Android 开发之 ---- 底层驱动开发(一)

说到 android 驱动是离不开 Linux 驱动的。Android 内核采用的是 Linux2.6 内核（最近 Linux 3.3 已经包含了一些 Android 代码）。但 Android 并没有完全照搬 Linux 系统内核，除了对 Linux 进行部分修正，还增加了不少内容。android 驱动主要分两种类型：Android 专用驱动 和 Android 使用的设备驱动（linux）。

Android 专有驱动程序：

1）Android Ashmem 匿名共享内存： 为用户空间程序提供分配内存的机制，为进程间提供大块共享内存，同时为内核提供回收和管理这个内存。

2）Android Logger 轻量级的 LOG（日志） 驱动：

3）Android Binder 基于 OpenBinder 框架的一个驱动：

4）Android Power Management 电源管理模块：

5）Low Memory Killer 低内存管理器：

6）Android PMEM 物理内存驱动：

7）USB Gadget USB 驱动（基于 gaeget 框架）：

8）Ram Console 用于调试写入日志信息的设备：

9）Time Device 定时控制设备：

10）Android Alarm 硬件时钟：

Android 上的设备驱动（linux）：

1）Framebuff 显示驱动：

2）Event 输入设备驱动：

3）ALSA 音频驱动：

4）OSS 音频驱动：

5）v412 摄像头：视频驱动：

6）MTD 驱动：

7）蓝牙驱动：

8）WLAN 设备驱动：

Android 专有驱动程序

1.Android Ashmem

为用户空间程序提供分配内存的机制，为进程间提供大块共享内存，同时为内核提供回收和管理这个内存。

设备节点：/dev/ashmen .主设备号 10.

源码位置： include/linux/ashmen.h Kernel /mm/ashmen.c

相比于 malloc 和 anonymous/named mmap 等传统的内存分配机制，其优势是通过内核驱动提供了辅助内核的内存回收算法机制（pin/unoin）

2.Android Logger

无论是底层的源代码还上层的应用，我们都可以使用 logger 这个日志设备看、来进行调试。

设备节点： /dev/log/main /dev/log/event /dev/log/radio

源码位置：include/linux/logger.h include/linux/logger.c

3.Android Binder

IPC Binder 一种进程间通信机制。他的进程能够为其它进程提供服务--通过标准的 Linux 系统调用 API。

设备节点 ：/dev/binder

源码位置：Kernel/include/linux/binder.h Kernel/drivers/misc/binder.c

4.Android Power Management

一个基于标准 linux 电源管理的轻量级 Android 电源管理系统，

源码位置：drivers/android/power.c kernel/power/

5.Low Memory Killer

它在用户空间中指定了一组内存临界值，当其中某个值与进程描述中的 oom_adj 值在同一范围时，该进程将被 Kill 掉（在 parameters/adj 中指定 oome_adj 的最小值）。它与标准的 Linux OOM 机制类似，只是实现方法不同

源码位置：drivers/misc/lowmemorykiller.c

6.Android PMEM

PMEM 主要作用就是向用户空间提供连续的物理内存区域。

1.让 GPU 或 VPU 缓冲区共享 CPU 核心。2.用于 Android service 堆。

源码位置：include/linux/android_pmem.h drivers/android/pmem.c

7.USB Gadget

基于标准 Linux USB gaeget 驱动框架的设备驱动。

源码位置：drivers/usb/gadet/

8.Ram Console

为了提供调试功能，android 允许将调试日志信息写入这个设备，它是基于 RAM 的 buffer.

源码位置： drivers/staging/android/ram_console.c

9.Time Device

定时控制,提供了对设备进行定时控制的功能。

源码位置：drivers/staging/android/timed_output.c(timed_gpio.c)

10.Android Alarm

提供一个定时器，用于把设备从睡眠状态唤醒，同时它还提供了一个即使在设备睡眠时也会运行的时钟基准。

设备节点：/dev/alarm

源码位置：drivers/trc/alarm.c

Android 设备驱动

1. Framebuffer 帧缓存设备

Framebuffer 驱动在 Linux 中是标准的显示设备的驱动。对于 PC 系统，它是显卡的驱动；对于嵌入式 SOC 处理器系统，它是 LCD 控制器或者其他显示控制器的驱动。它是一个字符设备，在文件系统中设备节点通常是/dev/fbx。每个系统可以有多个显示设备，依次用 /dev/fb0 ，/dev/fb1 等来表示。在 Android 系统中主设备号为 29，次设备号递增生成。

Android 对 Framebuffer 驱动的使用方式是标准的，在/ dev / graphie /中的 Framebuffer 设备节点由 init 进程自动创建 ，被 libui 库调用 。Android 的 GUI 系统中，通过调用 Framebuffer 驱动的标准接口，实现显示设备的抽象。

Framebuff 的结构框架和实现 ：

linux LCD 驱动（二）--FrameBuffer

Linux LCD 驱动(四）--驱动的实现

2.Event 输入设备驱动

Input 驱动程序是 Linux 输入设备的驱动程序，分为游戏杆 (joystick) 、鼠标 (mouse 和 mice)和事件设备 (Event queue)3 种驱动程序。其中事件驱动程序是目前通用的程序、可支持键盘 、鼠标、触摸屏等多种输入设备。Input 驱动程序的主设备号是 I3，每一种 Input 设备从设备号占用 5 位，3 种从设备号分配是 ：游戏杆 0 ～ 61 ；Mouse 鼠标 33 ～ 62 ；Mice 鼠标 63 ；事件设备 64 ～ 95 ，各个具体的设备在 misc 、touchscreen 、keyboard 等目录中。

Event 设备在用户空间使用 read 、ioctl 、poll 等文件系统的接口操作，read 用于读取输入信息，ioctl 用于获取和设置信息，poll 用于用户空间的阻塞，当内核有按键等中断时，通过在中断中唤醒内核的 poll 实现。

Event 输入驱动的架构和实现：

Linux 设备驱动之——input 子系统

3.ALSA 音频驱动

高级 Linux 声音体系 ALSA(Advanced Linux Sound Architecture) 是为音频系统提供驱动的 Linux 内核组件，以替代原先的开发声音系统 OSS 。它是一个完全开放源代码的音频驱动程序集 ，除了像 OSS

那样提供一组内核驱动程序模块之外，ALSA 还专门为简化应用程序的编写提供相应的函数库，与 OSS 提供的基于 ioctl 等原始编程接口相比，ALSA 函数库使用起来要更加方便一些

利用该函数库，开发人员可以方便、快捷地开发出自己的应用程序，细节则留给函数库进行内部处理 。所以虽然 ALSA 也提供了类似于 OSS 的系统接口 ，但建议应用程序开发者使用音频函数库，而不是直接调用驱动函数。

ALSA 驱动的主设备号为 116 ，次设备号由各个设备单独定义，主要的设备节点如下：

/ dev / snd / contmlCX —— 主控制 ；

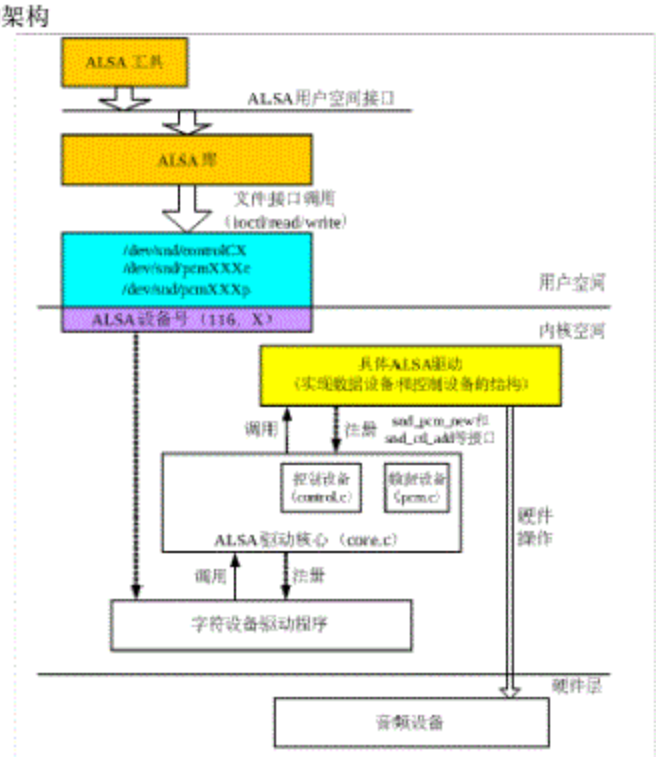
/ dev / snd / pcmXXXc —— PCM 数据通道 ；

/ dev / snd / seq —— 顺序器；

/ dev / snd / timer —— 定义器。

在用户空间中 ，ALSA 驱动通常配合 alsa 库使用 ， 库通过 ioctl 等接口调用 ALSA 驱动程序的设备节点。对于 AIJSA 驱动的调用，调用的是用户空间的 ALSA 库的接口，而不是直接调 ALSA 驱动程序。

ALSA 音频驱动的架构



ALSA 驱动程序的主要头文件是 include/sound/sound.h ，驱动核心数据结构和具体驱动的注册函数是 include/sound/core.h，驱动程序的核心实现是 Sound/core/sound .c 文件。

ALSA 驱动程序使用下面的函数注册控制和设备：

int snd _ pcm _ new (struct snd _ card * card ，char * id ， int device ， int playback _ count ， int capture _ count ， struct snd _ pcm ** rpcm) ：

int snd ctl _ add(struct snd _ card * card ， struct snd _ kcontrol * kcontro1) ：

ALSA 音频驱动在内核进行 menuconfig 配置时，配置选项为 “ Device Drivers " > “ Sound card support " 一 > “ Advanced Linux Sound Architecture " 。子选项包含了 Generic sound devices(通用声音设备) 、ARM 体系结构支持，以及兼容 OSS 的几个选项。 ALSA 音频驱动配置对应的文件是 sound / core / Kconfig 。

Android 没有直接使用 ALSA 驱动，可以基于 A-LSA 驱动和 ALSA 库实现 Android Audio 的硬件抽象层： ALSA 库调用内核的 ALSA 驱动， Audio 的硬件抽象层调用 ALSA 库。

4.OSS 音频驱动

OSS（Open Sound System 开放声音系统）是 linux 上最早出现的声卡驱动。OSS 由一套完整的内核驱动程序模块组成，可以为绝大多数声卡提供统一的编程接口。

OSS 是字符设备，主设备号 14，主要包括下面几种设备文件：

1） /dev/sndstat

它是声卡驱动程序提供的简单接口，它通常是一个只读文件，作用也只限于汇报声卡的当前状态。（用于检测声卡）

2）/dev/dsp

用于数字采样和数字录音的设备文件。对于音频编程很重要。实现模拟信号和数字信号的转换。

3）/dev/audio

类似于/dev/dsp，使用的是 mu-law 编码方式。

4）/dev/mixer

用于多个信号组合或者叠加在一起，对于不同的声卡来说，其混音器的作用可能各不相同。

5）/dev/sequencer

这个设备用来对声卡内建的波表合成器进行操作，或者对 MIDI 总线上的乐器进行控制。

OSS 驱动所涉及的文件主要包括：

kernel/include/linux/soundcard.h

kernel/include/linux/sound.h 定义 OSS 驱动的次设备号和注册函数

kernel/sound_core.c OSS 核心实现部分

OSS 驱动架构图：

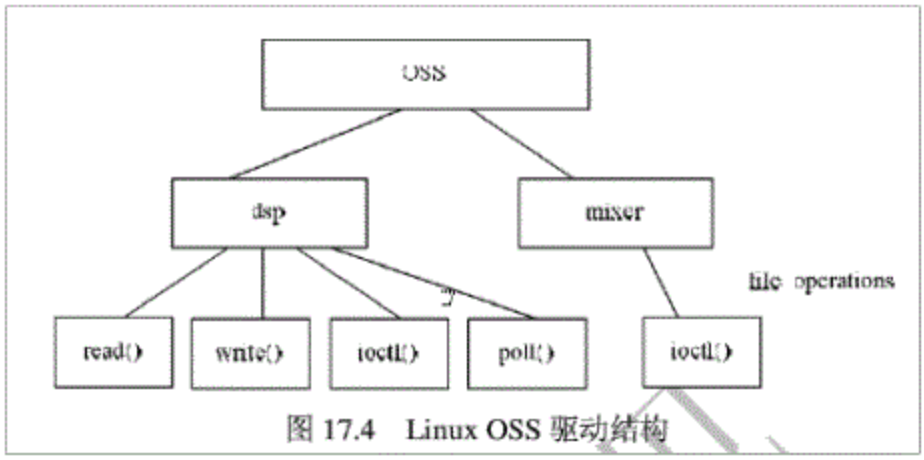


图 17.4　Linux OSS 驱动结构

5.V4I2 视频驱动

V4L2 是 V4L 的升级版本，为 linux 下视频设备程序提供了一套接口规范。包括一套数据结构和底层 V4L2 驱动接口。V4L2 提供了很多访问接口，你可以根据具体需要选择操作方法。需要注意的是，很少有驱动完全实现了所有的接口功能。所以在使用时需要参考驱动源码，或仔细阅读驱动提供者的使用说明。

V4L2 的主设备号 是 81，次设备号：0~255，这些次设备号里也有好几种设备（视频设备、Radio 设备、Teletext、VBI）。

V4L2 的设备节点： /dev/videoX, /dev/vbiX and /dev/radioX

V4L2 框架图：

Android 开发之 ---- 底层驱动开发(二)

MTD 驱动

Flash 驱动通常使用 MTD （memory technology device ），内存技术设备。

MTD 的字符设备：/dev/mtdX　　主设备号 90.

MTD 的块设备：/dev/block/mtdblockX　　主设备号 13.