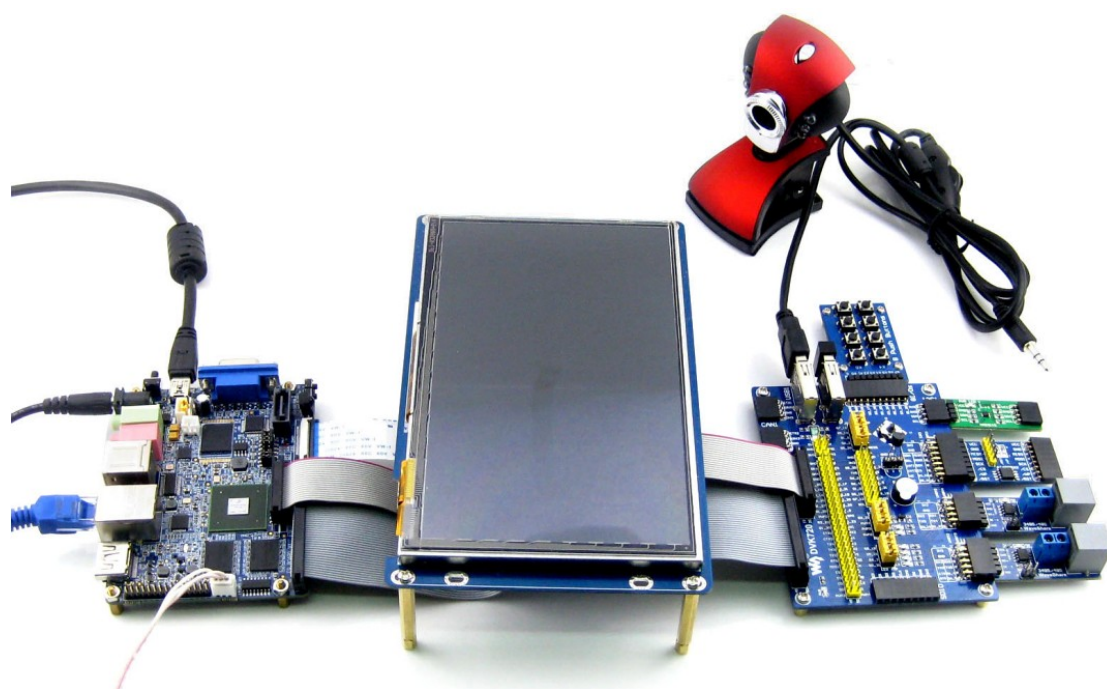


# DVK720 扩展板

用户手册

2014. 04. 03 V1. 0



# 版权声明

本手册所有权由深圳市微雪电子有限公司独家持有。未经本公司的书面许可，不得以任何方式或形式进行修改、分发或复制本文档的任何部分，否则一切后果由违者自负。

# 版本更新记录

版本	日期	说明
V1.0	2014.04.03	初始发布

# 目录

版权声明 .....	I
版本更新记录 .....	I
第一章 产品概述 .....	1
第二章 准备工作 .....	1
2.1 烧写系统镜像 .....	1
2.2 修改启动参数 .....	1
第三章 API 源码 .....	3
第四章 功能测试 .....	4
4.1 显示测试 .....	4
4.2 DS18B20 温度传感器测试 .....	7
4.3 LED 测试 .....	8
4.4 JOYSTICK 摇杆测试 .....	8
4.5 独立按键测试 .....	9
4.6 AT45DB E2PROM 读写测试 .....	10
4.7 MAG3110 地磁传感器测试 .....	10
4.8 RS485 接收发送测试 .....	11
4.9 GPS 定位测试 .....	12
4.10 PWM 蜂鸣器测试 .....	13
4.11 USB 摄像头测试 .....	14
4.12 USB WIFI 测试 .....	15
4.13 USB HOST 测试 .....	18

## 第一章产品概述

DVK720 是针对天嵌 E9 卡片式电脑（基于 freescale MX6Q 平台）所推出的功能扩展板。它提供了丰富的外围接口，方便接入各类模块。并提供所有例程源码，用户可以在此基础上开发属于自己的产品。

## 第二章准备工作

### 2.1 烧写系统镜像

DVK720 提供的系统镜像内核版本为 3.0.35，文件系统为 ubuntu11.04，使用 windows 下 Mfgtools 工具烧写到 EMMC。

- 1)在镜像文件中获取 **u-boot**、**ulmage**、**oneiric.tgz**。
- 2)具体烧写方法参考《E9\_开发板用户手册第六章》。

### 2.2 修改启动参数

- 1) 烧写成功后，通过跳线帽选择 emmc 启动模式，重新上电。
- 2) 按 PC 上的任意按键中断 uboot 的启动，进入 uboot 设置菜单，目的是设置为 Ubuntu 启动：

说明：

- 1、 首次开机时系统默认启动 android，需要修改为 Ubuntu 启动。
- 2、 修改为 Ubuntu 启动后，以后默认启动为 Ubuntu。

依次选择：

```
->[0]setting boot args
```

```
--> [4]setting default boot
```

```
----> [1]ubuntu used emmc
```

```
-----> [s]save setting
```

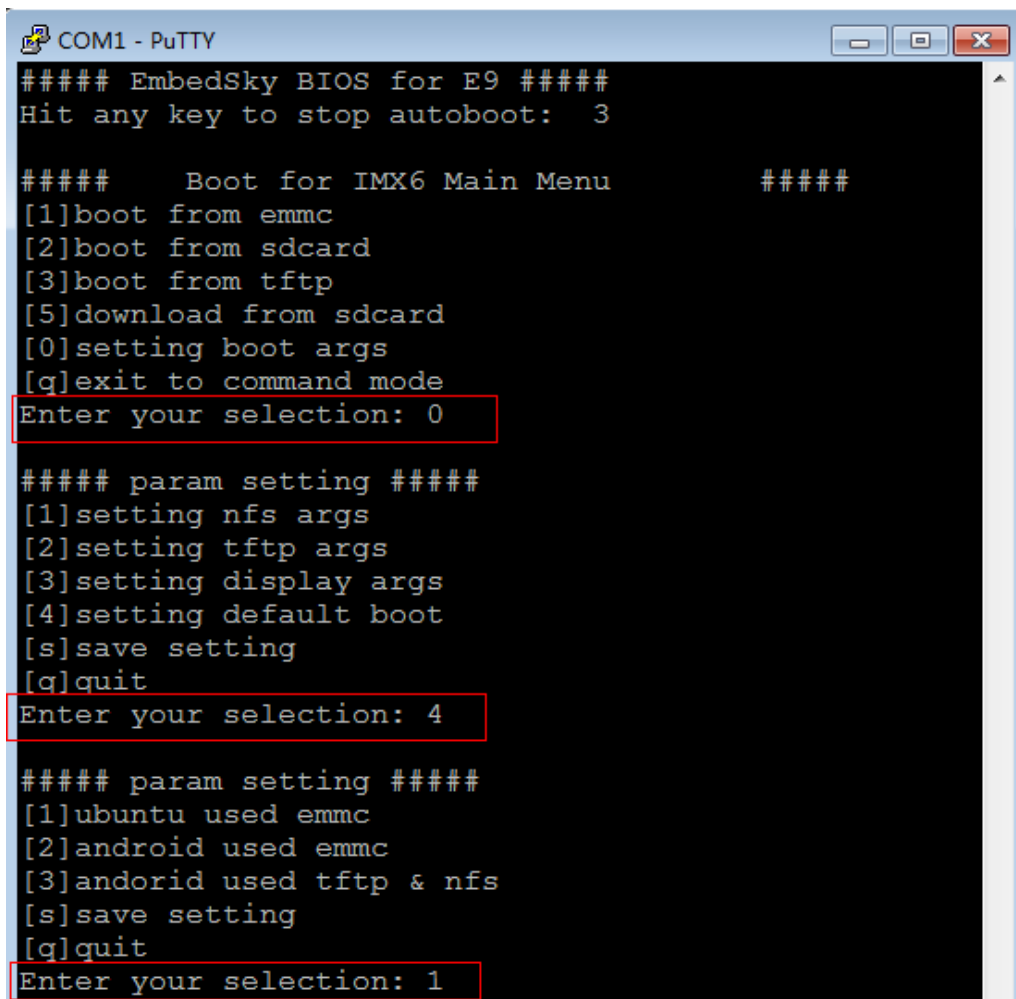
```
-----> [q]quit
```

```
-----> [q]quit
```

```
-----> [q]exit to command mode
```

回到命令行模式，输入 `boot` 即可启动系统。

MX6Q SABRESD U-Boot > `boot`



```
COM1 - PuTTY
##### EmbedSky BIOS for E9 #####
Hit any key to stop autoboot: 3

#####      Boot for IMX6 Main Menu      #####
[1]boot from emmc
[2]boot from sdcard
[3]boot from tftp
[5]download from sdcard
[0]setting boot args
[q]exit to command mode
Enter your selection: 0

##### param setting #####
[1]setting nfs args
[2]setting tftp args
[3]setting display args
[4]setting default boot
[s]save setting
[q]quit
Enter your selection: 4

##### param setting #####
[1]ubuntu used emmc
[2]android used emmc
[3]andorid used tftp & nfs
[s]save setting
[q]quit
Enter your selection: 1
```

```
##### param setting #####
[1]ubuntu used emmc
[2]android used emmc
[3]andorid used tftp & nfs
[s]save setting
[q]quit
Enter your selection: s
Saving Environment to MMC...
Writing to MMC(3)... done

##### param setting #####
[1]ubuntu used emmc
[2]android used emmc
[3]andorid used tftp & nfs
[s]save setting
[q]quit
Enter your selection: q

##### param setting #####
[1]setting nfs args
[2]setting tftp args
[3]setting display args
[4]setting default boot
[s]save setting
[q]quit
Enter your selection: q

#####      Boot for IMX6 Main Menu      #####
[1]boot from emmc
[2]boot from sdcard
[3]boot from tftp
[5]download from sdcard
[0]setting boot args
[q]exit to command mode
Enter your selection: q
MX6Q SABRESD U-Boot >
```

### 第三章 API 源码

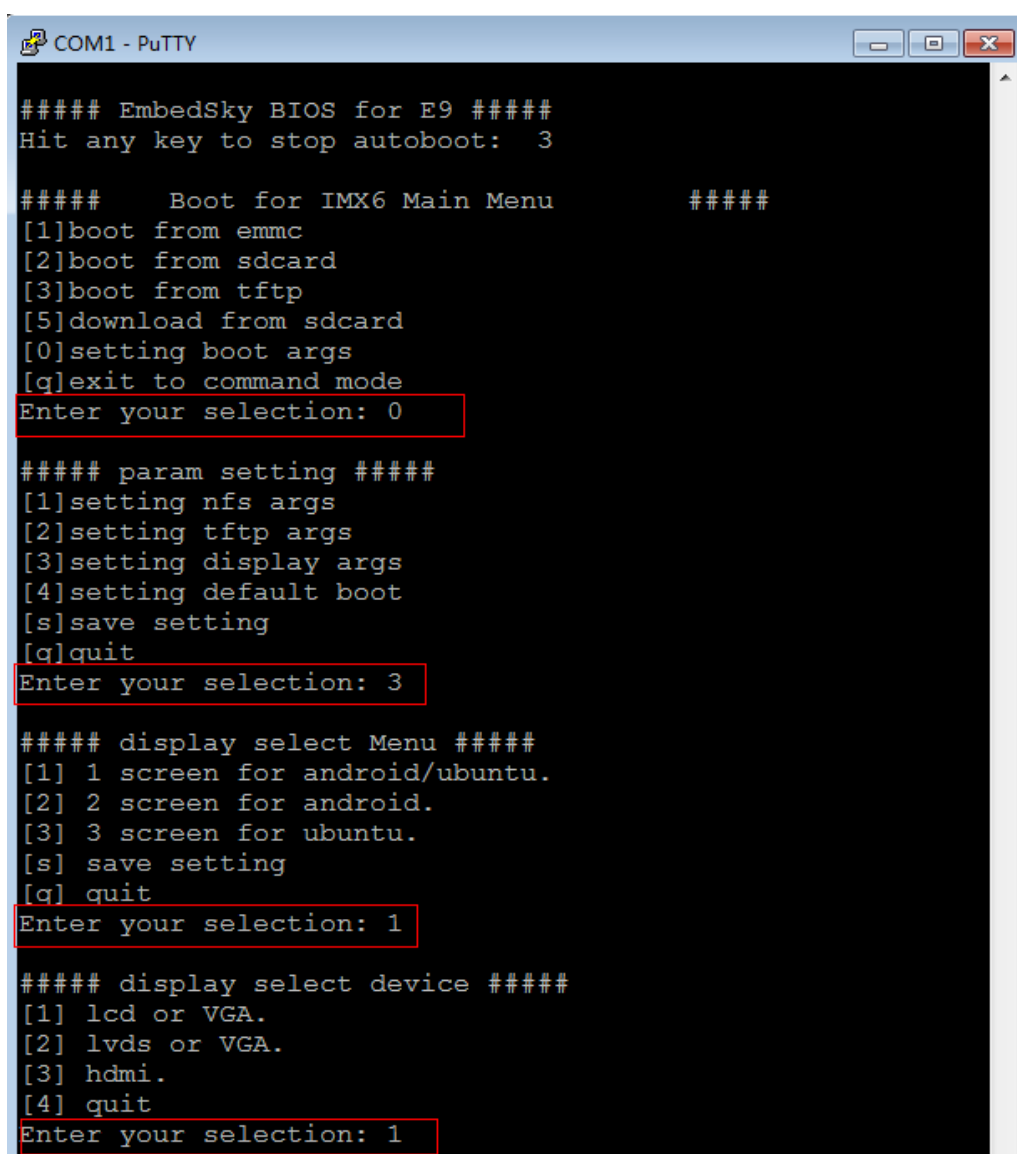
所有测试的 API 源码在系统/home/linaro/API 目录下。

## 第四章 功能测试

### 4.1 显示测试

#### 1) 7 寸 LCD 显示测试

- a) 接入 LCD 屏到 E9 核心板的 COM40P 接口。
- b) 启动倒计时进入 u-boot，选择显示参数。



```
COM1 - PuTTY
##### EmbedSky BIOS for E9 #####
Hit any key to stop autoboot: 3

##### Boot for IMX6 Main Menu #####
[1]boot from emmc
[2]boot from sdcard
[3]boot from tftp
[5]download from sdcard
[0]setting boot args
[q]exit to command mode
Enter your selection: 0

##### param setting #####
[1]setting nfs args
[2]setting tftp args
[3]setting display args
[4]setting default boot
[s]save setting
[q]quit
Enter your selection: 3

##### display select Menu #####
[1] 1 screen for android/ubuntu.
[2] 2 screen for android.
[3] 3 screen for ubuntu.
[s] save setting
[q] quit
Enter your selection: 1

##### display select device #####
[1] lcd or VGA.
[2] lvds or VGA.
[3] hdmi.
[4] quit
Enter your selection: 1
```

```
##### display select Menu #####
[1] 1 screen for android/ubuntu.
[2] 2 screen for android.
[3] 3 screen for ubuntu.
[s] save setting
[q] quit
Enter your selection: s
Saving Environment to MMC...
Writing to MMC(3)... done

##### display select Menu #####
[1] 1 screen for android/ubuntu.
[2] 2 screen for android.
[3] 3 screen for ubuntu.
[s] save setting
[q] quit
Enter your selection: q

##### param setting #####
[1]setting nfs args
[2]setting tftp args
[3]setting display args
[4]setting default boot
[s]save setting
[q]quit
Enter your selection: q

#####      Boot for IMX6 Main Menu      #####
[1]boot from emmc
[2]boot from sdcard
[3]boot from tftp
[5]download from sdcard
[0]setting boot args
[q]exit to command mode
Enter your selection: q
MX6Q SABRESD U-Boot >
```

回到命令行模式，输入 `boot` 即可启动系统。

`MX6Q SABRESD U-Boot > boot`

## 2) VGA 显示测试

- a) 接入 VGA 接口的显示器到 E9 核心板的 VGA 接口。
- b) 启动倒计时进入 u-boot，修改显示参数。

参数设置与 7 寸 LCD 一致。

- c) 系统启动后 VGA 显示器显示 ubuntu 桌面系统。

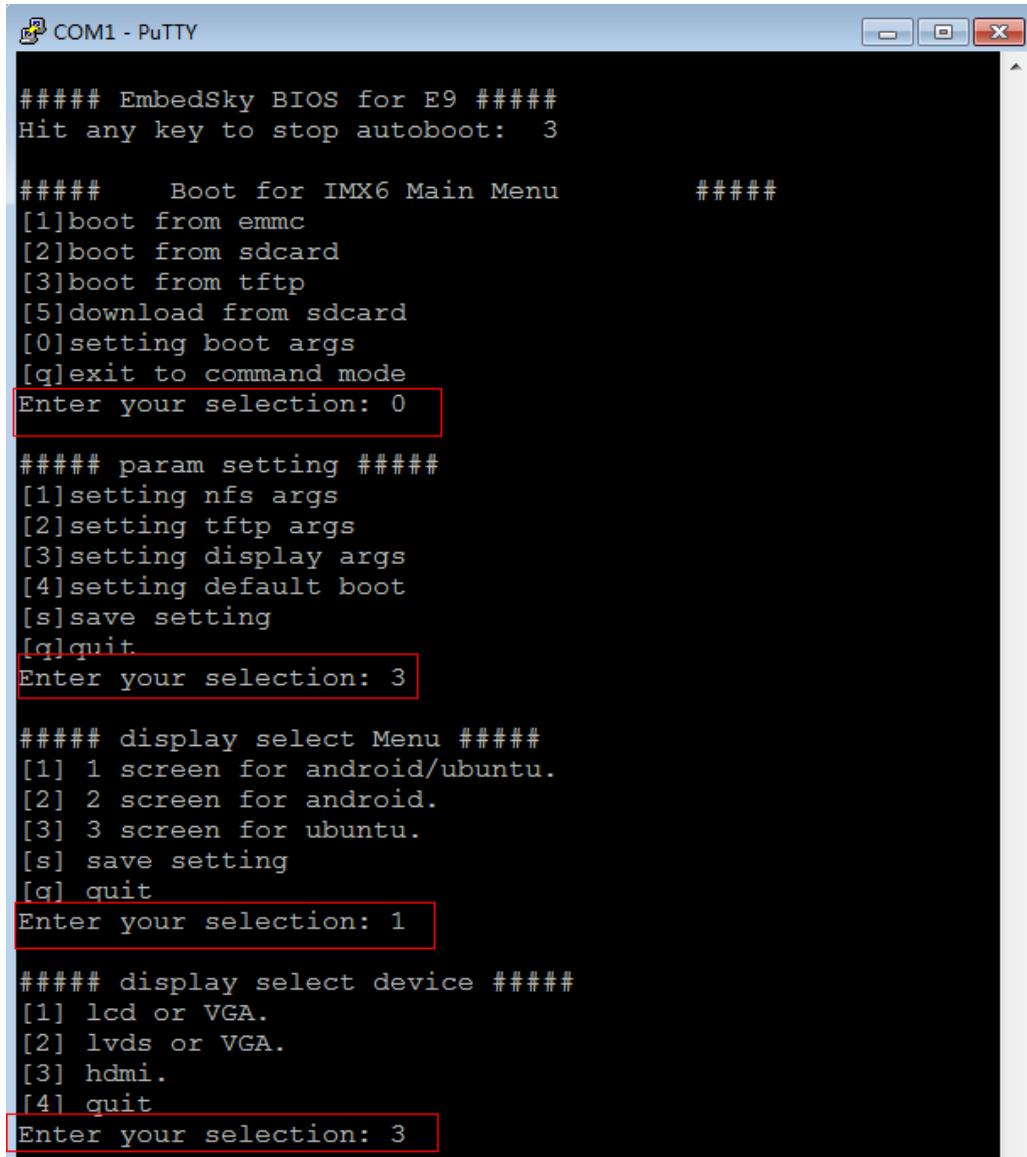
## 3) HDMI 显示测试



a) 接入 HDMI 接口的显示器到 E9 的 HDMI 接口。

b) 启动倒计时进入 u-boot，选择显示参数：

依次选择如图所示：



```
COM1 - PuTTY
##### EmbedSky BIOS for E9 #####
Hit any key to stop autoboot: 3

##### Boot for IMX6 Main Menu #####
[1]boot from emmc
[2]boot from sdcard
[3]boot from tftp
[5]download from sdcard
[0]setting boot args
[q]exit to command mode
Enter your selection: 0

##### param setting #####
[1]setting nfs args
[2]setting tftp args
[3]setting display args
[4]setting default boot
[s]save setting
[q]quit
Enter your selection: 3

##### display select Menu #####
[1] 1 screen for android/ubuntu.
[2] 2 screen for android.
[3] 3 screen for ubuntu.
[s] save setting
[q] quit
Enter your selection: 1

##### display select device #####
[1] lcd or VGA.
[2] lvds or VGA.
[3] hdmi.
[4] quit
Enter your selection: 3
```

```
##### display select Menu #####
[1] 1 screen for android/ubuntu.
[2] 2 screen for android.
[3] 3 screen for ubuntu.
[s] save setting
[q] quit
Enter your selection: s
Saving Environment to MMC...
Writing to MMC(3)... done

##### display select Menu #####
[1] 1 screen for android/ubuntu.
[2] 2 screen for android.
[3] 3 screen for ubuntu.
[s] save setting
[q] quit
Enter your selection: q

##### param setting #####
[1]setting nfs args
[2]setting tftp args
[3]setting display args
[4]setting default boot
[s]save setting
[q]quit
Enter your selection: q

#####      Boot for IMX6 Main Menu      #####
[1]boot from emmc
[2]boot from sdcard
[3]boot from tftp
[5]download from sdcard
[0]setting boot args
[q]exit to command mode
Enter your selection: q
MX6Q SABRESD U-Boot >
```

开发板下输入**\$boot** 启动系统。

c) 系统启动后 HDMI 显示器显示 ubuntu 桌面系统。

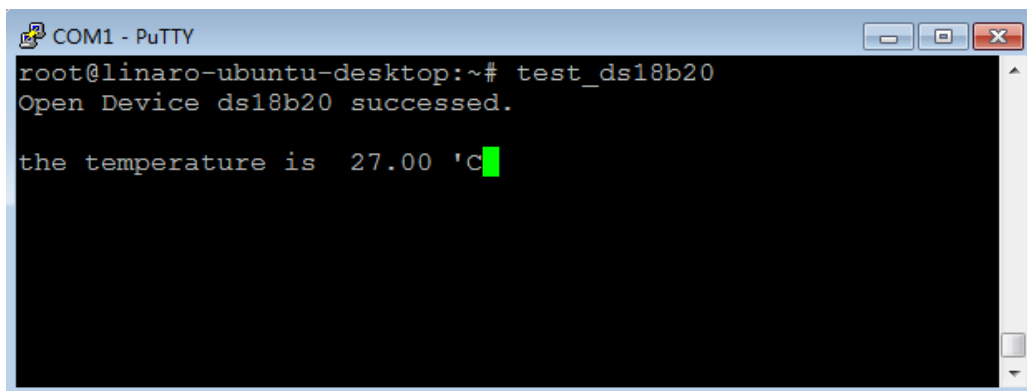
## 4.2 DS18B20 温度传感器测试

1) 确保 1-W JMP 跳线帽短接，接入 DS18B20 温度传感器到 ONEWIRE 接口。

2) 在终端输入：

```
$test_ds18b20
```

3) 终端显示当前获取的环境温度:



```
COM1 - PuTTY
root@linaro-ubuntu-desktop:~# test_ds18b20
Open Device ds18b20 succeeded.

the temperature is 27.00 'C
```

按键盘 `ctrl+c` 结束测试。

说明: 如果在没有接入 DS18B20 传感器的情况下运行测试程序,

按键盘 `ctrl+c` 是不能退出程序的, 这时只需接入传感器即可。

### 4.3 LED 测试

1) 确保 LED JMP 跳线帽短接。

2) 在终端下输入:

```
$test_led
```

3) 可以看到 LED 闪烁变化, 按键盘 `ctrl+c` 结束测试。

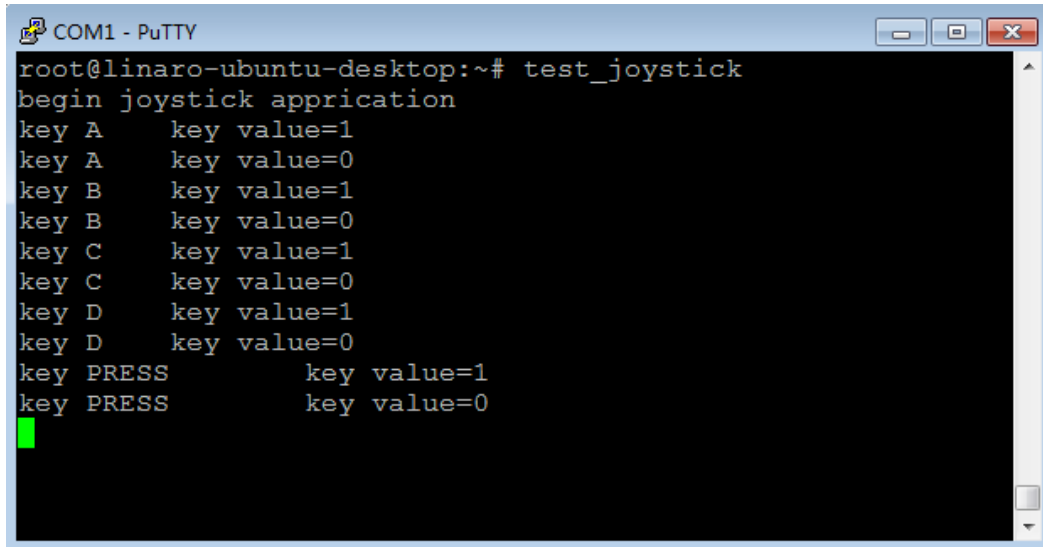
### 4.4 JOYSTICK 摇杆测试

1) 确保 JOYSTICK JMP 跳线帽短接。

2) 在终端下输入:

```
$test_joystick
```

3) 操作 5 向摇杆, 终端显示摇杆状态:



```
COM1 - PuTTY
root@linaro-ubuntu-desktop:~# test_joystick
begin joystick apprication
key A    key value=1
key A    key value=0
key B    key value=1
key B    key value=0
key C    key value=1
key C    key value=0
key D    key value=1
key D    key value=0
key PRESS    key value=1
key PRESS    key value=0
```

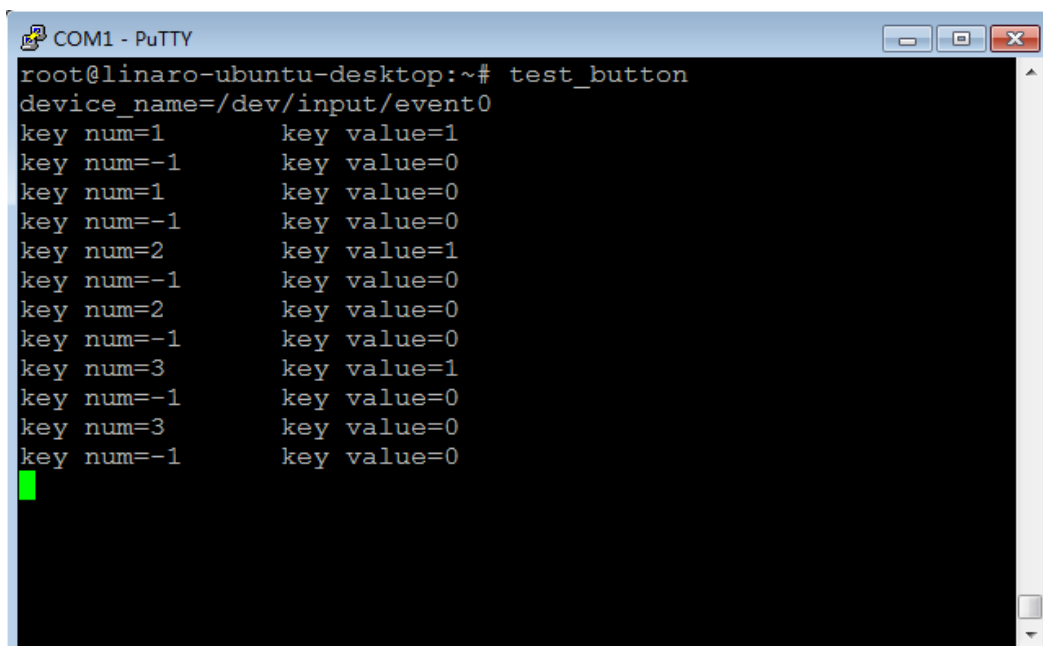
按键盘 ctrl+c 结束测试。

#### 4.5 独立按键测试

- 1) 接入 8 Push Buttons 模块到 8I/Os 接口（不要接到 3V3 端口上）。
- 2) 在终端下输入：

**\$test\_button**

- 3) 按下相应按键，终端会显示键值及状态：



```
COM1 - PuTTY
root@linaro-ubuntu-desktop:~# test_button
device_name=/dev/input/event0
key num=1    key value=1
key num=-1   key value=0
key num=1    key value=0
key num=-1   key value=0
key num=2    key value=1
key num=-1   key value=0
key num=2    key value=0
key num=-1   key value=0
key num=3    key value=1
key num=-1   key value=0
key num=3    key value=0
key num=-1   key value=0
```

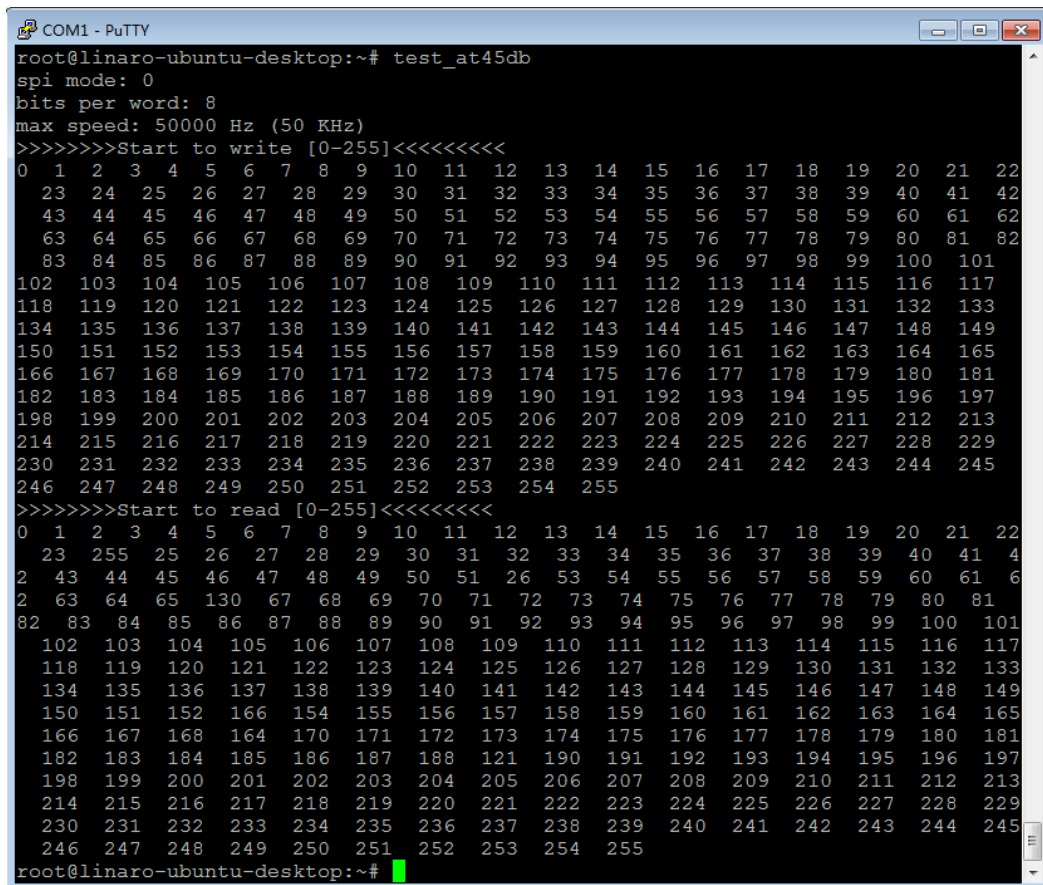
按键盘 ctrl+c 结束测试。

## 4.6 AT45DB E2PROM 读写测试

- 1) 接入 AT45DBXX DataFlash Board 到 SPI1 接口。
- 2) 在终端下输入：

```
$ test_at45db
```

- 3) 终端下显示写入和读出的数据：



```
COM1 - PuTTY
root@linaro-ubuntu-desktop:~# test_at45db
spi mode: 0
bits per word: 8
max speed: 50000 Hz (50 KHz)
>>>>>>Start to write [0-255]<<<<<<<<<<
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22
 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62
63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82
83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101
102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117
118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133
134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149
150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165
166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181
182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197
198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213
214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229
230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245
246 247 248 249 250 251 252 253 254 255
>>>>>>Start to read [0-255]<<<<<<<<<<
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22
 23 255 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 4
2 43 44 45 46 47 48 49 50 51 26 53 54 55 56 57 58 59 60 61 6
2 63 64 65 130 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81
82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101
102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117
118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133
134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149
150 151 152 166 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165
166 167 168 164 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181
182 183 184 185 186 187 188 121 190 191 192 193 194 195 196 197
198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213
214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229
230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245
246 247 248 249 250 251 252 253 254 255
root@linaro-ubuntu-desktop:~#
```

按键盘 ctrl+c 结束测试。

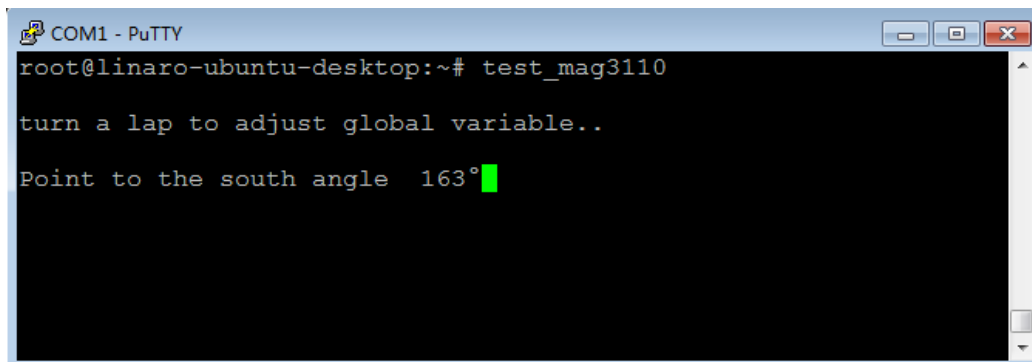
## 4.7 MAG3110 地磁传感器测试

- 1) 接入 MAG3110 Board 到 I2C1 接口。

2) 在终端下输入:

```
$test_mag3110
```

3) 旋转传感器来校准参数, 校准完成后终端下显示获取的地磁信息:



```
COM1 - PuTTY
root@linaro-ubuntu-desktop:~# test_mag3110
turn a lap to adjust global variable..
Point to the south angle 163°
```

按键盘 ctrl+c 结束测试。

## 4.8 RS485 接收发送测试

1) 分别接入两个 RS485 Board 到 UART4 和 UART5 接口, 并用杜邦线把模块上的 A 和 B 对应连接。

2) 打开两个终端 (另一个可以通过网络访问), 分别输入命令:

```
$test_485_4 -d /dev/ttyMXC3 -b 9600
```

```
$test_485_5 -d /dev/ttyMXC4 -b 9600
```

按照提示选择相应的功能, 实现一个终端发一个终端收。

3) 终端下可以看到发送端和接收端的数据。

发送端:

```
COM1 - PuTTY
485 TEST
*****
Select 1 : Send a message
Select 2 : Receive messages
>1
    Please enter the information to be sent off!
a
message = a
len = 1
Information is sent.....
Select 3 : Stop Send
>sum = 1 num = 1 send = a
sum = 2 num = 1 send = a
sum = 3 num = 1 send = a
sum = 4 num = 1 send = a
sum = 5 num = 1 send = a
sum = 6 num = 1 send = a
3
Select 1 : Send a message
Select 2 : Receive messages
>
```

接收端:

```
root@linaro-ubuntu-desktop: /home/linaro
root@linaro-ubuntu-desktop:/home/linaro# test_485_4 -d /dev/ttyM
xc3 -b 9600
*****
485 TEST
*****
Select 1 : Send a message
Select 2 : Receive messages
>2
Select 3 : Stop Receive
>
sum = 1 num = 1 recv = a
sum = 2 num = 1 recv = a
sum = 3 num = 1 recv = a
sum = 4 num = 1 recv = a
sum = 5 num = 1 recv = a
sum = 6 num = 1 recv = a
```

按键盘 ctrl+c 结束测试。

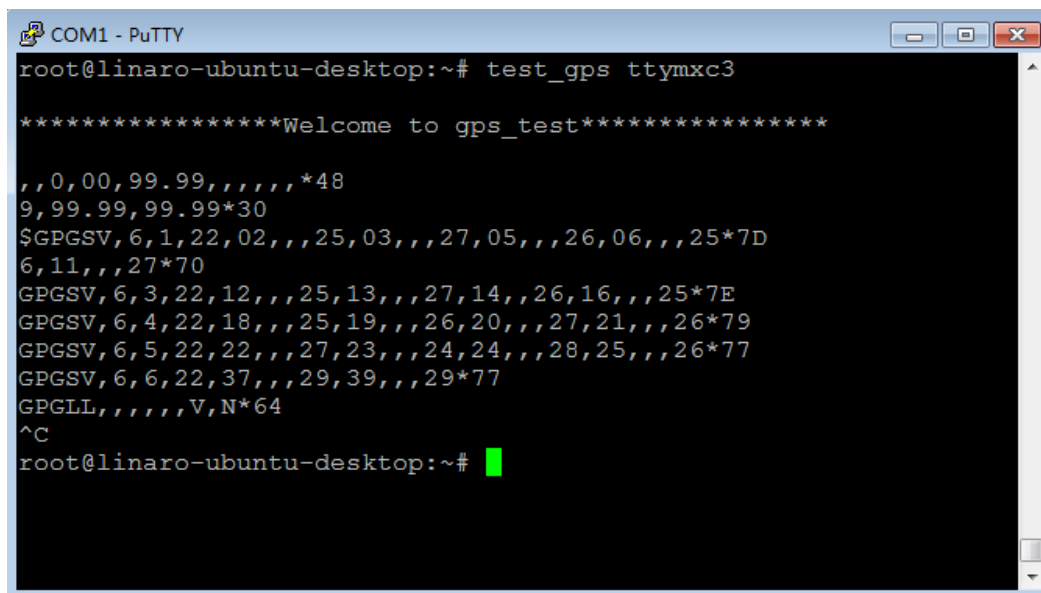
## 4.9 GPS 定位测试

- 1) 接入 UART GPS NEO-6M 模块到 UART4 接口。

2) 在终端下输入:

```
$test_gps ttymxc3
```

3) 终端显示接收到的数据:



```
COM1 - PuTTY
root@linaro-ubuntu-desktop:~# test_gps ttymxc3
*****Welcome to gps_test*****
,,0,00,99.99,,,,,*48
9,99.99,99.99*30
$GPGSV,6,1,22,02,,,25,03,,,27,05,,,26,06,,,25*7D
6,11,,,27*70
GPGSV,6,3,22,12,,,25,13,,,27,14,,,26,16,,,25*7E
GPGSV,6,4,22,18,,,25,19,,,26,20,,,27,21,,,26*79
GPGSV,6,5,22,22,,,27,23,,,24,24,,,28,25,,,26*77
GPGSV,6,6,22,37,,,29,39,,,29*77
GPGLL,,,,,,V,N*64
^C
root@linaro-ubuntu-desktop:~#
```

按键盘 ctrl+c 结束测试。

注意: GPS 的定位测试,一定要在户外,否则接收不到卫星数据!

## 4.10 PWM 蜂鸣器测试

1) 确保 BUZ 跳线帽短接。

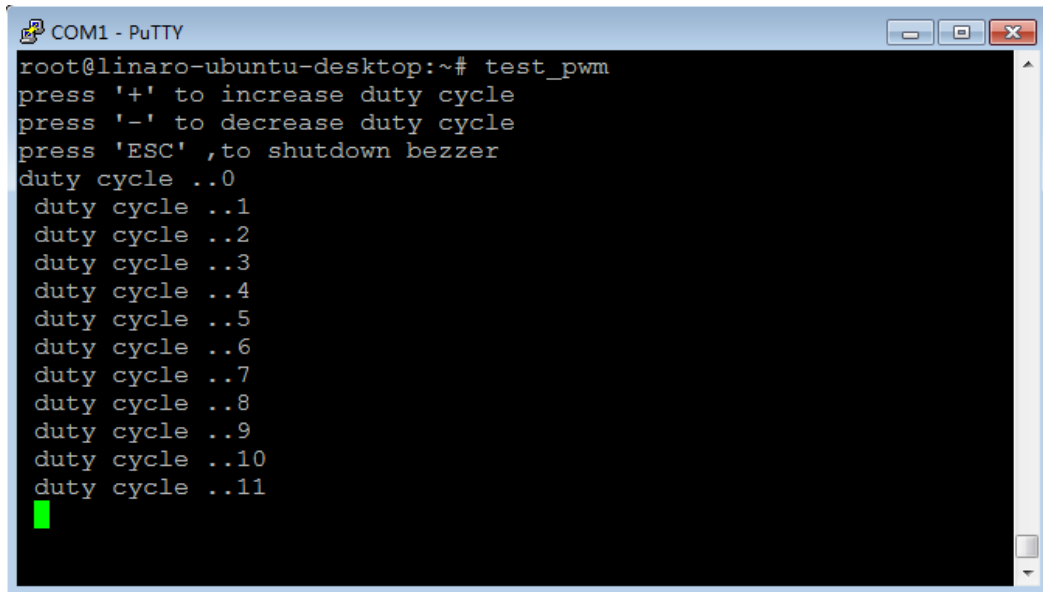
2) 在终端输入:

```
$test_pwm
```

3) 使用键盘 “+”, “-” 对 PWM 信号脉宽进行调整。

4) 可以听到蜂鸣器响声不同的变化:





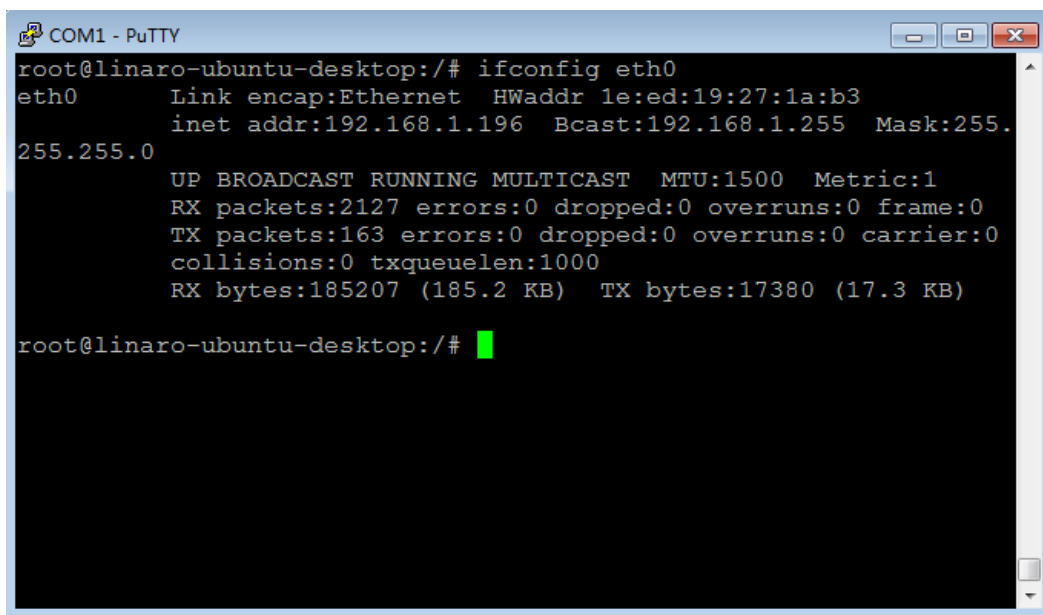
```
COM1 - PuTTY
root@linaro-ubuntu-desktop:~# test_pwm
press '+' to increase duty cycle
press '-' to decrease duty cycle
press 'ESC' ,to shutdown bezzer
duty cycle ..0
duty cycle ..1
duty cycle ..2
duty cycle ..3
duty cycle ..4
duty cycle ..5
duty cycle ..6
duty cycle ..7
duty cycle ..8
duty cycle ..9
duty cycle ..10
duty cycle ..11
█
```

按键盘 ESC 结束测试。

## 4.11 USB 摄像头测试

- 1) 接入 USB Camera 到 USB Host 接口，并插入网线。
- 2) 在终端输入：

**\$ifconfig eth0**



```
COM1 - PuTTY
root@linaro-ubuntu-desktop:/# ifconfig eth0
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 1e:ed:19:27:1a:b3
          inet addr:192.168.1.196  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.
          255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:2127 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:163 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:185207 (185.2 KB)  TX bytes:17380 (17.3 KB)

root@linaro-ubuntu-desktop:/# █
```

可以看到 ip 地址为 192. 168. 1. 196。

3) 在终端输入:

```
$cd /home/linaro/API/mjpg-streamer
```

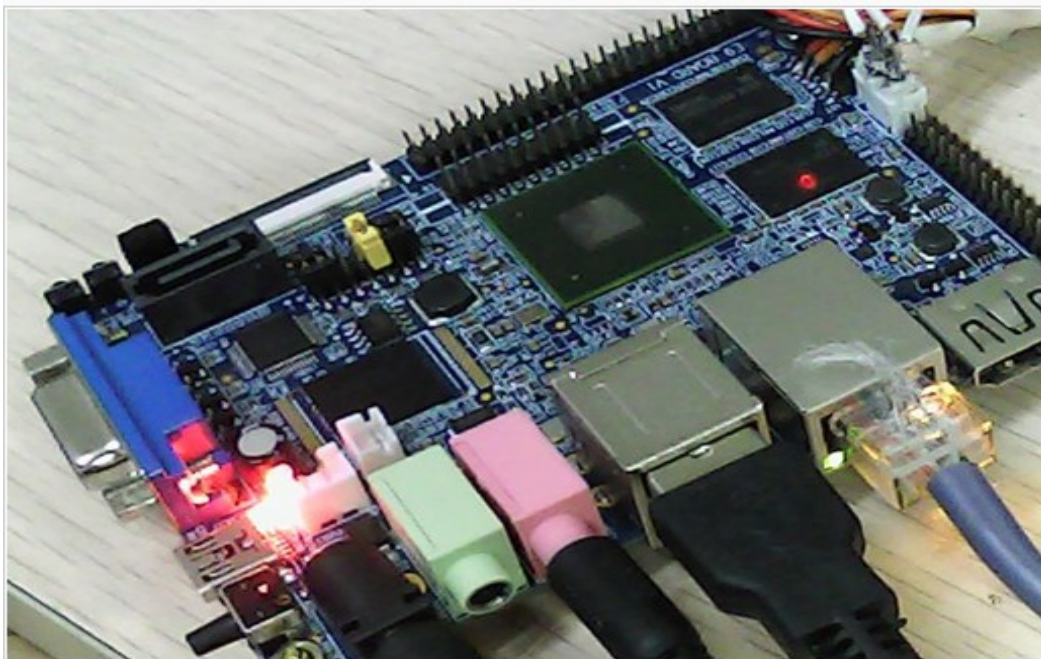
```
$ ./start.sh
```

4) 在局域网内的 PC 机上打开浏览器, 输入地址:

<http://192.168.1.196:8080/javascript.html>

注意: ip 地址要以开发板的 ip 地址一致, 根据实际修改!

可以看到开发板作为 web 服务器上传的视频流:



按键盘 Ctrl+C 结束测试。

## 4.12 USB WIFI 测试

接入 USB 无线网卡, 在终端下输入相应命令:

1) 查看网络状态:

```
$ifconfig -a
```

```
COM1 - PuTTY
inet addr:192.168.1.196 Bcast:192.168.1.255 Mask:255.255.25
5.0
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:5210 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:1595 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:442491 (442.4 KB) TX bytes:1695564 (1.6 MB)

lo
Link encap:Local Loopback
inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
RX packets:112 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:112 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:0
RX bytes:10933 (10.9 KB) TX bytes:10933 (10.9 KB)

wlan2
Link encap:Ethernet HWaddr 44:33:4c:76:f3:bd
UP BROADCAST MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:0 errors:0 dropped:307 overruns:0 frame:0
TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)

root@linaro-ubuntu-desktop:/#
```

可以看到 wlanx 的网络节点则说明 usb 无线网卡驱动成功。

## 2) 通过命令行连接 wifi 热点

### \$iwlist wlan1 scanning

```
COM1 - PuTTY
root@linaro-ubuntu-desktop:~# iwlist wlan1 scanning
wlan1 Scan completed :
Cell 01 - Address: 28:2C:B2:23:5C:32
ESSID:"jack814"
Protocol:IEEE 802.11bgn
Mode:Master
Frequency:2.412 GHz (Channel 1)
Encryption key:on
Bit Rates:300 Mb/s
Extra:wpa_ie=dd160050f20101000050f20401000050
20401000050f202
IE: WPA Version 1
Group Cipher : CCMP
Pairwise Ciphers (1) : CCMP
Authentication Suites (1) : PSK
Extra:rsn_ie=30140100000fac040100000fac040100
00fac020000
IE: IEEE 802.11i/WPA2 Version 1
Group Cipher : CCMP
```

连接热点（WaveshareNet 即为热点名称，根据实际修改）：

禁用有线网络：

\$wpa\_cli -p/var/run/wpa\_supplicant remove\_network 0

扫描热点：

```
$wpa_cli -p/var/run/wpa_supplicant ap_scan 1
```

添加热点:

```
$wpa_cli -p/var/run/wpa_supplicant add_network
```

设置连接的热点的 SSID:

```
$wpa_cli -p/var/run/wpa_supplicant set_network 0 ssid ""WaveshareNet""
```

设置热点的密码 (根据实际修改):

```
$wpa_cli -p/var/run/wpa_supplicant set_network 0 psk ""12345678""
```

设置热点为首选的连接网络:

```
$wpa_cli -p/var/run/wpa_supplicant select_network 0
```

设置开发板的 IP 地址和子网掩码:

```
$ifconfig wlan1 192.168.1.196 netmask 255.255.255.0
```

设置默认网关:

```
$route add default gw 192.168.1.1
```

修改域名解析服务器地址:

```
$vi /etc/resolv.conf
```

添加 `nameserver 8.8.8.8`

3) 测试网络情况, 终端下输入:

```
$ping www.google.com 查看连接情况。
```

```
COM1 - PuTTY
root@linaro-ubuntu-desktop:~# ping www.google.com
PING www.google.com (74.125.128.99) 56(84) bytes of data.
64 bytes from hg-in-f99.1e100.net (74.125.128.99): icmp_req=1 ttl=4
0 time=306 ms
64 bytes from hg-in-f99.1e100.net (74.125.128.99): icmp_req=2 ttl=4
0 time=302 ms
64 bytes from hg-in-f99.1e100.net (74.125.128.99): icmp_req=3 ttl=4
0 time=309 ms
64 bytes from hg-in-f99.1e100.net (74.125.128.99): icmp_req=4 ttl=4
0 time=309 ms
^C64 bytes from hg-in-f99.1e100.net (74.125.128.99): icmp_req=5 ttl
=40 time=296 ms

--- www.google.com ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4003ms
rtt min/avg/max/mdev = 296.587/305.058/309.871/4.956 ms
root@linaro-ubuntu-desktop:~# █
```

如果 ping 不同网络，可能是没有拔掉网线

## 4.13 USB HOST 测试

- 1) 接入 USB 键盘或 USB 鼠标等 USB 设备到 DVK720 的 USB 接口
- 2) 系统可以识别鼠标和键盘等 USB 设备。