



IAC-A5D3x-Kit Linux  
模块说明与测试手册

版本号 v2.0

2014/10/08

杭州启扬智能有限公司版权所有  
QIYANG TECHNOLOGY Co., Ltd  
Copyright Reserved

## 目 录

前言.....	4
一、准备工作.....	5
二、主板测试.....	6
1.1、蜂鸣器测试.....	6
1.2、GPIO 测试.....	7
1.3、PWM 测试.....	10
1.4、RTC 测试.....	12
1.5、串口测试.....	15
1.6、按键测试.....	22
1.7、SPI 测试.....	25
1.8、I2C 测试.....	28
1.9、USB 测试.....	33
1.10、MMC 测试.....	35
1.11、LCD 与 VGA 显示测试.....	38
1.12、触摸屏测试.....	39
1.13、QT 测试.....	42
1.14、视频测试.....	44
1.15、CAN 测试.....	46
1.16、音频测试.....	50
1.17、看门狗测试.....	52
1.18、EBI 测试.....	54
1.19、以太网测试.....	57
三、测试小结.....	58

## 版本更新记录

版本	硬件平台	描述	日期	修订人
1.0	IAC-A5D3x-Kit	初始版本，首次发布	2014-02-09	yao
2.0	IAC-A5D3x-Kit	增加 EBI 测试，支持 sama5d36 双网口测试	2014-10-08	wwx

## 前言

本手册主要介绍开发板各接口的测试方法以及各接口在内核文件系统中的说明!

使用之前请务必仔细阅读:

《IAC-A5D3x-Kit Linux 用户手册》以及《IAC-A5D3x-Kit 硬件说明手册》

本手册暂只支持 sama5d36 和 sama5d34 cpu. 请根据所使用的 cpu 型号选择设备树文件, 若使用 sama5d34 则对应设备树 sama5d34ek.dts, 若使用 sama5d36 则对应设备树 sama5d36ek.dts, 二者选一即可。

## 公司简介

杭州启扬智能科技有限公司位于美丽的西子湖畔, 是一家集研发、生产、销售为一体的高新技术产业。公司致力于成为嵌入式解决方案的专业提供商, 为嵌入式应用领域客户提供软件开发工具和嵌入式系统完整解决方案。产品范围主要包括: Cirrus Logic EP93xx 系列、ARM9 主板、ATMEL AT91SAM926x 系列主板, FreeScale iMX 系列主板, TI Davinci 系列音/视频通用开发平台等等。可运行 Linux2.6/3.0、WinCE5.0/6.0、Android4.2 操作系统, 并可根据客户需求开发各种功能组合的嵌入式硬件系统。应用领域涉及: 工业控制、数据采集、信息通讯、医疗设备、视频监控、车载娱乐等等。

客户的需求是公司发展的动力, 公司将不断完善自身, 与客户互助互惠, 共同发展。

电话: 0571-87858811, 87858822

传真: 0571-87858822

技术支持 E-MAIL: [support@qiyangtech.com](mailto:support@qiyangtech.com)

网址: <http://www.qiyangtech.com>

地址: 杭州市西湖科技园西园一路 8 号 3A 幢 5 层

邮编: 310012

## 一、准备工作

请阅读《IAC-A5D3x-Kit Linx 用户手册.pdf》，按照该手册进行设置连接开发板。连接好之后，启动系统，进入到板子的文件系统中，如下所示，输入登录用户 root 即可进入 shell 界面：

```

y 312, idx 188
UBIFS DBG (pid 1): mount_ubifs: dead watermark:      2048
UBIFS DBG (pid 1): mount_ubifs: dark watermark:      6144
UBIFS DBG (pid 1): mount_ubifs: LEB overhead:        2656
UBIFS DBG (pid 1): mount_ubifs: max. dark space:     11089920 (10830 KiB, 10 MiB)
)
UBIFS DBG (pid 1): mount_ubifs: maximum bud bytes:   8388608 (8192 KiB, 8 MiB)
UBIFS DBG (pid 1): mount_ubifs: BG commit bud bytes: 6815744 (6656 KiB, 6 MiB)
UBIFS DBG (pid 1): mount_ubifs: current bud bytes    182272 (178 KiB, 0 MiB)
UBIFS DBG (pid 1): mount_ubifs: max. seq. number:    35533
UBIFS DBG (pid 1): mount_ubifs: commit number:      9
VFS: Mounted root (ubifs filesystem) readonly on device 0:11.
devtmpfs: mounted
Freeing init memory: 156K
UBIFS: completing deferred recovery
UBIFS DBG (pid 545): ubifs_bg_thread: background thread "ubifs_bgt0_0" started,
PID 545
UBIFS: deferred recovery completed
Starting logging: OK
Starting user init: OK
Populating /dev using udev: IPV6: ADDRCONF(NETDEV_UP): eth0: link is not ready
udevd[568]: starting version 182
at91_can f000c000.can: can0: writing AT91_BR: 0x00200561
done
Starting portmap: done
Initializing random number generator... done.
Starting network...
Starting vsftpd: OK
Starting telnetd: OK

welcome to IAC-A5D3x-V2.x
sama5d3x login: macb f0028000.ethernet: eth0: link up (100/Full)
IPV6: ADDRCONF(NETDEV_CHANGE): eth0: link becomes ready
IPV6: eth0: IPv6 duplicate address fe80::1034:56ff:fe78:9076 detected!

welcome to IAC-A5D3x-V2.x
sama5d3x login: root
[root@sama5d3x /root]#
    
```

主板测试程序位于/usr/local/board\_test目录下，入该目录，后续测试都在该目录下进行。

```
[root@sama5d3x /root]# cd /usr/local/board_test/
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ls
```

```

[root@sama5d3x board_test]# ls
adc_test          hotelcalifornia.mp3  serial_test
alpu_test         key_test              vedio
buzzer_test      pwm_test              watchdog_feed_test
can_test         qt                    watchdog_notfeed_test
gpio_test        rtc_test
[root@sama5d3x board_test]#
    
```

## 二、主板测试

### 1.1、蜂鸣器测试

IAC-A5D3x-Kit 使用 PIO\_PE20 控制底板的蜂鸣器，该引脚电平为高时，蜂鸣器工作，电平为低，则蜂鸣器不工作。

#### 测试原理：

蜂鸣器持续蜂鸣 1S

#### 测试步骤和结果：

运行蜂鸣器测试程序 `buzzer_test`

```
[root@sama5d3x board_test]# ./buzzer_test
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./buzzer_test
IAC-A5D3x-v2.x Buzzer Start Testing ...
Buzzer Test OK.
[root@sama5d3x board_test]# █
```

执行后听到开发板上的蜂鸣器发出短暂的蜂鸣声。

#### 设备节点：

`/dev/sama5d3x-buzzer`

#### 测试源码：

光盘/测试源码/buzzer\_test/buzzer\_test.c

#### 设备树文件：

`linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d34ek.dts`

`linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d36ek.dts`

#### 驱动代码：

`linux-at91-3.6.9/drivers/misc/atmel_buzzer_sama5.c`

### 内核对应选项:

Device Drivers --->

Misc devices --->

<\*> Atmel SAMA5D3X Buzzer support

### 可能遇到的问题:

调试串口显示:

```
[root@sama5d3x board_test]# ./buzzer_test
IAC-A5D3x-v2.x Buzzer Start Testing ...
open buzzer device /dev/sama5d3x-buzzer error!
buzzer_test.c main 25
[root@sama5d3x board_test]#
```

以上打印信息的最后一行为出现错误所在的文件、所在函数、所在文件的行数。

请按检查以下几项

- ①、/dev 目录下是否有 sama5d3x-buzzer 节点
- ②、内核配置中是否选中了<\*>Atmel sama5d3x buzzer driver support 选项
- ③、设备树文件是否使能了 buzzer 节点。

## 1.2、GPIO 测试

测试针对 ISI 接口 (J22) 的 ISI\_D2、ISI\_D3、ISI\_D8、MAIN\_CLK、ISI\_PCK 引脚，以上 5 个引脚复用为 gpio。

### 测试原理:

gpio\_test 0 测试 gpio 引脚无外部连接情况下，把所有引脚先后设置成低电平和高电平，设置完之后马上获取该引脚的电平状态进行对比。如一致，则表示 GPIO 测试正常！

gpio\_test 1 直接读取外接电平信号，用户可通过读取的电平值与连接的电平值做比较，确认 gpio 是否正常。

### 测试步骤和结果:

运行 gpio 测试程序 gpio\_test

```
[root@sama5d3x board_test]# ./gpio_test
```

出现如下打印信息:

```
[root@sama5d3x board_test]# ./gpio_test
Invalid arguments!
Usage: ./gpio_test [0,1]
 0 -- gpio test.
 1 -- get gpio level.
[root@sama5d3x board_test]#
```

说明: gpio\_test 0 设置 gpio 的高低电平并获取 gpio 的电平状态

gpio\_test 1 获取 gpio 的电平

gpio 无外接信号, 执行 gpio\_test 0

```
[root@sama5d3x board_test]# ./gpio_test 0
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./gpio_test 0
IAC-A5D3x-v2.x Gpio Start Testing ...
set gpio 'ISI_D2' level '0'
get gpio 'ISI_D2' level '0'
set gpio 'ISI_D3' level '0'
get gpio 'ISI_D3' level '0'
set gpio 'ISI_D8' level '0'
get gpio 'ISI_D8' level '0'
set gpio 'MAIN_CLK' level '0'
get gpio 'MAIN_CLK' level '0'
set gpio 'ISI_PCK' level '0'
get gpio 'ISI_PCK' level '0'
set gpio 'ISI_D2' level '1'
get gpio 'ISI_D2' level '1'
set gpio 'ISI_D3' level '1'
get gpio 'ISI_D3' level '1'
set gpio 'ISI_D8' level '1'
get gpio 'ISI_D8' level '1'
set gpio 'MAIN_CLK' level '1'
get gpio 'MAIN_CLK' level '1'
set gpio 'ISI_PCK' level '1'
get gpio 'ISI_PCK' level '1'
Gpio Test OK!
```

如上图所示, 先后把每个 gpio 设置成低电平和高电平, 设置完之后获取该 gpio 电平状态, 设置和获取的电平一致, gpio 功能正常。

gpio 有外接信号, 运行 gpio\_test 1

```
[root@sama5d3x board_test]# ./gpio_test 1
```



```
[root@sama5d3x board_test]# ./gpio_test 1
IAC-A5D3x-v2.x Gpio Start Testing ...
get gpio 'ISI_D2' level '1'
get gpio 'ISI_D2' level '1'
get gpio 'ISI_D3' level '1'
get gpio 'ISI_D3' level '1'
get gpio 'ISI_D8' level '1'
get gpio 'ISI_D8' level '1'
get gpio 'MAIN_CLK' level '1'
get gpio 'MAIN_CLK' level '1'
get gpio 'ISI_PCK' level '1'
get gpio 'ISI_PCK' level '1'
[root@sama5d3x board_test]#
```

如上图所示，获取每一个 gpio 的电平状态，用户可以改变实际的接入 gpio 信号来确认 gpio 是否正常。

### 设备节点：

/dev/sama5d3x-gpio

### 测试源码：

光盘/测试源码/gpio\_test/gpio\_test.c

### 设备树文件：

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d34ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d36ek.dts

### 驱动代码：

linux-at91-3.6.9/drivers/misc/atmel\_gpio\_sama5.c

### 内核对应选项：

Device Drivers --->

Misc devices --->

<\*> Atmel SAMA5D3X Gpio support

### 可能遇到的问题：

有任何技术问题或需要帮助，请联系：[supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

第 9 页 共 59 页

购买产品，请联系销售：[sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问：<http://www.qiytech.com>

©2013 Qiyangtech 版权所有

调试串口显示:

```
[root@sama5d3x board_test]# ./gpio_test 0
IAC-A5D3x-v2.x Gpio Start Testing ...
open gpio device /dev/sama5d3x-gpio error!
gpio_test.c    main    245
[root@sama5d3x board_test]# ./gpio_test 1
IAC-A5D3x-v2.x Gpio Start Testing ...
open gpio device /dev/sama5d3x-gpio error!
gpio_test.c    main    245
[root@sama5d3x board_test]#
```

请检查以下几项:

- ①、/dev 目录下是否有/dev/sama5d3x-gpio 节点
- ②、内核配置中是否选中了<\*> Atmel SAMA5D3X Gpio support 选项
- ③、设备树文件是否使能了 usr\_gpios 节点

## 1.3、PWM 测试

CPU 内部包含一个 PWM 控制器, 该控制器有 4 个通道的 PWM, 每个 PWM 通道有 PWML 和 PWMH 两个信号输出, 这两个信号极性相反。

在 IAC-A5D3x-Kit 核心板上, 包含了三个通道的用户 PWM0、PWM1、PWM3 共六个信号。

通道 0 的 PWML 和 PWMH 分别引出到底板插件 J22 的 ISI\_D5 和 ISI\_D4 上;

通道 1 的 PWML 和 PWMH 分别引出到底板插件 J22 的 ISI\_D7 和 ISI\_D6 上;

通道 3 的 PWMH 连接一个 LED 蓝色的灯 (D13)。

### 测试原理:

该测试对引出的通道 0、1、3 做测试, 设置通道 0、通道 1 和通道 3 的周期为 1s, 占空比为 50%, 极性为低电平(即初始电平为低), 开启 5s 后, 关闭 PWM 功能。

### 测试步骤和结果:

执行 pwm 测试程序 pwm\_test

```
[root@sama5d3x board_test]# ./pwm_test
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./pwm_test
IAC-A5D3x-v2.x Pwm Start Testing ...
Pwm Test OK!
```

测试过程中，通过示波器可查看到，对应的 J22 插座 ISI\_D4 和 ISI\_D6 将输出 占空比为 50%，周期为 1s 的方波。蓝色的指示灯 D13 会每隔 1s 不停的亮灭闪烁。

## 设备节点:

/dev/sama5d3x-pwm

## 测试源码:

光盘/测试源码/pwm\_test/pwm\_test.c

## 设备树文件:

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d34ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d36ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3.dtsi

## 驱动代码:

linux-at91-3.6.9/drivers/misc/atmel\_pwm\_sama5.c

## 内核对应选项:

Device Drivers --->

Misc devices --->

<\*> Atmel SAMA5D3X PWM support

## 可能遇到的问题:

调试串口打印信息:

```
[root@sama5d3x board_test]# ./pwm_test
IAC-A5D3x-v2.x Pwm Start Testing ...
open pwm device /dev/sama5d3x-pwm error! errno = -1
pwm_test.c      main      174
```

请检查以下几项:

有任何技术问题或需要帮助，请联系: [supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

第 11 页 共 59 页

购买产品，请联系销售: [sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问: <http://www.qiytech.com>

©2013 Qiyangtech 版权所有

- ①、/dev 目录下是否有/dev/sama5d3x-pwm 节点
- ②、内核配置中是否选中了 `<*> Atmel SAMA5D3X PWM support` 选项
- ③、设备树文件是否使能了 `gpio` 节点

## 1.4、RTC 测试

IAC-A5D3x-Kit 开发板使用 I2C0 连接底板上的 DS3231 作为外部硬件时钟，请在测试 RTC 之前，确保已经安上电池。

这里提供了两种测试方法：

- ①、使用文件系统命令进行测试
- ②、使用测试程序进行测试

### 测试原理：

方法①：使用 `rtc_test` 测试程序进行测试，通过先对硬件时钟进行设置然后再读取设置的时间并打印出来来确认 `rtc` 读写是否一致，`rtc_test` 默认设置的时间为 2014-12-11, 11:11:11。

☆注：此方法只用来测试时间的读取是否准确，如需测试 RTC 硬件的精度，请使用方法②！

方法②：使用文件系统自带的工具 `date` 来设置系统时间，再通过工具 `hwclock` 把系统时间写入到硬件时钟芯片，对系统时间进行设置。

### 测试步骤和结果：

方法①：执行 `rtc` 测试程序 `rtc_test`

```
[root@sama5d3x board_test]# ./rtc_test
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./rtc_test
IAC-A5D3x-v2.x RTC Start Testing ...
now set date/time is 2014-12-11, 11:11:11.
now read date/time is 2014-12-11, 11:11:11.
Test Success.
```

如上图所示，读出的时间与写入的时间是一致的，表示 RTC 读写是正确的。

方法②：

在板子上执行 `date` 命令，可查看到当前系统时钟。

```
[root@sama5d3x board_test]# date
```

```
[root@sama5d3x board_test]# date
Sat Jan 1 03:16:22 UTC 2000
```

用 date 命令设置系统时钟，比如按当前 PC 的显示时间来设置。

```
[root@sama5d3x board_test]# date 021015592014 /*月日時分年*/
```

```
[root@sama5d3x board_test]# date 021015592014
Mon Feb 10 15:59:00 UTC 2014
```

用 hwclock 命令把系统时间写入硬件时钟芯片。

```
[root@sama5d3x board_test]# hwclock -w
```

分别用 date 和 hwclock 命令来查看系统和硬件时钟，看是否设置成功。

```
[root@sama5d3x board_test]# date
Mon Feb 10 15:59:28 UTC 2014
[root@sama5d3x board_test]# hwclock
Thu Dec 11 11:12:48 2014 -0.092592 seconds
[root@sama5d3x board_test]#
```

然后断电，过一会再上电，再次查看系统和硬件时钟，看时间有没有保存，走时是否精准。

```
welcome to IAC-A5D3x-V2.x
sama5d3x login: root
[root@sama5d3x /root]# date
Mon Feb 10 16:01:17 UTC 2014
[root@sama5d3x /root]# hwclock
Mon Feb 10 16:01:26 2014 -0.557641 seconds
[root@sama5d3x /root]#
```

通过和 PC 时间对比之后，发现时间无误差，若需测试长时间的走时精确度，可以分别断电和上电老化测试几天几周或者几个月来测试时钟误差。

本开发板在发布之前都经过 1 个月的老化测试，时间误差不超过 2S

对于发货产品均经过 24 小时以上老化测试，时间误差不超过 1S

## 设备节点：

/dev rtc

/dev rtc0

说明：rtc 是 rtc0 的软链接，使用任何一个均可。

## 测试源码：

有任何技术问题或需要帮助，请联系：[supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

第 13 页 共 59 页

购买产品，请联系销售：[sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问：<http://www.qiytech.com>

©2013 Qiyangtech 版权所有

光盘/测试源码/ rtc\_test/rtc\_test.c。

## 设备树文件:

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot /dts/sama5d34ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot /dts/sama5d36ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot /dts/sama5d3.dtsi

## 驱动代码:

ds1338 驱动: linux-at91-3.6.9/drivers/rtc/rtc-ds1307.c

i2c0 驱动: linux-at91-3.6.9/drivers/i2c/busses/i2c-gpio.c

## 内核对应选项:

I2c0:

Device Drivers --->

I2C support --->

Enable compatibility bits for old user-space

I2C device interface

I2C bus multiplexing support

Autoselect pertinent helper modules

I2C Hardware Bus support --->  GPIO-based bitbanging I2C

I2C Core debugging messages

I2C Algorithm debugging messages

I2C Bus debugging messages

rtc:

Device Drivers --->

Real Time Clock --->

Set system time from RTC on startup and resume

---

有任何技术问题或需要帮助, 请联系: [supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

第 14 页 共 59 页

购买产品, 请联系销售: [sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问: <http://www.qiytech.com>

©2013 Qiyangtech 版权所有

```
(rtc0) RTC used to set the system time

[ ] RTC debug support

*** RTC interfaces ***

[*] /sys/class/rtc/rtcN (sysfs)

[*] /proc/driver/rtc (procfs for rtc0)

[*] /dev/rtcN (character devices)

[ ] RTC UIE emulation on dev interface

<*> Dallas/Maxim DS1307/37/38/39/40, ST M41T00, EPSON RX-8025
```

### 可能遇到的问题:

现象：时间无法保存、走时偏差很大、无法查看硬件时钟。

调试串口打印信息：

```
[root@sama5d3x board_test]# ./rtc_test
IAC-A5D3x-v2.x RTC Start Testing ...
open dev /dev/rtc failed.
rtc_test.c main 83
[root@sama5d3x board_test]#
```

请检查以下几项：

- ①、底板板上 BT1 是否安装了电池，电池是否有电。
- ②、/dev 目录下是否有/dev/rtc 和/dev/rtc0 节点。
- ③、内核配置项是否已经配置上。
- ④、设备树文件是否使能了 i2c0 节点及 i2c0 设备树子节点 ds1338。

## 1.5、串口测试

在 IAC-A5D3x-Kit 开发板上，共有 5 路串口，其中 1 路被用来作为调试串口（J3），其他四路可以当作 RS232 串口使用，其中 COM1（J4）和 COM2（J6）与 RS485 接口复用，COM0 和 COM3 在 J5 上。

### 测试原理：

测试程序实现了一个串口每隔 1s 发送字符数据 “Comx RS232 test string!”, 其中 x 有任何技术问题或需要帮助，请联系：[supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

购买产品，请联系销售：[sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问：<http://www.qiytech.com>

©2013 Qiyangtech 版权所有

为实际测试的串口号，同时通过多线程方式，阻塞读取串口数据并打印。

测试程序还提供了 COM1 与 COM2 之间 RS485 通信的测试程序，RS485 进行测试时需要把 2 路 RS485 的 A、B 信号短接（J\_485A2 和 J\_485A1 连接，J\_485B2 和 J\_485B1 连接）。

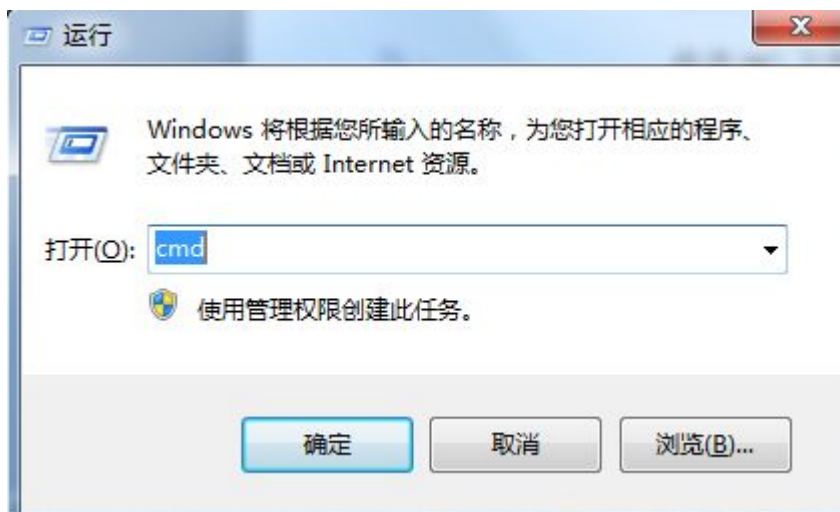
### 232 串口测试步骤和结果：

串口测试时 PC 机需要用到两个串口：

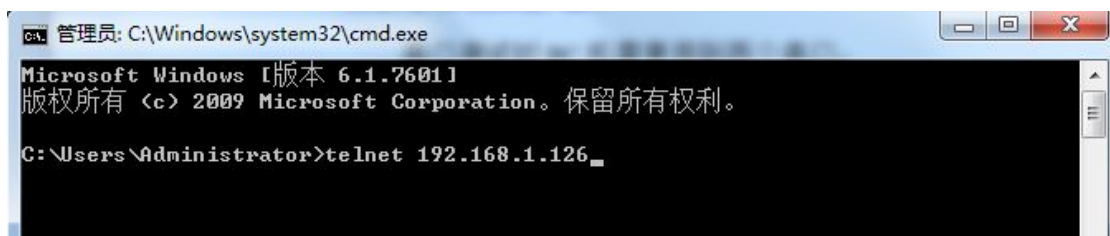
- ①、一个接调试串口，用于交互
- ②、一个接待测串口，用于测试串口收发数据

如果 PC 机上只有一个串口，串口连接待测串口，用网线连接开发板，通过 telnet 功能登录开发板系统来作为调试串口操作。

开发板默认 IP 地址为 192.168.1.126 点击 PC 上的开始按钮，选择“运行”，输入 cmd，点击“确定”。



在运行的窗口里面输入 `telnet 192.168.1.126`





先用 default 用户登录，登录后通过 su 命令切换到 root 用户，否则执行测试程序时会出现权限问题。

```

C:\ Telnet 192.168.1.126

sama5d3x login: default
[default@sama5d3x default]# su
[root@sama5d3x /root]# cd /usr/local/board_test/
[root@sama5d3x board_test]# ls
alpu_test      cat24wl16_test  pwm_test      serial_test
buzzer_test    gpio_test       qt            spi_test
can_test       key_test        rtc_test
[root@sama5d3x board_test]# ./serial_test
Invalid arguments!
Usage: ./serial_test [012345]
 0 --/dev/tty$1   com0 test, used as rs232.
 1 --/dev/tty$2   com1 test, used as rs232.
 2 --/dev/tty$3   com2 test, used as rs232.
 3 --/dev/tty$4   com3 test, used as rs232.
 4 -- RS485 test, com1 receive, com2 send.
 5 -- RS485 test, com2 receive, com1 send.
[root@sama5d3x board_test]#
    
```

主板串口与插件及设备节点的对应关系:

com0 -> J5 -> /dev/ttyS1

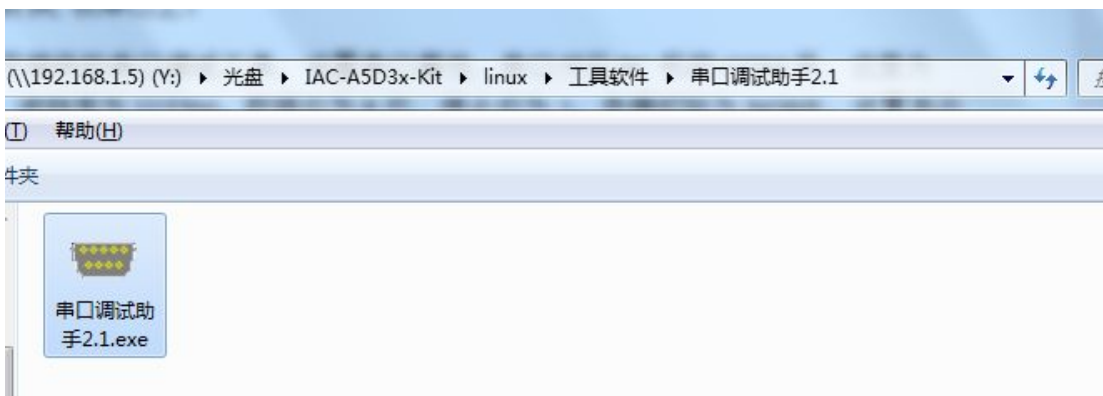
com1 -> J4 -> /dev/ttyS2

com2 -> J6 -> /dev/ttyS3

com3 -> J5 -> /dev/ttyS4

根据以上对应关系，选择要测试的串口，通过提供的专用串口转接线，连接要测试的串口到 PC 机串口上。

打开光盘中的串口调试工具

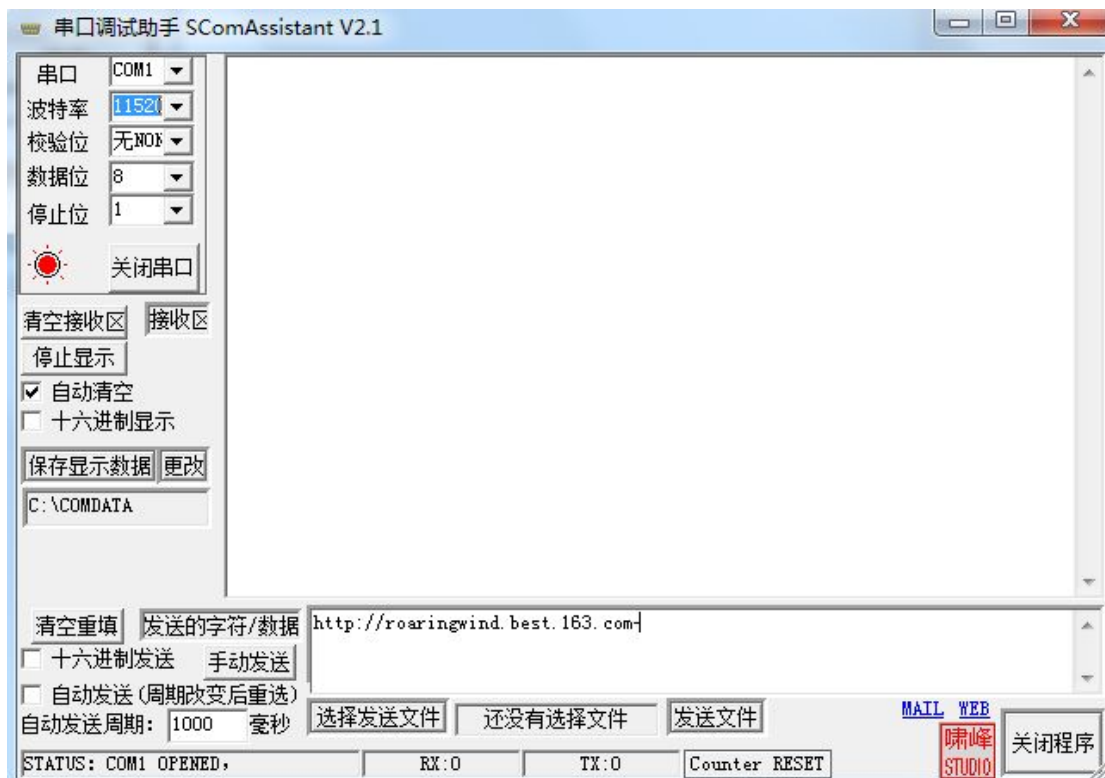


打开之后提示如下：



表示默认的 PC 机的 COM1 口被终端占用了，关闭终端，然后打开。

设置串口属性，串口对应 PC 机的 COM 号，这里为 COM1，波特率为 115200，数据位为 8 位，停止位为 1，奇偶校验为 NONE。



串口连接好并设置好之后就可以开始测试了。

可以用 serial\_test 0~3 分别测试 COM0、COM1、COM2、COM3 这 4 个串口。

有任何技术问题或需要帮助，请联系：[supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

第 18 页 共 59 页

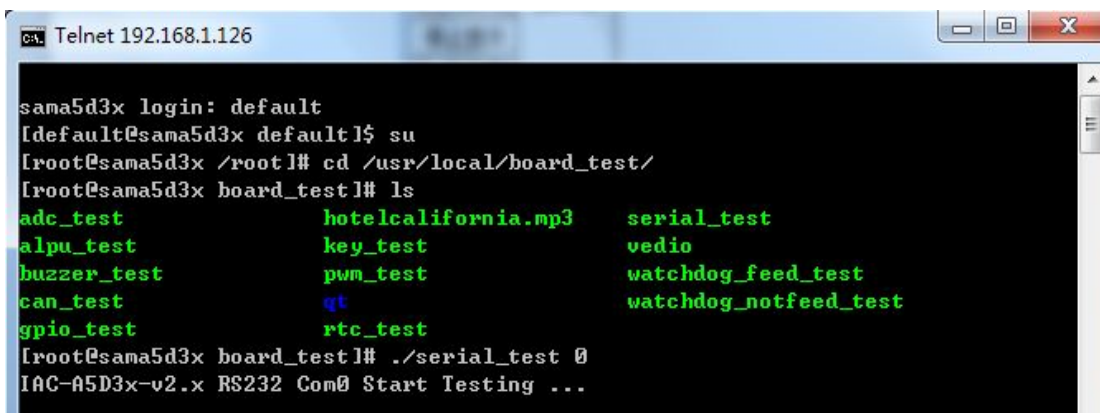
购买产品，请联系销售：[sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问：<http://www.qiytech.com>

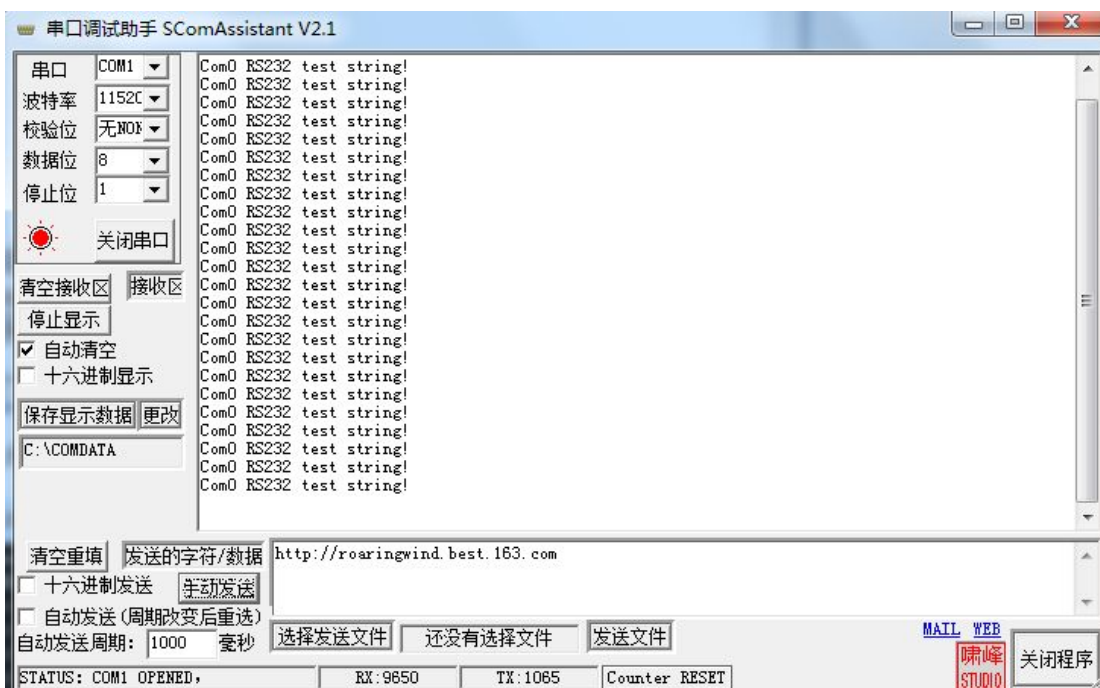
©2013 Qiyangtech 版权所有

这里以 COM0 为例作介绍，其他串口测试方法一样。

```
[root@sama5d3x board_test]# ./serial_test 0
```



运行之后调试串口助手显示收到的数据。



在调试串口助手上点击手动发送，telnet 界面上显示收到的数据。

```

Telnet 192.168.1.126
[root@sama5d3x board_test]# ./serial_test 0
IAC-A5D3x-v2.x RS232 Com0 Start Testing ...
receive 31 datas: http://roaringwind.best.163.com
receive 31 datas: http://roaringwind.best.163.com
receive 31 datas: http://roaringwind.best.163.com
receive 31 datas: http://roaringwind.best.163.com
receive 31 datas: http://roaringwind.best.163.com
receive 31 datas: http://roaringwind.best.163.com
receive 31 datas: http://roaringwind.best.163.com
receive 31 datas: http://roaringwind.best.163.com
receive 31 datas: http://roaringwind.best.163.com
receive 31 datas: http://roaringwind.best.163.com

```

Telnet 和串口调试助手上都能收到数据并且数据显示无误，表示串口功能正常。

COM0 测试完毕后，Ctrl+C 退出程序，继续其他串口测试。

### RS485 测试步骤和结果：

把 2 路 RS485 的 A、B 信号短接（J\_485A2 和 J\_485A1 连接，J\_485B2 和 J\_485B1 连接），这里用 2 条 2.0mm 间距杜邦线来短接。

关闭串口调试助手、telnet 串口，把 PC 串口连接回开发板调试串口（J3）

```

[root@sama5d3x board_test]# ./serial_test
Invalid arguments!
Usage: ./serial_test [012345]
 0 --/dev/ttyS1   com0 test, used as rs232.
 1 --/dev/ttyS2   com1 test, used as rs232.
 2 --/dev/ttyS3   com2 test, used as rs232.
 3 --/dev/ttyS4   com3 test, used as rs232.
 4 -- RS485 test, com1 receive, com2 send.
 5 -- RS485 test, com2 receive, com1 send.
[root@sama5d3x board_test]#

```

说明：

serial\_test 4 测试 RS4851 接收，RS4852 发送

serial\_test 5 测试 RS4852 接收，RS4851 发送

```
[root@sama5d3x board_test]# ./serial_test 4
IAC-A5D3x-v2.x RS485 Start Testing: Com2 send, Com1 receive...
receive 26 datas: this is com2 test datas!

receive 26 datas: this is com2 test datas!

receive 26 datas: this is com2 test datas!

receive 26 datas: this is com2 test datas!

[root@sama5d3x board_test]# ./serial_test 5
IAC-A5D3x-v2.x RS485 Start Testing: Com1 send, Com2 receive...
receive 26 datas: this is com1 test datas!

receive 26 datas: this is com1 test datas!

receive 26 datas: this is com1 test datas!

receive 26 datas: this is com1 test datas!
```

如上图所示 RS485 1 和 RS485 2 都能收到数据，表示 RS485 通讯正常

### 设备节点:

/dev/ttyS1

/dev/ttyS2

/dev/ttyS3

/dev/ttyS4

### 测试源码:

光盘/测试源码/serial\_test/serial\_test.c

### 设备树文件:

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d34ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d36ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3mb.dtsi

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3.dtsi

### 驱动代码:

linux-at91-3.6.9/drivers/tty/serial/atmel\_serial.c

### 内核对应选项:

Device Drivers --->

Character devices --->

Serial drivers --->

[\*] AT91 / AT32 on-chip serial port support

[\*] Support for console on AT91 / AT32 serial port

[\*] Support DMA transfers on AT91 / AT32 serial port

### 可能遇到的问题:

调试串口打印信息:

```
[root@sama5d3x board_test]# ./serial_test 0
IAC-A5D3x-v2.x RS232 Com0 Start Testing ...
open serial device /dev/ttyS1 error!
serial_test.c RS232_test 312
RS232 Test Failed.
[root@sama5d3x board_test]#
```

如果串口通讯异常或者无法通讯, 请检查以下几项:

- ①、连接线是否正常
- ②、PC 端接串口调试软件配置是否正确
- ③、串口硬件和测试程序节点上是否对应
- ④、/dev 目录下 ttyS1、ttyS2、ttyS3、ttyS4 设置节点是否存在
- ⑤、内核配置选项有没选上

## 1.6、按键测试

IAC-A5D3x-Kit 开发板配置了 8x8 键盘接口 (J23), 可复用为 IO 口, 具体请参考硬件说明手册。

出厂默认将该接口各引脚作为输入事件引脚, 各引脚电平变化均将产生系统事件, 模拟有任何技术问题或需要帮助, 请联系: [supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

购买产品, 请联系销售: [sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问: <http://www.qiytech.com>

©2013 Qiyangtech 版权所有

按键事件。

### 测试原理：

测试程序实现阻塞读取系统事件，J23 上各引脚初始化为上拉。

将任意引脚通过连接线连接到主板上的低电平，都将产生系统事件，该过程类似于按下按键，测试程序将读取该事件并打印。

将其从低电平处移除，类似于释放按键，也将产生系统事件，程序读取并打印出来。

### 测试步骤和结果：

J23 各引脚与按键名对应如下：

按键名	引脚	引脚	按键名
KEY_Y6	EBI_A8	EBI_A9	KEY_Y7
KEY_Y4	PIO_E14	PIO_E15	KEY_Y5
KEY_Y2	PIO_E12	PIO_E13	KEY_Y3
KEY_Y0	PIO_E10	PIO_E11	KEY_Y1
KEY_X6	PIO_E29	PIO_E17	KEY_X7
KEY_X4	PIO_E16	PIO_E25	KEY_X5
KEY_X2	PIO_B18	PIO_D16	KEY_X3
KEY_X0	PIO_C10	PIO_C11	KEY_X1

执行按键测试程序 key\_test

```
[root@sama5d3x board_test]# ./key_test
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./key_test
IAC-A5D3x-v2.x Key Start Testing ...
Waiting for key event ...
```

将 J23 上的任意引脚接低电平，之后移除，查看调试终端打印信息。

```
KEY_Y7 press down
KEY_Y7 release up
KEY_Y6 press down
KEY_Y6 release up
KEY_Y5 press down
KEY_Y5 release up
KEY_Y4 press down
KEY_Y4 release up
KEY_Y3 press down
KEY_Y3 release up
KEY_Y2 press down
KEY_Y2 release up
KEY_Y1 press down
KEY_Y1 release up
KEY_Y0 press down
KEY_Y0 release up
KEY_X7 press down
KEY_X7 release up
KEY_X6 press down
KEY_X6 release up
KEY_X5 press down
KEY_X5 release up
KEY_X4 press down
KEY_X4 release up
KEY_X3 press down
KEY_X3 release up
KEY_X2 press down
KEY_X2 release up
KEY_X1 press down
KEY_X1 release up
KEY_X0 press down
KEY_X0 release up
```

其中“KEY\_\*\*”对应的是当前操作的引脚，press down 为接低电平时打印， release up 为移除低电平时所打印的信息。

### 设备节点：

/dev/input/event1

### 测试源码：

光盘/测试源码/key\_test/key\_test.c

### 设备树文件：

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d34ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d36ek.dts



### 驱动代码:

linux-at91-3.6.9/drivers/input/keyboard /gpio\_keys.c

### 内核对应选项:

Device Drivers --->

Input device support --->

Generic input layer --->

<\*> Event interface

<\*> Keyboards --->

<\*> GPIO Buttons

### 可能遇到的问题:

①、出现如下问题，请确定是否存在设备节点/dev/input/event1、内核配置项及设备树节点 gpio\_keys。

```
[root@sama5d3x board_test]# ./key_test
IAC-A5D3x-v2.x Key Start Testing ...
open gpio device /dev/input/event1 error! errno = -1
key_test.c      main      31
[root@sama5d3x board_test]#
```

②、出现接低电平后，无相关的事件打印，请确定当前所接电平是否为低电平，引脚是否接触良好。

③、出现多个相同事件，则可能因为抖动时间较长，确保快速连接或移除低电平。

## 1.7、SPI 测试

开发板引出了 SPI 接口(J26)，具有两个片选信号，可外接两路 SPI 设备。

默认出厂的两路 SPI 速率均为 1MHZ，若需要更高速率，需要修改设备树文件中 sama5\_spi0 和 sama5\_spi1 的节点属性。

两路 SPI 均使用了 SPI 通用驱动 spidev，驱动中实现了对设备数据读写的基本操作。使用时，只需要根据外接设备的时序来编写应用程序即可。

## 测试原理:

由于未外接 SPI 外设，测试程序只对 SPI 接口进行简单的写数据测试，测试程序将每隔 1s 发送一个“0x55”的数据，可通过示波器测量到该波形。

如需涉及到 spi 的半双工的写操作与全双工的读操作，可参考该源码。

## 测试步骤和结果:

运行测试程序 spi\_test

```
[root@sama5d3x board_test]# ./spi_test
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./spi_test
Invalid arguments!
Usage: ./spi_test [03]
 0 --/dev/spidev32765.0 test spi SPI1_NCS0
 3 --/dev/spidev32765.3 test spi SPI1_NCS3
[root@sama5d3x board_test]#
```

说明: spi\_test 0 测试 NCS0 片选通道

spi\_test 3 测试 NCS3 片选通道

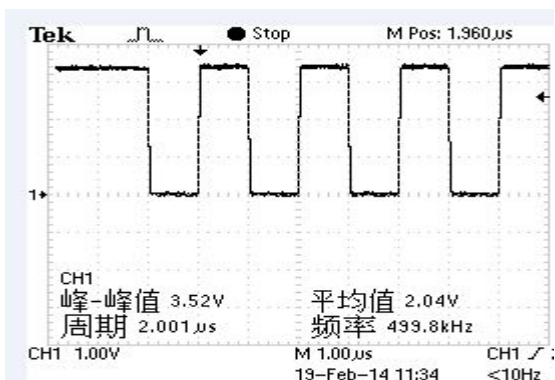
```
[root@sama5d3x board_test]# ./spi_test 0
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./spi_test 0
IAC-A5D3x-v2.x Spi 0 Start Testing ...
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./spi_test 1
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./spi_test 1
IAC-A5D3x-v2.x Spi 1 Start Testing ...
```

用示波器测量 SPI1\_MOSI 信号脚波形



### 设备节点:

SPI1\_NCS0: /dev/spidev32765.0

SPI1\_NCS1: /dev/spidev32765.3

### 测试源码:

光盘/测试源码/spi\_test/spi\_test.c

### 设备树文件:

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d34ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d36ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3mb.dtsi

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3.dtsi

### 驱动代码:

linux-at91-3.6.9/drivers/spi/spidev.c

linux-at91-3.6.9/drivers/spi/spi\_atmel.c

### 内核对应选项:

Device Drivers --->

SPI support --->

<\*>Atmel SPI Controller --->

<\*> User mode SPI device driver support

## 可能遇到的问题:

调试串口打印信息:

```
[root@sama5d3x board_test]# ./spi_test 0
IAC-A5D3x-v2.x Spi 0 Start Testing ...
open spi device /dev/spidev32765.0 error!
spi_test.c    main    193
[root@sama5d3x board_test]# ./spi_test 1
IAC-A5D3x-v2.x Spi 1 Start Testing ...
open spi device /dev/spidev32765.3 error!
spi_test.c    main    193
[root@sama5d3x board_test]#
```

请检查以下 3 项:

- ①、/dev 目录下是否存在当前通道的设备节点
- ②、内核配置选项是否选上
- ③、设备树节点是否存在

spi 不能正常发送, 请检查以下 2 项:

- ①、spi 最大传输速率是否符合实际要求
- ②、应用层程序是否符合对端设备的时序要求

## 1.8、I2C 测试

主板具有两路 I2C 接口, 其中 I2C0 接底板上的 DS3231 时钟芯片, I2C1 连接核心板上的 ALPU 加密芯片, 并引出到低板接口 (J20) 供外接使用。

两路 I2C 均支持 i2c-dev 模型, 可根据外接设备的时序要求编写相应的应用程序来实现通信, 底层驱动只实现对待发数据的电平控制。

### 测试原理:

#### ①、i2c-0 测试:

i2c-0 连接了 RTC, 所以我们只需要测试 RTC 就可以了, 请参考本章 1.4 小节。

#### ②、i2c-1 测试:

i2c-1 连接了硬件加密芯片 alpu, 故对 i2c-1 测试即对 ALPU 进行测试。

ALPU 测试实现通过发送数据到加密芯片, 从加密芯片获取加密后的数据, 与软件加密后的数据做对比, 从而判断测试结果。

i2c-1 外接其他器件时, 可参考测试程序进行修改。

### 测试步骤和结果:

#### alpu 测试:

执行 alpu 测试程序 alpu\_test:

```
[root@sama5d3x board_test]# ./alpu_test
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./alpu_test
Alpu-M Encryption Test Success!!!

Error_code : 0
=====ALPU-M IC Encryption=====
Tx Data : 0x62 0x84 0x57 0x38 0x74 0xed 0x55 0xc6
Rx Data : 0xf3 0x42 0x84 0x80 0x15 0xcb 0xaf 0x43 0x74 0xc2
Ex Data : 0xf3 0x42 0x84 0x80 0x15 0xcb 0xaf 0x43
=====

Alpu-M Encryption Test Success!!!

Error_code : 0
=====ALPU-M IC Encryption=====
Tx Data : 0x8d 0xcf 0xea 0x14 0x24 0x9c 0x f 0x58
Rx Data : 0x65 0xf1 0xd1 0x86 0x 0 0xc6 0x4e 0xf4 0x52 0xab
Ex Data : 0x65 0xf1 0xd1 0x86 0x 0 0xc6 0x4e 0xf4
=====

Alpu-M Encryption Test Success!!!

Error_code : 0
=====ALPU-M IC Encryption=====
Tx Data : 0x83 0xb3 0x10 0x41 0xbe 0xb2 0xe2 0x23
Rx Data : 0xb8 0xa1 0x19 0x8a 0x50 0xcf 0x c 0x18 0x71 0x66
Ex Data : 0xb8 0xa1 0x19 0x8a 0x50 0xcf 0x c 0x18
=====

Alpu-M Encryption Test Success!!!

Error_code : 0
=====ALPU-M IC Encryption=====
Tx Data : 0x5d 0xc0 0x5e 0xe4 0x46 0x4d 0x45 0x52
Rx Data : 0xad 0xfc 0x91 0xb4 0x62 0x7b 0x5f 0x46 0xa2 0x52
Ex Data : 0xad 0xfc 0x91 0xb4 0x62 0x7b 0x5f 0x46
=====

Alpu-M Encryption Test Success!!!

Error_code : 0
=====ALPU-M IC Encryption=====
Tx Data : 0x 0 0x14 0xb6 0xa9 0xc7 0xf2 0x6e 0xae
Rx Data : 0x2d 0xc8 0x20 0xab 0x b 0x48 0xfb 0xf1 0x 7 0x4a
Ex Data : 0x2d 0xc8 0x20 0xab 0x b 0x48 0xfb 0xf1
```

```
=====
Alpu-M Encryption Test Success!!!
```

```
Error_code : 0
```

```
=====ALPU-M IC Encryption=====
Tx Data : 0xbd 0x d 0xf8 0xa8 0x5b 0xc9 0x11 0xdb
Rx Data : 0x29 0x9a 0xbd 0xd6 0x6e 0x97 0x3e 0x7b 0x42 0xdb
Ex Data : 0x29 0x9a 0xbd 0xd6 0x6e 0x97 0x3e 0x7b
```

```
=====
Alpu-M Encryption Test Success!!!
```

```
Error_code : 0
```

```
=====ALPU-M IC Encryption=====
Tx Data : 0x6e 0x26 0xec 0xfe 0x8c 0x54 0x31 0xbb
Rx Data : 0x61 0x 3 0x7a 0xb5 0xa8 0x55 0xfa 0x3e 0x91 0xbb
Ex Data : 0x61 0x 3 0x7a 0xb5 0xa8 0x55 0xfa 0x3e
```

```
=====
Alpu-M Encryption Test Success!!!
```

```
Error_code : 0
```

```
=====ALPU-M IC Encryption=====
Tx Data : 0x1f 0x92 0xc4 0xe9 0xdf 0x87 0xe0 0xc3
Rx Data : 0xf7 0x7c 0xce 0x19 0x29 0x1b 0x36 0x2e 0xe0 0xc3
Ex Data : 0xf7 0x7c 0xce 0x19 0x29 0x1b 0x36 0x2e
```

```
=====
Alpu-M Encryption Test Success!!!
```

```
Error_code : 0
```

```
=====ALPU-M IC Encryption=====
Tx Data : 0xd3 0xc4 0xb6 0x e 0xfb 0x43 0xb4 0x29
Rx Data : 0x14 0xdd 0x6d 0x16 0x56 0x6b 0xf1 0xb0 0x49 0xe9
Ex Data : 0x14 0xdd 0x6d 0x16 0x56 0x6b 0xf1 0xb0
```

```
=====
Alpu-M Encryption Test Success!!!
```

```
Error_code : 0
```

```
=====ALPU-M IC Encryption=====
Tx Data : 0x1d 0x2d 0xd9 0x c 0x9d 0x3e 0x44 0xae
Rx Data : 0xe0 0x17 0xee 0x64 0xb0 0x62 0x 0 0xb4 0x9a 0x78
Ex Data : 0xe0 0x17 0xee 0x64 0xb0 0x62 0x 0 0xb4
```

### 设备节点:

/dev/i2c-1

有任何技术问题或需要帮助, 请联系: [supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

第 31 页 共 59 页

购买产品, 请联系销售: [sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问: <http://www.qiytech.com>

©2013 Qiyangtech 版权所有

/dev/i2c-0

### 测试源码:

光盘/测试源码/i2c\_test/eeprom\_test/cat24wl16\_test.c

光盘/测试源码/i2c\_test/alpu\_test/alpu\_test.c

### 设备树文件:

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d34ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d36ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3.dtsi

### 驱动代码:

linux-at91-3.6.9/drivers/i2c/busses/i2c-gpio.c

linux-at91-3.6.9/drivers/i2c/i2c-dev.c

### 内核对应选项:

Device Drivers --->

<\*> I2C support --->

[\*] Enable compatibility bits for old user-space

<\*> I2C device interface

[\*] Autoselect pertinent helper modules

I2C Hardware Bus support --->

<\*> GPIO-based bitbanging I2C

### 可能遇到问题:

调试串口打印信息:



```
[root@sama5d3x board_test]# ./alpu_test
open at91_i2c failed ...
[root@sama5d3x board_test]# █
```

请检查以下几项：

- ①、/dev 目录下是否存在设备节点 i2c-1
- ②、内核配置选项是否已经选上
- ③、设备书节点是否已经配置

## 1.9、USB 测试

在 IAC-A5D3x- Kit 开发板上，共有 3 路 usb 口，其中 1 路（J14）作为 device 口，用于 usb 方式下载固件程序，另 2 路（J13）作为 host 口使用，本测试针对 host 口进行测试。

### 测试原理：

开发板 usb host 口支持热插拔，将 U 盘插入后系统会自动识别并打印出 U 盘相关信息。

识别后在/dev 目录下生成该设备节点/dev/sda 及分区节点/dev/sda1（若有多个分区，则数字部分依次增加）。

最终系统会自动将所有分区挂载到/media/目录下，通过读写对应目录下的文件来判断该接口是否正常。

### 测试步骤和结果：

测试以只有一个分区的 U 盘为例。

将正常使用的 U 盘插入 J13，调试串口打印如下信息：

```
[root@sama5d3x board_test]# usb 1-2: new high-speed USB device number 2 using atmel-ehci
usb 1-2: New USB device found, idVendor=0781, idProduct=5567
usb 1-2: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=3
usb 1-2: Product: Cruzer Blade
usb 1-2: Manufacturer: SanDisk
usb 1-2: SerialNumber: 4C532000010831118150
scsi0 : usb-storage 1-2:1.0
scsi 0:0:0:0: Direct-Access    SanDisk Cruzer Blade    1.26 PQ: 0 ANSI: 6
sd 0:0:0:0: [sda] 15633408 512-byte logical blocks: (8.00 GB/7.45 GiB)
sd 0:0:0:0: [sda] write Protect is off
sd 0:0:0:0: [sda] Mode Sense: 43 00 00 00
sd 0:0:0:0: [sda] write cache: disabled, read cache: enabled, doesn't support DP
0 or FUA
sda: sda4
sd 0:0:0:0: [sda] Attached SCSI disk
```

如上图所示，显示 U 盘的一些基本信息，U 盘识别的设备节点为 sda，子节点为 sda4。

我们也可以通过 fdisk 命令来查看 U 盘信息

```
[root@sama5d3x /root]# fdisk -l /dev/sda
```

```
[root@sama5d3x board_test]# fdisk -l /dev/sda
disk /dev/sda: 8004 MB, 8004304896 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 973 cylinders, total 15633408 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0xcad4ebea

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda4  *           63     15633407     7816672+   c   W95 FAT32 (LBA)
[root@sama5d3x board_test]#
```

在这里已经自动将 U 盘挂载到/media/sda4 目录下，可以直接查看 U 盘里的内容。

```
[root@sama5d3x /root]# ls /media/sda4
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ls /media/sda4
$RECYCLE.BIN          ?????2013?????    System Volume Information
1234                  Recycled
```

可以通过创建、拷贝、删除文件来测试 U 盘的读写。

如果需要手动挂载，假设把 U 盘挂载到/mnt 目录下，可以用以下命令来实现：

```
[root@sama5d3x /root]# mount -t vfat /dev/sda4 /mnt
```

用相同的方法来测试 2 个 host usb 口，测试完毕后拔出 U 盘，打印信息如下：

```
[root@sama5d3x board_test]# usb 1-2: USB disconnect, device number 2
```

## 设备节点：

U 盘： /dev/sda

U 盘第一分区： /dev/sda1

若有多个分区，依次类推，第 n 个分区对应/dev/sdan。

## 测试源码：

测试命令： fdisk

### 设备树文件:

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3mb.dtsi

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3.dtsi

### 驱动代码:

linux-at91-3.6.9/drivers/usb/host/ohci-at91.c

### 内核对应选项:

Device Drivers --->

USB support --->

[\*] USB announce new devices

<\*> EHCI HCD (USB 2.0) support

[\*] Improved Transaction Translator scheduling

<\*> OHCI HCD support

<\*> User mode SPI device driver support

<\*> USB Gadget Support --->

USB Peripheral Controller --->

<\*> Atmel AT91 USB Device Port

<\*> Atmel USBA

### 可能遇到的问题:

插入 U 盘后, 无任何打印信息或者能识别但出现读写错误, 可能 U 盘损坏, 可以在 PC 机上格式化之后再试一下, 也可以换一个 U 盘测试一下。

## 1.10、MMC 测试

IAC-A5D3x- Kit 开发板提供了两路 MMC (J20 和 J21) 可供用户使用。

其中 J20 为标准 SD 卡接口，J21 为 SDIO 接口。

在这里只介绍针对 SD 卡的测试，SDIO 需要外接模块测试。

### 测试原理：

板载 SD 卡接口支持热插拔，将 SD 卡插入后，系统会识别该 SD 卡，并打印出 SD 卡相关信息。

在/dev 目录下生成该设备节点及分区节点，之后系统会自动将所有分区挂载到/media/ 目录下，通过读写对应目录下文件，可判断该接口是否正常。

### 测试步骤和结果：

以下测试步骤以只有一个分区的 SD 卡为例，若有多个分区，则测试方法类似。插入 SD 卡产生的设备节点为/dev/mmcblk0，分区 n 对应的分区设备节点为/dev/mmcblk0pn

在这里插入一张金斯顿 8G 的 SD 卡，打印信息如下：

```
[root@sama5d3x board_test]# mmc0: host does not support reading read-only switch
. assuming write-enable.
mmc0: new high speed SDHC card at address e624
mmcblk0: mmc0:e624 SU08G 7.40 GiB
mmcblk0: p1
```

如上图所示，显示 SD 的卡一些基本信息，这里的设备节点为 mmcblk0，分区为 p1。

也可以用 fdisk 命令来查看 SD 的信息

```
[root@sama5d3x /root]# fdisk -l /dev/mmcblk0
```

```
[root@sama5d3x board_test]# fdisk -l /dev/mmcblk0
Disk /dev/mmcblk0: 7948 MB, 7948206080 bytes
81 heads, 10 sectors/track, 19165 cylinders, total 15523840 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x00000000

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
 /dev/mmcblk0p1    8192     15523839     7757824    b   W95 FAT32
[root@sama5d3x board_test]#
```

这里已经自动将 SD 卡挂载到/media/mmcblk0p1 目录下，可以直接查看 SD 卡里的内容。

```
[root@sama5d3x /root]# ls /media/mmcblk0p1
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ls /media/mmcblk0p1/  
alpu_test          key_test           vedio  
buzzer_test       pwm_test          watchdog_feed_test  
can_test           rtc_test          watchdog_notfeed_test  
gpio_test         serial_test  
hotelcalifornia.mp3 spi_test  
[root@sama5d3x board_test]#
```

可以通过创建、拷贝、删除文件来测试 SD 卡的读写。

如果需要手动挂载，假设把 U 盘挂载到/mnt 目录下，可以用以下命令来实现：

```
[root@sama5d3x /root]# mount -t vfat /dev/mmcblk0p1 /mnt
```

拔出 SD 卡，打印信息如下：

```
[root@sama5d3x board_test]# mmc0: card e624 removed
```

### 测试源码：

测试工具：fdisk

### 设备树文件：

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3mb.dtsi

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3.dtsi

### 驱动代码：

linux-at91-3.6.9/drivers/mmc/host/atmel-mci.c

### 内核对应选项：

Device Drivers --->

<\*> MMC/SD/SDIO card support --->

<\*> MMC block device driver

Number of minors per block device

<\*> Atmel SD/MMC Driver (Atmel Multimedia Card Interface support

## 可能遇到的问题:

①、插入 SD 卡后，无任何打印信息或者能识别但出现读写错误，可能 SD 卡损坏，可以用读卡器外接在 PC 机上格式化之后再试一下，也可以换一个 SD 卡测试一下。

②、插入 SD 卡后能识别但提示写保护，请确认 SD 卡上的硬件写保护是不是拨到了 lock 设置。

## 1.11、LCD 与 VGA 显示测试

IAC-A5D3x-Kit 开发板提供了一路 LCD TFT 显示接口 (J9) 与一路 VGA 接口 (J12)，当前内核支持的分辨率分别为 480x272、640x480、800x480、800x600、1024x768。

### 测试原理:

系统启动后，LCD 显示屏或 VGA 将显示内核自带的企鹅图像。

### 测试步骤和结果:

按照硬件手册连接好 LCD 或者 VGA 显示。

开发板上电，系统启动之后，LCD 或者 VGA 显示器的左上角显示如下图片:



可以查看该 logo 图片颜色有无失真抖动，来确认显示是否正常，也可以按照本章 1.13 小节介绍的运行 qt 程序来测试 LCD 或者 VGA 显示。

### 测试代码:

无。

### 设备树文件:

```
linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3dm.dtsi
```

```
linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3.dtsi
```

### 驱动代码:

linux-at91-3.6.9/drivers/video/atmel\_lcdfb\_core.c

linux-at91-3.6.9/drivers/video/atmel\_hlcdfb.c

### 内核对应选项:

Device Drivers --->

Graphics support --->

<\*> Support for frame buffer devices --->

<\*> AT91 HLCD Controller support

AT91 frame buffer display (LCD 800X600 display) --->

Console display driver support --->

<\*> Framebuffer Console support

[\*] Bootup logo --->

[\*] Standard 224-color Linux logo

### 可能遇到的问题:

①、LCD 显示器没有图像，请确定是否按照如上内核选项选中相关项，请确定设备文件相关节点是否使能。

②、显示图像位置大小等与 LCD 显示器不匹配，请使用 fbset 命令查看当前内核分辨率与当前使用的 LCD 显示器大小是否一致。

## 1.12、触摸屏测试

按照硬件手册连接好触摸屏，使用的 LCD 屏幕分辨率必须与内核设置的 LCD 分辨率一致，通过 fbset 命令可查看到当前内核 LCD 配置信息。

```
[root@sama5d3x /root]# fbset
mode "1024x768-64"
  # D: 66.002 MHz, H: 51.889 kHz, V: 64.378 Hz
  geometry 1024 768 1024 768 16
  timings 15151 24 160 3 29 64 6
  accel false
  rgba 5/11,6/5,5/0,0/0
endmode
[root@sama5d3x /root]#
```

### 测试原理：

通过 tslib 触摸屏测试工具，进行触摸屏校准，校准后使用测试工具进行拖拽或画线，可看到光标将显示在当前触摸点的附近，并随触摸位置的移动而移动。

### 测试步骤和结果：

执行触摸校准程序 ts\_calibrate

```
[root@sama5d3x qy-demo]# ts_calibrate
```

图片未就绪

如上图所示 LCD 将在左上角显示十字图，串口终端将打印当前十字图的坐标点，点击该十字图后，该十字图将跳转到另一个角，直至四角和中心点完成触摸校准后结束。

校准完成后，执行 ts\_test 来测试触摸精度

```
[root@sama5d3x qy-demo]# ts_test
```

如上图，可以点击拖拽按钮或者画线按钮进行测试，将看到鼠标或者线将沿着触摸点轨迹移动。

### 测试代码：

测试工具：ts\_calibrate, ts\_test

有任何技术问题或需要帮助，请联系：[supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

第 40 页 共 59 页

购买产品，请联系销售：[sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问：<http://www.qiytech.com>

©2013 Qiyangtech 版权所有



对应工具源码：光盘/测试源码/tslib

## 设备树文件：

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3dm.dtsi

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3.dtsi

## 驱动代码：

linux-at91-3.6.9/drivers/input/touchscreen/atmel\_tsadcc.c

## 内核对应选项：

Device Drivers --->

Input device support --->

[\*] Touchscreens --->

<\*> Atmel Touchscreen Interface

## 可能遇到的问题：

①、若 LCD 屏显示图像有异常，可通过 fbset 查看当前 LCD 配置，确定当前的内核 LCD 分辨率配置是否与当前使用的屏相匹配。

②、点击触摸屏后，光标显示位置与点击位置有微小误差及抖动，该情况属于正常现象。

③、若有其他问题，请查看/etc/profile.d/ usr\_env.sh 文件 tslib 部分环境变量，对比如下环境变量是否相同：

```
#set tslib environment
export T_ROOT=$LOCAL_PATH/tslib:$T_ROOT
export PATH=$PATH:$LOCAL_PATH/tslib/bin
export LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH:$LOCAL_PATH/tslib/lib
export TSLIB_PLUGINDIR=$LOCAL_PATH/tslib/lib/ts
export TSLIB_CONFFILE=$LOCAL_PATH/tslib/etc/ts.conf
export TSLIB_CONSOLEDEVICE=none
export TSLIB_FBDEVICE=/dev/fb0
export TSLIB_TSDEVICE=/dev/input/event0 # set ts deviec
export POINTERCAL_FILE=/etc/pointercal
export TSLIB_CALIBFILE=/etc/pointercal
export QWS_MOUSE_PROTO="TSLIB:/dev/input/event0" # set ts device for qt
#export QWS_MOUSE_PROTO="Intellimouse:/dev/input/mouse1" # set mouse device
#export QWS_MOUSE_PROTO="TSLIB:/dev/input/event0 Intellimouse:/dev/input/mouse1"
export LD_LIBRARY_PATH=/home/share/liuc/a5d3/aplay/install/lib:$LD_LIBRARY_PATH
```

有任何技术问题或需要帮助，请联系：[supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

第 41 页 共 59 页

购买产品，请联系销售：[sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问：<http://www.qiytech.com>

©2013 Qiyangtech 版权所有

## 1.13、QT 测试

IAC-A5D3x-Kit 文件系统中带有 4.8.2 的 QT 库，以及本公司的 qt demo 程序。

### 测试原理：

执行 qy-demo 程序，将在 LCD 屏幕上显示 QT 界面，通过触摸屏或者鼠标可移动光标与 QT 进行交互。

### 测试步骤和结果：

系统默认支持鼠标与触摸操作，具体的环境变量都在/etc/profile.d/usr\_env.sh 中设置

[root@sama5d3x qy-demo]# vi /etc/profile.d/usr\_env.sh

```
[root@sama5d3x qy-demo]# vi /etc/profile.d/usr_env.sh
#!/bin/sh
# user can add environment here if needed.
export LOCAL_PATH=/usr/local

#set alsa & libmad library path
export LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH:$LOCAL_PATH/alsa/lib:$LOCAL_PATH/libmad/li

#set qt environment
export QTDIR=$LOCAL_PATH/qt
export LD_LIBRARY_PATH=$QTDIR/lib:$LD_LIBRARY_PATH
export QT_QWS_FONTDIR=$QTDIR/lib/usr_fonts
#export QT_QWS_FONTDIR=$QTDIR/lib/fonts

#set tslib environment
export T_ROOT=$LOCAL_PATH/tslib:$T_ROOT
export PATH=$PATH:$LOCAL_PATH/tslib/bin
export LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH:$LOCAL_PATH/tslib/lib
export TSLIB_PLUGINDIR=$LOCAL_PATH/tslib/lib/ts
export TSLIB_CONFFILE=$LOCAL_PATH/tslib/etc/ts.conf
export TSLIB_CONSOLEDEVICE=none
export TSLIB_FBDEVICE=/dev/fb0
export TSLIB_TSDEVICE=/dev/input/event0          # set ts deviec
export POINTERCAL_FILE=/etc/pointercal
export TSLIB_CALIBFILE=/etc/pointercal
export QWS_MOUSE_PROTO="TSLIB:/dev/input/event0" # set ts device for qt
#export QWS_MOUSE_PROTO="Intellimouse:/dev/input/mouse1" # set mouse device
#export QWS_MOUSE_PROTO="TSLIB:/dev/input/event0 Intellimouse:/dev/input/mouse1" #
#export LD_LIBRARY_PATH=/home/share/liuc/a5d3/aplay/install/lib:$LD_LIBRARY_PATH
```

说明: `export QWS_MOUSE_PROTO="TSLIB:/dev/input/event0"` /\*支持触摸\*/

`export QWS_MOUSE_PROTO="Intellimouse:/dev/input/mouse1"` /\*支持鼠标\*/

`export QWS_MOUSE_PROTO="TSLIB:/dev/input/event0 Intellimouse:/dev/input/mouse1"`

/\*同时支持触摸和鼠标\*/

有任何技术问题或需要帮助，请联系：[supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

第 42 页 共 59 页

购买产品，请联系销售：[sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问：<http://www.qiytech.com>

©2013 Qiyangtech 版权所有

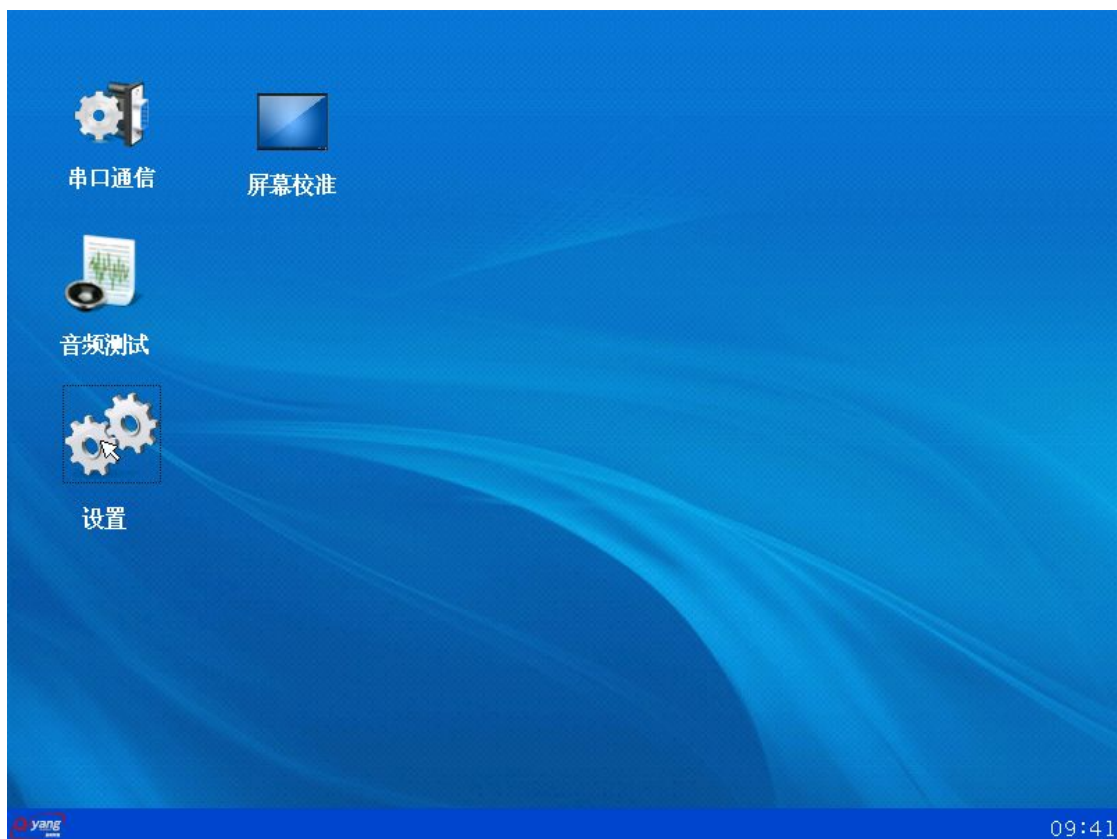
可根据实际需求打开对应的设置，关闭其余 2 个设置。

若使用触摸操作，在运行 QT 程序之前请先使用 `ts_calibrate` 对触摸屏进行校准，校准准确之后再执行 `qy-demo` 程序。

```
[root@sama5d3x qy-demo]# cd /usr/local/board_test/qt/qy-demo
```

```
[root@sama5d3x qy-demo]# ./qy-demo -qws
```

运行之后系统开始加载显示 QT 程序界面，如下图：



## 测试代码：

光盘/测试源码/qt /qy-demo

### 可能遇到的问题及解决方法:

请参考触摸屏及 LCD 显示章节的问题解决方法。

## 1.14、视频测试

IAC-A5D3x-Kit 开发板通过软件解码支持视频播放功能，文件系统提供了 mplay 视频播放工具。

### 测试原理:

测试目录下提供了 vedio 视频文件，可通过 mplayer 命令，在板子上播放。

### 测试步骤:

执行 mplayer 命令播放 vedio 视频

```
[root@sama5d3x board_test]# mplayer -vo fbdev2 vedio
```

```
[root@sama5d3x board_test]# mplayer -vo fbdev2 vedio
Creating config file: /root/.mplayer/config
MPlayer 1.1-4.7.3 (C) 2000-2012 MPlayer Team

Playing vedio.
libavformat version 54.6.100 (internal)
AVI file format detected.
[aviheader] Video stream found, -vid 0
[aviheader] Audio stream found, -aid 1
VIDEO: [xVID] 800x600 12bpp 18.000 fps 397.2 kbps (48.5 kbyte/s)
Clip info:
  Software: MEncoder SVN-r33883(20110719-gcc4.5.2)
  Load subtitles in ./

=====
Opening video decoder: [ffmpeg] FFmpeg's libavcodec codec family
libavcodec version 54.23.100 (internal)
Unsupported PixelFormat 61
Unsupported PixelFormat 53
Unsupported PixelFormat 81
Selected video codec: [ffdivx] vfm: ffmpeg (FFmpeg MPEG-4)

=====
Requested audio codec family [mpg123] (afm=mpg123) not available.
Enable it at compilation.
Opening audio decoder: [ffmpeg] FFmpeg/libavcodec audio decoders
AUDIO: 22050 Hz, 2 ch, floatle, 64.0 kbit/4.54% (ratio: 8000->176400)
Selected audio codec: [ffmp3float] afm: ffmpeg (FFmpeg MPEG layer-3 audio)

=====
[AO OSS] audio_setup: Can't open audio device /dev/dsp: No such file or directory
**2*****aic3x->sysclk :0
*****aic3x_hw_params
1*****aic3x->sysclk :12000000
*****fsref:44100
*****aic3x->sysclk:12000000
*****codec_clk:7526
*****last_clk:7526
AO: [alsa] 22050Hz 2ch floatle (4 bytes per sample)
Starting playback...
Could not find matching colorspace - retrying with -vf scale...
Opening video filter: [scale]
Movie-Aspect is 1.33:1 - prescaling to correct movie aspect.
[swscaler @ 0x887260]No accelerated colorspace conversion found from yuv420p to bgra.
[swscaler @ 0x887260]using unscaled yuv420p -> bgra special converter
VO: [fbdev2] 800x600 => 800x600 BGRA
A: 4.8 V: 2.8 A-V: 1.936 ct: -0.047 52/ 52 109% 44% 10.1% 50 0
```

```
*****
***** Your system is too SLOW to play this! *****
*****

Possible reasons, problems, workarounds:
- Most common: broken/buggy _audio_ driver
  - Try -ao sdl or use the OSS emulation of ALSA.
  - Experiment with different values for -autosync, 30 is a good start.
- Slow video output
  - Try a different -vo driver (-vo help for a list) or try -framedrop!
- Slow CPU
  - Don't try to play a big DVD/Divx on a slow CPU! Try some of the lavdopts,
    e.g. -vfm ffmpeg -lavdopts lowres=1:fast:skiploopfilter=all.
- Broken file
  - Try various combinations of -nobps -ni -forceidx -mc 0.
- Slow media (NFS/SMB mounts, DVD, VCD etc)
  - Try -cache 8192.
- Are you using -cache to play a non-interleaved AVI file?
  - Try -nocache.
Read DOCS/HTML/en/video.html for tuning/speedup tips.
If none of this helps you, read DOCS/HTML/en/bugreports.html.

A: 177.1 V: 177.0 A-V: 0.061 ct: 5.257 3187/3187 88% 43% 6.0% 2224 0

Exiting... (End of file)
[root@sama5d3x board_test]#
```

视频开始播放，播放完毕后自动结束打印 Exiting... (End of file)

由于是软件解码，所以支持的视频清晰度不是很高，建议使用

### 播放工具：

mplay

### 可能遇到的问题及解决方法：

- ①、若显示部分有问题，请参照 LCD 显示章节排查 LCD 问题。
- ②、若播放过程中出现视频比较卡的现象，请确保当前系统未在同同时处理其他占用大量资源的程序或操作。
- ③、因软解码能力有限，若用其他视频进行测试，请合理选择视频，避免分辨率高，视频播放卡顿现象。
- ④、默认情况下请使用大于当前影片分辨率的 LCD，否则可能出现播放不正常情况。

## 1.15、CAN 测试

IAC-A5D3x-Kit 开发板引出了 1 路 CAN(can0)信号到底板 J27，若需要测试 CAN，则需要连接到另一块开发板的 CAN 上进行收发测试。

### 测试原理：

文件系统中提供了两种测试 CAN 的方法，使用 CAN 工具进行测试和使用测试文件进行测试。

提供的测试文件使用 socket can 方法实现对 can0 进行收发的操作。

### 测试步骤和结果：

将 2 块 IAC-A5D3x-Kit 开发板的 CANH0、CANL0、GND 一一对应连接好，当前系统启动后自动开启 can0 设备并设置 bitrate 为 125000。将其中一个 CAN 作为发送端，另一个作为接收端，之后再对调测试。

①、使用测试工具进行测试

使用 `cansend` 命令发送数据，测试发送功能，其中 111 表示本机地址，11 22 33 44 55 66 表示发送的数据，为十六进制数，最多一次发送 8 个数据。

设置 1 块开发板的 CAN 为接收

```
[root@sama5d3x board_test]# candump can0
```

另外一块开发板发送数据

```
[root@sama5d3x board_test]# cansend can0 111# 11 22 33 44 55 66
```

```
[root@sama5d3x board_test]# cansend can0 111# 11 22 33 44 55 66
interface = can0, family = 29, type = 3, proto = 1
[root@sama5d3x /root]# cansend can0 111# 11 22 33 44 55 66
interface = can0, family = 29, type = 3, proto = 1
[root@sama5d3x /root]# cansend can0 111# 11 22 33 44 55 66
interface = can0, family = 29, type = 3, proto = 1
[root@sama5d3x /root]# cansend can0 111# 11 22 33 44 55 66
interface = can0, family = 29, type = 3, proto = 1
[root@sama5d3x /root]# cansend can0 111# 11 22 33 44 55 66
interface = can0, family = 29, type = 3, proto = 1
[root@sama5d3x /root]# cansend can0 111# 11 22 33 44 55 66
interface = can0, family = 29, type = 3, proto = 1
[root@sama5d3x /root]# cansend can0 111# 11 22 33 44 55 66
interface = can0, family = 29, type = 3, proto = 1
```

这时可以设置为接收的开发板收到对应的数据

```
[root@sama5d3x /root]# candump can0
interface = can0, family = 29, type = 3, proto = 1
<0x001> [?] 6f 0b 16 21 2c 37 42
<0x001> [?] 6f 0b 16 21 2c 37 42
<0x001> [?] 6f 0b 16 21 2c 37 42
<0x001> [?] 6f 0b 16 21 2c 37 42
<0x001> [?] 6f 0b 16 21 2c 37 42
<0x001> [?] 6f 0b 16 21 2c 37 42
<0x001> [?] 6f 0b 16 21 2c 37 42
```

测试成功后 2 块开发板对调测试收发功能。

②、使用测试文件进行测试：

执行 can 测试程序 `can_test`

```
[root@sama5d3x board_test]# ./can_test
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./can_test
Invalid arguments!
Usage: ./can_test [01]
 0 -- test can recieve.
 1 -- test can send.
[root@sama5d3x board_test]#
```

说明： can\_test 0 表示执行接收数据测试  
can\_test 1 表示执行发送数据测试。

在开发板 1 执行： can\_test 0

```
[root@sama5d3x board_test]# ./can_test 0
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./can_test 0
IAC-A5D3x-v2.x CAN Start Testing ...
recieve can datas: can_id = 0x123,data_len = 8
data[0] = 0x0
data[1] = 0x1
data[2] = 0x2
data[3] = 0x3
data[4] = 0x4
data[5] = 0x5
data[6] = 0x6
data[7] = 0x7
Test success.
[root@sama5d3x board_test]#
```

在开发板 2 执行： can\_test 1

```
[root@sama5d3x board_test]# ./can_test 1
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./can_test 1
IAC-A5D3x-v2.x CAN Start Testing ...
send can datas: can_id = 0x123,data_len = 8
data[0] = 0x0
data[1] = 0x1
data[2] = 0x2
data[3] = 0x3
data[4] = 0x4
data[5] = 0x5
data[6] = 0x6
data[7] = 0x7
Test success.
```

测试成功后 2 块开发板对调测试收发功能。

## 测试代码：

光盘/测试源码/can\_test/can\_test.c



## 测试工具:

cansend、candump

## 设备树文件:

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d34ek.dtsi

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d36ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d3.dtsi

## 驱动代码:

linux-at91-3.6.9/drivers/net/can/at91\_can.c

## 内核对应选项:

```
[*] Networking support --->
    <*> CAN bus subsystem support --->
        --- CAN bus subsystem support
        <*> Raw CAN Protocol (raw access with CAN-ID filtering)
        <*> Broadcast Manager CAN Protocol (with content filtering)
        <*> CAN Gateway/Router (with netlink configuration)
    CAN Device Drivers --->
        <*> Virtual Local CAN Interface (vcan)
        <*> Platform CAN drivers with Netlink support
        [*] CAN bit-timing calculation
        <*> Atmel AT91 onchip CAN controller
```

## 可能遇到的问题:

①、can 收发数据失败

请使用 ifconfig 查看当前 can0 口是否 up

```
[root@sama5d3x board_test]# ifconfig
can0    Link encap:UNSPEC  Hwaddr 00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00
        UP RUNNING NOARP  MTU:16  Metric:1
        RX packets:2 errors:1 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:11 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:10
        RX bytes:16 (16.0 B)  TX bytes:77 (77.0 B)
        Interrupt:20
```

若查看不到 can0 信息，可使用如下命令对 can0 进行设置及使能。

```
[root@sama5d3x board_test]# ip link set can0 type can bitrate 125000
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ifconfig can0 up
```

②、ifconfig can0 up 失败

检查设备树或内核配置项是否配置 can0 功能

③、发送成功，但另一端未接收到数据

- a、这两个端口设置的 bitrate 是否一致
- b、硬件连接是否正确

## 1.16、音频测试

主板上音频接口（J16 和 J28）其中 J16 是声音的输出可插入耳机进行测试，J28 是声音的输入，可以使用麦克风进行录音测试。

### 测试原理：

开发板上移植了 mplayer 音视频播放工具来进行音频测试！

### 测试步骤：

在开发板文件系统下面有提供 hotelcalifornia.mp3 音频测试文件，把耳机插入 J16 接口，在开发板执行如下命令：

```
[root@sama5d3x board_test]# mplayer hotelcalifornia.mp3
```

```
[root@sama5d3x board_test]# mplayer hotelcalifornia.mp3
Creating config file: /root/.mplayer/config
MPlayer 1.1-4.7.3 (c) 2000-2012 MPlayer Team

playing hotelcalifornia.mp3.
libavformat version 54.6.100 (internal)
Audio only file format detected.
Load subtitles in ./

=====
Requested audio codec family [mpg123] (afm=mpg123) not available.
Enable it at compilation.
Opening audio decoder: [ffmpeg] FFmpeg/libavcodec audio decoders
libavcodec version 54.23.100 (internal)
AUDIO: 44100 Hz, 2 ch, floatle, 192.0 kbit/6.80% (ratio: 24002->352800)
Selected audio codec: [ffmp3float] afm: ffmpeg (FFmpeg MPEG layer-3 audio)
=====
[AO OSS] audio_setup: Can't open audio device /dev/dsp: No such file or director
y
**2*****aic3x->sysclk :0
*****aic3x_hw_params
1*****aic3x->sysclk :12000000
*****fsref:44100
*****aic3x->sysclk:12000000
*****codec_clk:7526
*****last_clk:7526
AO: [alsa] 44100Hz 2ch floatle (4 bytes per sample)
Video: no video
Starting playback...
A: 4.3 (04.2) of 287.0 (04:47.0) 5.3%
```

耳机里就可以听到清晰的测试音乐了。

可以通过键盘上的“\*”键来调高音量，通过“/”键来调低音量。调节过程中在调试串口中显示当前音量：

```
volume: 75 %
```

### 设备节点：

/dev/snd/pcmC0D0p

### 测试工具：

Mplayer

### 设备树文件：

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d34ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d36ek.dts

### 驱动代码：

有任何技术问题或需要帮助，请联系：[supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

购买产品，请联系销售：[sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问：<http://www.qiytech.com>

©2013 Qiyangtech 版权所有

linux-at91-3.6.9\sound\soc\atmel\sama5d3\_tlv320aic31.c

### 内核对应选项：

```
Device Drivers --->
<*> Sound card support --->
    <*> Advanced Linux Sound Architecture --->
    <*> ALSA for SoC audio support --->
        <*> SoC Audio support for TLV320AIC31 based SAMA5D3-EK board
```

### 可能遇到的问题：

- ①、听不到声音，请检查：
  - a、设备节点/dev/snd/pcmC0D0p 是否存在
  - b、设备树文件有没使能设备节点
  - c、耳机是否接在 J16 上
  - d、耳机是否正常
- ②、声音太轻，可通过“\*”和“/”键调节音量

## 1.17、看门狗测试

IAC-A5D3x-Kit 底板上设计了硬件看门狗电路，使用 PIO\_C12 和 PIO\_C13 两个 IO 来控制底板的看门狗。

PIO\_C12 引脚为高电平时，看门狗工作；低电平时，看门狗不工作。

PIO\_C13 引脚是喂狗的控制引脚。

### 测试原理：

测试程序主要实现打开看门狗，在喂狗的情况下，开发板系统不会复位，否则会复位。

### 测试步骤和结果：

---

有任何技术问题或需要帮助，请联系：[supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

第 52 页 共 59 页

购买产品，请联系销售：[sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问：<http://www.qiytech.com>

©2013 Qiyangtech 版权所有

运行看门狗测试程序 `watchdog_feed_test` 和 `watchdog_notfeed_test`

说明: `watchdog_feed_test` 为打开看门狗并且执行喂狗程序

`watchdog_notfeed_test` 为打开看门狗但不执行喂狗程序

```
[root@sama5d3x board_test]# ./watchdog_feed_test
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./watchdog_feed_test
watchdog: enable watchdog
```

此时打开看门狗，并且执行喂狗，系统不会复位。

```
[root@sama5d3x board_test]# ./watchdog_notfeed_test
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./watchdog_notfeed_test
watchdog: enable watchdog
RomBOOT

AT91Bootstrap 3.5.4 QiYang (Wed Jan 8 12:36:06 CST 2014)
SF: Got Manufacturer and Device ID:0x1f 0x26 0x0 0x0 0x0
SF: Copy 0x80000 bytes from 0x8400 to 0x26f00000
SF: Done to load image

U-Boot 2012.10 QiYang (Jan 08 2014 - 11:39:56)

CPU: SAMA5D34
Crystal frequency:      12 MHz
CPU clock                :      528 MHz
Master clock              :      132 MHz
```

此时看门狗打开，但是没进行喂狗操作，系统复位重启！

## 设备节点:

`/dev/ sama5d3x-watchdog`

## 测试源码:

光盘/测试源码/ `watchdog_test/watchdog_feed_test`

光盘/测试源码/ `watchdog_test/watchdog_notfeed_test`

## 设备树文件:

`linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot/dts/sama5d34ek.dts`

### 驱动代码:

linux-at91-3.6.9/drivers/misc/ watchdog.c

### 内核对应选项:

Device Drivers --->

Misc devices --->

<\*> Atmel SAMA5D3X WATCHDOG support

### 可能遇到的问题:

调试串口打印信息:

```
Open device watchdog error!
: No such file or directory
[root@sama5d3x board_test]# ./watchdog_notfeed_test
Open device watchdog error!
: No such file or directory
[root@sama5d3x board_test]#
```

请检查以下几项:

- ①、/dev 目录下是否有 sama5d3x-watchdog 节点
- ②、内核配置中是否选中了<\*>Atmel sama5d3x-watchdog driver support 选项
- ③、设备树文件是否使能了 watchdog 节点

## 1.18、EBI 测试

开发板上引出 EBI 接口 (J17)

### 测试原理:

测试开发板 EBI 信号, 可以测试读写数据。EBI 引出两个片选信号, 通过执行不同参数, 可测试指定片选的读写操作, 支持 8 位地址, 16 位数据。若选择读数据, 则将交替读取地址 0x55 和 0xaa 数据; 若选择写操作, 则将交替对地址 0x55 和 0xaa 写入 0x5555。

### 测试步骤和结果:

有任何技术问题或需要帮助, 请联系: [supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

第 54 页 共 59 页

购买产品, 请联系销售: [sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问: <http://www.qiytech.com>

©2013 Qiyangtech 版权所有

运行 EBI 测试程序 ebi\_test

```
[root@sama5d3x board_test]# ./ebi_test
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./ebi_test
Invalid arguments!
ebi_test_1.c      main      39
Usage: ./ebi_test [0,1] [rd,wr,rdwr]
 0 -- ebi1 test.
 1 -- ebi2 test.
    rd -- ebi read.
    wr -- ebi read.
    rdwr -- ebi read & write.
[root@sama5d3x board_test]#
```

EBI 读写测试

```
[root@sama5d3x board_test]# ./ebi_test 0 rd
EBI '/dev/sama5d3x-ebi-2' Test Start...
[read] addr: 0x55, data: 0x0
[read] addr: 0xaa, data: 0x0
[read] addr: 0x55, data: 0x0
[read] addr: 0xaa, data: 0x0
[read] addr: 0x55, data: 0x0
[read] addr: 0xaa, data: 0x0
[read] addr: 0x55, data: 0x0
[read] addr: 0xaa, data: 0x0
[read] addr: 0x55, data: 0x0
[read] addr: 0xaa, data: 0x0
[root@sama5d3x board_test]#
```

```
[root@sama5d3x board_test]# ./ebi_test 0 wr
EBI '/dev/sama5d3x-ebi-2' Test Start...
[write] addr:0x55, data: 0x5555
[write] addr:0xaa, data: 0x5555
[write] addr:0x55, data: 0x5555
[write] addr:0xaa, data: 0x5555
[write] addr:0x55, data: 0x5555
[write] addr:0xaa, data: 0x5555
```

### 设备节点:

/dev/ sama5d3x-ebi-1

/dev/ sama5d3x-ebi-2

### 测试源码:

光盘/测试源码/ebi\_test.c

### 设备树文件:

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot /dts/sama5d34ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot /dts/sama5d36ek.dts

linux-at91-3.6.9/arch/arm/boot /dts/sama5d3.dtsi

### 驱动代码:

linux-at91-3.6.9/drivers/misc/ atmel\_ebi\_sama5.c

### 内核对应选项:

Device Drivers --->

    Misc devices --->

        <\*> Atmel SAMA5D3X EBI support

### 可能遇到的问题:

若测试过程出现错误, 请检查如下:

- ① /dev 目录下是否有 sama5d3x-ebi-x 节点, 其中 x 表示当前测试的节点
- ② 内核配置中是否选中了<\*> Atmel SAMA5D3X EBI support 选项
- ③ 设备树文件是否使能了节点



## 1.19、以太网测试

开发板上以太网接口 J7、J8，其中 J7 为核心板上引出的以太网接口，J8 为底板上引出的以太网接口。

### 测试原理：

开发板上以太网测试，其中 sama5d34 核心板支持一路以太网为 J7，sama5d36 核心板支持两路以太网。以下测试以一个网卡 up 为例，若需测试 sama5d36 双网卡功能，请设置两个网卡处于不同网段。

### 测试步骤和结果：

首先测试以太网 J7 接口，对应 eth0：

设置 eth0 网口 ip 信息

```
ifconfig eth0 192.168.1.88 up
```

查看 ip 信息

```
[root@sama5d3x board_test]# ifconfig eth0
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 12:34:56:78:90:01
          inet addr:192.168.1.88  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::1034:56ff:fe78:9001/64 scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:112 errors:0 dropped:8 overruns:0 frame:0
          TX packets:6 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:6452 (6.3 KiB)  TX bytes:468 (468.0 B)
          Interrupt:24 Base address:0x8000
```

测试网络，ping 192.168.1.1 网关

```
round-trip min/avg/max = 0.390/0.791/1.192 ms
[root@sama5d3x board_test]# ping 192.168.1.1
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.1: seq=0 ttl=64 time=1.231 ms
64 bytes from 192.168.1.1: seq=1 ttl=64 time=0.391 ms
64 bytes from 192.168.1.1: seq=2 ttl=64 time=0.366 ms
64 bytes from 192.168.1.1: seq=3 ttl=64 time=0.375 ms
64 bytes from 192.168.1.1: seq=4 ttl=64 time=0.367 ms
```

再测试以太网 J8 接口，对应 eth1：

设置 eth1 网口 ip 信息：

有任何技术问题或需要帮助，请联系：[supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

第 57 页 共 59 页

购买产品，请联系销售：[sales@qiyangtech.com](mailto:sales@qiyangtech.com)

更多信息请访问：<http://www.qiytech.com>

©2013 Qiyangtech 版权所有

```
ifconfig eth0 down
```

```
ifconfig eth0 192.168.1.88 up
```

查看 ip 信息

```
[root@sama5d3x board_test]# ifconfig eth1
eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 12:34:56:78:90:00
          inet addr:192.168.1.88  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::1034:56ff:fe78:9000/64  scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:1840 errors:0 dropped:71 overruns:0 frame:0
          TX packets:104 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:115837 (113.1 KiB)  TX bytes:9904 (9.6 KiB)
          Interrupt:33 Base address:0xc000
```

测试网络

```
[root@sama5d3x board_test]# ping 192.168.1.1
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.1: seq=0 ttl=64 time=0.965 ms
64 bytes from 192.168.1.1: seq=1 ttl=64 time=0.391 ms
64 bytes from 192.168.1.1: seq=2 ttl=64 time=0.419 ms
64 bytes from 192.168.1.1: seq=3 ttl=64 time=0.367 ms
64 bytes from 192.168.1.1: seq=4 ttl=64 time=0.337 ms
```

### 可能遇到的问题:

1、测试的时候遇到 eth1 测试 ping 不通，现在 eth1 是 sama5d36 核心板才支持两路以太网测试。

## 三、测试小结

开发板的基本功能到此测试完毕，对于测试过程中出现的问题，可根据提供的测试源码进行排查。编写中的笔者本着求真务实的精神对文字和程序进行斟酌和校验，但仍难免存在疏误，敬请读者批评指正和谅解。

## 杭州启扬智能科技有限公司

电话：0571-87858811 / 87858822

传真：0571-89935912

支持：0571-89935913

E-MAIL: [supports@qiyangtech.com](mailto:supports@qiyangtech.com)

网址： <http://www.qiyangtech.com>

地址：杭州市西湖科技园西园一路8号3A幢5层

邮编：310012