

君正@ Linux 4775 开发手册

Date: Oct. 2015



北京君正集成电路股份有限公司
Ingenic Semiconductor Co., Ltd.

君正@

Linux4775 开发手册

Release history

Date	Revision	Revision History
September.25, 2015	1.0	- First released

Disclaimer

This documentation is provided for use with Ingenic products. No license to Ingenic property rights is granted. Ingenic assumes no liability, provides no warranty either expressed or implied relating to the usage, or intellectual property right infringement except as provided for by Ingenic Terms and Conditions of Sale.

Ingenic products are not designed for and should not be used in any medical or life sustaining or supporting equipment.

All information in this document should be treated as preliminary. Ingenic may make changes to this document without notice. Anyone relying on this documentation should contact Ingenic for the current documentation and errata.

Ingenic Semiconductor Co., Ltd.

Ingenic Headquarters, East Bldg. 14, Courtyard #10, Xibeiwang East Road, Haidian Dist., Beijing, China, 100193

Tel: 86-10-56345000

Fax: 86-10-56345001

Http: //www.ingenic.cn

目录

1. 前言.....	4
1.1. 文档目的及开发背景.....	4
2. U-BOOT 的开发和使用.....	5
2.1. 配置环境变量.....	5
2.1.1. 修改引导参数.....	5
2.1.2. 修改 DDR 频率.....	5
2.1.3. 修改 IP 地址.....	5
2.2. 编译 U_Boot.....	5
3. LINUX 内核和驱动.....	7
3.1. GPIO.....	7
3.1.1. 配置文件.....	7
3.1.2. 使用方法.....	7
3.2. I2C.....	7
3.3. TF Card.....	8
3.3.1. 板级配置.....	8
3.3.2. TF card 驱动程序.....	8
3.3.3. SD 卡挂载.....	9
3.4. USB.....	10
3.4.1. Host.....	10
3.4.2. USB Device.....	12
3.5. LCD.....	13
3.5.1. 板级注册.....	13
3.5.2. drivers 文件描述.....	13
3.5.3. 驱动配置方法.....	13
3.6. Camera.....	15
3.6.1. 板级配置文件.....	15
3.6.2. drivers 文件描述.....	15
3.6.3. camera 驱动配置方法.....	15
3.6.4. 使用方法.....	17
3.7. USB Camera.....	18
3.7.1. USB Camera 驱动配置方法.....	18
3.7.2. USB camera 验证、使用方法.....	18
3.8. 休眠唤醒.....	18
3.9. 挂载网络文件系统.....	19
3.9.1. 配置 uboot 引导参数.....	19
3.10. 编译.....	19
4. 测试用例.....	19
4.1. Camera 测试.....	20

4.2. USB Camera 测试.....	
5. 常见问题及解决办法.....	22
5.1. Ubuntu 下 Oracle VM VirtualBox 虚拟机烧录问题.....	22
5.1.1. 问题现象.....	22
5.1.2. 解决办法.....	23
5.2. Ubuntu 下 adb 问题.....	25
5.2.1. 问题现象.....	25
5.2.2. 解决办法.....	25

1. 前言

1.1. 文档目的及开发背景

君正处理器是高集成度、高性能和低功耗的 32 位 RISC 处理器，带有 MMU 和数据及指令 Cache，以及丰富的外围设备，可以运行 Linux 操作系统。本文将向读者介绍基于君正处理器平台进行 Linux 内核的配置方法和开发过程,引导开发人员快速进行 Linux 开发。包括引导程序 u_boot 的配置，Linux3.10 内核和驱动，文件系统的制作及拓展。

2. U-Boot 的开发和使用

Linux 内核需要 U-Boot 来引导。U-Boot 是为嵌入式平台提供的开放源代码的引导程序, 它提供串行口、以太网等多种下载方式, 提供 NOR 和 NAND 闪存和环境变量管理等功能, 支持网络协议栈、JFFS2/EXT2/FAT 文件系统, 同时还支持多种设备驱动如 MMC/SD 卡、USB 设备、LCD 驱动等。

SDK 源码目录结构中, 在 mensa/platform/u_boot 目录下有 u_boot 源码。平台中的所有设置都已配置完成可直接使用, 下面列出几个主要配置用户可根据自己的实际需求自行修改。

2.1. 配置环境变量

进入 uboot 中后, 在 include/configs/mensa.h 文件中进行对 uboot 的简单配置。

2.1.1. 修改引导参数

主要修改文件系统的类型和所在的分区位置分别有 rootfstype 和 root 指定, 以及 Linux 内核的启动地址 0x80800000。

```
#define CONFIG_BOOTARGS BOOTARGS_COMMON "console=ttyS3,115200 mem=256M@0x0  
mem=256M@0x30000000 rootdelay=2 init=/linuxrc root=/dev/mmcblk0p1 rw"  
#define CONFIG_BOOTCOMMAND "mmc dev 0;mmc read 0x80f00000 0x1800 0x3000; bootm  
0x80f00000"
```

2.1.2. 修改 DDR 频率

```
#define CONFIG_SYS_APLL_FREQ          1200000000  
#define CONFIG_SYS_MEM_DIV            3  
#define CONFIG_SYS_MEM_FREQ           (CONFIG_SYS_APLL_FREQ / CONFIG_SYS_MEM_DIV)  
修改 CONFIG_SYS_MEM_DIV 数值来修改 ddr 的频率。
```

2.1.3. 修改 IP 地址

```
#define CONFIG_SERVERIP                192.168.4.13  
#define CONFIG_IPADDR                  192.168.4.90  
#define CONFIG_GATEWAYIP               192.168.4.1  
#define CONFIG_NETMASK                 255.255.255.0  
#define CONFIG_ETHADDR                 00:11:22:33:44:55
```

2.2. 编译 U-Boot

修改完所需配置项后即可编译 uboot

1. 清除上次编译

```
$ make distclean
```

2. 选择板级支持配置

在 `boards.cfg` 文件中以列出了当前 `uboot` 所支持的所有配置，选择支持该平台的 `mensa_uImage_msc0` 配置。执行如下命令：

```
$ make mensa_uImage_msc0
```

3. LINUX 内核和驱动

SDK 源码目录结构中，在 mensa/platform/kernel 目录下有 kernel 源码。

3.1. GPIO

3.1.1. 配置文件

1.GPIO 管理的基本思想

GPIO 所有 PIN 脚，在芯片焊接到电路板那一刻，其功能就已经固定，哪些用于设备 IO、哪些用作真正的 GPIO，由板级层在一开始就完全确定，驱动只需要操作真正的 GPIO。

2.接口函数

由文件 arch/mips/xburst/soc-4775/common/gpio.c 中实现。在 GPIOLIB 框架下实现基础接口，由 GPIOLIB 提供调用接口，接口定义头文件为<include/linux/gpio.h>，提供接口有：

函数接口	功能
gpio_is_valid	判断 GPIO 号是否有效，有效才进行申请操作
gpio_request	申请 GPIO
gpio_free	释放 GPIO
gpio_direction_input	设置 GPIO 为输入
gpio_direction_output	设置 GPIO 为输出
gpio_get_value	读取 GPIO 值，GPIO 为输入或者输出
gpio_set_value	设置 GPIO 输出值，前提 GPIO 配置为输出
gpio_to_irq	通过 GPIO 获取中断号

3.1.2. 使用方法

- 1) 判断得到的 gpio 号是否有效，然后申请 gpio。
- 2) 根据使用配置为输入或者输出。（默认为输入）

使用过程中可以读取管脚电平或配置输出电平（gpio_get/set_value）。

- 3) 用作中断源。通过 gpio_to_irq 得到中断号，再申请注册该中断 ISR。
 - a) 注册中断时最好指定触发类别。（默认为下降沿）
 - b) 中断使用中可以通过 set_irq_type 改变中断触发方式。

- 4) 最后（驱动移除）释放 gpio。

参考例子：

drivers/input/keyboard/gpio_keys.c

3.2. I2C

1.添加设备信息

(1) 以 jz4775 mensa 的 wm8594 外部 codec 为例:

在目录'arch/mips/xburst/soc-4775/chip-4775/mensa/common/'中的i2c_bus.c文件中的i2c*_devs[]中添加设备信息(*代表I2C 几,例如I2C0)。

(2) 以4775 mensa 的pmu为例:

在arch/mips/xburst/soc-4775/chip-4775/mensa/common/的regulator.c文件初始化代码中依次调用了i2c_get_adapter(), i2c_new_device() 将设备添加。

以上只是两种添加 i2c 从设备的方法, 请对照代码查看。在一些驱动如 soc camera 中会留出其他接口供开发者添加 i2c 设备, 需要具体分析。

2. 注册从设备

在目录'arch/mips/xburst/soc-4775/chip-4775/mensa/common/'中的board_base.c文件中的board_base_init函数会调用i2c_register_board_info将设备注册成i2c从设备。在启动kernel时, 看内核打印, 是否成功读取id号, 如果读取成功则注册成功, 否则没有。

3.3. TF Card

3.3.1. 板级配置

1. 板级配置文件:

arch/mips/xburst/soc-4775/chip-4775/mensa/common/mmc.c

其中:

struct jzmmc_platform_data tf_pdata 描述 sd 卡设备。

struct jzmmc_platform_data sdio_pdata 描述 sdio 类设备, 一般指 sdio-wifi。

3.3.2. TF card 驱动程序

1. 驱动程序文件:

drivers/mmc/host/jzmmc_v11.c

2. MMC 驱动编译选项配置如下:

Device Drivers

->MMC/SD/SDIO card support

->Ingenic(XBurst) Halley MMC/SD Card Controller(MSC) support

```

[*] Enable the block layer --->
    Bus options (PCI, PCMCIA, EISA, ISA, TC) --->
    Executable file formats --->
    Power management options --->
    CPU Frequency scaling --->
[*] Networking support --->
    Device Drivers --->
    File systems --->
    Kernel hacking --->
    Security options --->
    *- Cryptographic API --->
    [ ] Virtualization --->
    Library routines --->
    ---
    Load an Alternate Configuration File

```

```

    Graphics support --->
    <*> Sound card support --->
    [ ] HID Devices --->
    [*] USB support --->
    <*> MMC/SD/SDIO card support --->
    < > Sony MemoryStick card support (EXPERIMENTAL) --->
    [ ] LED Support --->
    [ ] Near Field Communication (NFC) devices --->
    v(+)

```

<Select> < Exit > < Help >

```

*** MMC/SD/SDIO Card Drivers ***
<*> MMC block device driver
(8)   Number of minors per block device
[ ]   Use bounce buffer for simple hosts
[ ]   Deferr MMC layer resume until I/O is requested
< >  SDIO UART/GPS class support
< >  MMC host test driver
*** MMC/SD/SDIO Host Controller Drivers ***
<*> Ingenic(XBurst) Halley MMC/SD Card Controller(MSC) support
[*]   MSC0
      Halley MSC0 function pins select (GPIO A, Data width 4 bit) --->
      (50000000) MSC0 max frequency
[*]   MSC1
      Halley MSC1 function pins select (GPIO D, Data width 4 bit) --->
      (24000000) MSC1 max frequency
[*]   MSC2
      Halley MSC2 function pins select (GPIO E, Data width 4 bit) --->
      (24000000) MSC2 max frequency
< >  Secure Digital Host Controller Interface support
< >  VUB300 USB to SDIO/SD/MMC Host Controller support
< >  USB SD Host Controller (USHC) support

```

3.3.3. SD 卡挂载

\$mount /dev/sdc /mnt 执行挂载命令，挂载成功执行 mount 命令。

```
rootfs on / type rootfs (rw)
/dev/root on / type jffs2 (rw,relatime)
proc on /proc type proc (rw,relatime)
sysfs on /sys type sysfs (rw,relatime)
tmpfs on /dev type tmpfs (rw,relatime)
tmpfs on /tmp type tmpfs (rw,relatime)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,relatime,mode=600,ptmxmode=000)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs (rw,relatime)
/dev/mmcblk0p1 on /mnt/sd type vfat (rw,relatime,fmask=0000,dmask=0000,allow_utime=0022,codepage=cp437,iocharset=iso8859-1,shortname=mixed,e)
```

出现最后一行“/dev/mmcblk0p1 on /mnt/sd type vfat”说明挂载成功。

备注：自动挂载的脚本默认将 TF 卡挂载在第一个分区，如果自动挂载不成功请查看 TF 卡分区信息，手动挂载相应的分区。

3.4. USB

A) 板级注册文件

平台设备注册文件：arch/mips/xburst/soc-4775/chip-4775/mensa/common/ board_base.c

在“arch/mips/xburst/soc-4775/chip-4775/mensa/common/misc.c”中申请 userusb 的 dete pin， ID pin

B) 驱动路径

控制器驱动路径：drivers/usb/dwc2/

C) USB 驱动配置

USB 主要分为 host 和 device 两种功能，两种功能均需在 menuconfig 中配置使用，下面以 otg 为例：

OTG 配置方法：

Device Drivers

->USB support (USB_SUPPORT [=y])

->Support for Host-side USB (USB [=y])

->USB routine power management (autosuspend) and wakeup (USB_SUSPEND [=y])

如果需要 otg 同时作为 device 和 host 需要选上如下选项：

```
< > 3201115 HCD support
< > R8A66597 HCD support
< > Host Wire Adapter (HWA) driver (EXPERIMENTAL)
< > Inventra Highspeed Dual Role Controller (TI, ADI, ...)
<*> DesignWare Core USB 2.0 Hi-Speed On-The-Go (OTG)
    Driver Mode (Both Host and Device) --->
    [ ] Allow use dwc2 drvbus function pin
    [*] Allow wakeup when usb cable plug/unplug
    [ ] Board has no plug detect facility
```

3.4.1. Host

3.4.1.1. Host 功能配置方法

以 U 盘为例：

(1) Device Drivers

->USB support

->USB Mass storage support

```

< > USB Printer support
< > USB Wireless Device Management support
< > USB Test and Measurement Class support
*** NOTE: USB_STORAGE depends on SCSI but BLK_DEV_SD may
*** also be needed; see USB_STORAGE Help for more info *
<*> USB Mass Storage support
[ ] USB Mass Storage verbose debug
< > Realtek Card Reader support

```

(2) Device Drivers

->SCSI device

->SCSI disk support

由于 USB Host 功能需要上层驱动的支持，因此需要选上 SCSI 驱动支持。

Device Drivers

->SCSI device support

3.4.1.2. USB 功能验证

1. 文件系统默认支持了 USB 热插拔，插入 U 盘后，U 盘会默认被 mount 到文件系统/mnt/sda 目录下，插入 USB 设备后串口打印输出如下：

```

[ 22.092290] jz-dwc2 jz-dwc2: set vbus on(on) for host mode
[ 22.202174] USB connect
[ 22.902209] usb 1-1: new high speed USB device number 2 using dwc2
[ 23.328262] usb 1-1: New USB device found, idVendor=0930, idProduct=6545
[ 23.342090] usb 1-1: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=3
[ 23.356745] usb 1-1: Product: DataTraveler 2.0
[ 23.365858] usb 1-1: Manufacturer: Kingston
[ 23.374570] usb 1-1: SerialNumber: C86000BDBA09EF60CA285106
[ 23.412410] scsi0 : usb-storage 1-1:1.0
[ 24.475824] scsi 0:0:0:0: Direct-Access Kingston DataTraveler 2.0 PMAP PQ: 0 ANSI: 4
[ 25.751099] sd 0:0:0:0: [sda] 30497664 512-byte logical blocks: (15.6 GB/14.5 GiB)
[ 25.768695] sd 0:0:0:0: [sda] Write Protect is off
[ 25.779135] sd 0:0:0:0: [sda] No Caching mode page present
[ 25.790501] sd 0:0:0:0: [sda] Assuming drive cache: write through
[ 25.807171] sd 0:0:0:0: [sda] No Caching mode page present
[ 25.832513] sd 0:0:0:0: [sda] Assuming drive cache: write through
[ 25.879083] sda:sda1
[ 25.895075] sd 0:0:0:0: [sda] No Caching mode page present
[ 25.932372] sd 0:0:0:0: [sda] Assuming drive cache: write through
[ 25.964595] sd 0:0:0:0: [sda] Attached SCSI removable disk

```

2. 在串口端输入以下命令查看是否自动挂载：

\$mount


```
# mount
rootfs on / type rootfs (rw)
/dev/root on / type jffs2 (rw,relatime)
proc on /proc type proc (rw,relatime)
sysfs on /sys type sysfs (rw,relatime)
tmpfs on /dev type tmpfs (rw,relatime)
tmpfs on /tmp type tmpfs (rw,relatime)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,relatime,mode=600,ptmxmode=000)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs (rw,relatime)
/dev/sda1 on /mnt/sda type vfat (rw,relatime,fmask=0000,dmask=0000,allow_utime=0022,codepage=cp437,ioccharset=iso8859-1,
#
#
```

出现最后一行“/dev/sda1 on /mnt/sda type vfat”则代表已经自动挂载。

3.4.2. USB Device

3.4.2.1. USB Device 功能配置方法

Device Drivers

->USB support

->USB Gadget support

->USB Gadget Drivers (Android Gadget)

```
< > 10 warrior driver support
< > USB testing driver
< > iSight firmware loading support
< > USB YUREX driver support
[*] USB Gadget Support --->
    *** OTG and related infrastructure ***
[ ] Hold a wakelock when USB connected
```

```
USB Gadget Support
[ ] Debugging information files (DEVELOPMENT)
[ ] Debugging information files in debugfs (DEVELOPMENT)
(2) Maximum VBUS Power usage (2-500 mA)
USB Peripheral Controller (DesignWare USB 2.0 Hi-Speed OTG Controller) --->
[*] USB Gadget Drivers (Android Gadget) --->
    Android Gadget
[ ] Android usb-ccid-serial transparent transmission function support
[ ] Android rawbulk framework function support
```

目前 gadget 功能使用 android gadget ,android gadget 默认支持 mass storage, adb 功能具体操作方法以 adb 为例子。

3.4.2.2. USB Device 验证方法

在串口输入：

```
$cd /sys/class/android_usb/android0
$echo 0 > enable
$echo 18d1 > idVendor
$echo d002 > idProduct
$echo mass_storage,adb > functions
$echo 1 > enable
```

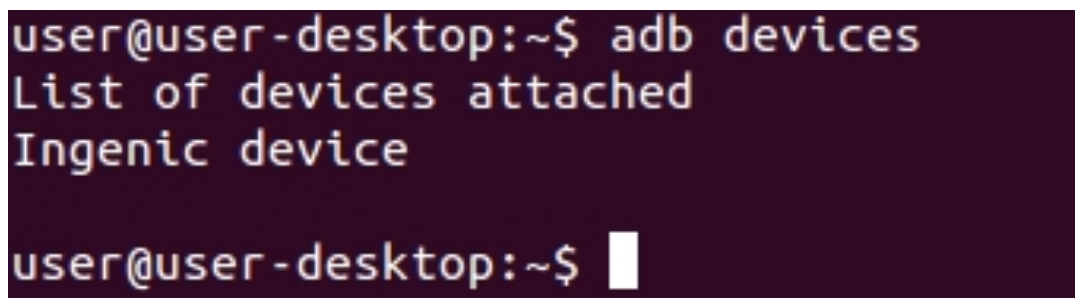
在 pc 端输入：

```
$adb devices
```

3.4.2.3. USB Device 功能验证分析

PC 端执行如下命令，查看 usb 设备：

```
$ adb devices
```



```
user@user-desktop:~$ adb devices
List of devices attached
Ingenic device
user@user-desktop:~$
```

如图 PC 端 adb 发现”Ingenic device”说明 USB Device 功能正常。

3.5. LCD

3.5.1. 板级注册

LCD 板级注册文件路径为：/arch/mips/xburst/soc-4775/chip-4775/mensa/common/lcd-8991.c

3.5.2. drivers 文件描述

文件描述	路径
驱动代码	mensa/platform/kernel/drivers/video/jz_fb_v11/jz_fb.c
电源管理代码	mensa/platform/kernel/drivers/video/backlight/byd_8991.c

3.5.3. 驱动配置方法

Menuconfig 中需配置，选择如下几个选项，LCD 方可正常使用：

1.Device Drivers

-->Graphics support

-> Support for frame buffer devices

```
[*] Networking support --->
Device Drivers --->
Firmware Drivers --->
File systems --->
Kernel hacking --->
```

```
[*] Voltage and Current Regulator Support --->
<*> Multimedia support --->
Graphics support --->
<*> Sound card support --->
HID support --->
```

```
< > Lowlevel video output switch controls
<*> Support for frame buffer devices --->
[ ] Exynos Video driver support --->
[*] Backlight & LCD device support --->
```

2. Device Drivers

-->Graphics support

--><*>Backlight & LCD device support

--> Lowlevel LCD controls

BYD 8991FTGF panel(480x800)

Lowlevel Backlight controls

```
<*> Support for frame buffer devices --->
[ ] Exynos Video driver support --->
[*] Backlight & LCD device support --->
Console display driver support --->
[ ] Bootup logo --->
<*> JZ LCDC framebuffer V1.3 --->
```

```
<*> Lowlevel LCD controls
< > Platform LCD controls
<*> BYD 8991FTGF panel(480x800)
< > KFM701A21_1A TFT Smart LCD panel(400x240)
< > SLCD TRULY TFT240240-2-E with control IC st7789s (240x240)
< > SLCDC USE TE SIGNAL
< > SLCDC CONTINUA TRANSFER
<*> Lowlevel Backlight controls
< > Generic (aka Sharp Corgi) Backlight Driver
< > Backlight Driver for ADP8860/ADP8861/ADP8863 using WLED
< > Backlight Driver for ADP8870 using WLED
< > Backlight Driver for LM3630
< > Backlight Driver for LM3639
< > Backlight driver for TI LP855X
```

3.Device Drivers

-->Graphics support

--->JZ LCDC framebuffer V1.1

3.6. Camera

3.6.1. 板级配置文件

板级配置文件路径如下：

“/arch/mips/xburst/soc-4775/chip-4775/mensa/common/mensa-cim.c”

3.6.2. drivers 文件描述

文件描述	板级名称	路径
控制器代码	jz-cim	mena/platform/kernel/drivers/media/platform/soc-camera/jz_camera_v11.c
摄像头代码	ov5640-front	mena/platform/kernel/drivers/media/i2c/soc-camera/ov5640.c

3.6.3. camera 驱动配置方法

3.6.3.1. cim 控制器配置

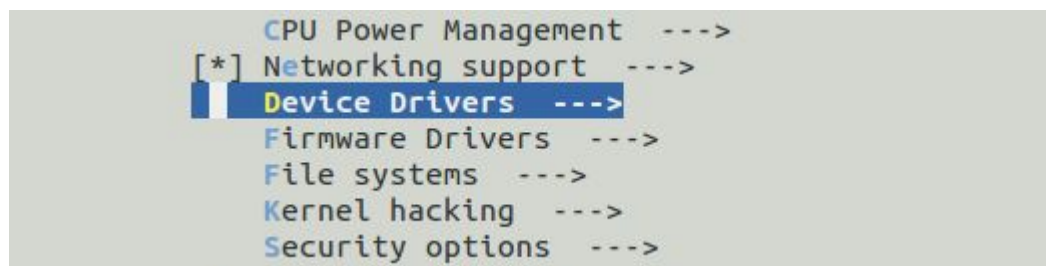
1.Device Drivers

->Multimedia support

->V4L platform devices

->Soc camera support

ingenic cim driver used on jz4775/jz4780




```

Broadcom specific AMBA --->
Multifunction device drivers --->
[*] Voltage and Current Regulator Support --->
[*] Multimedia support --->
    Graphics support --->
    <*> Sound card support --->
    HID support --->

```

```

*** Media drivers ***
[*] Media USB Adapters --->
[*] V4L platform devices --->
[ ] Memory-to-memory multimedia devices --->
[ ] Media test drivers --->
*** Supported MMC/SDIO adapters ***

```

```

< > ingenic ovisp driver (NEW)
< > Support for timberdale Video In/LogiWIN (NEW)
<*> SoC camera support
< > platform camera support (NEW)
<*> ingenic cim driver used on jz4775/jz4780
[*] select jz cim0
[*] select jz cim1
< > ingenic cim driver used on camera x1000 (NEW)
< > SuperH Mobile MIPI CSI-2 Interface driver (NEW)
< > SuperH Mobile CEU Interface driver (NEW)

```

2. Device Drivers

->Multimedia support

->Sensors used on soc_camera driver

->ov5640 camera support

```

< > Cypress firmware helper routines
*** Media ancillary drivers (tuners, sensors, i2c, frontends) ***
[*] Autoselect ancillary drivers (tuners, sensors, i2c, frontends)
    Sensors used on soc_camera driver --->

```

```

< > ov5642 camera support
<*> ov5640 camera support
< > ov6650 sensor support

```

3.6.3.2. VPU 配置

1. Machine selection

->Soc type
->jz imem

```
Machine selection --->
Endianness selection (Little endian) --->
CPU selection --->
Kernel type --->
```

```
System type (Ingenic Xburst based machines) --->
[*] SOC type --->
```

```
[ ] early run init process
[ ] fast test reset_dll
[*] jz imem
[ ] jz ota update
```

2. Device Drivers

->Graphics support
->JZ VPU driver

```
CPU Power Management --->
[*] Networking support --->
Device Drivers --->
Firmware Drivers --->
File systems --->
Kernel hacking --->
Security options --->
```

```
[*] Voltage and Current Regulator Support --->
<*> Multimedia support --->
Graphics support --->
<*> Sound card support --->
```

```
< > JZ virtual framebuffer(just for test) --->
(9) Vsync skip ratio[0..9]
allocation frame buffer (alloc 3 frame buffers) --->
[*] JZ VPU driver --->
```

3.6.4. 使用方法

camera 使用方法详见第六章测试用例 6.1。

3.7. USB Camera

3.7.1. USB Camera 驱动配置方法

1.Device Drivers

-> Multimedia support

->Media USB Adapters

->USB Video Class (UVC)

```
CPU Power Management --->
[*] Networking support --->
[*] Device Drivers --->
    Firmware Drivers --->
    File systems --->
    Kernel hacking --->
    Security options --->
```

```
Multifunction device drivers --->
[*] Voltage and Current Regulator Support --->
[*] Multimedia support --->
    Graphics support --->
    <*> Sound card support --->
    HID support --->
```

```
< > V4L2 int device (DEPRECATED)
    *** Media drivers ***
    [*] Media USB Adapters --->
    [*] V4L platform devices --->
    [ ] Memory-to-memory multimedia devices --->
```

```
--- Media USB Adapters
    *** Webcam devices ***
    <*> USB Video Class (UVC)
    [ ] UVC input events device support
```

注意：使用 USB Camera 需取消“ov5640 camera support”选项。

3.7.2. USB camera 验证、使用方法

USB Camera 使用方法详见第四章测试用例 4.2。

3.8. 休眠唤醒

系统如果长时间处于闲置状态时,可以让其进入睡眠模式。在这种模式下,系统大部分模块都置于低功耗模式,DRAM 处于自刷新模式并保存程序运行的现场,只保留 RTC 时钟工作以唤醒系统。休眠唤醒验证方法

```
$echo mem >/sys/power/state
```

按下 wake-up 键后唤醒。

3.9. 挂载网络文件系统

3.9.1. 配置 uboot 引导参数

在 include/configs/mensa.h 文件中进行对 uboot 的配置：

搭建网络文件系统主要修改 uboot 的引导参数 BOOTARGS_COMMON，具体修改可参考如下配置(其中 user 为自定义用户名)：

```
#define CONFIG_BOOTARGS
BOOTARGS_COMMON "ip=192.168.4.254:192.168.4.1:192.168.4.1:255.255.255.0
rootdelay=2 nfsroot=192.168.4.13:/home/fpga/user/rootfs rw"
```

NOTE: `nfsroot=192.168.4.13:/home/nfsroot/fpga/rootfs` 为 NFS 网络文件系统的共享目录。

注意：

1. 在挂载网络文件系统时，如果 MAC 地址出现冲突，则需要根据实际 MAC 地址，修改 CONFIG_ETHADDR 变量所指定默认的 MAC 地址。
2. Kernel 配置完成 NFS 服务后，编译的 uImage 会变大。如果系统无法启动，需要根据实际大小修改引导启动时读取 kernel 的大小，默认大小 3M。

```
#define CONFIG_BOOTCOMMAND "mmc read 0x80f00000 0x1800 0x3000 ;bootm 0x80f00000"
```

- 3.注意挂载网络文件系统时插入网线。

3.10. 编译

在 platform 目录下输入以下命令进行整体编译：

```
$ make install
```

编译完成后在 mensa/platform/out/target/product/mensa/image 下生成升级所需的镜像。

生成对应的镜像如下：

文件名	作用
u-boot-with-spl.bin	boot 的镜像
uImage	kernel 的镜像
Rootfs.ext4	文件系统

4. 测试用例

4.1. Camera 测试

打开串口，开发板上电启动之后，进入到”/”目录，在当前目录输入以下命令使用 Camera 功能：

1) 照相

```
$/cimutils -I 0 -C -x 320 -y 240 -k 4
```

注：在当前目录执行以下命令可查看具体参数说明：

```
$/cimutils --help
```

串口打印如下则 camera 照相成功：

```
write vdma chn
open clock!
write huffman table!
write quantization table!
write regs!
refresh cache
start vpu
poll:-----bslen = 8721
out
-----mmapfd = 0
picture taken!!!!!!![ 1076.618560] ov5640 0-003c: stream down

-----CIM TEST END -----
VAE unmap successfully done!
-----mmapfd = 0
```

照相成功后，会在当前路径下生成 test.jpg 照片文件，可在 pc 端输入以下命令：

```
$ adb pull /testsuit/cim/test.jpg .
```

命令执行成功后即可在本地查看图片是否正确。

4.2. USB Camera 测试

打开串口，开发板上电启动之后，进入到”/testsuit/grab/”目录，在当前目录输入以下命令使用 Camera 功能：

```
$/grab -w 320 -h 240 -c 10 -r 5 -y
```

注：在当前目录下执行以下命令可查看具体参数说明：

```
$/grab --help
```

串口打印如下则 USB

Camera

```
width = 320, height = 240
input_yuv = 1
grab version 0.1.4
video /dev/video0
coc --1
{ pixelformat = 'YUYV', description = 'YUV 4:2:2 (YUYV)' }
coc --2
ddddddddddddCurrent data format information:
        width:320
        height:240
running.....
forever = 0,fcount=10
oooooooooooo 120 frame time = 32 429496733696ns/frame
yuv
savejpeg.c:get_pictureYUYV:293
yuv
savejpeg.c:get_pictureYUYV:293
yuv
savejpeg.c:get_pictureYUYV:293
yuv
savejpeg.c:get_pictureYUYV:293
yuv
savejpeg.c:get_pictureYUYV:293
yuv
savejpeg.c:get_pictureYUYV:293
yuv
savejpeg.c:get_pictureYUYV:293
yuv
savejpeg.c:get_pictureYUYV:293
yuv
savejpeg.c:get_pictureYUYV:293
yuv
savejpeg.c:get_pictureYUYV:293
[ 25.541770] dwc2 dwc2: Unlink after no-IRQ? Controller is probably using the wrong IRQ.
close fd 3
```

照相成功后会在当前路径下产生“p-x.jpg”照片文件，其中“x”为“0~9”。可在 pc 端输入以下命令查看图片：

下面以查看“p-0.jpg”为例：

```
$adb pull /testsuit/grab/p-0.jpg .
```

命令执行成功后即可在本地查看图片“p-0.jpg”是否正确。

5. Ubuntu 下 adb 问题

5.1. 问题现象

若您在 Ubuntu 环境下出现 adb 无法使用的情况，具体现象如下：

```
user@user-FMVDB2A0C1:~$ adb push hello /
* daemon not running. starting it now on port 5037 *
* daemon started successfully *
error: insufficient permissions for device
user@user-FMVDB2A0C1:~$
```

5.2. 解决办法

在超级用户权限下，在终端执行如下命令：

```
# adb kill-server
```

```
# adb start-server
```

命令执行完成后，退出超级用户，操作完成后 adb 可正常使用。