

开发板驱动实验

实验元信息

实验日期：2017-04-16

实验报告基于 `Markdown` 生成。

实验内容

本次实验有两个子内容，分别是：

- USB 无线网卡驱动配置
- USB 摄像头驱动配置

具体要求

- 使嵌入式开发平台(FriendlyARM-4412)能支持相应的配件
- 各配件分值如下:无线网卡(6 分)、摄像头(6 分)、GPS(8 分),具体完成哪个配件的驱动程序自行决定,凑满要求分值即可
- 需要无线网卡、摄像头的同学,可以下周预约领取
- USB 设备的驱动不需要自己编写,只需要在内核编译时打开相应选项,然后编译即可,对于已经可以直接使用的驱动(如 WiFi 网卡等),要在文档中给出设置内核选项,使之不可用的方法

验收要求

- 课程结束时,每组需要约定时间现场验收
- 安装相应 app,在验收时能够顺利驱动相应配件工作即可(例:拍照软件,能打开摄像头即可)

实验环境

PC 环境：

- CPU: Intel i5 4200U
- OS: Ubuntu 14.04 LTS x64
- Debug Tool: adb shell

另外，使用了之前搭建完成的交叉编译环境，具体见:

<https://brant-ruan.github.io/cs/2017/03/13/FriendlyARM4412-CrossCompile.html>

开发板环境：

- Development Board: FriendlyARM tiny4412
- Bootloader: Superboot
- Linux Kernel: linux-3.0.86
- Android Version: 5.0.2

实验过程

USB 无线网卡

无线网卡是即插即用的，因为在之前的 Linux 内核编译时，我们默认已经打开了相应选项：

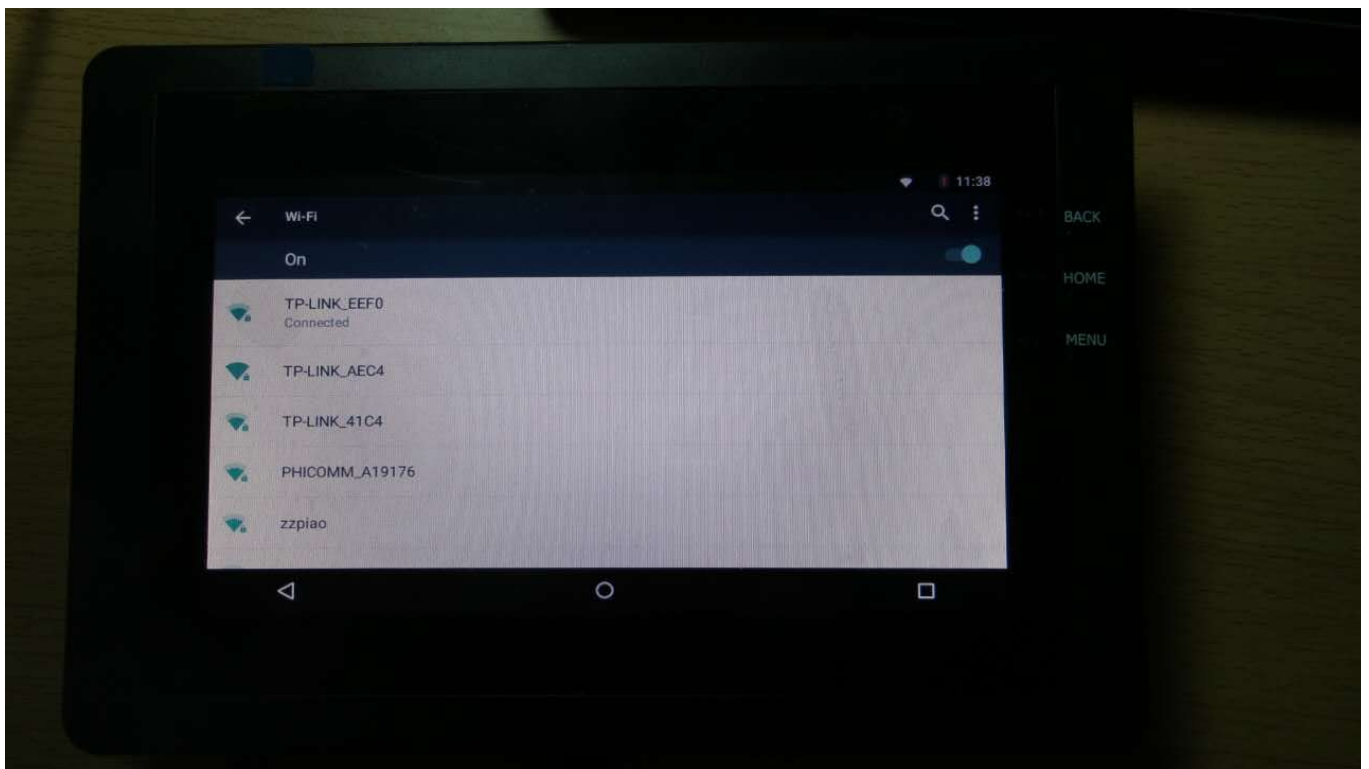
```
.config - Linux/arm 3.0.861452306 Kernel Configuration

Wireless
Arrow keys navigate the menu.  <Enter> selects submenus --->.
Highlighted letters are hotkeys.  Pressing <Y> includes, <N> excludes,
<M> modularizes features.  Press <Esc><Esc> to exit, <?> for Help, </>
for Search.  Legend: [*] built-in  [ ] excluded  <M> module  < >

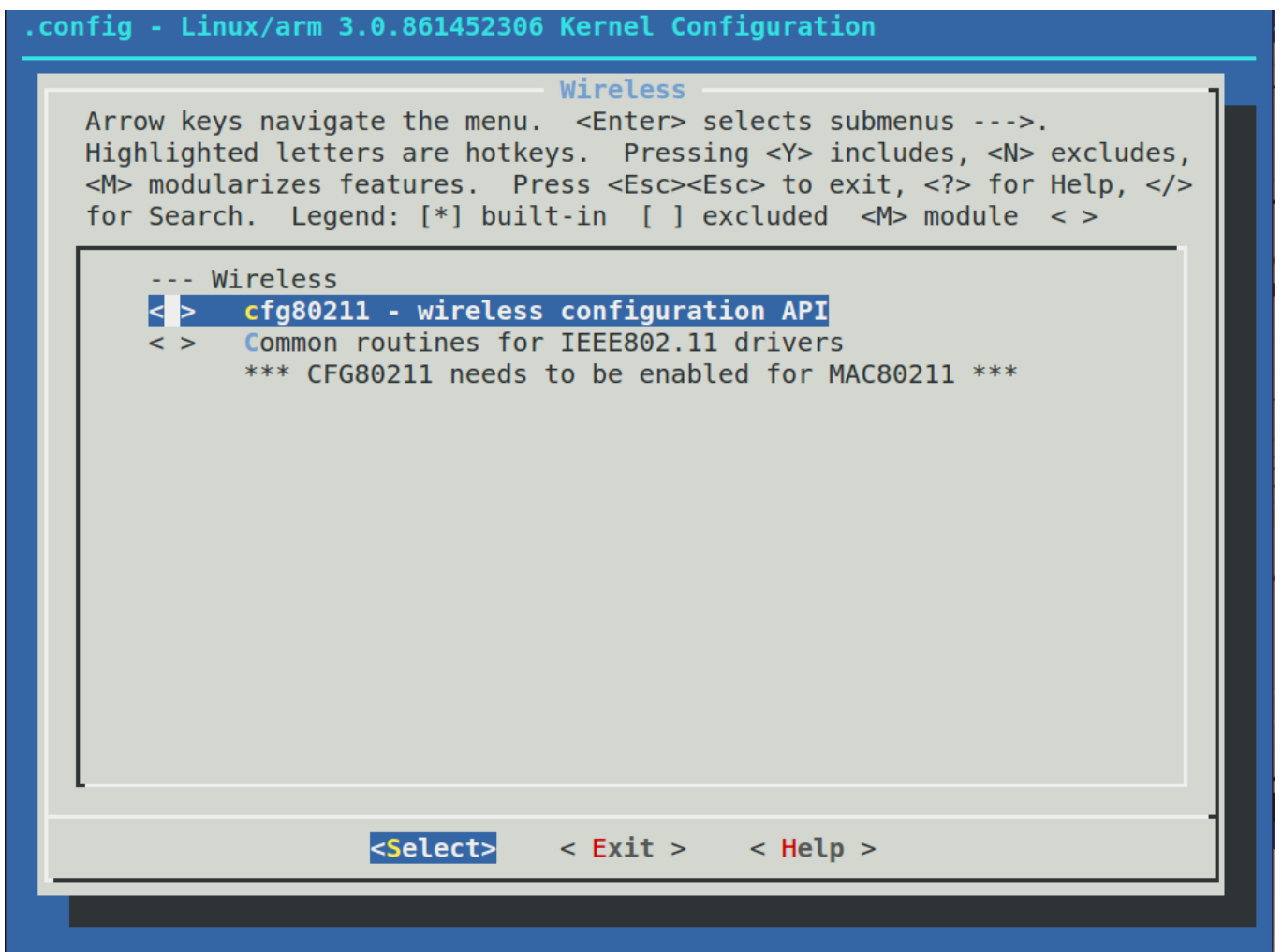
-- Wireless
<*>  cfg80211 - wireless configuration API
[ ]   nl80211 testmode command
[ ]   enable developer warnings
[ ]   cfg80211 regulatory debugging
[*]   enable powersave by default
[ ]   cfg80211 DebugFS entries
[ ]   use statically compiled regulatory rules database
[*]   cfg80211 wireless extensions compatibility
[*]   Wireless extensions sysfs files
< >  Common routines for IEEE802.11 drivers
[ ]   Allow reconnect while already connected
< >  Generic IEEE 802.11 Networking Stack (mac80211)

<Select>  < Exit >  < Help >
```

在这种情况下，我们来观察一下开发板插上无线网卡连接 wifi 后的效果：



我们关掉 `menuconfig` 图中的内核编译的 `cfg80211 - wireless configuration API` :



并重新编译内核，接着放入 SD 卡中按照之前的烧录方式烧写到开发板中，再次打开 Android 系统，并插入无线网卡，会发现无法开启 wifi。

USB 摄像头

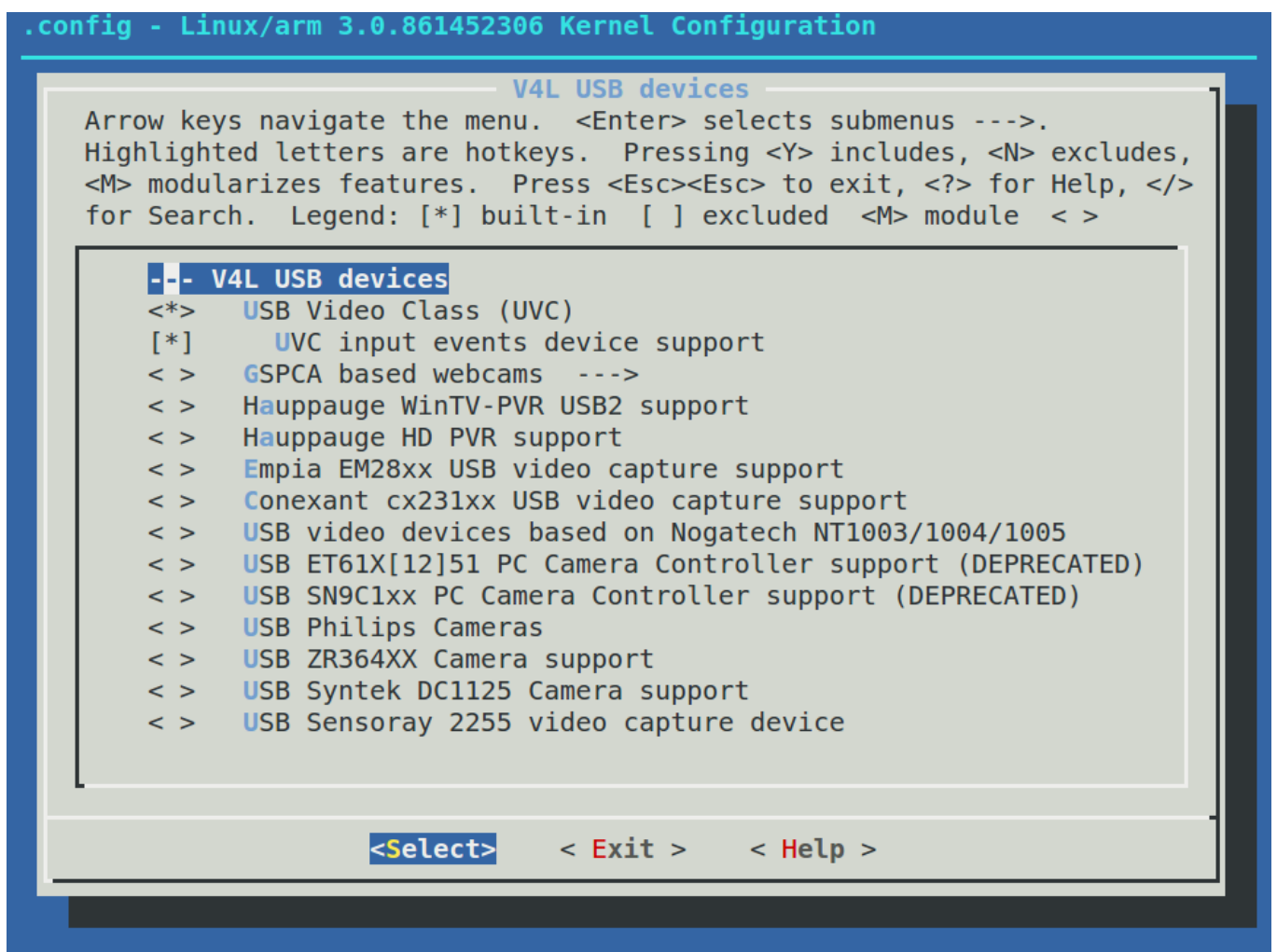
搞定摄像头的过程就比较迷了。过程是这样的：

第一次。刚刚无线网卡可以即插即用，我们尝试一下直接插入试试。插入后 Android 系统没有反应，另外，竟然没有找到“相机”这个应用！（woc...什么破系统，然而此时并不知道后面才了解到的一些东西）。

第二次。初步估计是 Linux 内核某个驱动的支持在编译时没有打开，那么就 `make menuconfig` 找一找吧，于是找到了一个名字带有 `camera` 的选项打开，编译一下，烧写。进入系统后还是不行。

第三次。从【参考资料】中第二个得知，需要选择对应的驱动，也找到了地方：

Device Drivers->Multimedia support->Video capture adapters->V4L USB devices 和 Device Drivers->Multimedia support->Video capture adapters->V4L USB devices->GSPCA based webcams



GSPCA based webcams

Arrow keys navigate the menu. <Enter> selects submenus --->.
Highlighted letters are hotkeys. Pressing <Y> includes, <N> excludes,
<M> modularizes features. Press <Esc><Esc> to exit, <?> for Help, </>
for Search. Legend: [*] built-in [] excluded <M> module < >

--- GSPCA based webcams

< > **ALi USB m5602 Camera Driver (NEW)**
< > STV06XX USB Camera Driver (NEW)
< > GL860 USB Camera Driver (NEW)
< > Benq USB Camera Driver (NEW)
< > Conexant Camera Driver (NEW)
< > cpia CPiA (version 1) Camera Driver (NEW)
< > Etoms USB Camera Driver (NEW)
< > Fujifilm FinePix USB V4L2 driver (NEW)
< > Jeilin JPEG USB V4L2 driver (NEW)
< > Kinect sensor device USB Camera Driver (NEW)
< > Konica USB Camera V4L2 driver (NEW)
< > Mars USB Camera Driver (NEW)
< > Mars-Semi MR97310A USB Camera Driver (NEW)
< > Divio based (NW80x) USB Camera Driver (NEW)
< > OV51x / OVFX2 / W996xCF USB Camera Driver (NEW)

↓(+)

<Select> < Exit > < Help >

然而根据 `lsusb` 显示的来看，我们的摄像头属于 ID 1e4e:0109 Cubeternet，在刚刚的编译选项中并没有发现对应驱动。

接着查找资料，按照【参考资料】中第三个操作，发现我们的摄像头确实是 UVC 摄像头。

```
0.86$ lsusb -d 1e4e:0109 -v | grep '14 Video'
Couldn't open device, some information will be missing
bFunctionClass      14 Video
bInterfaceClass     14 Video
bInterfaceClass     14 Video
bInterfaceClass     14 Video
bInterfaceClass     14 Video
bInterfaceClass     14 Video
bInterfaceClass     14 Video
bInterfaceClass     14 Video
bInterfaceClass     14 Video
bInterfaceClass     14 Video
bInterfaceClass     14 Video
bInterfaceClass     14 Video
bInterfaceClass     14 Video
bInterfaceClass     14 Video
brant-ruan@brant-ruan:~/NewBeginning/CrossCompileEnv/linux-kernel/temp3/linux-3.
0.86$
```

然而问题在于，我们默认是打开了 UVC 编译选项的：

V4L USB devices

Arrow keys navigate the menu. <Enter> selects submenus --->. Highlighted letters are hotkeys. Pressing <Y> includes, <N> excludes, <M> modularizes features. Press <Esc><Esc> to exit, <?> for Help, </> for Search. Legend: [*] built-in [] excluded <M> module < >

--- V4L USB devices

<*> **USB Video Class (UVC)**

[*] UVC input events device support

< > GSPCA based webcams --->

< > Hauppauge WinTV-PVR USB2 support

< > Hauppauge HD PVR support

< > Empia EM28xx USB video capture support

< > Conexant cx231xx USB video capture support

< > USB video devices based on Nigatech NT1003/1004/1005

< > USB ET61X[12]51 PC Camera Controller support (DEPRECATED)

< > USB SN9C1xx PC Camera Controller support (DEPRECATED)

< > USB Philips Cameras

< > USB ZR364XX Camera support

< > USB Syntek DC1125 Camera support

< > USB Sensoray 2255 video capture device

<Select>

< Exit >

< Help >

这说明，我们烧录进去的系统是支持 UVC 摄像头的，那么问题可能就是在应用上了。系统预装的相机应用（实际上系统有一个 Camera 的应用，最开始没有找到，是因为 Android 中它和 Gallery 是捆绑在一起的，只有检测到摄像头时才会释放出来）不能检测到 UVC 摄像头。

另外，通过 adb 调试，发现在插入 USB 摄像头后，开发板上的系统的确检测到了它：

下面是没有插入时的 /dev/ 部分内容：

```
root@tiny4412:/ # cd dev
root@tiny4412:/dev # ls v
vcs      vcsa     video0   video11  video16  video20
vcs1     vcsa1    video1   video12  video2    video3
root@tiny4412:/dev # ls v
```

```
1|root@tiny4412:/dev # ls v
vcs      vcsa     video0   video11  video16  video20  video4
vcs1     vcsa1    video1   video12  video2    video3
1|root@tiny4412:/dev # ls v
```

可以发现，多了一个 video4，这说明摄像头已经连接到开发板。

这个时候要做的，就是找一个 UVC 摄像头应用了。我们在开发板上利用之前的 wifi 下载 豌豆荚，搜索 UVC，找到一个应用：



USB摄像头

8747 人安装

下载

提示：支持带麦克风的USB网络摄像头，EasyCap视频采集卡（UTV007，HTV600和HTV800芯片，并且支持音频输入）和UVC视频采集卡，并且支持音频输入。

安装运行，Bingo~

最后，来一张摄像头拍下的照片，类似于两面相向镜子的效果，很像计算机中的虚拟世界。



实验总结

一旦找对了路，一切都变得理所当然起来，仿佛当初并没有绕那么远的路，也没有一次又一次的尝试。然而，没有之前的探索，也不会有后面的顺利。

参考资料对于最终完成实验没什么直接作用，但是还是列在后面了，毕竟从里边学到了不少东西（包括最后一个参考链接，哈哈）。

:)

参考资料

linux UVC摄像头驱动 简介

<http://blog.csdn.net/skyflying2012/article/details/8609871>

Gentoo Linux下安装USB摄像头

<http://www.bijishequ.com/detail/36932?p=41>

【原创】IP摄像头技术纵览（一）——linux 内核编译，USB摄像头设备识别

<http://blog.csdn.net/linczone/article/details/45269303>

终于搞定android驱动USB摄像头了！

<http://www.eoeandroid.com/thread-252676-1-1.html>

如何解读西西弗斯神话的隐喻？

<https://www.zhihu.com/question/21643686>