Tinker Board 2S Manual

入门

简介

- Tinker Board 2 搭载 64 位 Armv8 架构的 Rockchip RK3399 处理器芯片，相较于其他热门的 SBC 主板，性能大幅提升。
- 另外还采用 Arm big.LITTLE 技术。这是一种异构处理技术，可以将双核 2.0 GHz Cortex-A72 和四核 1.5 GHz Cortex-A53 整合在同一个 SoC 中，配合 big.LITTLEzido 自动任务分配软件，可以确保每个程序都能使用正确的 CPU 核心，从而达到更具竞争力的处理速度。

开发板版本

- 开发板有三个版本可选：
    - Tinker Board 2 基础版，不带 eMMC，2G 内存。
    - Tinker Board 2S 升级版，带 16GB eMMC，2G 内存。
    - Tinker Board 2S 升级版，带 16GB eMMC，4G 内存。
- 如果您购买的是*Tinker Board 2 基础版，不带 eMMC，直接查看 TF 卡烧录镜像部分和登录即可。

安装系统

下载官方镜像

- Tinker-board 官方为 Tinker Board 2S 提供了两个版本的系统镜像，分别是 Debian 和 Android 。
- 你可以直接到 tinker-board 官网下载最新的官方镜像。

在 TF 卡上安装镜像

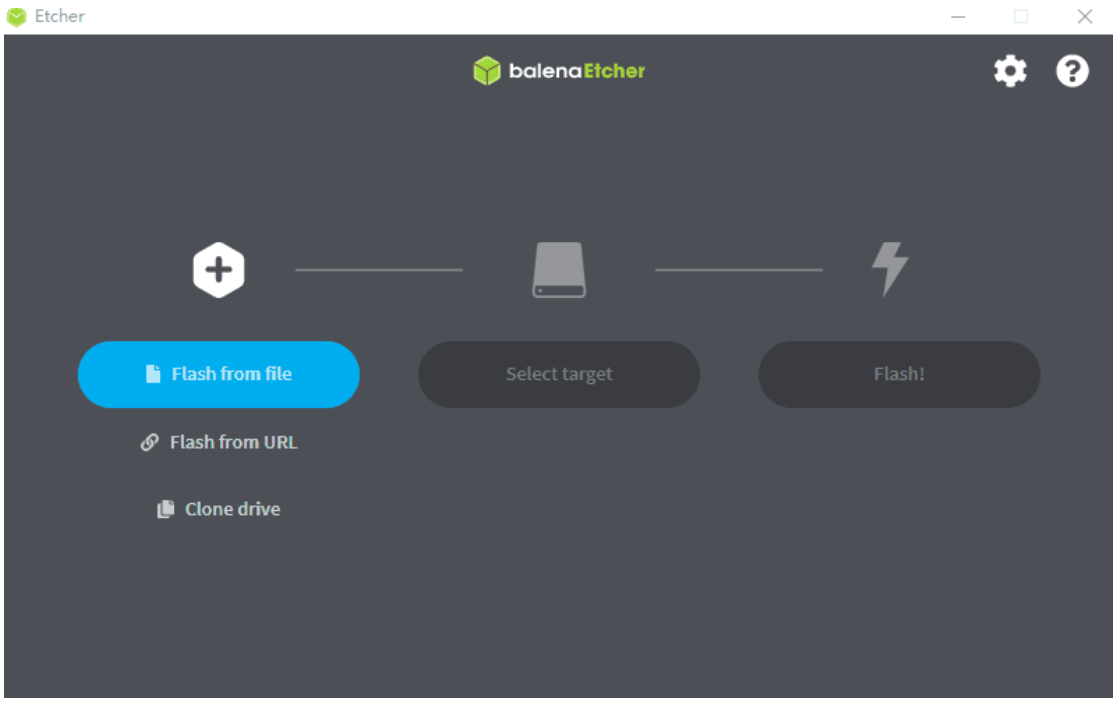
器材准备

1. TF 卡读卡器。
2. 至少 8GB 的 TF 卡。

镜像烧录

- 避免在烧录镜像过程中出错，烧录镜像前需要使用 Panasonic_SDFormatter-SD 卡格式化软件软件格式化 TF 卡。
- 格式化的时候特别注意，如果你的电脑有插入了别的移动硬盘，不要格式化错驱动器了。

1. 下载并安装 balenaEtcher-烧录镜像软件。
2. 打开 balenaEtcher 烧录软件，将 TF 卡插入读卡器，将读卡器插入电脑。
3. 选择下载好的镜像文件，单击“写入”并等待写入完成。



在 EMMC 上安装镜像（适用 Tinker Board 2S）

器材准备

1. Tinker Board 2S 主板。

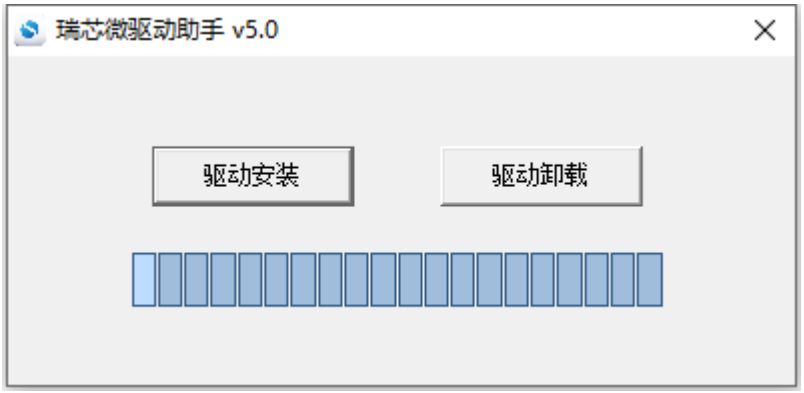
2. Type A 转 Type C 双公口 USB3.0 线 。

3. 12~19V DC 接口 (5.5/2.5 mm DC 接口)电源适配器。

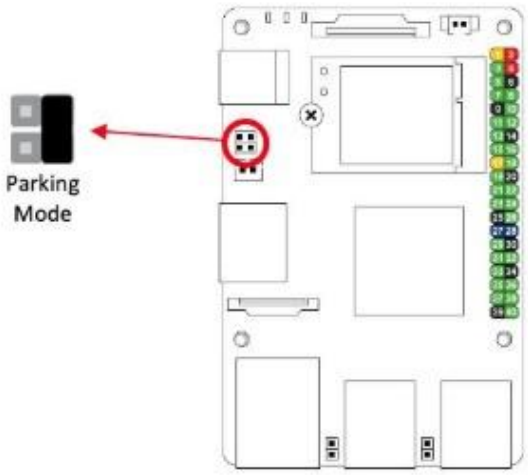
准备工作

1. 下载 RK 驱动助手 DriverAssitant-RK 驱动助手和 balenaEtcher-烧录镜像软件。

2. 打开 RK 驱动助手 DriverAssitant 安装 USB 驱动程序，此过程无需连接 Tinker Board 2S，安装完成后重启电脑。



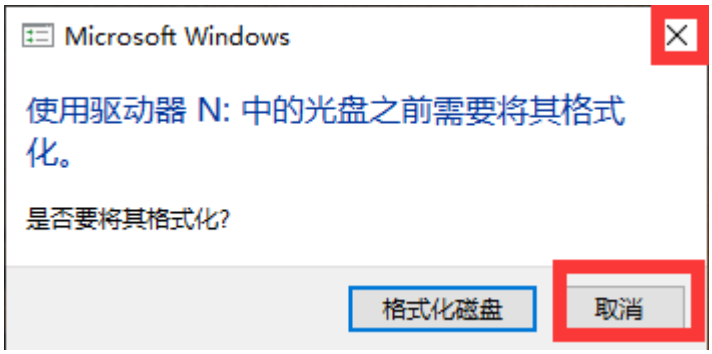
3. 确保跳线帽已经安装在在如图两根排针上（Tinker Board 2S 上默认安装黑色跳线帽）。



4. 开发板上如果有 TF 卡，要先移除 TF 卡。默认启动 TF 卡镜像。

5. 将 Type C 线一端连接电脑 USB 端口，另一端连接 Tinker Board 2S 的 Type C 接口。

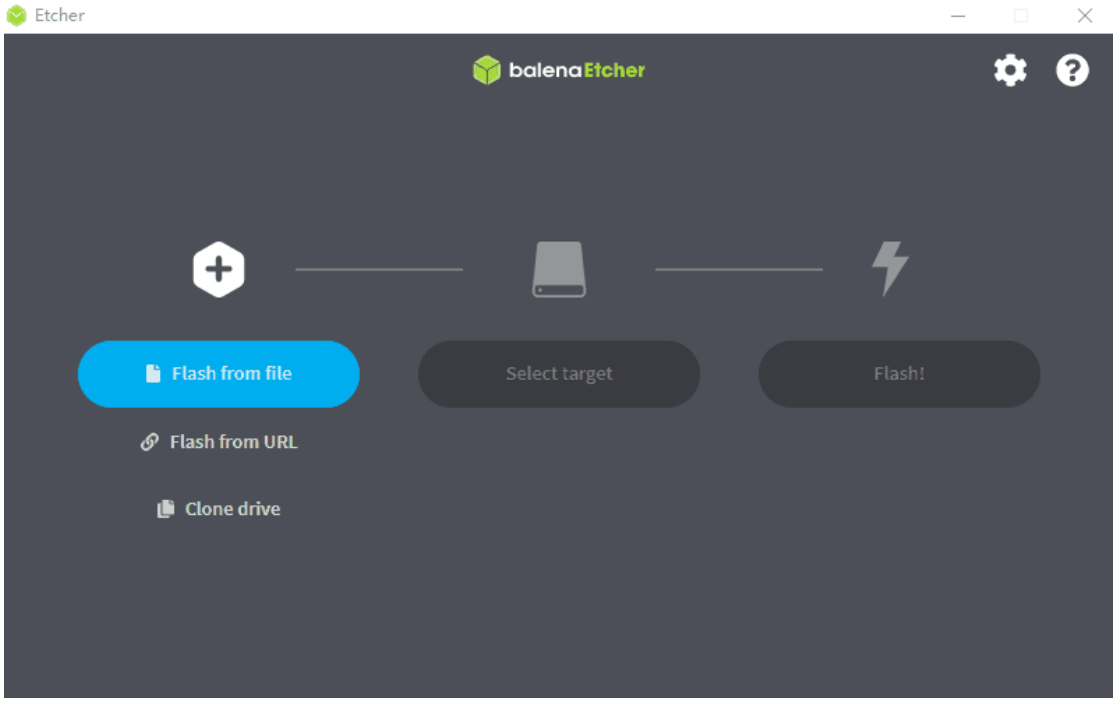
6. 给 Tinker Board 2S 主板接通电源，电脑会提示你是否需要格式化磁盘，点击取消或者关闭窗口，千万不要格式化磁盘！会把板子的 uboot 也一并格式化掉！



镜像烧录

1. 用管理员身份运行 balenaEtcher，点击 Flash from file 选择对应的 Debian 镜像。

2. 点击 Select target 选镜像择对应的路径如下图，然后点击 flash 开始烧录。



登录

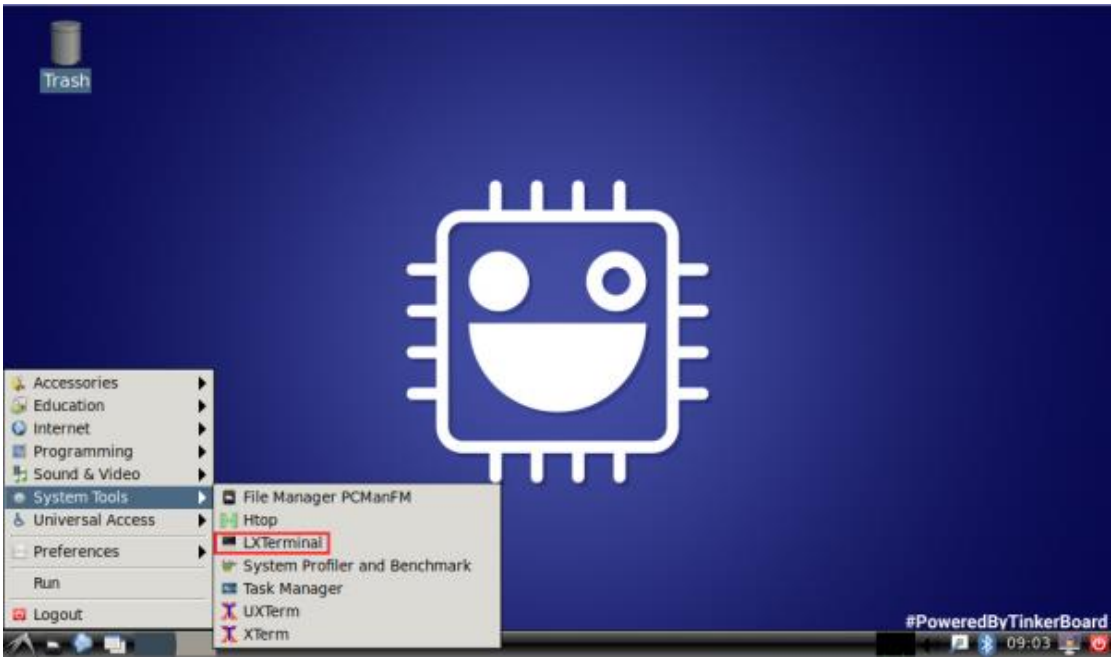
- Debian 默认用户帐户（非 root 用户）

- 登录名：`linaro`

登录密码：`linaro`

本地登录

- 如果你使用的是屏幕和键盘来控制 Tinker Board 2，需要知道如何启动终端。



远程登录

准备工作

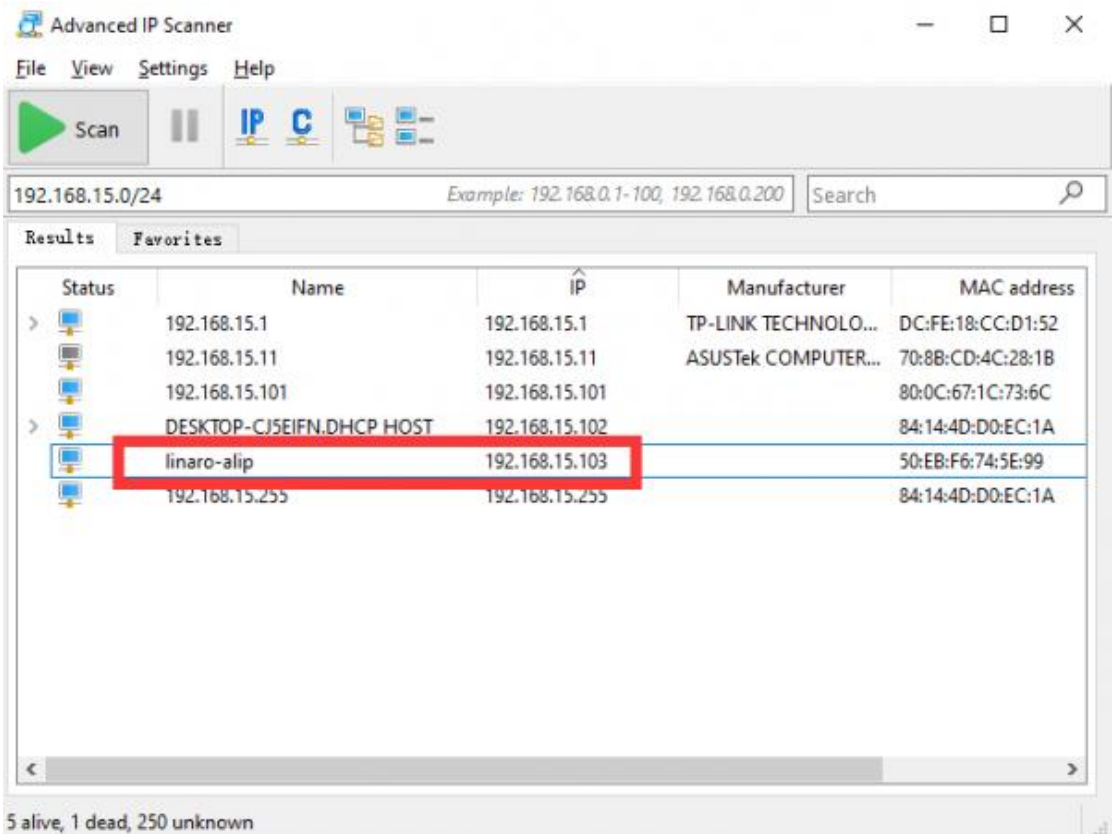
- 用一根网线一端连接 Tinker Board 2，另一端连接路由器的 LAN 端口。
- 确保 Tinker Board 2 与你的电脑出于一个路由器下或同一网段。

获取 Tinker Board 2 的 IP 地址

- 方法一：登录路由器查找 Tinker Board 2 的 IP 地址。
- 方法二：你可以通过一些局域网 IP 扫描工具，这里以 Advanced IP Scanner 为例程

    1. 运行 Advanced IP Scanner
    2. 点击 Scan 按钮，扫描当前局域网内的 IP 地址

3. 找到**所有** Manufacturer 中有 linaro-alip 字样的 IP 地址并记录



4. 将设备上电，并确保设备连接上网络后

5. 重新点击 Scan 按钮，扫描当前局域网内的 IP 地址

6. 排除掉**所有先前记录的** Manufacturer 中有 linaro-alip 字样的 IP 地址，剩下的就是你的 linaro-alipIP 地址了

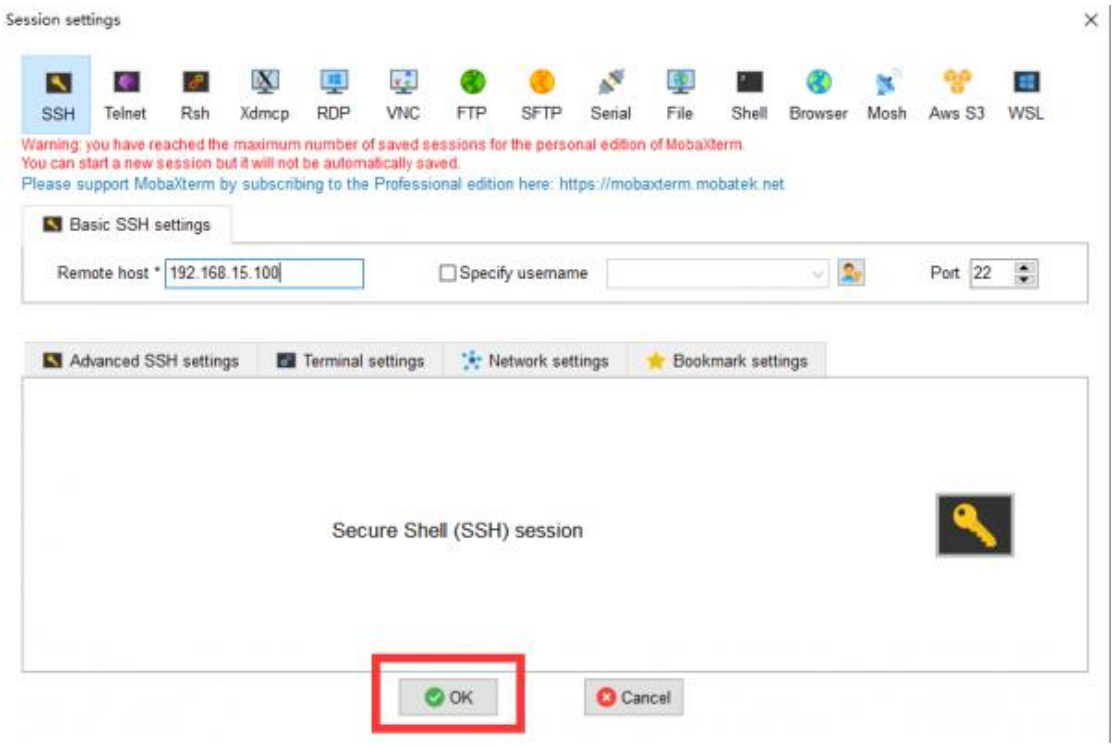
使用 MobaXterm 登录

终端窗口

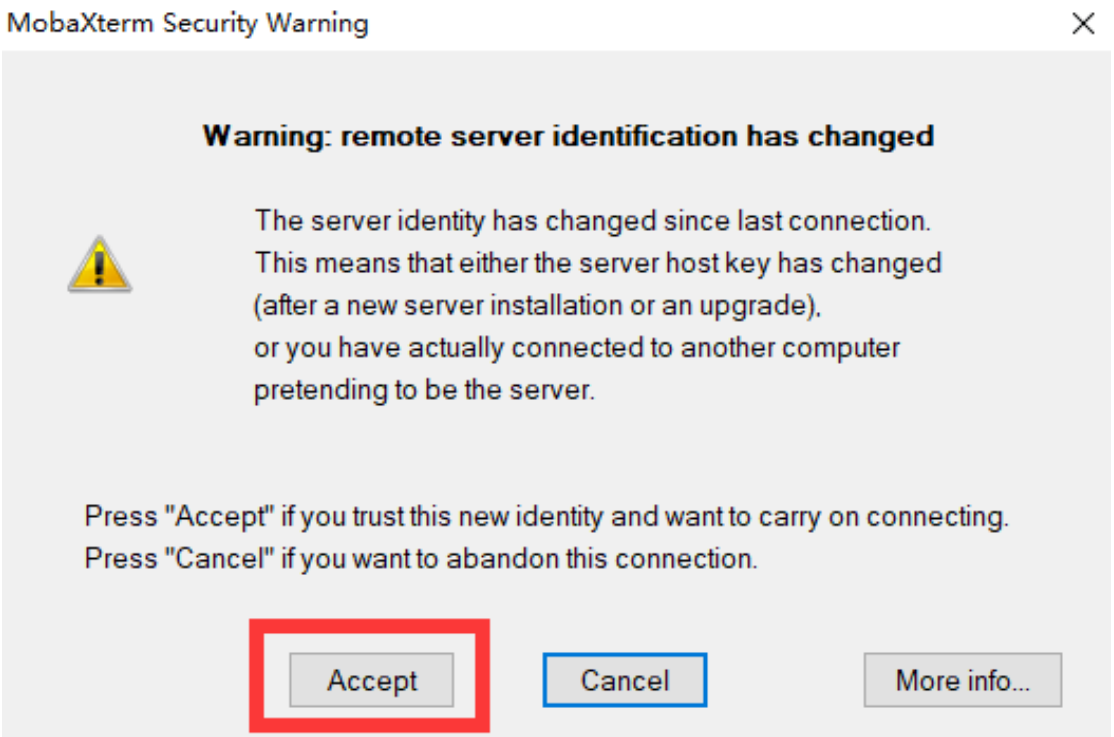
1. 下载 MobaXterm 远程登录软件,解压即可使用。

2. 打开 MobaXterm 远程登录软件，选择 Session,选择 ssh。

3. 在 Remote host 输入我们前面查询到的 IP 地址 192.168.15.100（根据自己的实际 IP 来填写），填写完成后，点击 ok。



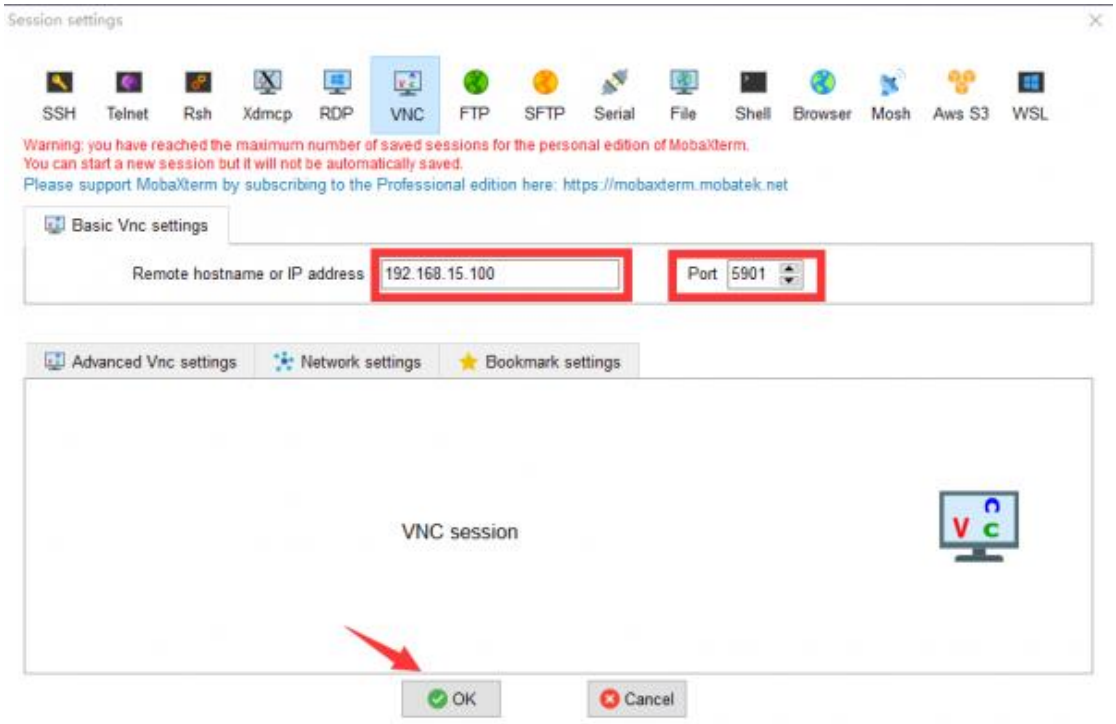
4. 点击 accept，输入登录名：linaro，回车输入登录密码：linaro（在输入密码时，屏幕没有变化属于正常现象，点击回车确认即可）



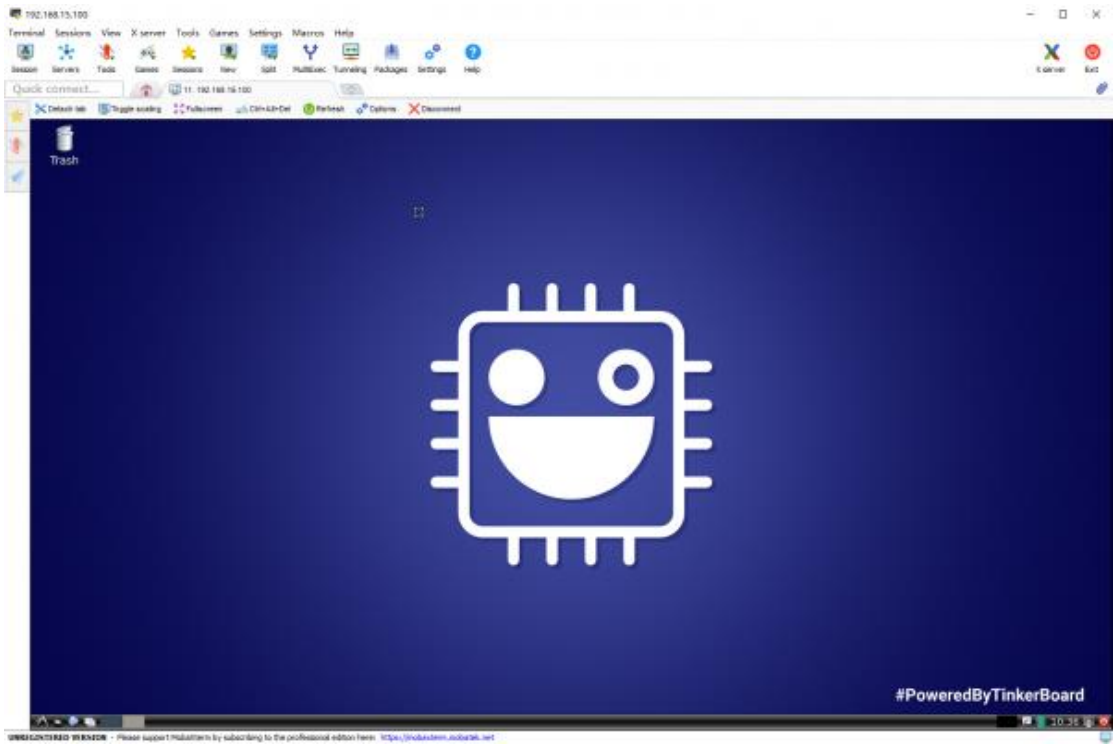
远程桌面

1. 打开 MobaXterm 远程登录软件，选择 Session,选择 vnc。

2. 在 Remote host 输入我们前面查询到的 IP 地址 192.168.15.100（根据自己的实际 IP 来填写），填写完成后，点击 ok。



3. 点击 ok，回车输入登录密码：linaro



使用 VNC 登录

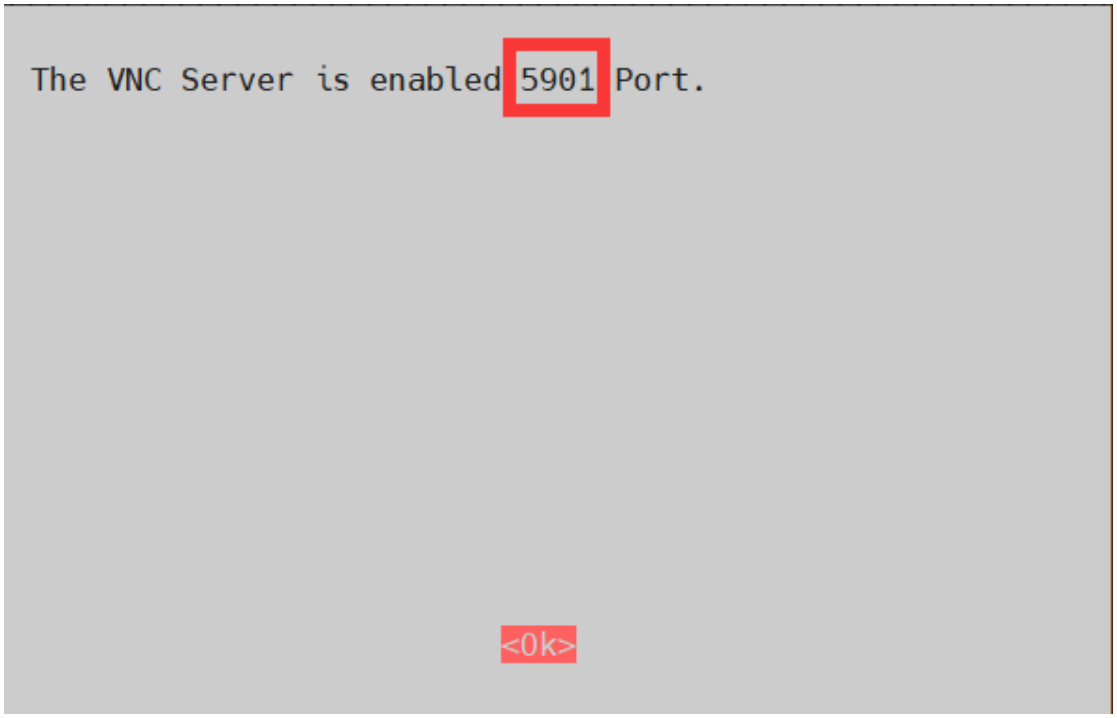
Tinker Board 2 上开启 VNC Server

1. 在 Tinker Board 2 下载 VNC Server，可以参考配置部分 Interfacing Options。

2. 下载安装完成后，开启 VNC Server ,需要设置一个大于 6 位的登录密码。（输入密码时屏幕上没有变化属于正常现象，密码输入完成后按回车键确认即可）

```
 [vnc] Please Input vnc password more than six words.
Using password file /root/.vnc/passwd
VNC directory /root/.vnc does not exist, creating.
Password:
Verify:
Would you like to enter a view-only password (y/n)? n
 [vnc] vnc passwd success.
```

3. 执行完毕后就自动创建了服务器 5901 端口，回车确认。



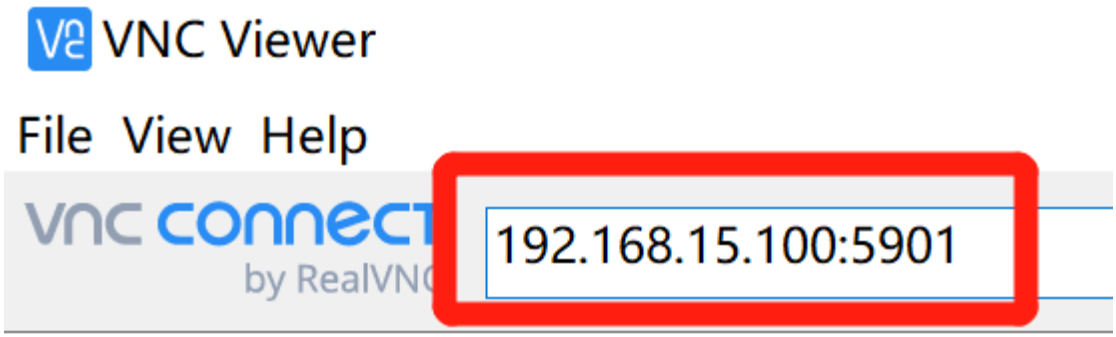
电脑上安装 VNC Viewer

1. 在电脑上下载安装 VNC-Viewer。

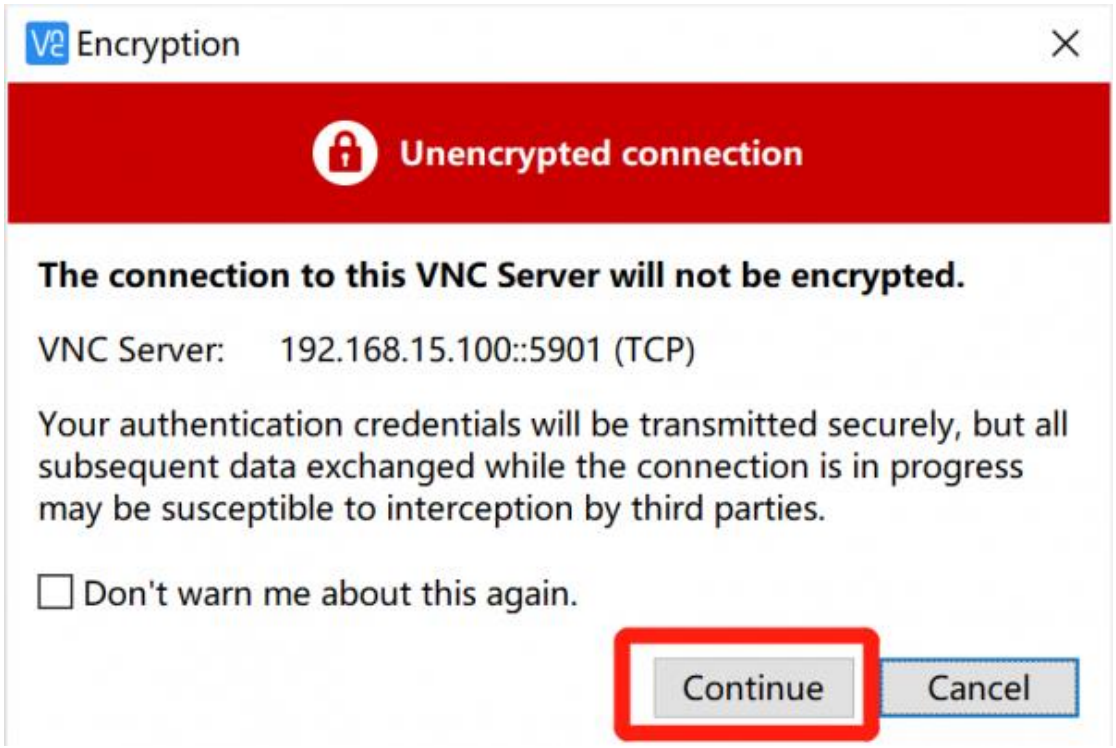
使用 VNC Viewer 登录 Tinker Board 2

1. 打开 VNC Viewer,输入 Tinker Board 2 的 IP 地址和端口号回车确认。例如:

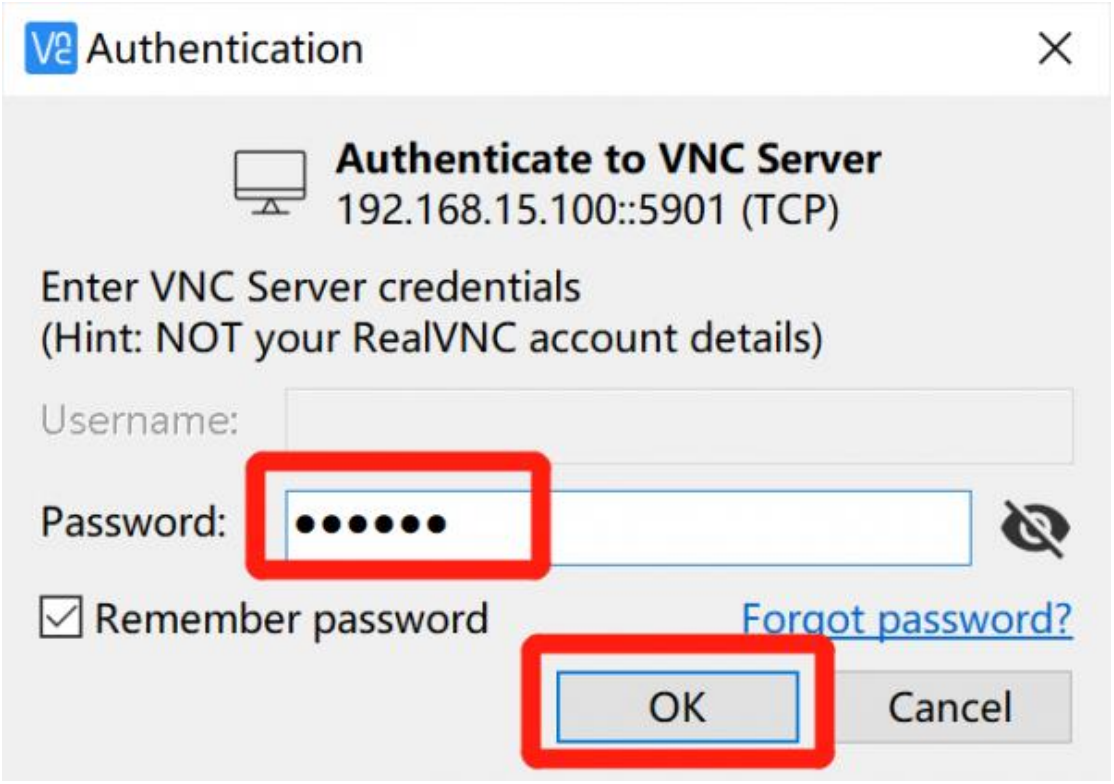
```
192.168.15.100:5901
```



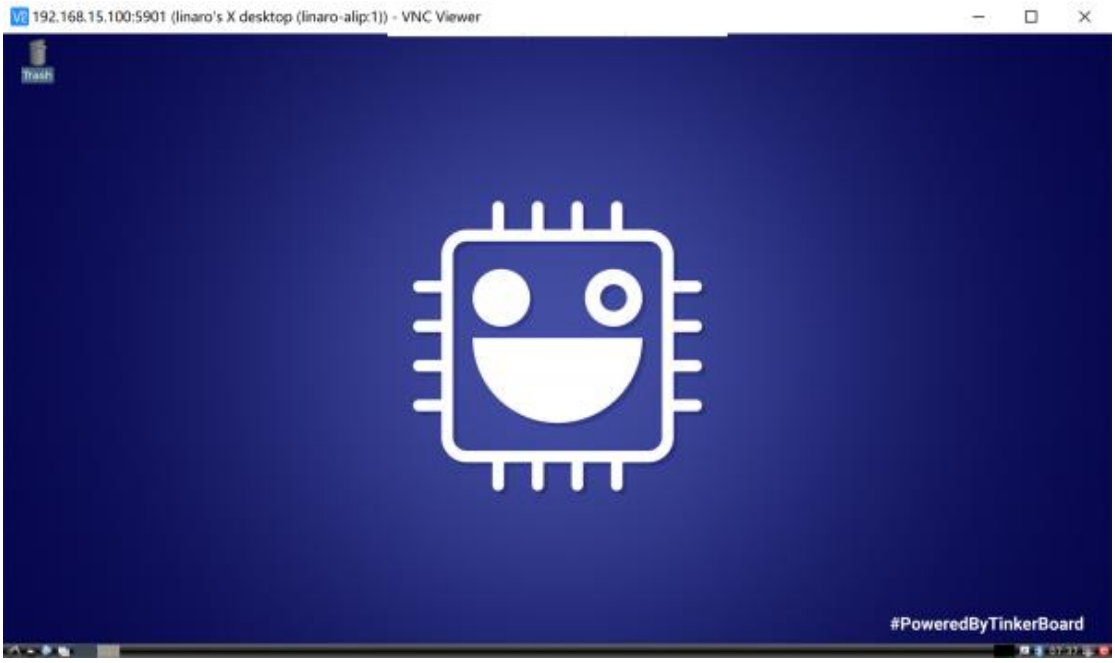
2. 点击 continue：



3. 输入前面设置的 VNC 登录密码，点击 ok：



4. 此时就成功登录 Tinker Board 2 了。



Linux 操作基础

Linux

- Linux 是一种通用的操作系统,它的网络功能非常强大,对内存等硬件的消耗也小,多用于网络服务器中。

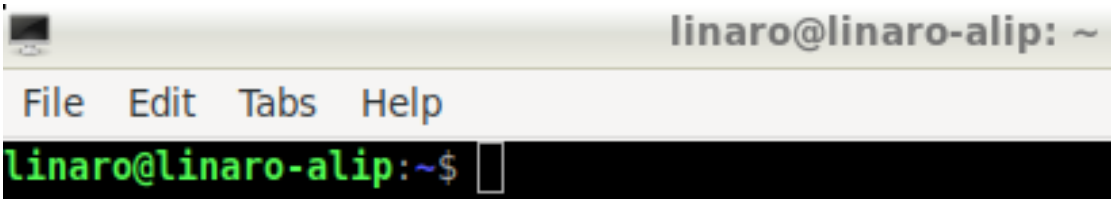
- 极其稳定、极其安全、可移植性、可扩展性强。
- 具有开放源码、没有版权、技术社区用户多等特点，开放源码使得用户可以自由裁剪，灵活性高，功能强大，成本低。
- 缺点入门比 Windows 难，由于缺少桌面周边生态，使用 Linux 桌面系统的用户也非常少。

为什么学习 Linux

- Linux 系统被广泛应用在人们的日常生活用品中，如手机、智能家居、汽车电子、可穿戴设备等，只不过很多人不知道自己使用的电子产品里面运行的是 Linux 系统，例如我们用的安卓手机系统就是基于 Linux 内核开发的。
    - 全球 100 万个顶尖领域中超过 90%在使用 Linux 系统；全球大部分的股票交易市场是基于 Linux 系统部署的，包括纽交所、纳斯达克等；
    - 全球知名的淘宝、亚马逊、易趣、沃尔玛等电子商务平台都在使用 Linux 系统。
    - 参与 Linux 内核开发的开发人员和公司也是最多的、最活跃的。因此了解和学习 Linux 是十分重要的。

终端

- 计算机上的终端允许用户对其系统进行大量控制。Windows 的用户可能已经接触过 Command Promptor Powershell，而 mac OS 的用户可能已经熟悉了 Terminal。所有这些工具都允许用户通过使用命令直接操作他们的系统。



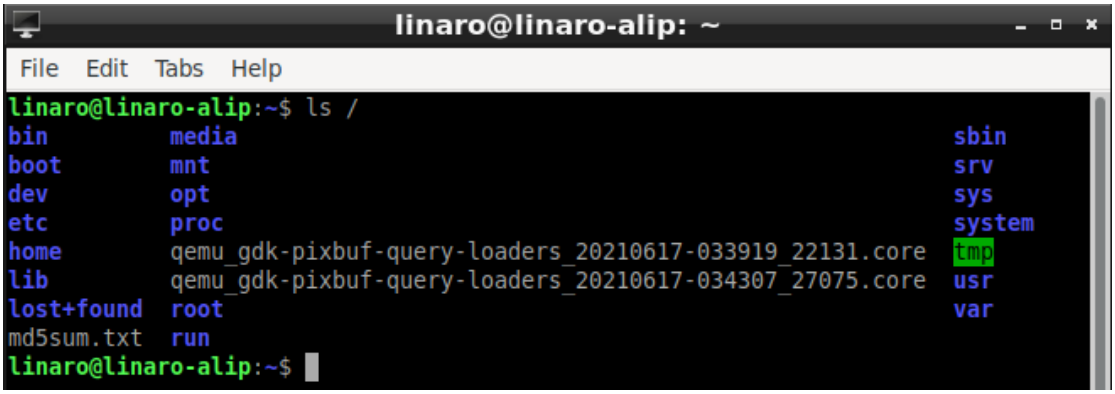
    - linaro 当前用户名/登录名
    - linaro-alip 默认主机名
    - ~ 当前用户所在的目录是/home/linaro
    - $ 字符表示当前登录的是普通用户

    - # 字符表示登录的是 root 用户

- 在终端窗口中键入命令，然后按键盘上的回车键运行命令。

Linux 系统目录结构

- 在 Windows 中每一个分区都是一个树形结构，有多少个分区就有多少个树形结构，而 Linux 中只有一个树形结构，所有的文件、分区都是存在于一个树形结构中。在这个结构中,最上层的是根目录，其他所有的目录、文件、分区都是在根目录下建立的。读者可以通过 ls /命令来查看整个根目录的文档,如图所示。



- 以下是对这些目录的解释：

常用目录

- /home：用户目录。
    - 除了 root 用户外，其他所有的使用者的数据都存放在这个目录下，在 Tinker Board 2 的系统中，/home 目录中有一个 linaro 的子目录,这个就是 linaro 用户的默认目录。
- /bin： 主要放置系统的必备执行文件目录。
    - 放置与 Linux 系统有关(包括运行图形界面所需的)的二进制可执行文件,如 ls、mkdir、rm 等。
- /boot：引导目录。

    - 用于存放系统引导程序，如 linux 内核以及启动配置文件，里面的 config.txt 也是用户配置使用频率最高的文件。

- /etc： 系统配置文件存放目录。
    - 在这个目录中存放了几乎所有的 Linux 系统软件所需的配置文件，如果需要对这个目录中的文本进行修改,那么最好是先将需要修改的文件进行备份，以保证在修改之后还可以回到原来的状态。

其它目录

- /dev ： 设备目录。在 Linux 系统中，所有设备都视为文件，而在这个目录中存放了所有设备，例如第一个 SATA 硬盘或 U 盘会被识别为 sda 文件，而 SATA 硬盘或 U 盘第一个分区会被识别为 sda1 文件。
- /lib：基本系统的动态链接库存放位置，在这个目录中存放了可以维持一个基本系统启动所需要的库文件。如果没有这个目录，系统程序根本就无法工作。
- /lost + found/分区系统的目录。系统非正常关机而产生的文件通常都存放在这里，另外由 fsck 等程序进行硬盘修复后产生的文件也存放在这里。
- /media：linux 系统会自动识别一些设备，例如 U 盘、光驱等等，当识别后，Linux 会把识别的设备挂载到这个目录下。
- /mnt：传统的外部设备挂载点。在早期的时候，除了系统分区外的其他分 区，如 U 盘等设备，都会被挂载到这个目录下以供用户读写。不过现在已经被 /media/取代。
- /proc：proc 是一个虚拟文件系统。这个目录是存放在内存中的，因此不会占用硬盘空间，系统或用户通过读取这些设备来了解它们的信息。例如，可以使用 cat /proc/cpuinfo 命令来查看 CPU 信息。
- /root：该目录为系统管理员，也称作超级权限者的用户主目录。
- /srv：该目录存放一些服务启动之后需要提取的数据。

- /sys：与/proc 目录一样，也是一个虚拟目录，是由内核中的 sysfs 系统来实现的，其作用与 proc 有些类似，但除了与 proc 具有相同的查看和设定内核参数功能之外，还有为 Linux 统一设备模型作为管理之用。
- /tmp：临时目录。由程序所产生的临时文件都会存放在该目录下，不用担心这个目录会占用太多的空间，因为每次系统启动都会清除这个目录的内容；同时这也是系统为数不多的拥有所有用户可读写属性的目录。
- /usr：Linux 系统所安装的程序都是存放在该目录中的，类似于 windows 下的 program files 目录。
- /run：用于存放系统启动时描述系统信息的文件。这个目录最初是在/var/目录下的，但是现在被提升到根目录下。

重要目录

- 在 Linux 系统中，有几个目录是比较重要的，平时需要注意不要误删除或者随意更改内部文件。
- /etc：这个是系统中的配置文件，如果你更改了该目录下的某个文件可能会导致系统不能启动。
- /bin, /sbin, /usr/bin, /usr/sbin: 这是系统预设的执行文件的放置目录，比如 ls 就是在/bin/ls 目录下的。
- /bin, /usr/bin 是给系统用户使用的指令（除 root 外的普通用户），而/sbin,/usr/sbin 则是给 root 使用的指令。
- /var： 这是一个非常重要的目录，系统上跑了很多程序，那么每个程序都会有相应的日志产生，而这些日志就被记录到这个目录下，具体在/var/log 目录下。

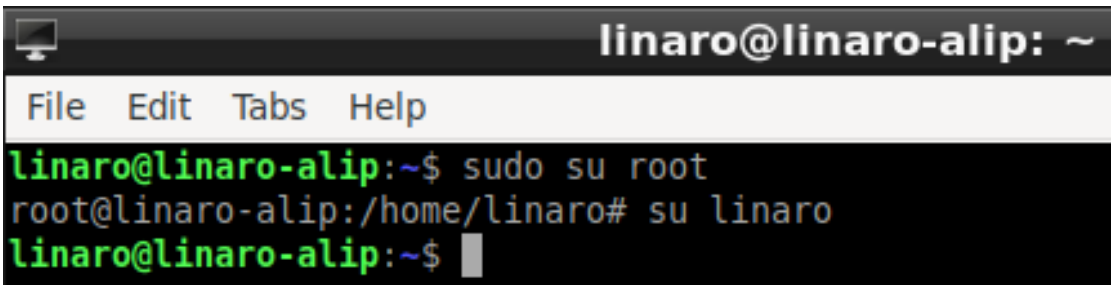
常见指令介绍

文件系统

sudo

- sudo 命令以系统管理者的身份执行指令。
- 要想使用 root 用户，可使用 linaro 用户登录，执行下面命令

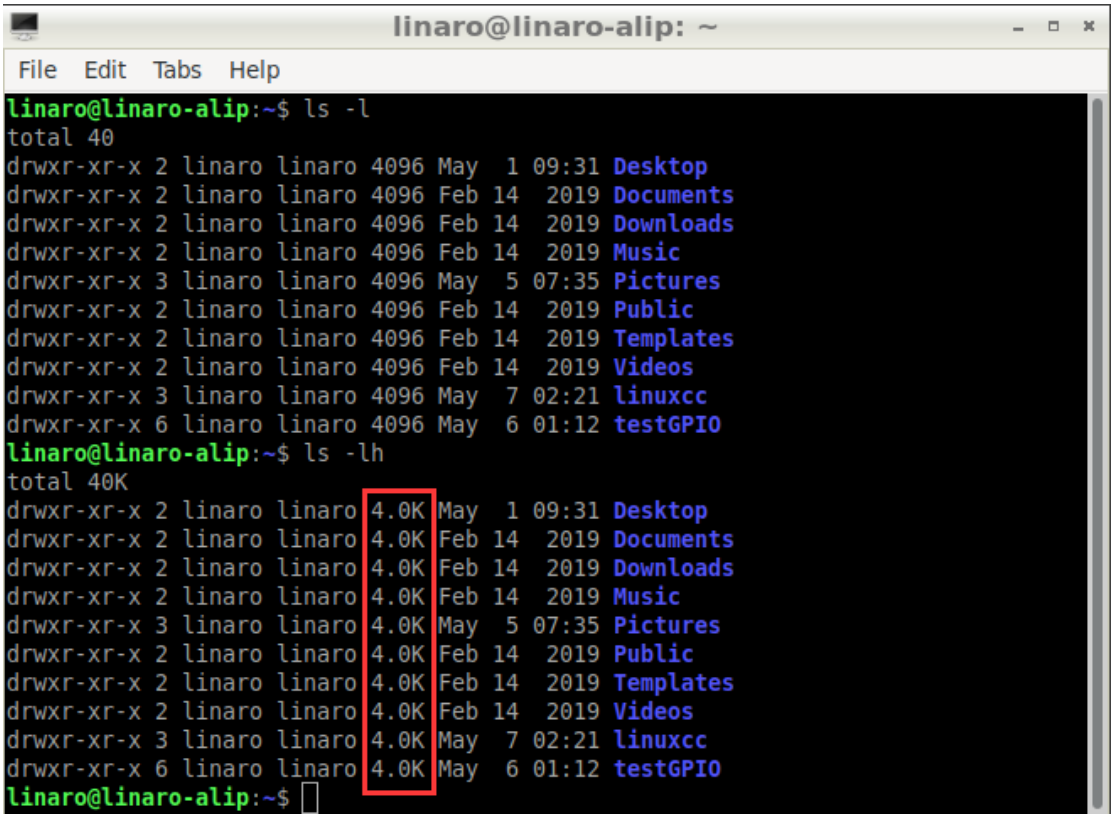
```
sudo su   #切换为超级用户
su linaro #切换普通用户
```



ls

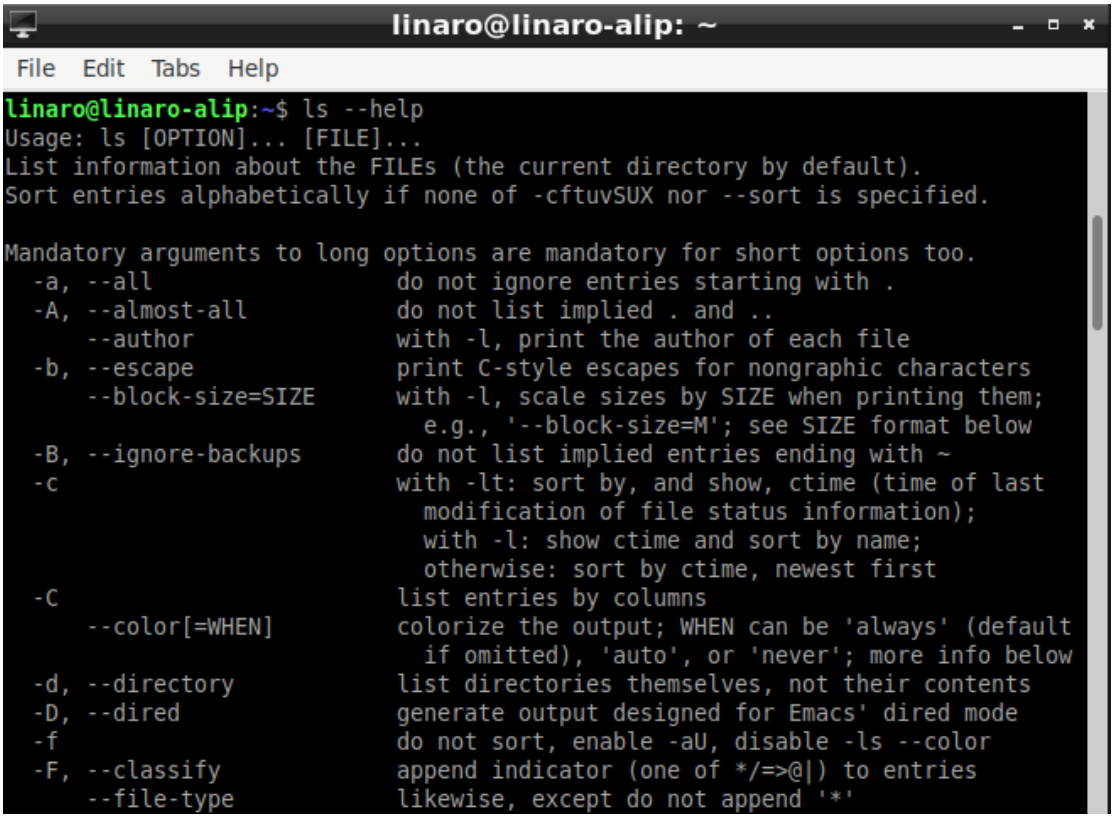
- ls 命令用于显示指定工作目录下之内容（列出目前工作目录所含之文件及子目录)。
- 常用的指令：

- `ls`
- `ls -a` #显示所有文件及目录 (. 开头的隐藏文件也会列出)
- `ls -l` #除文件名称外，亦将文件型态、权限、拥有者、文件大小等资讯详细列出
- `ls -lh` #文件大小以容易理解的格式列出，例如 4K



- 想要学习了解指令更多参数，我们可以使用 help 指令来查看：

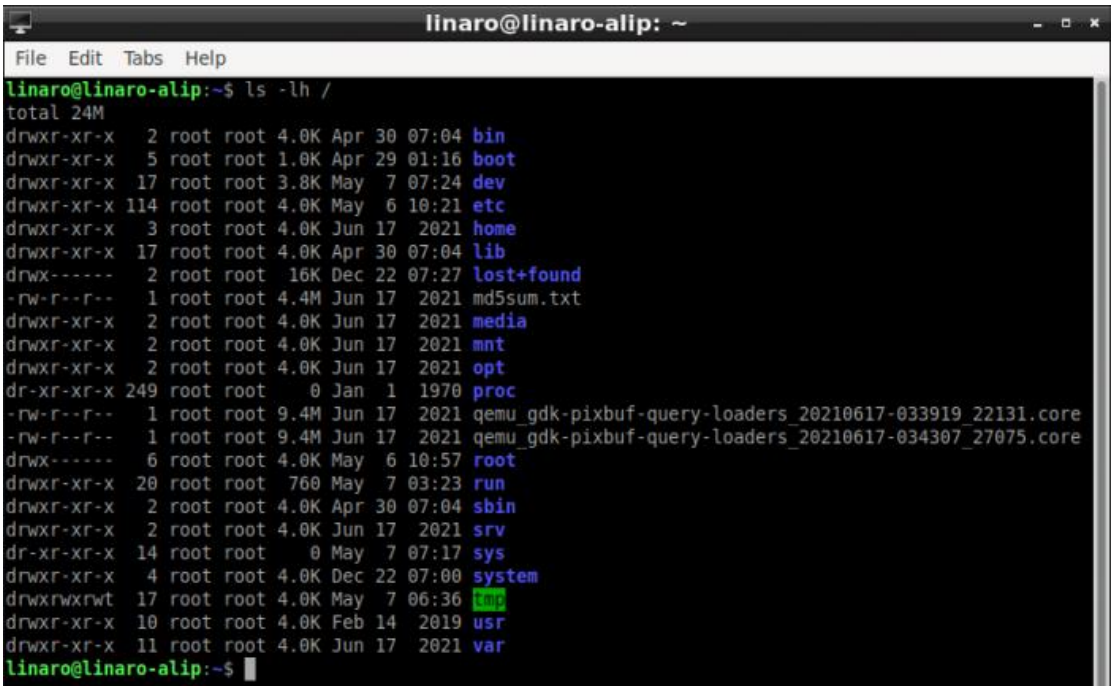
```
ls --help
```



chmod

- chmod 命令是控制用户对文件的权限的命令。
- Linux/Unix 的文件调用权限分为三级：文件所有者（Owner）、用户组（Group）、其它用户（Other Users）。

- 在下图中，显示了 Linux 根目录下的详细文件信息。在这些文件信息中，最重要的就是第一列，它详细描述了文件和目录的权限,而第三与第四列则显示了这个文件和目录属于哪一个用户或组。



- Linux 的文件属性可以分为三种：只读（r）、写（w）和可执行（x）。但是上面的文件属性却分为 10 小格，这是因为除了第一格显示目录外，另外三组每组三格分别表示文件所有者权限、同一组内的权限以及其他用户权限。
    - 第一栏中如果显示 d,则表示这是一个目录；如果是链接文件，则在这里显示 l;如果是设备文件，则显示 c。
    - 第一个 rwx 栏位:-rwx------ 表示文件拥有者所拥有的权限。
    - 第二个 rwx 栏位:---rwx--- 表示同一工作组内用户权限。
    - 第三个 rwx 栏位：------rwx 表示其他用户权限。
    - 例如：
    - -rwx rwx rwx 表示无论哪个用户都可以对这个文件读写与执行。
    - -rw- --- --- 表示只有文件拥有者有读写权限，但是没有执行权限。
    - -rw -rw -rw 表示所有用户都有读写权。
- **符号模式**

- who(用户类型)

who	用户类型	说明
u	user	文件所有者
g	group	文件所有者所在组
o	others	所有其他用户
a	all	所用用户，相当于 ugo

- operator(符号模式表)

Operator	说明
+	为指定的用户类型增加权限
-	去除指定用户类型的权限
=	设置指定用户权限的设置，即将用户类型的所有权限重新设置

- permission 的符号模式表

模式	名字	说明
r	读	设置为可读权限
w	写	设置为可写权限
x	执行权限	设置为可执行权限
X	特殊执行权限	只有当文件为目录文件，或者其他类型的用户有可执行权限时，才将文件权限设置可执行
s	setuid/gid	当文件被执行时，根据 who 参数指定的用户类型设置文件的 setuid 或者 setgid 权限
t	粘贴位	设置粘贴位，只有超级用户可以设置该位，只有文件所有者 u 可以使用该位

- 符号模式实例

1. 给 file 的所有用户增加读权限

```
chmod a+r file
```

2. 删除 file 的所有用户的执行权限

```
chmod a-x file
```

3. 给 file 的所有用户增加读写权限

```
chmod a+rw file
```

4. 给 file 的所有用户增加读写执行权限

```
chmod +rwx file
```

5. 对 file 的所有者设置读写权限，清空该用户组和其他用户对 file 的所有权限（空格代表无权限）

```
chmod u=rw,go= file
```

6. 对目录 waveshare 和其子目录层次结构中的所有文件给用户增加读权限，而对用户组和其他用户删除读权限

```
chmod -R u+r,go-r waveshare
```

- **八进制语法**
  - chmod 命令可以使用八进制数来指定权限。文件或目录的权限位是由 9 个权限位来控制，每三位为一组，它们分别是文件所有者（User）的读、写、执行，用户组（Group）的读、写、执行以及其它用户（Other）的读、写、执行。

#	权限	rwx	二进制
7	读 + 写 + 执行	rwx	111
6	读 + 写	rw-	110
5	读 + 执行	rwx	101
4	只读	r--	100
3	写 + 执行	-wx	011
2	只写	-w-	010
1	只执行	--x	001
0	无	---	000

  - 例如：765 的解释如下：
    - 所有者的权限用数字表达：属主的那三个权限位的数字加起来的总和。如 rwx ，也就是 4+2+1 ，应该是 7。
    - 用户组的权限用数字表达：属组的那个权限位数字的相加的总和。如 rw- ，也就是 4+2+0 ，应该是 6。
    - 其它用户的权限数字表达：其它用户权限位的数字相加的总和。如 r-x ，也就是 4+0+1 ，应该是 5。

- 常用的数字权限
    - 400 -r-------- 拥有者能够读，其他任何人不能进行任何操作；
    - 644 -rw-r–r-- 拥有者都能够读，但只有拥有者可以编辑；
    - 660 -rw-rw---- 拥有者和组用户都可读和写，其他人不能进行任何操作；
    - 664 -rw-rw-r-- 所有人都可读，但只有拥有者和组用户可编辑；
    - 700 -rwx------ 拥有者能够读、写和执行，其他用户不能任何操作；
    - 744 -rwxr–r-- 所有人都能读，但只有拥有者才能编辑和执行；
    - 755 -rwxr-xr-x 所有人都能读和执行，但只有拥有者才能编辑；
    - 777 -rwxrwxrwx 所有人都能读、写和执行（该设置不建议使用）。
- 实例
    - 给 file 的所有用户增加读权限,拥有者和组用户可编辑权限

```
sudo chmod 664 file
```

touch

- touch 命令用于修改文件或者目录的时间属性，包括存取时间和更改时间。若文件不存在，系统会建立一个新的文件。
- 例如，在当前目录下，使用该指令创建一个空白文件"file.txt"，输入如下命令：

```
touch file.txt
```

mkdir

- mkdir 命令用于创建目录。
- 在工作目录下，建立一个名为 waveshare 的子目录 :

```
sudo mkdir waveshare
```

- 在工作目录下建立一个名为 waveshare/test 的目录。

```
sudo mkdir -p waveshare/test
```

- 若 waveshare 目录原本不存在，则建立一个。（注：本例若不加 -p 参数，且原本 waveshare 目录不存在，则产生错误。）

cd

- 切换当前工作目录。

```
cd ..           #返回上一层目录
cd /home/linaro  #进入/home/linaro 目录
cd              #返回用户目录
```

cp

- cp 命令主要用于复制文件或目录。
- 参数:
    - -a：此选项通常在复制目录时使用，它保留链接、文件属性，并复制目录下的所有内容。其作用等于 dpR 参数组合。
    - -d：复制时保留链接。这里所说的链接相当于 Windows 系统中的快捷方式。
    - -f：覆盖已经存在的目标文件而不给出提示。
    - -i：与 -f 选项相反，在覆盖目标文件之前给出提示，要求用户确认是否覆盖，回答 y 时目标文件将被覆盖。
    - -p：除复制文件的内容外，还把修改时间和访问权限也复制到新文件中。
    - -r：若给出的源文件是一个目录文件，此时将复制该目录下所有的子目录和文件。
    - -l：不复制文件，只是生成链接文件。

- 使用指令 cp 将当前目录 test/下的所有文件复制到新目录 newtest 下，输入如下命令：

```
sudo cp -r test/ newtest
```

mv

- mv 命令用来为文件或目录改名、或将文件或目录移入其它位置。
- 参数:
    - -b: 当目标文件或目录存在时，在执行覆盖前，会为其创建一个备份。
    - -i: 如果指定移动的源目录或文件与目标的目录或文件同名，则会先询问是否覆盖旧文件，输入 y 表示直接覆盖，输入 n 表示取消该操作。
    - -f: 如果指定移动的源目录或文件与目标的目录或文件同名，不会询问，直接覆盖旧文件。
    - -n: 不要覆盖任何已存在的文件或目录。
    - -u：当源文件比目标文件新或者目标文件不存在时，才执行移动操作。
- 使用指令 mv 将当前目录 test/下的 file1 文件复制到新目录/home/linaro 下，输入如下命令：

```
sudo mv file1 /home/linaro
```

rm

- rm 命令用于删除一个文件或者目录。
- 参数:
    - -i 删除前逐一询问确认。
    - -f 即使原档案属性设为唯读，亦直接删除，无需逐一确认。
    - -r 将目录及以下之档案亦逐一删除。
    -

- 删除文件可以直接使用 rm 命令，若删除目录则必须配合选项"-r"，例如：

```
sudo rm  test.txt
```

- rm：是否删除 一般文件 "test.txt"? y

```
sudo rm  homework
```

- rm: 无法删除目录"homework": 是一个目录

```
sudo rm  -r  homework
```

- rm：是否删除 目录 "homework"? y

reboot

- reboot 命令用于用来重新启动计算机,更改 Tinker Board 2 的配置经常需要重启。
- 参数:
  - -n：在重开机前不做将记忆体资料写回硬盘的动作
  - -w：并不会真的重开机，只是把记录写到 /var/log/wtmp 档案里
  - -d：不把记录写到 /var/log/wtmp 档案里（-n 这个参数包含了 -d）
  - -f：强迫重开机，不呼叫 shutdown 这个指令
  - -i：在重开机之前先把所有网络相关的装置先停止
- 重新启动

```
sudo reboot
```

shutdown

- Tinker Board 2 的关机是不能直接拔掉电源线的,因为 Tinker Board 2 会将内存作为暂存区,如果直接拔掉电源线会使一些在内存中的数据没有来得及写入 SD 卡中，从而造成数据的丢失或是损坏 SD 卡上的数据,造成系统无法启动。
- 参数
    - -t seconds： 设定在几秒钟之后进行关机程序。
    - -k： 并不会真的关机，只是将警告讯息传送给所有使用者。
    - -r： 关机后重新开机。
    - -h： 关机后停机。
    - -n： 不采用正常程序来关机，用强迫的方式杀掉所有执行中的程序后自行关机。
    - -c： 取消目前已经进行中的关机动作。
    - -f： 关机时，不做 fsck 动作(检查 Linux 档系统)。
    - -F： 关机时，强迫进行 fsck 动作。
    - time： 设定关机的时间。
    - message： 传送给所有使用者的警告讯息。
- 实例
    - 立即关机

```
sudo shutdown -h now
```

    - 指定 10 分钟后关机

```
sudo shutdown -h 10
```

    - 重新启动计算机

```
sudo shutdown -r now
```

- 无论使用哪一个命令来关闭系统都需要 root 用户权限，如果用户使用 linaro 这样的普通用户，可以使用 sudo 命令暂时获得 root 权限。

pwd

- 该 pwd 命令显示当前工作目录的名称：在 Tinker Board 2 上，输入 pwd 将输出类似 /home/linaro。

head

- 该 head 命令显示文件的开头。可用于-n 指定要显示的行数（默认为 10 行），或与-c 指定字节数。

```
head test.py -n 5
```

tail

- 该 tail 显示文件的结尾。-c 字节或-n 行数指定文件中的起始点

df

- 用于 df 显示已安装文件系统上可用和使用的磁盘空间。用于 df -h 以可读的格式查看输出，使用 M 表示 MB，而不是显示字节数。

```
df -h
```

zip

- zip 命令用于压缩文件,zip 是个使用广泛的压缩程序，压缩后的文件后缀名为 .zip。
- 如果在我们在 /home/linaro/waveshare 目录下，将这个目录下所有文件和文件夹打包为当前目录下的 waveshare.zip,可以执行以下命令：

```
zip -q -r waveshare.zip *
```

uzip

- unzip 命令用于解压缩 zip 文件，unzip 为.zip 压缩文件的解压缩程序。

```
unzip waveshare.zip -d user/
```

    - 其中-d 为指定文件解压缩后所要存储的目录。

tar

- tar 命令是用来建立，还原备份文件的工具程序，它可以加入，解开备份文件内的文件。
- 压缩文件：

```
tar -cvzf waveshare.tar.gz *
```

- 解压文件：

```
tar -xvzf waveshare.tar.gz
```

apt

- apt（Advanced Packaging Tool）是一个在 Debian 和 Ubuntu 中的 Shell 前端软件包管理器。
- apt 命令提供了查找、安装、升级、删除某一个、一组甚至全部软件包的命令，而且命令简洁而又好记。
- apt 命令执行需要超级管理员权限(root)。
- apt 常用命令
    - 列出所有可更新的软件清单命令：sudo apt update
    - 升级软件包：sudo apt upgrade
    - 列出可更新的软件包及版本信息：apt list --upgradeable
    - 升级软件包，升级前先删除需要更新软件包：sudo apt full-upgrade
    - 安装指定的软件命令：sudo apt install <package_name>

    - 安装多个软件包：sudo apt install <package_1> <package_2> <package_3>
    - 更新指定的软件命令：sudo apt update <package_name>
    - 显示软件包具体信息,例如：版本号，安装大小，依赖关系等等：sudo apt show <package_name>
    - 删除软件包命令：sudo apt remove <package_name>
    - 清理不再使用的依赖和库文件: sudo apt autoremove
    - 移除软件包及配置文件: sudo apt purge <package_name>
    - 查找软件包命令： sudo apt search <keyword>
    - 列出所有已安装的包：apt list --installed
    - 列出所有已安装的包的版本信息：apt list --all-versions
- 例如我们安装 nano 编辑器

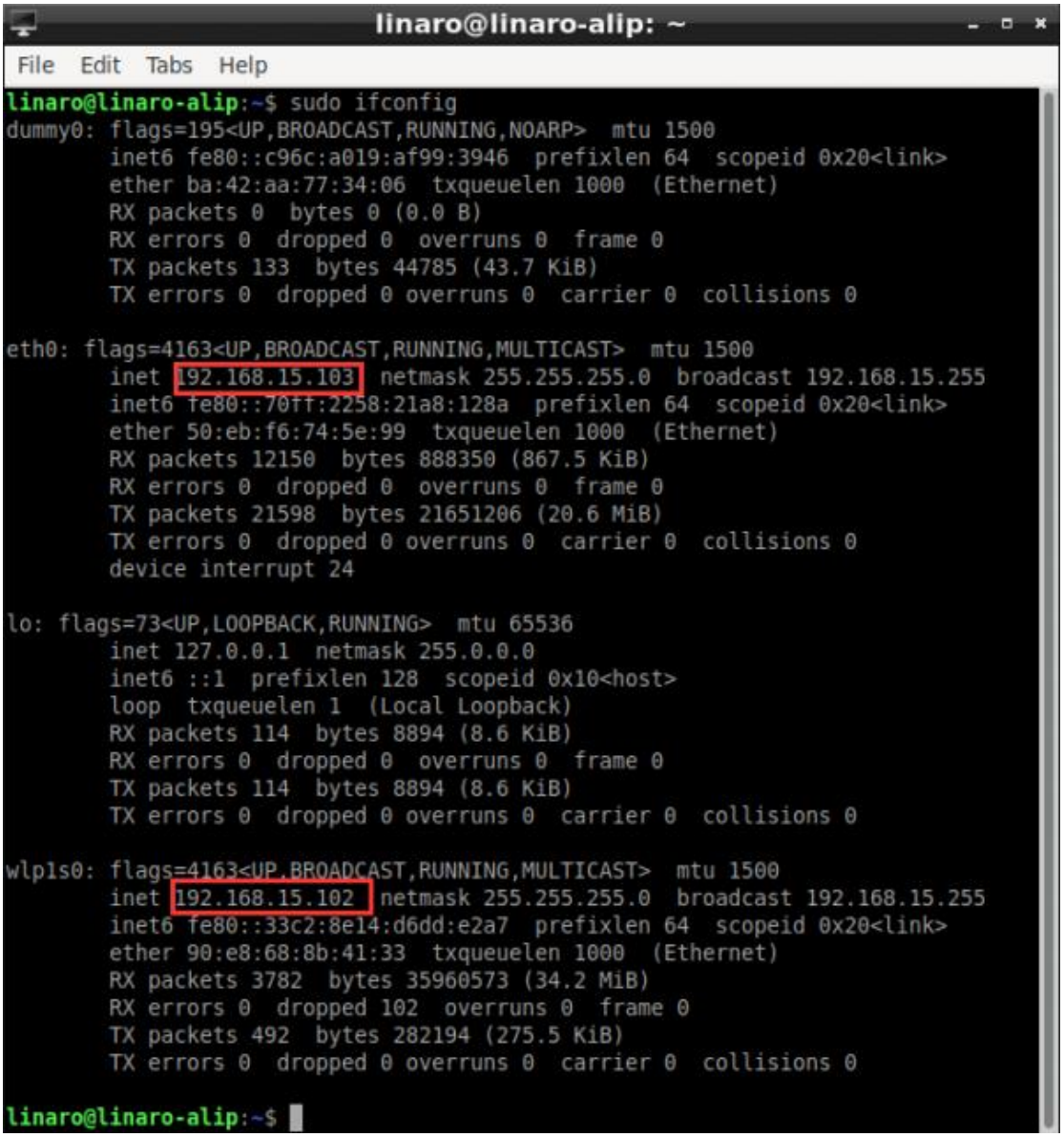
```
sudo apt install nano
```

网络

ifconfig

- 用于在不带任何参数（即）ifconfig 运行时显示当前系统上接口的网络配置详细信息。

- 用 SSH 连接时可以通过 ifconfig 查找 IP 地址，例如这台设备的有线连接 IP 地址和无线连接 IP 地址分别是：192.168.15.103 和 192.168.15.102



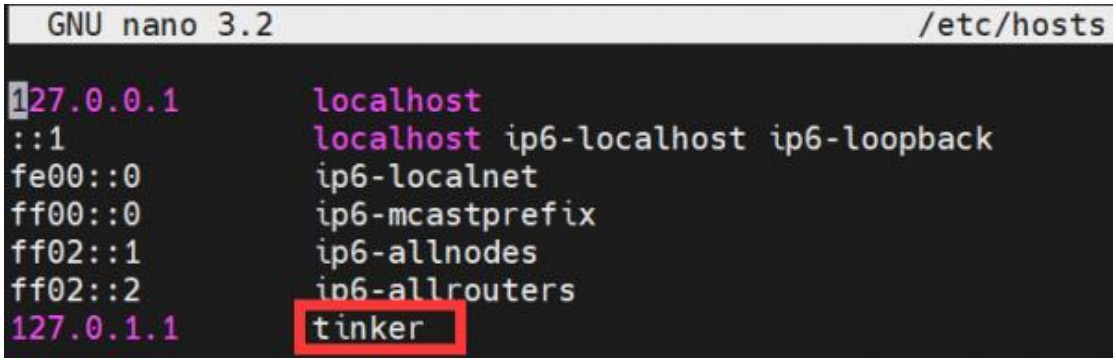
hostname

- 该 hostname 命令显示系统的当前主机名。我们使用 Tinker Board 2 的时候经常需要使用远程工具，而默认的网络配置 IP 地址采用动态分配，会造成 IP 地址不确定的问题，当我们的 Tinker Board 2IP 地址发生变化时，可以使用主机名登录。

1. 登录 Tinker Board 2，修改 hosts 文件，命令如下：

```
sudo nano /etc/hosts
```

    - 将 lianro-alip 替换成要修改的名字，例如 waveshare,按下键盘 Ctrl+s 保存，按下键盘的 Ctrl+x 退出:



2. 修改 hostname 文件,将这里 linaro 也替换成要修改的名字,例如 asus，按下键盘 Ctrl+x，按下键盘的 y,回车确认：

```
sudo nano /etc/hostname
```

3. 修改完成重启 Tinker Board 2 即可：

```
sudo reboot
```

4. 修改主机名也可以用 sudo tinker-config 中： Hostname

5. 我们也可以使用如下命令查看 IP 地址：

```
hostname -I
```

配置

连接 WIFI

1. 切换到超级用户模式

```
sudo su root
```

2. 打开 WIFI

```
nmcli r wifi on
```

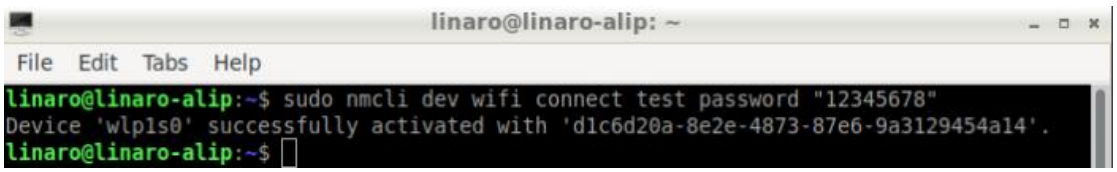
3. 扫描 WIFI

```
nmcli dev wifi
```

4. 连接到 WIFI 网络（“wifi_name”和“wifi_password”需要替换为您的实际 WiFi 的 SSID 和密码。）

```
nmcli dev wifi connect wifi_name password "wifi_password"
```

5. 显示“ successfully”就成功连接无线网络了，主板下次开机会自动连接到您指定的 WiFi。



tinker-config 工具

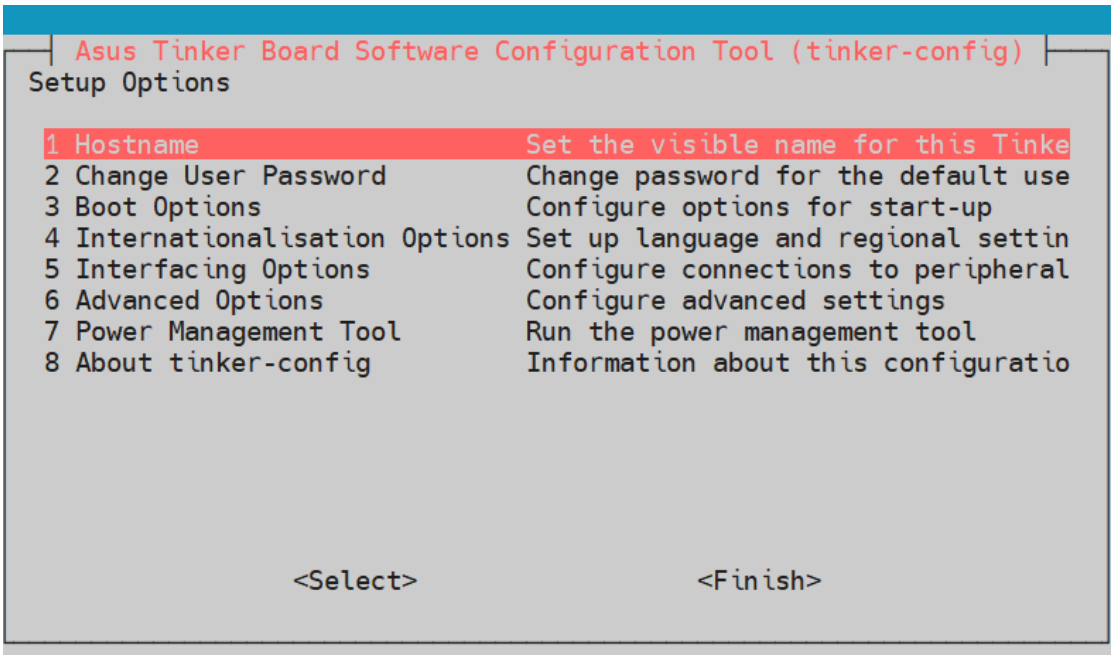
- tinker-config 是 Tinker Board 2 官方镜像自带的一个系统配置工具。
- 要打开配置工具，请在命令行中键入以下内容，回车确认:

```
sudo tinker-config
```

- 基本操作：键盘上的上、下键进行菜单项目的选择，回车键进入，左右键进行 OK 和 cancel 等按钮的选择，Esc 键取消返回，空格键为选择定选项。最后改完后选择 Finish 退出即可，可能会重启。

Hostname

- Tinker Board 2 系统默认的主机名为 linaro-alip，你可以修改自己专属的主机名。



Change User Password

- Tinker Board 2 系统默认的登录密码：linaro,你可以修改登录密码来保护账户安全。

Boot Options

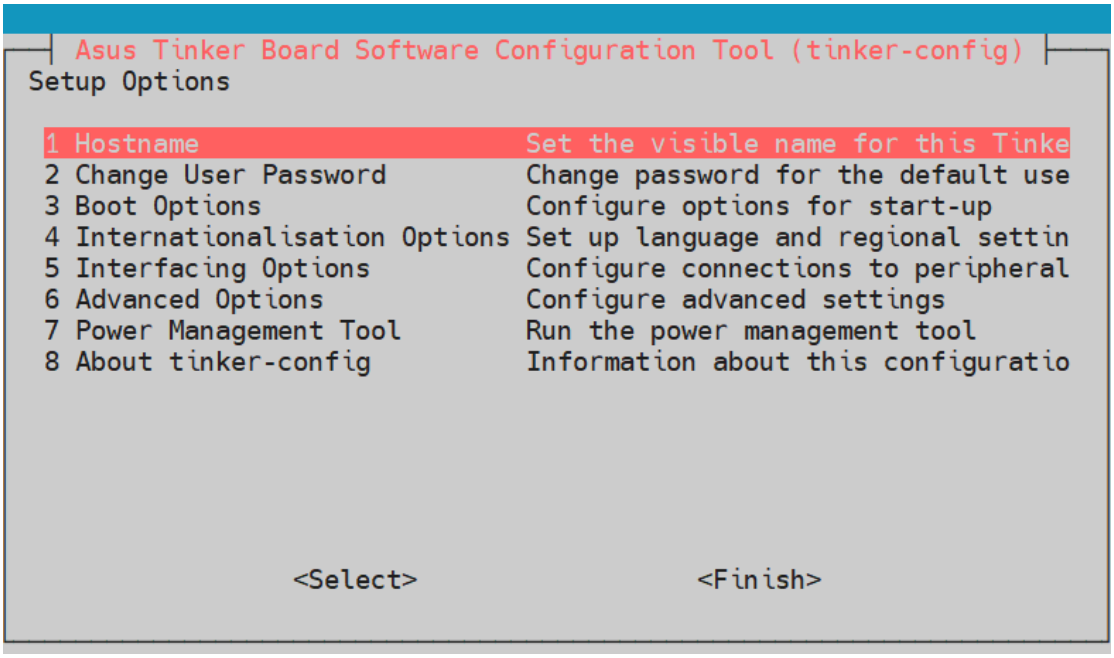
- Desktop / CLI：选择是启动到桌面环境/终端命令模式。

Internationalisation Options

- Change Locale:设置语言和区域。
- Change Timezone:设置时区。
- Change Keyboard Layout:设置键盘布局。

Interfacing Options

- 在此子菜单中，有以下选项可启用/禁用：VNC，Camera。例如我们启用 vnc：



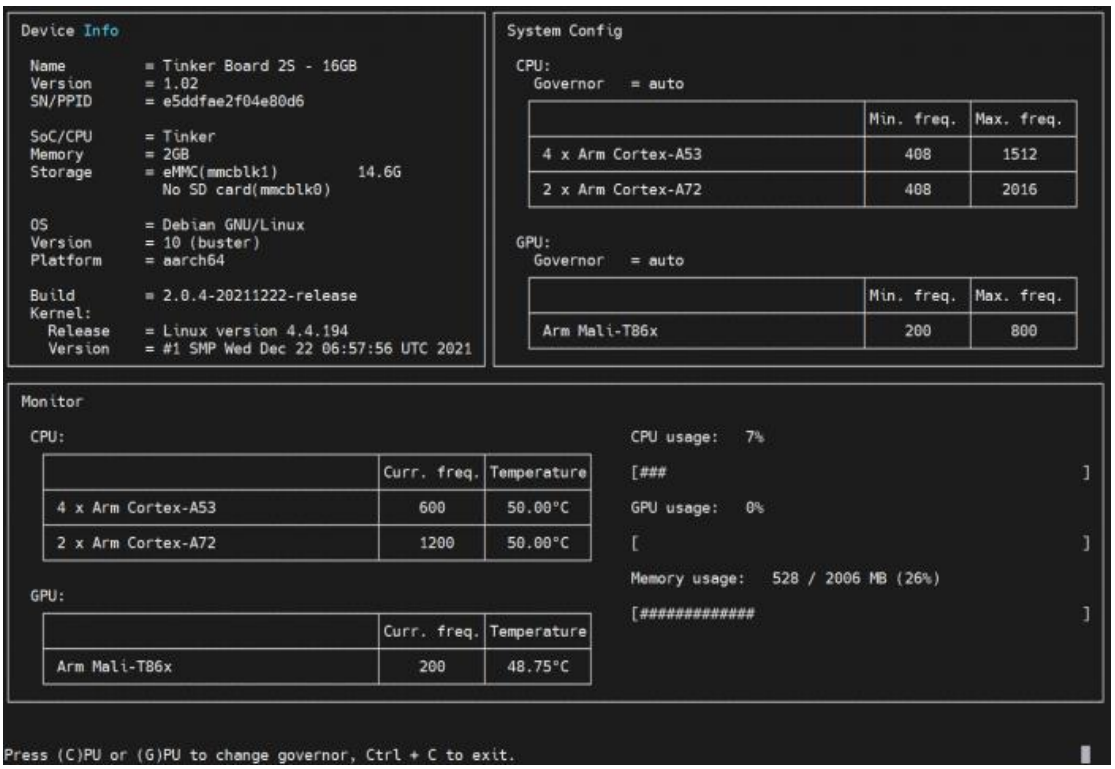
Advanced Options

- A1 Expand Filesystem ：允许您扩展文件系统。扩展文件系统将最大化分区的大小以匹配物理 TF 卡上可用的大小。
- A2 Resolution：设置屏幕分辨率。

Power Management Tool

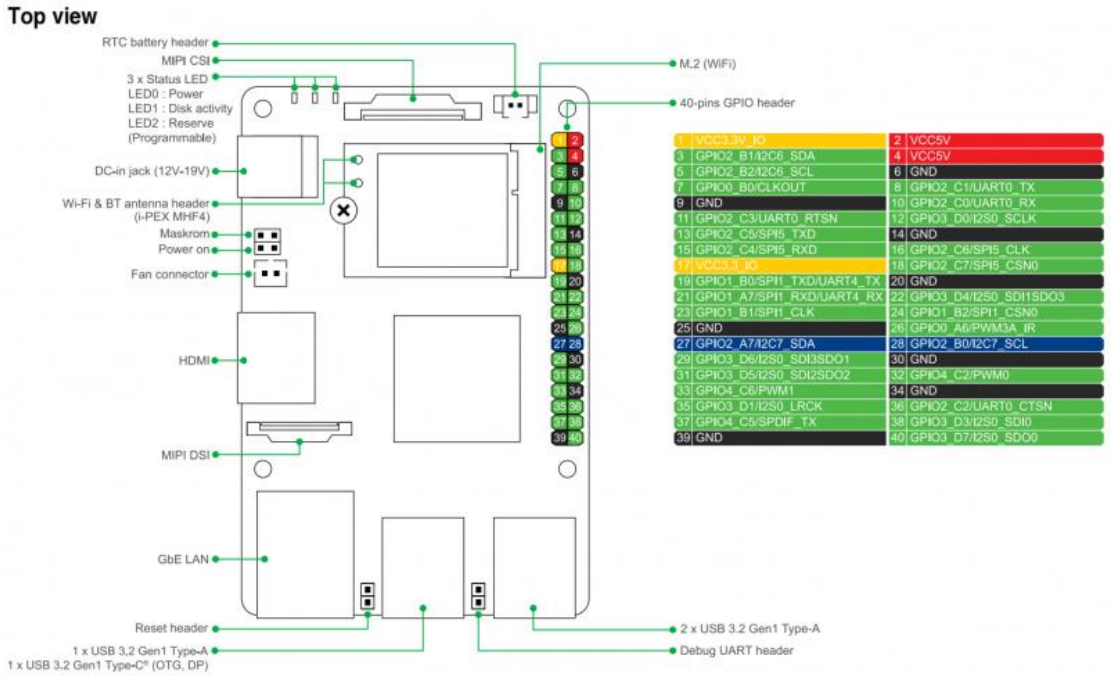
- 查看 Tinker Board 2 的设备信息、系统配置。

- 监测当前的 CPU 的温度、频率、内存占用情况等。



LED

- 如图所示，Tinker board 2s 有三个状态 led 灯，分别为 LED0（Power）、LED1（disk activity）和 LED2（Reserve）。



LED 控制

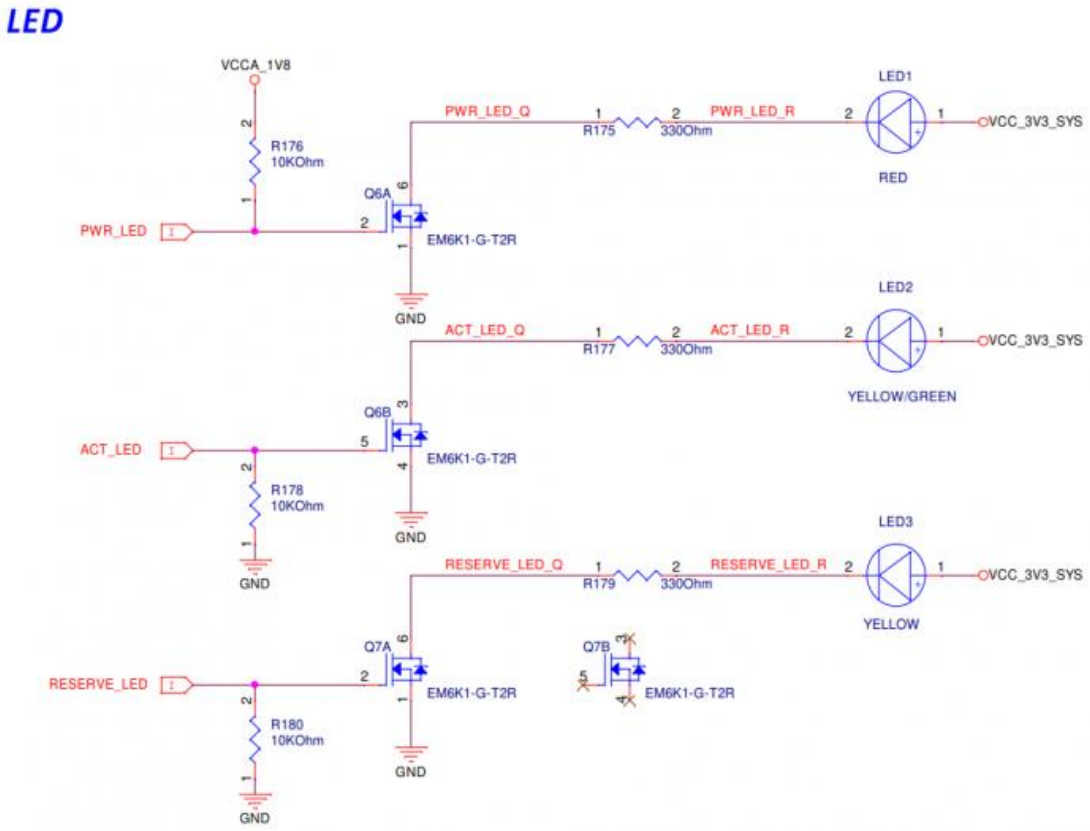
- 在嵌入式 Linux 中，LED 接口非常普遍，但由于它的特殊性，LED 接口的使用和标准的 Linux 接口存在较大的差异。

- 对于 Tinker Board 2s，LED 操作接口位于/sys/class/leds 目录下。首先切换为 root 用户，并且进入 LED 目录下：

```
sudo su root
```

```
cd /sys/class/leds/
```

- 查看下官方的原理图，根据 NMOS 管特性可以分析出三颗 LED 都是高电平驱动：



控制 LED0

- 进入 pwr-led 目录：

```
cd pwr-led
echo "1" > brightness  #点亮
```

```
echo "0" > brightness  #熄灭
```

控制 LED1

- 进入 act-led 目录：

```
cd act-led
echo "1" > brightness  #点亮
```

```
echo "0" > brightness  #熄灭
```

控制 LED2

- 进入 rsv-led 目录：

```
cd rsv-led
echo "1" > brightness  #点亮
```

```
echo "0" > brightness  #熄灭
```

GPIO

简介

- GPIO 全称：通用型输入输出端口（General-purpose input/output）
- Tinker Board 2 引脚分类
    - 电源引脚:5v，3.3v，GND(Ground)。
    - 常规 GPIO 控制引脚:可以通过编写程序控制这些引脚的高低电平。
    - 特殊 GPIO 通讯引脚: SPI 通讯，12C 通讯，TxD/RxD 串口通讯。

- Tinker Board 2 有一个 40 针的扩展接头。

GPIO	Pin definition	Pin#		Pin definition	GPIO
	VCC3.3_IO	1	2	VCC5V	
73	GPIO2_B1/I2C6_SDA	3	4	VCC5V	
74	GPIO2_B2/I2C6_SCL	5	6	GND	
8	GPIO0_B0/CLKOUT	7	8	GPIO2_C1/UART0_TX	81
	GND	9	10	GPIO2_C0/UART0_RX	80
83	GPIO2_C3/UART0_RTSN	11	12	GPIO3_D0/I2S0_SCLK	120
85	GPIO2_C5/SPI5_TXD	13	14	GND	
84	GPIO2_C4/SPI5_RXD	15	16	GPIO2_C6/SPI5_CLK	86
	VCC3.3_IO	17	18	GPIO2_C7/SPI5_CSN0	87
40	GPIO1_B0/SPI1_TXD/UART4_TX	19	20	GND	
39	GPIO1_A7/SPI1_RXD/UART4_RX	21	22	GPIO3_D4/I2S0_SDI1SDO3	124
41	GPIO1_B1/SPI1_CLK	23	24	GPIO1_B2/SPI1_CSN0	42
	GND	25	26	GPIO0_A6/PWM3A_IR	6
71	GPIO2_A7/I2C7_SDA	27	28	GPIO2_B0/I2C7_SCL	72
126	GPIO3_D6/I2S0_SDI1SDO1	29	30	GND	
125	GPIO3_D5/I2S0_SDI1SDO2	31	32	GPIO4_C2/PWM0	146
150	GPIO4_C6/PWM1	33	34	GND	
121	GPIO3_D1/I2S0_LRCK	35	36	GPIO2_C2/UART0_CTSN	82
149	GPIO4_C5/SPDIF_TX	37	38	GPIO3_D3/I2S0_SDI0	123
	GND	39	40	GPIO3_D7/I2S0_SDO0	127

GPIO 端口操作

GPIO 编号计算

- GPIO 有 5 个 bank，GPIO0 到 GPIO4，每个 bank 有 32 个 pin，命名如下：

```
GPIO0_A0 ~ A7
GPIO0_B0 ~ B7
GPIO0_C0 ~ C7
GPIO0_D0 ~ D7

GPIO1_A0 ~ A7
....
GPIO1_D0 ~ D7
....
GPIO4_D0 ~ D7
```

- 对于 Linux 4.4 内核，GPIO 数量可以计算如下，以 GPIO3_D7（40PIN GPIO 上的 PIN40）为例：

```
GPIO4_D5 = 3*32 + 3*8 + 7 = 127
(A=0, B=1, C=2, D=3)
```

- 设置 GPIO3_D7 输出:

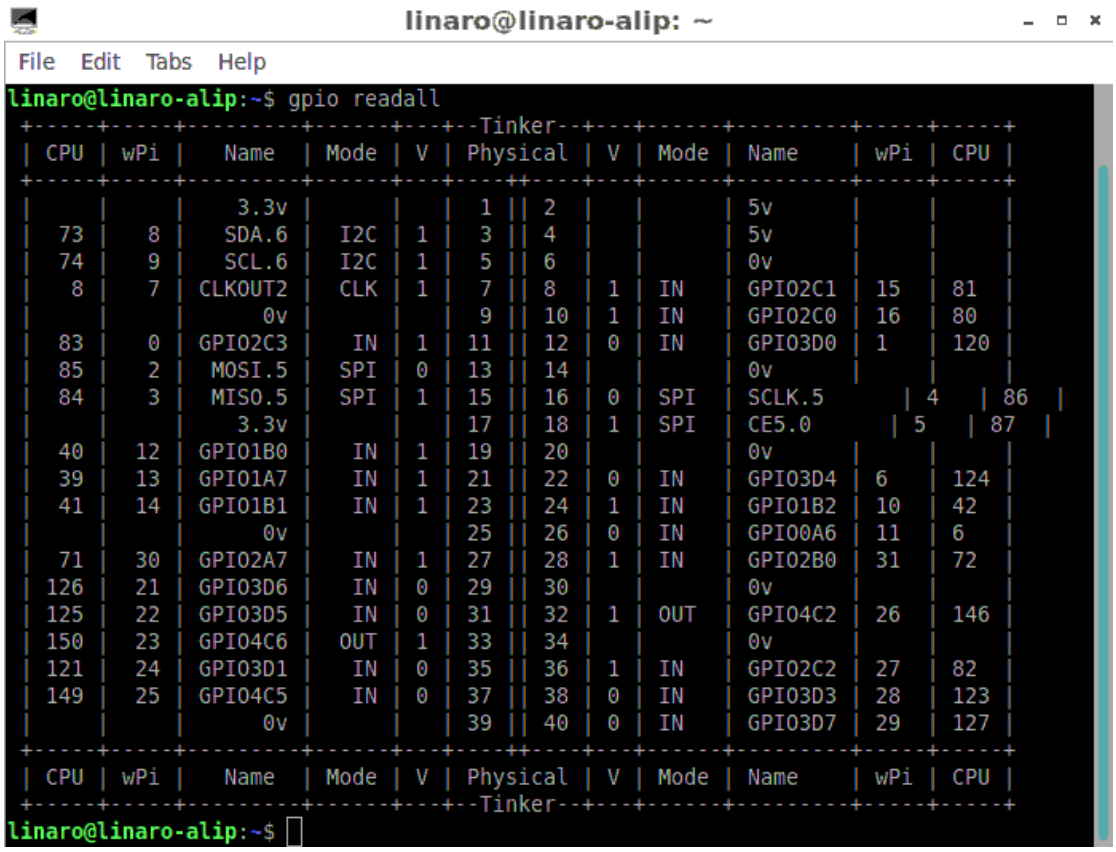
```
cd /sys/class/gpio
echo 127 > export
cd gpio127
echo out > direction
echo 1 > value # 输出高
echo 0 > value # 输出低
```

Python 控制

1. 使用如下命令查看 Tinker Board 2s 预装 wiringPi 和 RPi 库

```
ls /usr/local/share
```

2. 使用 gpio readall 命令查看引脚对应情况



3. 安装 Python 库

```
4. sudo apt-get update

5. sudo apt-get install python3-pip
```

```
sudo pip3 install python-periphery
```

6. 编写测试程序吗，使用 CPU 编号

```
7. from periphery import GPIO

8. import time

9.

10.LED_Pin = 146 #Physical Pin-32 is GPIO 146

11.# Open GPIO /sys/class/gpio/gpio73 with output direction

12.LED_GPIO = GPIO(LED_Pin, "out")

13.

14.while True:

15.    try:
```

```
        LED_GPIO.write(True)
        time.sleep(0.5)
        LED_GPIO.write(False)
        time.sleep(0.5)
    except KeyboardInterrupt:
        LED_GPIO.write(False)
        break
    except IOError:
        print ("Error")

LED_GPIO.close()
```

27.运行程序:

```
sudo python3 gpio.py
```

wiringPi 控制

1. 编写测试程序 gpio.c

```
#include <wiringPi.h>

int main(int argc, char * argv[])
{
    char i;
    wiringPiSetup();
    pinMode(26, OUTPUT);
    for(i = 0; i < 10; ++i)
    {
        digitalWrite(26, HIGH);
        delay(500);
        digitalWrite(26, LOW);
        delay(500);
    }
```

```
16.    digitalWrite(26, HIGH);
17.    return 0;
18.}
```

19.编译程序

```
gcc gpio.c -o gpio -lwiringPi
```

20.运行程序

```
sudo ./gpio
```

C 语言控制

1. 下载 C 语言程序包
2. 编译程序

```
sudo make
```

3. 运行程序

```
sudo ./main 146
```

I2C

简介

- I2C，中文全称为集成电路总线;
- 它是一种串行通信总线，使用多主从架构，由飞利浦公司在 20 世纪 80 年代为了让主板和嵌入式系统用以连接低速周边设备而开发。I2C 的正确读法为“I 平方 C”（"I-squared-C"）或者'I 方 C'

I2C 硬件连接方式

- I2C 总线在物理连接上非常简单，分别由 SDA(串行数据线)和 SCL(串行时钟线)及上拉电阻组成。
- 通信原理是通过控制 SCL 和 SDA 高低电平来产生 I2C 总线协议所需要的信号进行数据传输。
- 在总线空闲状态时，SCL 和 SDA 会上拉电阻拉高，保持着高电平。

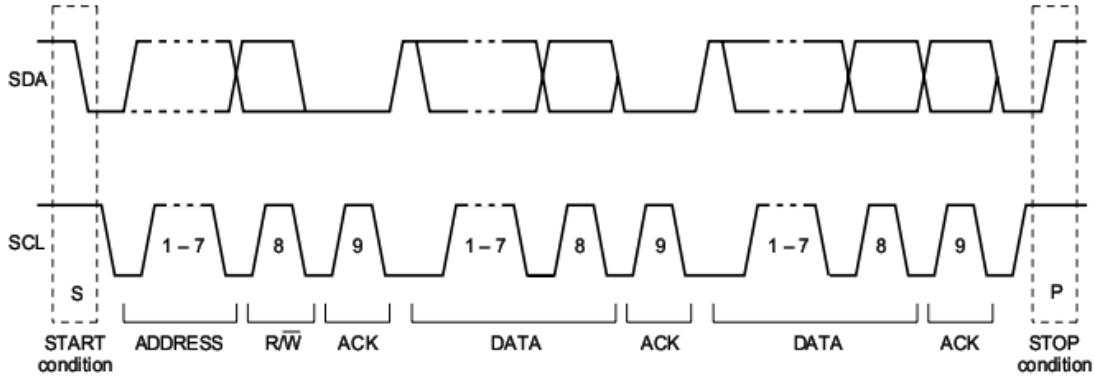
通过其物理连接方式，我们就可以知道 I2C 协议是串行、同步通讯协议。

特征

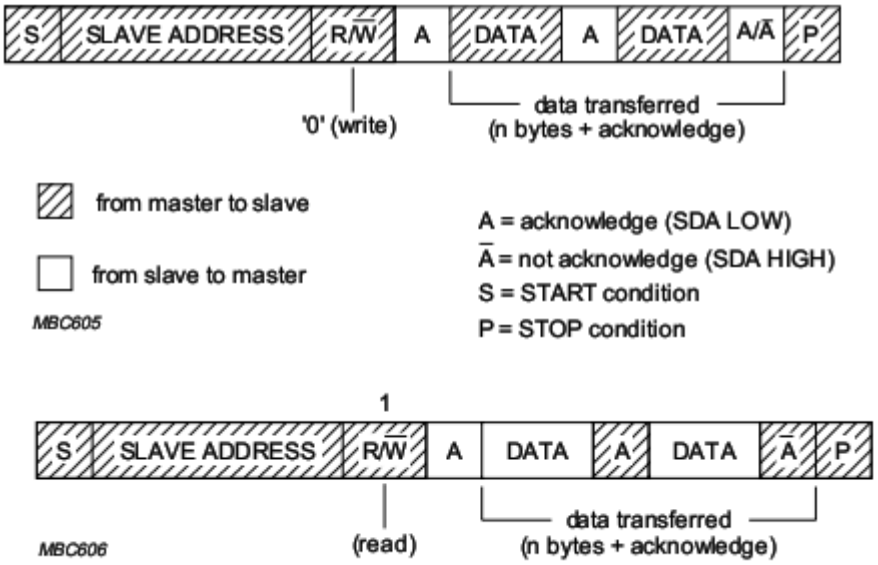
- I2C 总线上的每一个设备都会对应这唯一的 I2C 地址，部分从设备可以通过外围电路改变 I2C 地址。
- 主从设备之间就通过这个地址来确定与哪个器件进行通信。
- I2C 总线上的主设备与从设备之间以字节(8 位)为单位进行双向的数据传输。

协议详解

- I2C 协议规定，总线上数据的传输必须以一个起始信号作为开始条件，以一个结束信号作为传输的停止条件。起始和结束信号总是由主设备产生(意味着从设备不可以主动发起通信，所有的通信都是主设备发起的，主可以发出询问的指令，然后等待从设备的通信)。



- 总线在空闲状态时，SCL 和 SDA 都保持着高电平，当 SCL 为高电平而 SDA 由高到低的跳变，表示产生一个起始条件；当传输结束时，SCL 为高而 SDA 由低到高的跳变，表示产生一个停止条件。
- 在起始条件产生后，总线处于忙状态，由本次数据传输的主从设备独占总线，其他 I2C 器件无法访问总线；在停止条件产生后，本次数据传输的主从设备将释放总线，总线再次处于空闲状态。



- 数据传输以字节为单位。主设备在 SCL 线上产生每个时钟脉冲的过程中将在 SDA 线上传输一个数据位，当一个字节按数据位从高位到低位的顺序传输完后，紧接着从设备将拉低 SDA 线，回传给主设备一个应答位，此时才认为一个字节真正的被传输完成。当然，并不是所有的字节传输都必须有一个应答位，比如：当从设备不能再接收主设备发送的数据时，从设备将不回传应答位。

Rockchip I²C 主要参数

- 兼容 I2C 与 SMBus 总线
- 支持主模式下的 I²C 总线
- 软件可编程时钟频率和传输速率高达 1000Kbit/秒
- 支持 7 位和 10 位寻址模式
- 中断或轮询驱动多个字节数据传输
- 时钟拉伸和等待状态

Tinker Board 2 I2C 接口

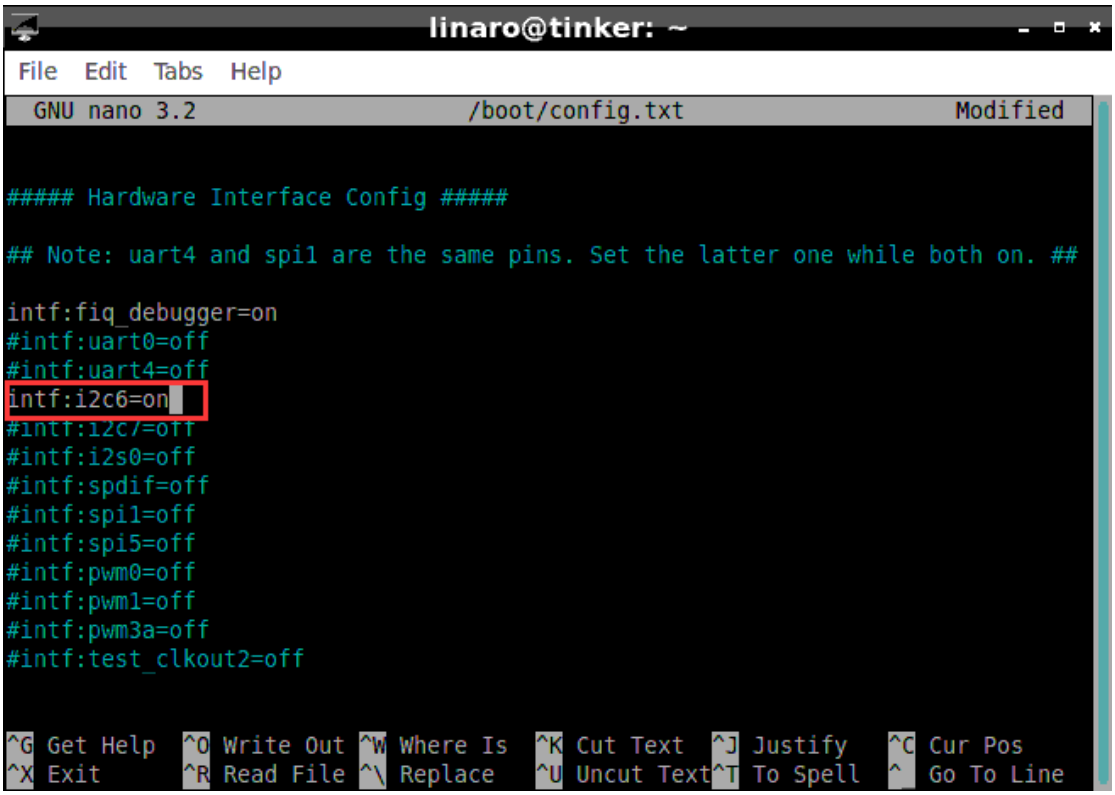
开启 I2C 接口

- Tinker Board 2 一共有两个 i2c 通道，分别是 I2C-6（引脚 3 和引脚 5）和 I2C-7（引脚 27 和引脚 28），以开启 I2C-6 为例，开启方法如下：

    1. 打开配置文件 config.txt：

```
2. sudo nano /boot/config.txt
```

将#intf:i2c6=off 改为 intf:i2c6=on

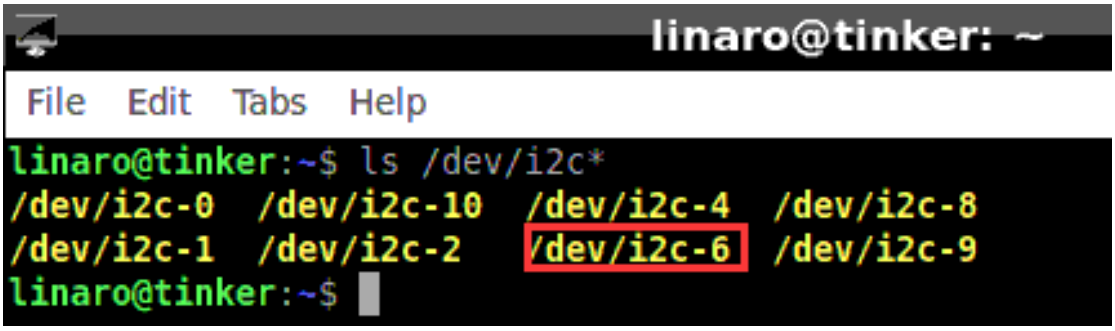


3. 修改完成后，按住键盘的 Ctrl+s 保存，Ctrl+x 退出，重启设备：

```
sudo reboot
```

4. 重启完成后，我们在终端输入如下命令查看 I2C-6 开启成功：

```
ls /dev/i2c*
```



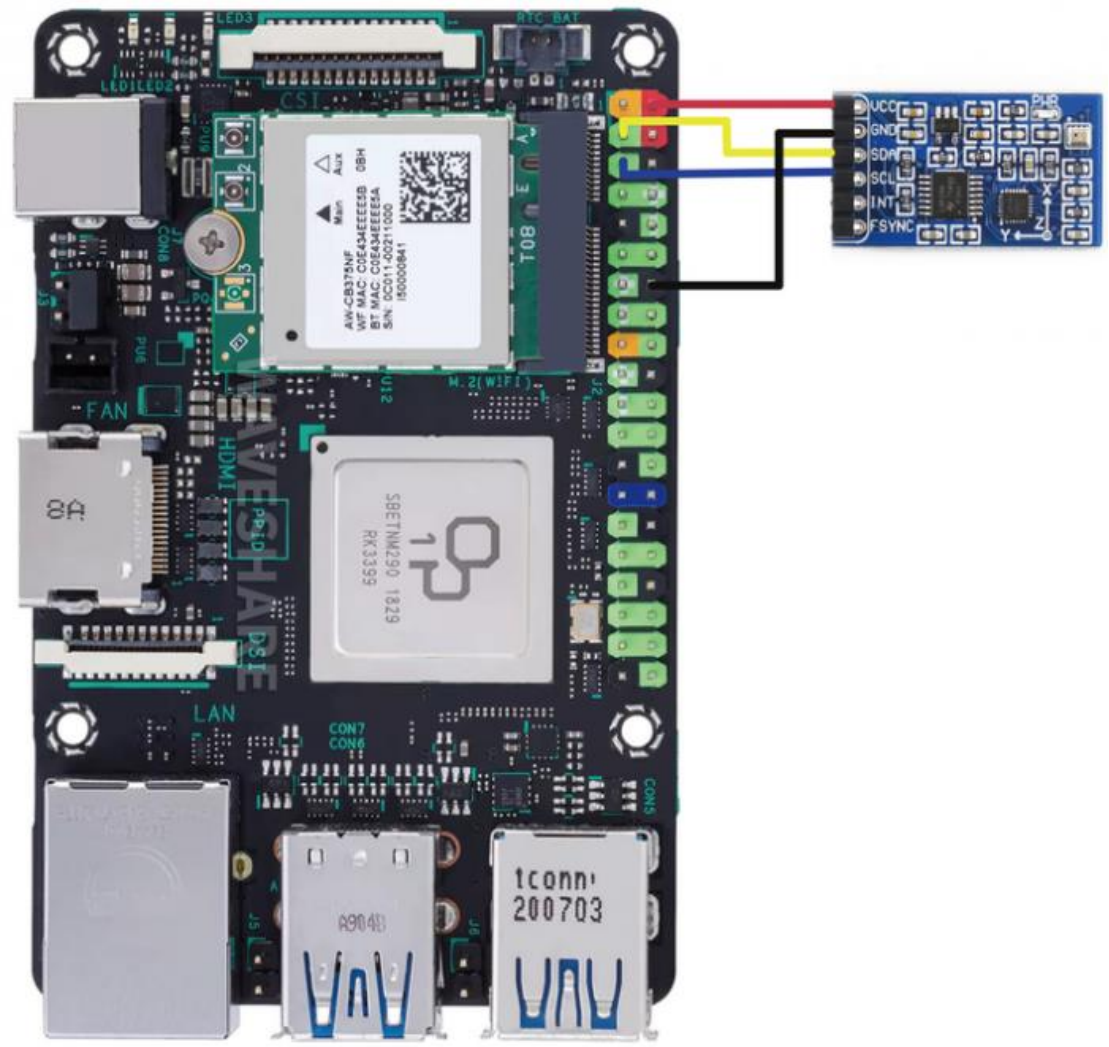
i2c 测试

- 本实例采用的是 10 轴惯性导航模块。

硬件连接

-

Tinker Board 2 连接引脚对应关系		
10 DOF	Tinker Board 2 Board 物理引脚序号	功能
VCC	5V	电源输入
GND	GND	电源地
SDA	3	I2C 数据输入
SCL	5	I2C 时钟信号



i2cdetect

- 查询 i2c 设备：

```
sudo i2cdetect -y -r -a 6
```

```
linaro@tinker:~$ sudo i2cdetect -y -r -a 6
     0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f
00: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
10: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
20: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
30: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
40: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
50: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
60: -- -- -- -- -- -- -- -- 68 -- -- -- -- -- -- --
70: -- -- -- -- -- -- -- 77 -- -- -- -- -- -- -- --
```

  - 参数: -y 是无视交互问题直接执行，-r 是 SMBus read byte 命令，-a 是所有地址，6 是指 i2c-6。

- 扫描寄存器数据：

```
sudo i2cdump -y 6 0x68
```

```
linaro@tinker:~$ sudo i2cdump -y 6 0x68
No size specified (using byte-data access)
     0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f    0123456789abcdef
00: ea 00 00 00 00 40 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00    ?....@?.........
10: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00    ..........?.....
20: 00 00 00 00 00 00 e4 00 00 00 00 00 00 cd a9 09    ......?......???
30: 0d d9 f5 00 14 00 1b 00 06 0b 90 1f 00 49 00 5f    ???.?.?.????.I._
40: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00    ................
50: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00    ................
60: 00 00 00 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00    ........?.......
70: 00 00 00 00 03 40 00 03 10 00 00 00 1e 22 00 00    ....?@.??...?"..
80: ea 00 00 00 00 40 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00    ?....@?.........
90: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00    ..........?.....
a0: 00 00 00 00 00 00 e4 00 00 00 00 00 00 cd 9c 09    ......?......???
b0: 31 d9 de ff fa 00 0e ff f1 0b 40 1f 00 49 00 5f    1??.?.?.??@?.I._
c0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00    ................
d0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00    ................
e0: 00 00 00 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00    ........?.......
f0: 00 00 00 00 03 40 00 03 10 00 00 00 21 f5 00 00    ....?@.??...!?..
```

- 寄存器数据写入：

```
sudo i2cset -y 6 0x68 0x90 0x55
```

```
linaro@tinker:~$ sudo i2cset -y 6 0x68 0x90 0x55
linaro@tinker:~$ sudo i2cdump -y 6 0x68
No size specified (using byte-data access)
     0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f    0123456789abcdef
00: ea 00 00 00 00 40 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00    ?....@?.........
10: 55 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00    U.........?.....
20: 00 00 00 00 00 00 e4 00 00 00 00 00 00 cd 82 09    ......?......???
30: 22 d9 c6 00 0c 00 12 ff f9 0b c0 1f 00 49 00 5f    "??.?.?.????.I._
40: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00    ................
50: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00    ................
60: 00 00 00 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00    ........?.......
70: 00 00 00 00 03 40 00 03 10 00 00 00 24 98 00 00    ....?@.??...$?..
80: ea 00 00 00 00 40 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00    ?....@?.........
90: 55 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00    U.........?.....
a0: 00 00 00 00 00 00 e4 00 00 00 00 00 00 cd ab 09    ......?......???
b0: 27 d9 be 00 14 00 11 ff fa 0b c0 1f 00 49 00 5f    '??.?.?.????.I._
c0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00    ................
d0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00    ................
e0: 00 00 00 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00    ........?.......
f0: 00 00 00 00 03 40 00 03 10 00 00 00 27 5f 00 00    ....?@.??...'_..
```

- 参数：

参数	含义
6	代表 I2C 设备号
0x68	代表 I2C 设备地址
0x90	代表寄存器地址
0x55	代表向寄存器写入的数据

- 寄存器数据读出：

```
sudo i2cget -y 6 0x68 0x90
```

```
linaro@tinker:~$ sudo i2cget -y 6 0x68 0x90
0x55
```

- 参数：

参数	含义
1	代表 I2C 设备号
0x68	代表 I2C 设备地址
0x90	代表寄存器地址

I2C 编程

- 本实例采用的是 10 轴惯性导航模块。

下载测试程序

- 打开 Tinker Board 2 终端，执行：

- `sudo apt-get install p7zip-full -y  #如果已安装，可直接进入下一步`
- `sudo wget  https://www.waveshare.net/w/upload/2/27/Tinker-10_DOF_IMU_Sensor_D_Code.7z`
- `7z x Tinker-10_DOF_IMU_Sensor_D_Code.7z`

```
cd Tinker-10_DOF_IMU_Sensor_D_Code/wiringPi
```

运行测试程序

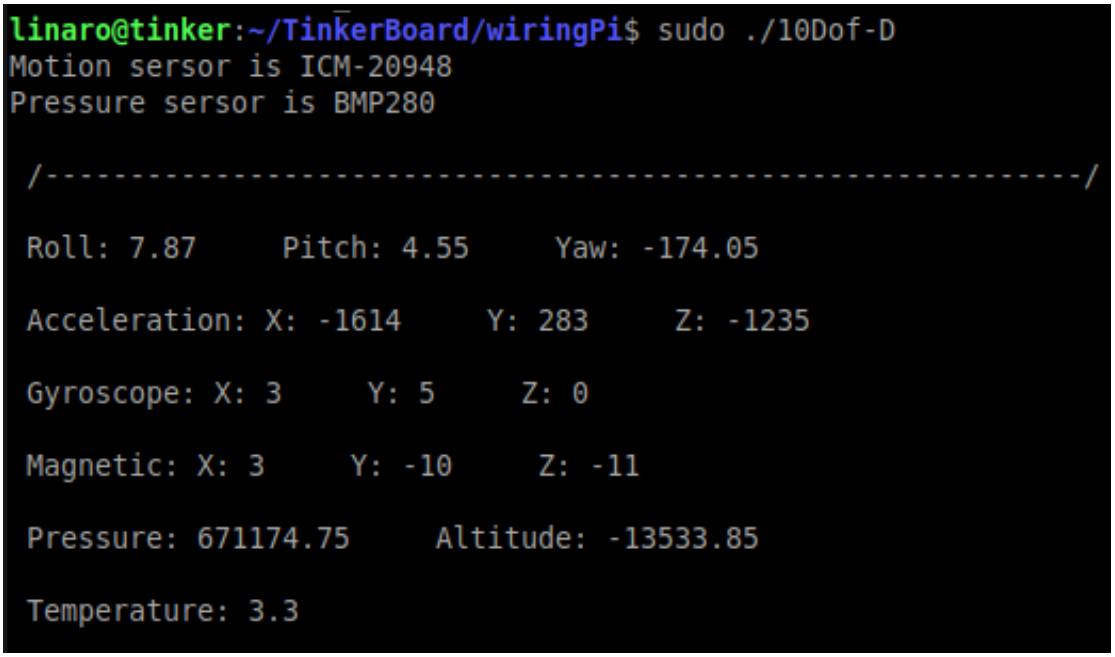
- 以下命令请在 Tinker Board 2 下执行，否则不在索引不到目录；

- `sudo make`

```
sudo ./10Dof-D
```

现象

- 在运行程序后，就会输出以下数据：



SPI

简介

- SPI 全称为串行外设接口（Serial Peripheral Interface），其是一种高速的，全双工，同步通信总线.
- 它以主从方式工作，这种模式通常一个主设备对应一个或多个从设备，双向数据传输时需要 4 根线，单向数据传输时可以裁切为 3 根线。

硬件连接

1. MOSI – 主设备输出/从设备输入引脚。该引脚对应主设备数据发送引脚，从设备数据接受引脚
2. MISO – 主设备输入/从设备输出引脚。该引脚对应主设备数据接受引脚，从设备数据发送引脚
3. SCLK – 同步时钟，通常由主设备输出.
4. CS – 从设备选择。用来选择从设备。它的功能是让主设备可以与特定从设备通信，避免数据线上的冲突。

工作方式

- Linux 内核用 CPOL 和 CPHA 的组合来表示当前 SPI 的四种工作模式：

```
- CPOL=0, CPHA=0          SPI_MODE_0
- CPOL=0, CPHA=1          SPI_MODE_1
- CPOL=1, CPHA=0          SPI_MODE_2
- CPOL=1, CPHA=1          SPI_MODE_3
```

    - CPOL：表示时钟信号的初始电平的状态， 0 为低电平， 1 为高电平。
    - CPHA：表示在哪个时钟沿采样， 0 为第一个时钟沿采样， 1 为第二个时钟沿采样。

- SPI 的四种工作模式波形图如下:

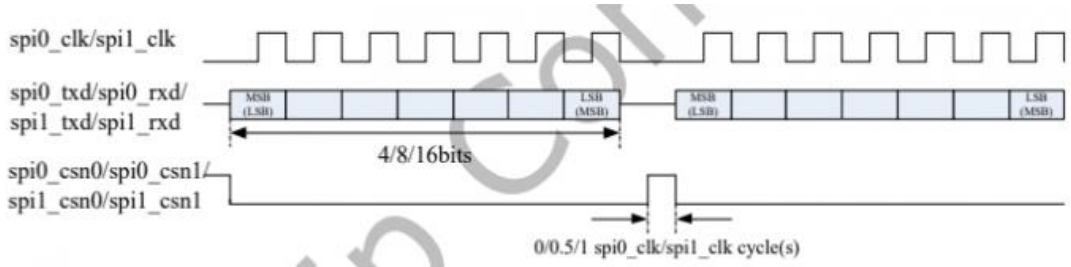


Fig. 13-3 SPI Format (SCPH=0 SCPOL=0)

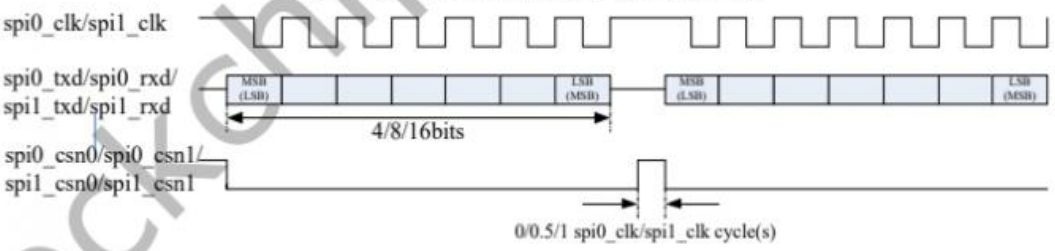


Fig. 13-4 SPI Format (SCPH=0 SCPOL=1)

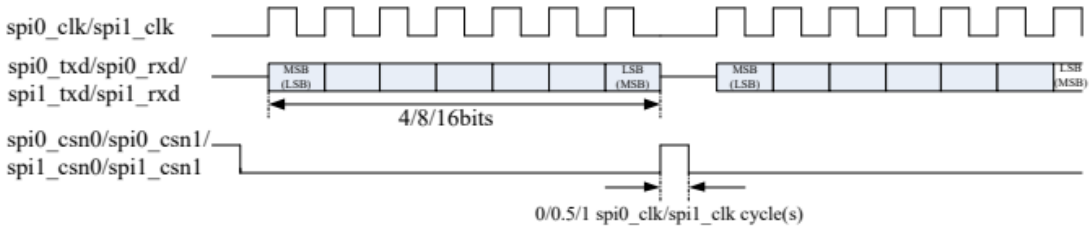


Fig. 13-5 SPI Format (SCPH=1 SCPOL=0)

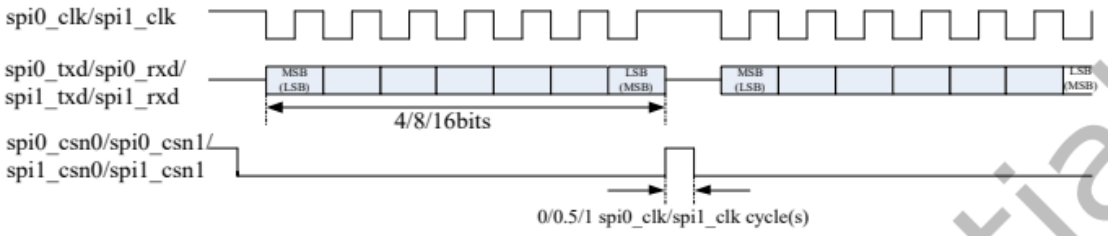


Fig. 13-6 SPI Format (SCPH=1 SCPOL=1)

开启 SPI 接口

- Tinker Board 2 一共有两个 spi 通道，分别是 spi-1（引脚 13、引脚 15、引脚 16 和引脚 18）和 spi-5（引脚 19、引脚 21、引脚 23 和引脚 24），以开启 spi-5 为例，开启方法如下：

    1. 打开配置文件 config.txt：

```
2. sudo nano /boot/config.txt
```

```
将#intf:spi5=off 改为 intf:spi5=on
```

    3. 修改完成后，按住键盘的 Ctrl+s 保存，Ctrl+x 退出，重启设备：

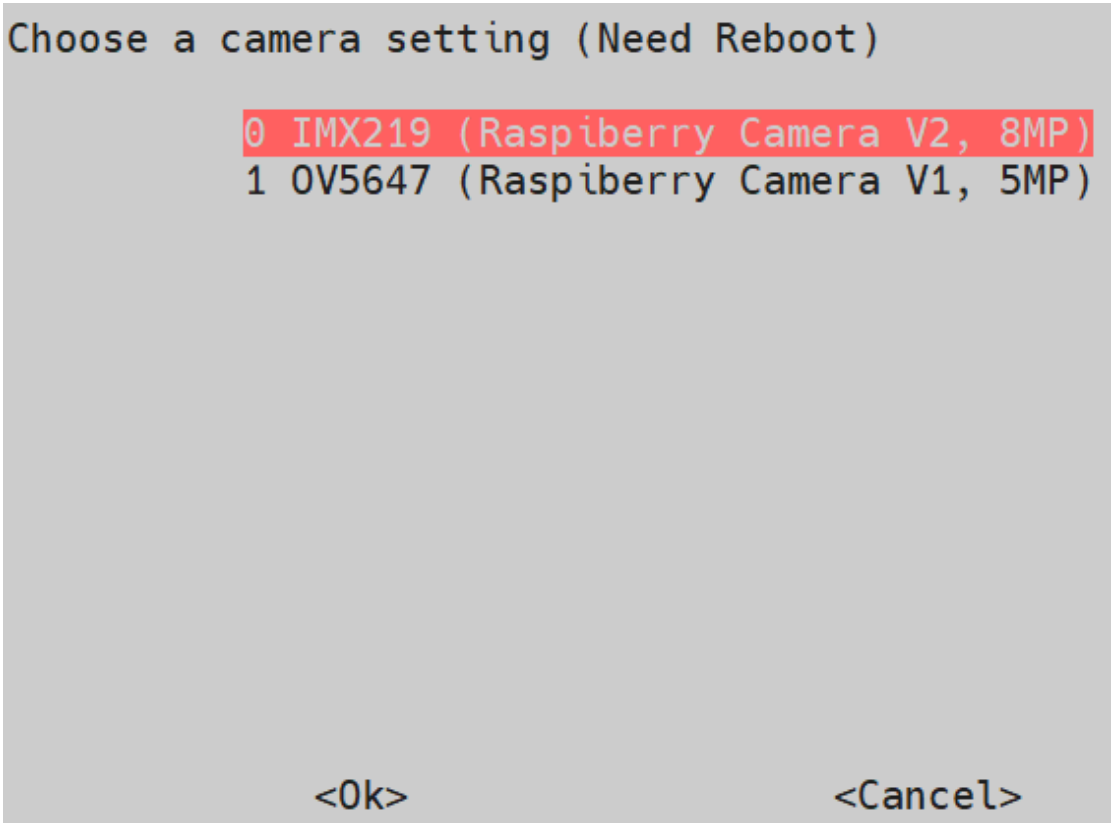
```
sudo reboot
```

4. 重启完成后，我们在终端输入如下命令查看 spi-5 开启成功：

```
ls /dev/spi*
```

CSI

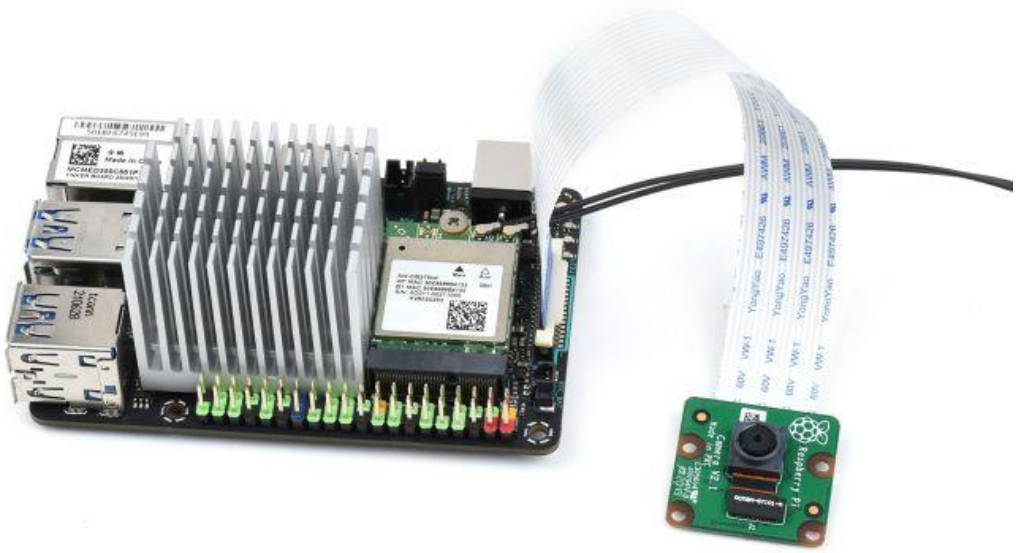
- Tinker Board 2 支持树莓派摄像头 Camera Module v1(感光芯片为豪威科技 OV5647)和 Camera Module v2（感光芯片为索尼 IMX219）：
- Tinker Board 2 的系统默认使用的是 Camera Module v2。
- 如果您使用的是 Camera Module v1(感光芯片豪威科技 OV5647)摄像头需要手动切换，参考 Interfacing Options 开启。



硬件连接

- **要测试摄像头，建议给 Tinker Board 2 接入 HDMI 屏幕或者 DSI 屏幕**

- Tinker Board 2 主板上的 CSI （摄像头） 和 DSI （显示器） 两个接口的封装是相似的，接线的时候注意不要接错了。CSI 摄像头接口在 Power 接口边上。



开启摄像头

- 由于 tinkerboard 默认安装了 Gstreamer，所以我们可以直接使用。

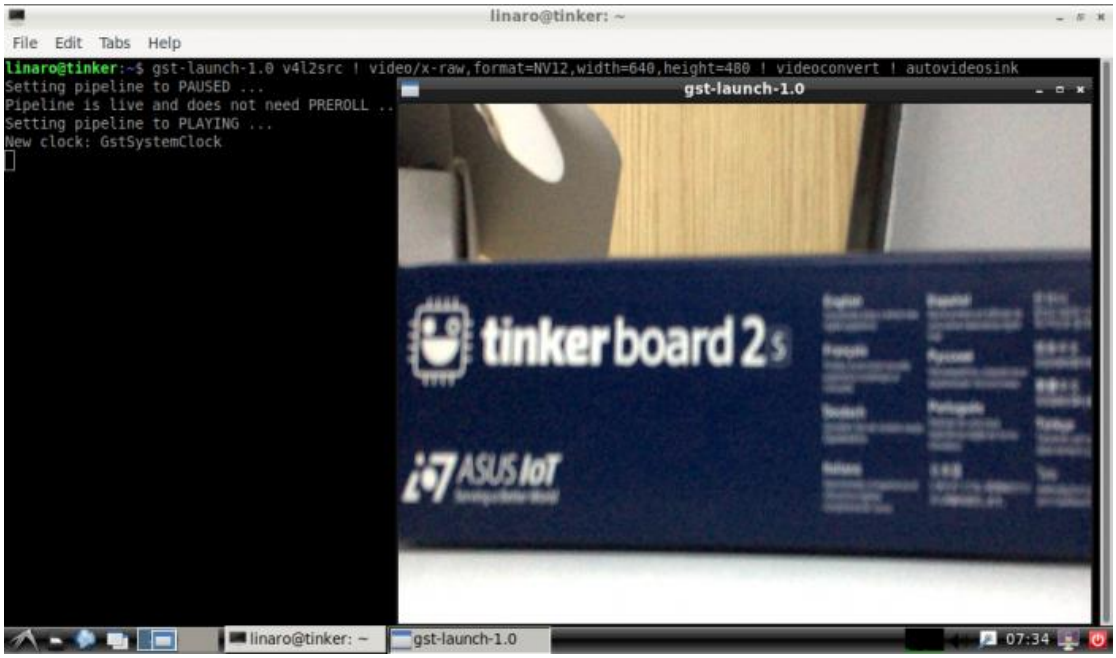
1. 首先我们查看摄像头是否连接成功

```
v4l2-ctl -V
```

```
linaro@tinker:~$ v4l2-ctl -V
Format Video Capture Multiplanar:
        Width/Height      : 1920/1080
        Pixel Format      : 'RGB3' (24-bit RGB 8-8-8)
        Field             : None
        Number of planes  : 1
        Flags             :
        Colorspace        : sRGB
        Transfer Function : sRGB
        YCbCr/HSV Encoding: Default
        Quantization      : Full Range
        Plane 0           :
           Bytes per Line : 5760
           Size Image     : 6220800
linaro@tinker:~$
```

2. 直接打开终端输入

```
gst-launch-1.0 v4l2src ! video/x-raw,format=NV12,width=640,height=480 ! vi
deoconvert ! autovideosink
```



USB

fswebcam

安装

- Debian 的软件源配置文件是 /etc/apt/sources.list。将系统自带的该文件做个备份，将该文件替换为下面内容，即可使用 TUNA 的软件源镜像

```
# 默认注释了源码镜像以提高 apt update 速度，如有需要可自行取消注释
deb https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/debian/ buster main contrib non-free
# deb-src https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/debian/ buster main contrib non-free
deb https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/debian/ buster-updates main contrib non-free
# deb-src https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/debian/ buster-updates main contrib non-free

deb https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/debian/ buster-backports main contrib non-free
# deb-src https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/debian/ buster-backports main contrib non-free

deb https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/debian-security buster/updates main contrib non-free
```

```
# deb-src https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/debian-security buster/updates main contrib non-free
```

- 打开 Tinker Board 2 终端， 输入指令安装 fswebcam 软件

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
```

```
sudo apt install fswebcam
```

用法

- 输入命令 fswebcam 后跟文件名，将使用 USB 摄像头拍摄照片，并保存到指定的文件名：

```
fswebcam -d /dev/video5 -r 640x480 ~/image01.jpg
```

此命令将显示以下信息：

```
--- Opening /dev/video5...

Trying source module v4l2...

/dev/video5 opened.

No input was specified, using the first.

--- Capturing frame...

Captured frame in 0.00 seconds.

--- Processing captured image...

Writing JPEG image to '/home/linaro/image01.jpg'.
```

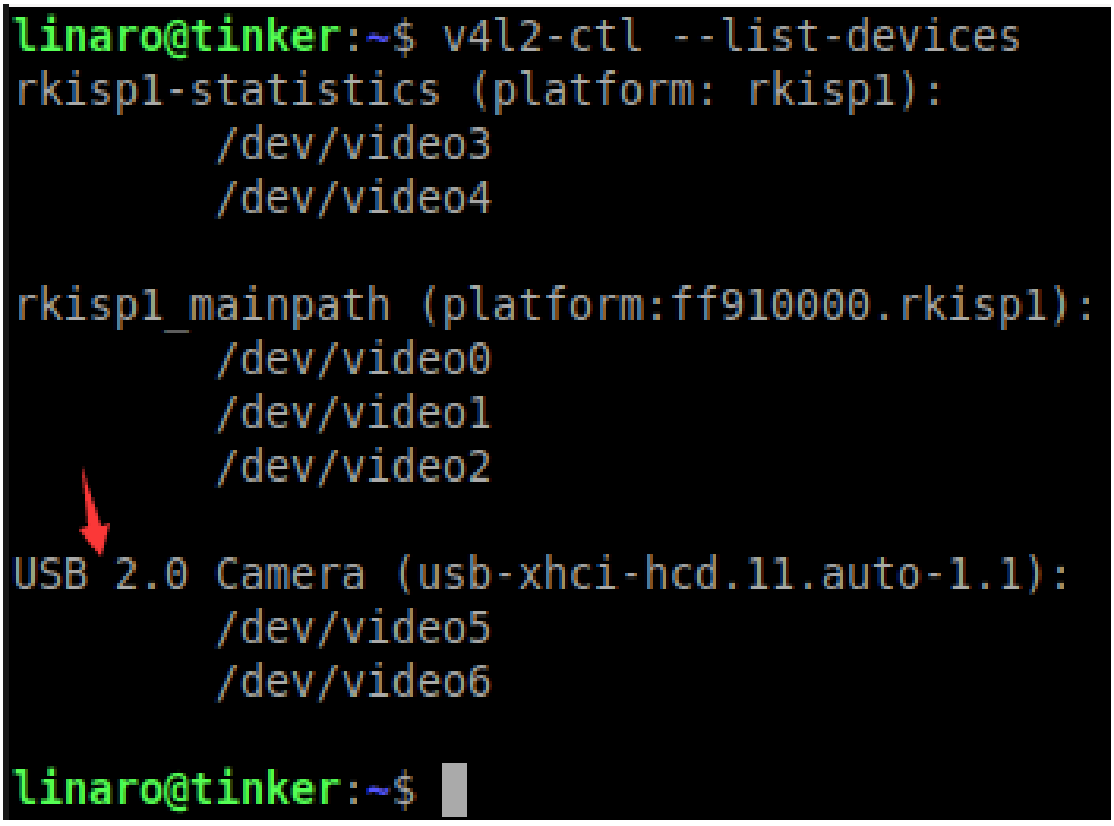
- 全分辨率拍摄照片，不带有横幅：

```
fswebcam -d /dev/video5 -r 1280x720 --no-banner image3.jpg
```

MJPG-streamer

- 将 USB 摄像头插上，查看是否找到设备，输入指令：

```
v4l2-ctl --list-devices
```



    - 其中 USB2.0 Camera 就是摄像头，说明找到 usb 设备了。

- 查看设备驱动是否正常：输入指令：

```
ls /dev/video*
```

    - 其中 video5 就是摄像头驱动。

- 安装必要的库,输入以下指令：

```
sudo apt install subversion -y
```

- 下载 mjpeg-stream 到树莓派:

```
- sudo git clone https://github.com/jacksonliam/mjpg-streamer.git
- cd mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental
- sudo make all
```

```
sudo make install
```

- 打开 start.sh

```
- cd mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/
- sudo nano start.sh
```

```
将./mjpg_streamer -i "./input_uvc.so " -o "./output_http.so -w ./www"
```

修改为

```
./mjpg_streamer -i "./input_uvc.so -d /dev/video5" -o "./output_http.so -w ./ww
w"
```

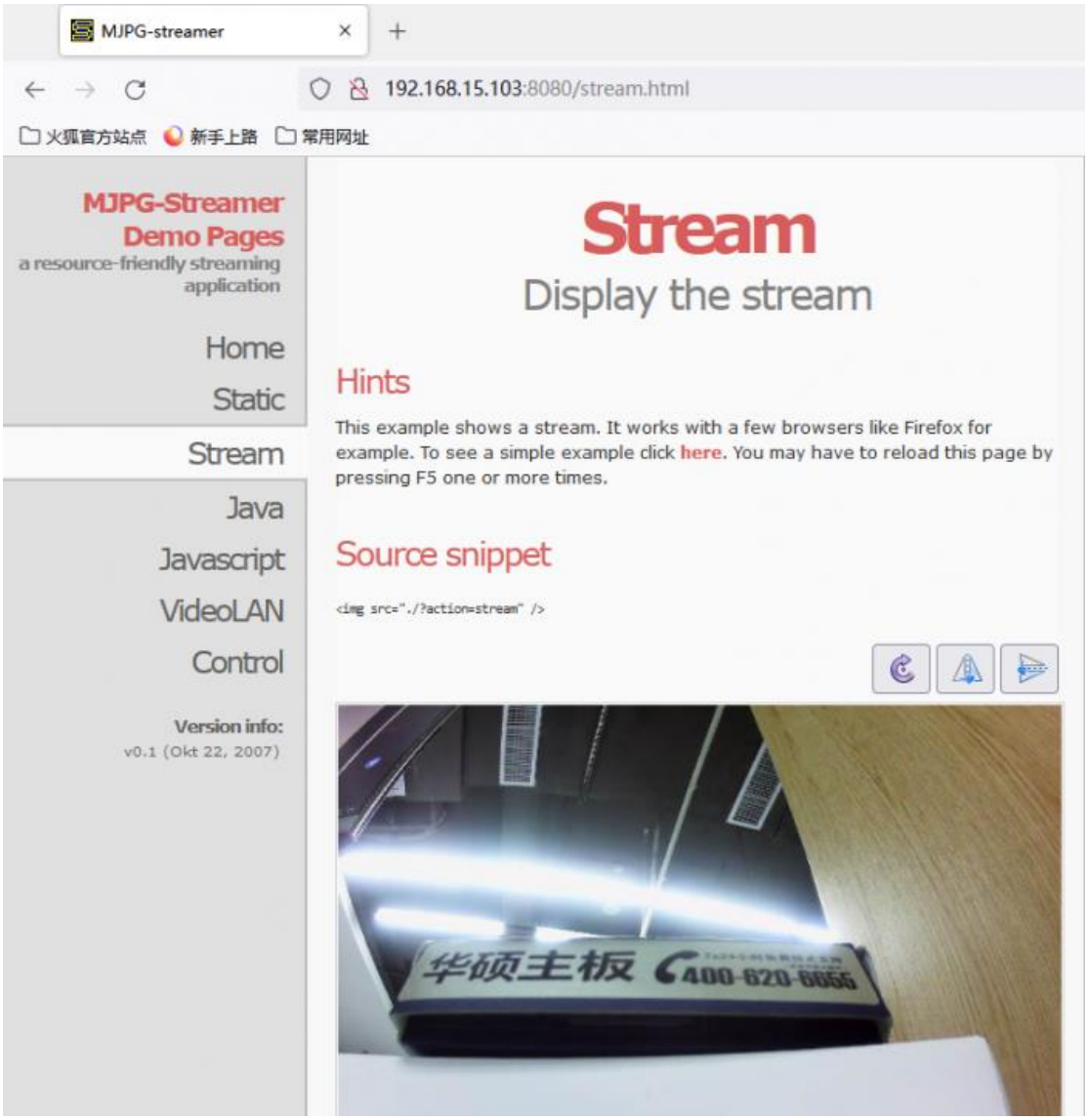
- 运行 start.sh:

```
- cd mjpg-streamer/mjpg-streamer-experimental/
```

```
sudo ./start.sh
```

- 用 Firefox 浏览器输入 http://<Tinker IP 地址>:8080,例如我的 IP 地址是 192.168.15.103

```
http://192.168.15.103:8080
```



  - 此时应该可以看到摄像头的监控画面了。

DSI

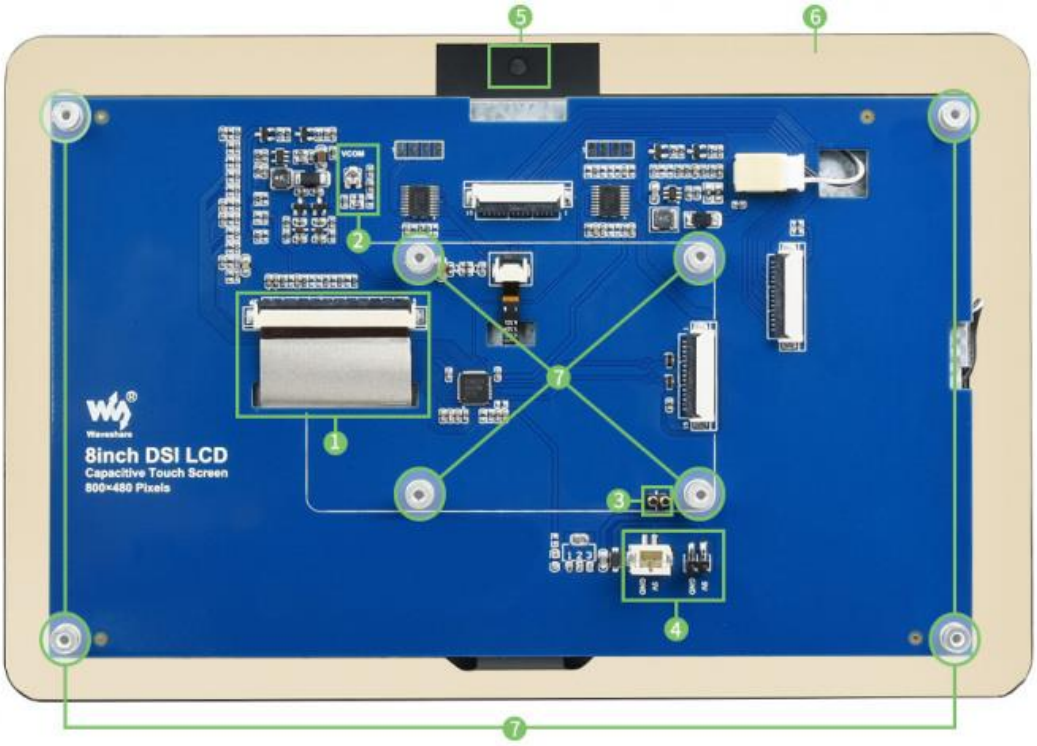
- Tinker Board 2 支持微雪 DSI 显示触摸屏，本实例采用的是 8 寸电容触控屏。

产品特点

- 8 寸电容触摸屏，硬件分辨率为 800×480
- 电容式 5 点触摸控制

- 钢化玻璃电容触摸面板，硬度达 6H
- 支持 Tinker Board 2 须另购转接线 DSI-Cable-15cm
- 直接通过 Tinker Board 2 的 DSI 接口驱动 LCD，刷新率可达 60Hz
- 配合 Tinker Board 2 使用时，支持 Debian 和安卓，免驱
- 支持通过软件控制背光亮度

特色设计



1. LCD FFC 线抗干扰设计，工业使用更稳定。
2. VCOM 电压调节电阻，可调节 VCOM 电压，以达到最佳的显示效果。
3. 可使用顶针进行供电，减少繁琐的接线。
4. 2 种形式的 5V 电源输出接口，方便用户接散热风扇或给其他小功率设备供电。
5. 触摸板预留摄像头孔位，方便用户集成外部摄像头。
6. 大盖板设计，方便设计外壳，易于嵌入各种设备中。
7. 贴片螺母支撑与固定主板，结构更紧凑。

搭配 Tinker Board 2 使用

硬件连接

1. 使用 22Pin 转 15Pin 的 FPC 排线，将 8inch DSI LCD 的 DSI 接口连接到 Tinker Board 2 的 DSI 接口。
    - 注意：软排线和屏幕连接金属面朝上，软排线和开发板连接金属面朝向 HDMI 接口
2. 为了方便使用，可以把 Tinker Board 2 通过螺丝固定的 8inch DSI LCD 的背面，并组装上铜柱。(Tinker Board 2GPIO 接口将通过顶针给 LCD 供电)

如下图所示：

背光控制

- 在终端输入以下命令可以控制背光亮度：

```
sudo su root
```

```
echo X > /sys/class/backlight/panel_backlight/brightness
```

其中 X 表示 0~255 中的任意数字。0 表示背光最暗，255 表示背光最亮。例如：

```
echo 100 > /sys/class/backlight/panel_backlight/brightness

echo 0 > /sys/class/backlight/panel_backlight/brightness

echo 255 > /sys/class/backlight/panel_backlight/brightness
```