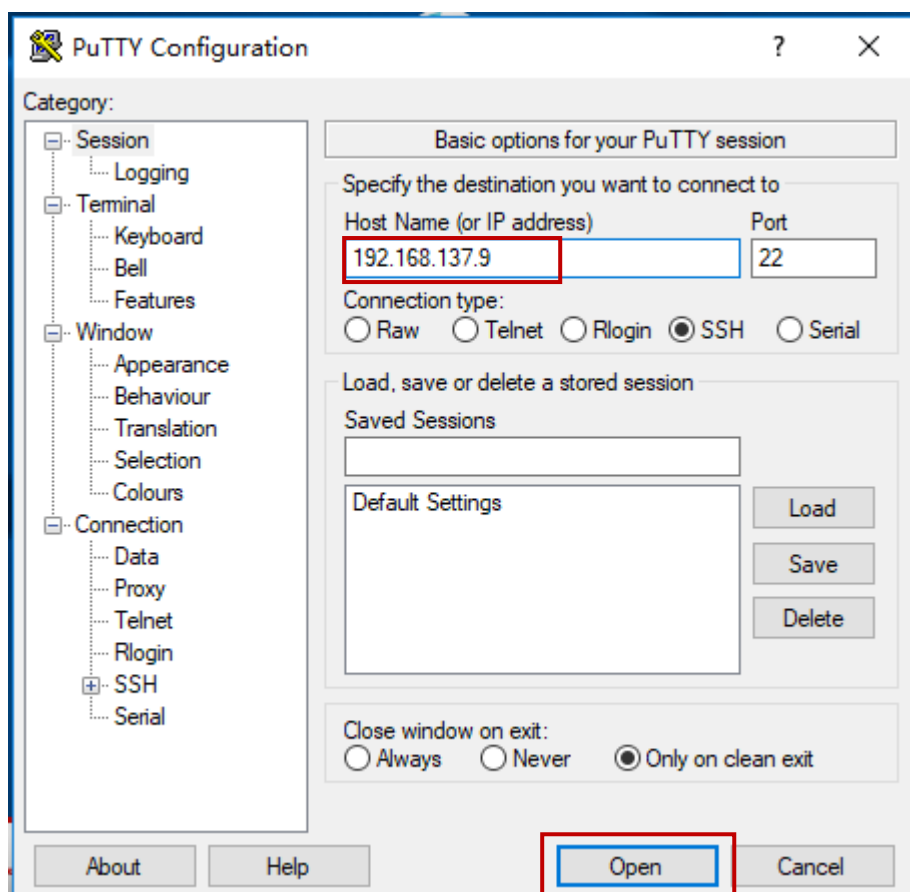
<https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html>

The installer packages above will provide all of these (except PuTTYtel), but you can download them one by one (Not sure whether you want the 32-bit or the 64-bit version? Read the [FAQ entry](#).)

putty.exe (the SSH and Telnet client itself)			
32-bit:	putty.exe	(or by FTP)	(signature)
64-bit:	putty.exe	(or by FTP)	(signature)
pscp.exe (an SCP client, i.e. command-line secure file copy)			
32-bit:	pscp.exe	(or by FTP)	(signature)
64-bit:	pscp.exe	(or by FTP)	(signature)
psftp.exe (an SFTP client, i.e. general file transfer sessions much like FTP)			
32-bit:	psftp.exe	(or by FTP)	(signature)
64-bit:	psftp.exe	(or by FTP)	(signature)
puttytel.exe (a Telnet-only client)			
32-bit:	puttytel.exe	(or by FTP)	(signature)
64-bit:	puttytel.exe	(or by FTP)	(signature)
plink.exe (a command-line interface to the PuTTY back ends)			
32-bit:	plink.exe	(or by FTP)	(signature)
64-bit:	plink.exe	(or by FTP)	(signature)
pageant.exe (an SSH authentication agent for PuTTY, PSCP, PSFTP, and Plink)			
32-bit:	pageant.exe	(or by FTP)	(signature)
64-bit:	pageant.exe	(or by FTP)	(signature)

http://blog.csdn.net/gtthub_38111866

安装打开 Putty 后如图设置，输入前述树莓派 SD 卡 cmdline.txt 文件中设置的 IP 地址 192.168.137.9，点击【open】后会出现一个提示，点击【是】连接。

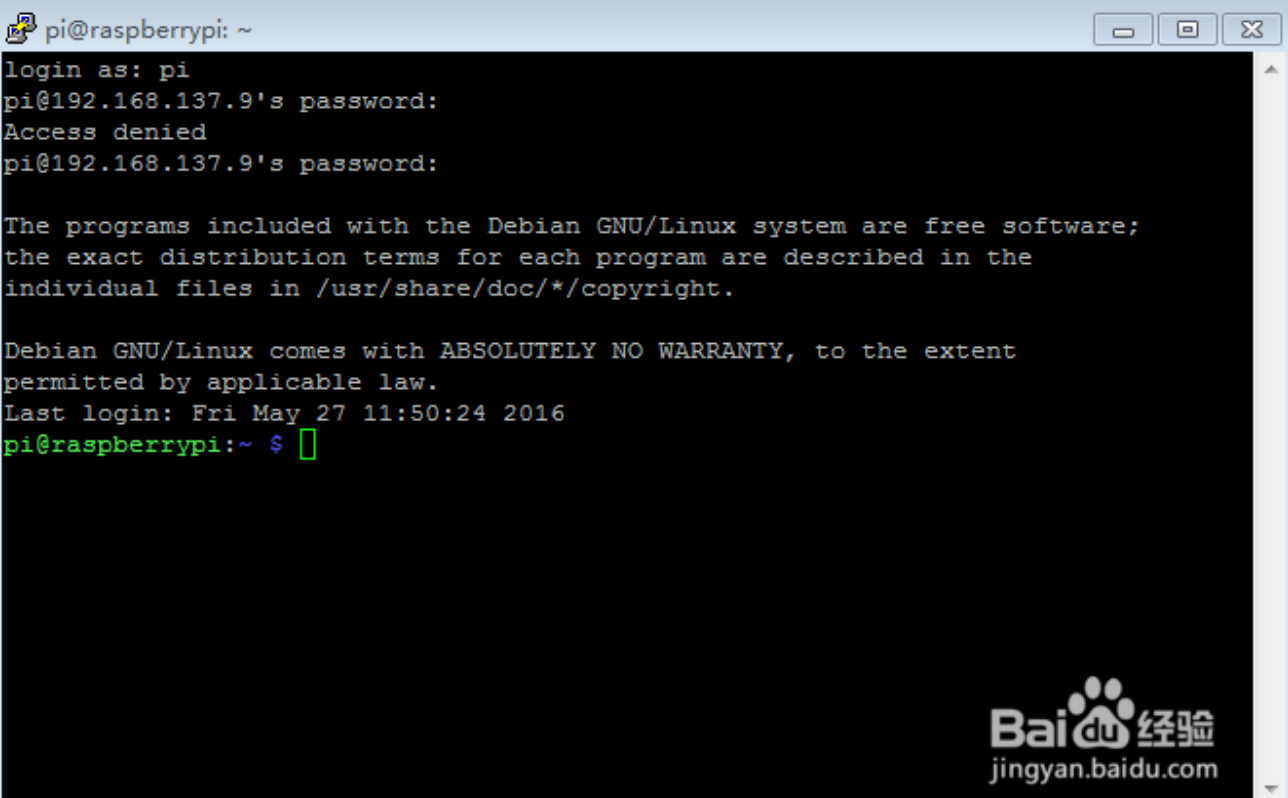


最后正确输入用户名和密码

树莓派默认用户名是：pi

密码：raspberrypi

然后就登录系统，进入树莓派的命令行模式。

A terminal window titled 'pi@raspberrypi: ~' with standard window controls. The terminal text shows a login attempt: 'login as: pi', 'pi@192.168.137.9's password:', 'Access denied', 'pi@192.168.137.9's password:'. It then displays the Debian GNU/Linux license text: '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 May 27 11:50:24 2016'. The prompt 'pi@raspberrypi:~ \$' is shown with a cursor. A Baidu logo and 'Baidu 经验 jingyan.baidu.com' are in the bottom right corner.

```
pi@raspberrypi: ~
login as: pi
pi@192.168.137.9's password:
Access denied
pi@192.168.137.9's password:

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 May 27 11:50:24 2016
pi@raspberrypi:~ $
```

如果连接被拒绝，则可能是因为新版系统默认没有开 SSH，可以将 SD 卡插到读卡器，手动用电脑，在根目录下创建一个名为 ssh，无后缀的文件。

树莓派的关机：

树莓派上是没有电源键的。

在图形方式下正确关闭树莓派的方式是：

选择 **Shutdown** 以关闭操作系统。

也在命令行模式下输入如下的命令关机：

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo shutdown -h now
```

命令关机后，再关闭电源。（在没有关闭操作系统的时候切断电源有可能损坏 **SD** 卡）

4. 使用电脑远程连接树莓派，进行可视化操作

Command shell 模式下安装 xrdp

1. 进入树莓派命令行系统后，键入以下代码，安装 xrdp，安装过程中，输入 Y

```
sudo apt-get install xrdp
```

2. 安装 vncserver

安装好 xrdp 和 vncserver 后就可以设置一下笔记本来操控树莓派了

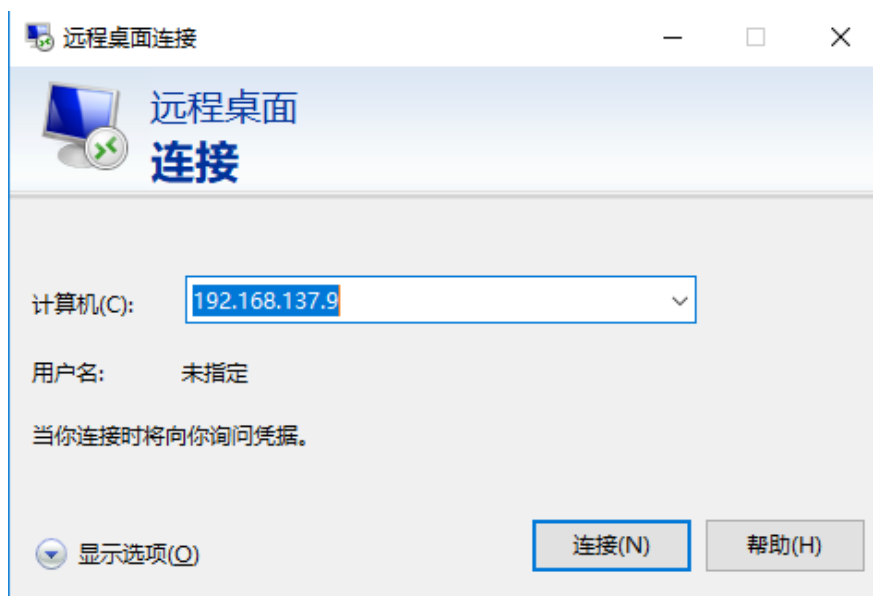
```
sudo apt-get install tightvncserver
```

3. 远程操作树莓派

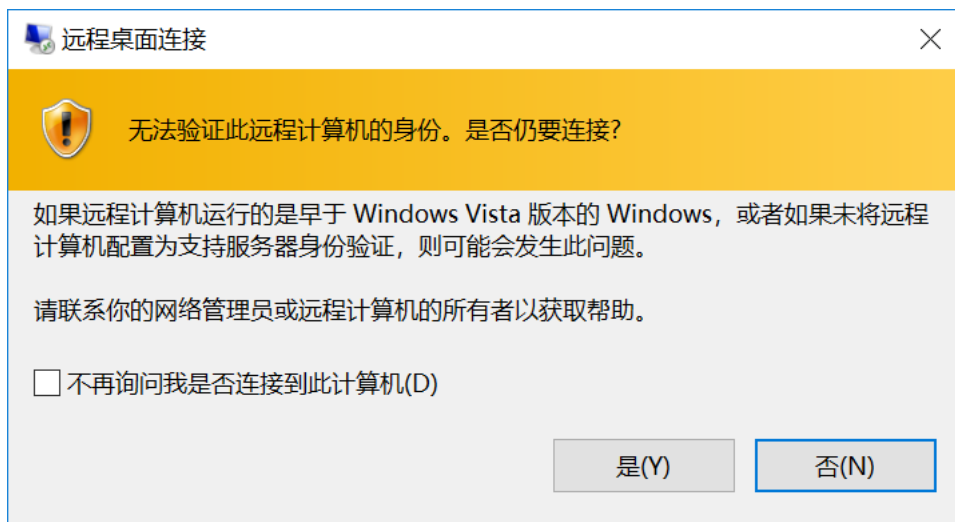
打开远程操作界面（开始菜单搜索 remote，第一个就是）



输入 IP 地址



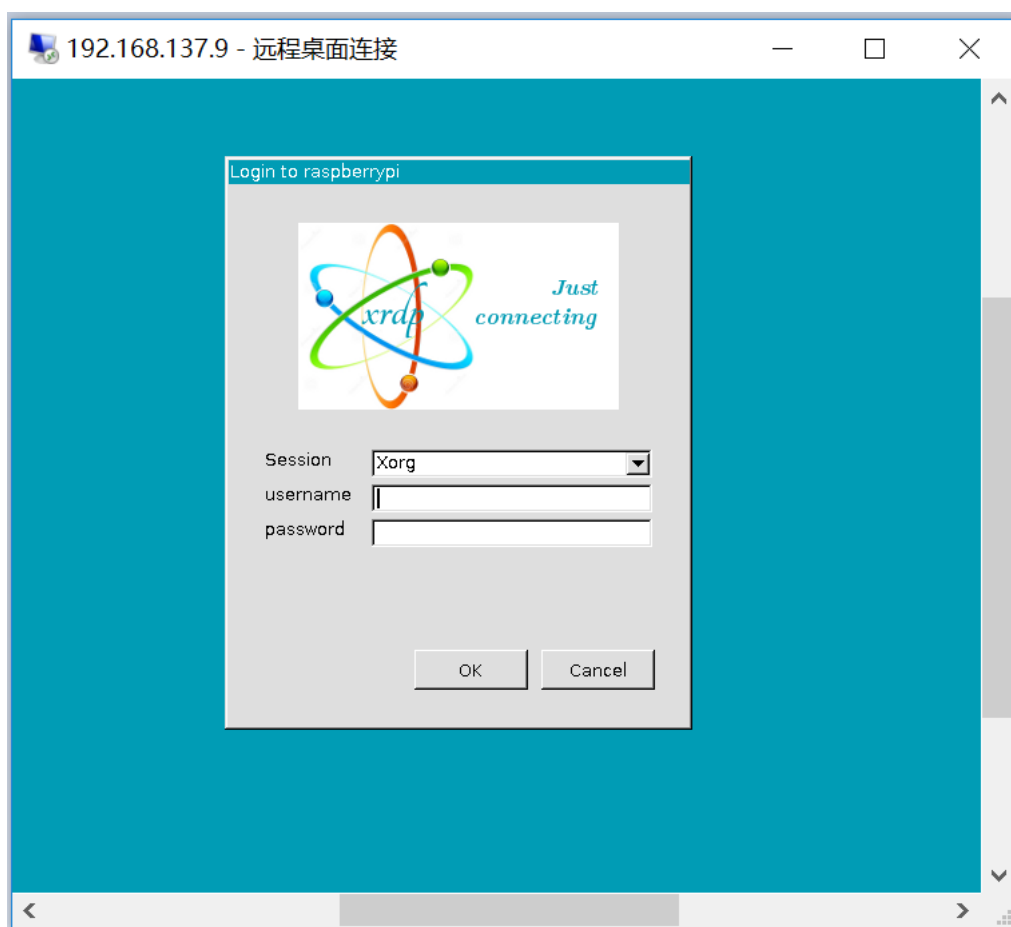
在弹出的警告框选<是>



输入账号和密码，模式为默认选项

默认账号：pi

默认密码：



连接成功!

远程登录的树莓派的关机:

四、Python 编程初步

(2) 学习其中的图形编程：使用 Tkinter 进行 GUI 编程

首先要了解树莓派上的针脚, 下面以树莓派 3 代为例, 把 LED 的正极插在 GPIO 脚上, 把负极插在 GND 上, 这里的例子是: 正极插在 GPIO18。

新建一个空白的文本，文件名随意，但要以.py 为后缀

`import RPi.GPIO as GPIO` #导入树莓派提供的 python 模块

`import time` #导入时间包, 用于控制闪烁

`GPIO.setmode(GPIO.BCM)` #设置 GPIO 模式, BCM 模式在所有数码派通用

`GPIO.setup(18, GPIO.OUT)` #设置 GPIO18 为电流输出

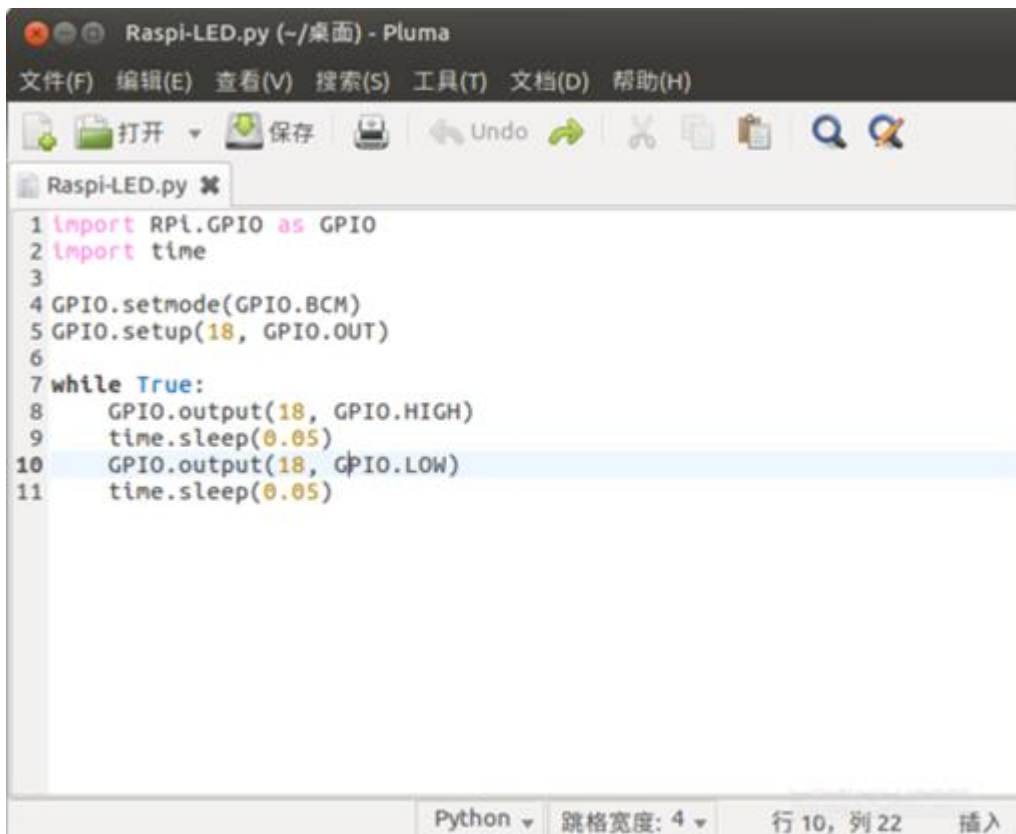
`while True:`

`GPIO.output(18, GPIO.HIGH)` #GPIO18 输出 3.3V

`time.sleep(0.05)` #程序控制流程睡眠 0.05 秒

`GPIO.output(18, GPIO.LOW)` #GPIO18 输出 0V

`time.sleep(0.05)` #程序控制流程睡眠 0.05 秒



The image shows a screenshot of a code editor window titled "Raspi-LED.py (-/桌面) - Pluma". The editor contains the following Python code:

```
1 import RPi.GPIO as GPIO
2 import time
3
4 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
5 GPIO.setup(18, GPIO.OUT)
6
7 while True:
8     GPIO.output(18, GPIO.HIGH)
9     time.sleep(0.05)
10    GPIO.output(18, GPIO.LOW)
11    time.sleep(0.05)
```

The code is displayed with syntax highlighting. The editor's interface includes a menu bar with options like "文件(F)", "编辑(E)", "查看(V)", "搜索(S)", "工具(T)", "文档(D)", and "帮助(H)". Below the menu is a toolbar with icons for opening, saving, undo, redo, and other editing functions. The status bar at the bottom indicates the current file is "Python", the tab width is "跳格宽度: 4", and the cursor is at "行 10, 列 22".