

第13课 输入子系统

背景知识

Linux有许多子系统，usb、video、input...input就是今天的主角--输入子系统的相关代码位于driver目录下的input文件夹。

打开Kconfig文件，第12行开始有这样一段话“Say Y here if you have any input device (mouse, keyboard, tablet, joystick, steering wheel ...)...”。这段话有几层意思，鼠标、键盘、游戏手柄等等这些都属于输入设备；这些输入设备的驱动都是通过输入子系统来实现的（当然，这些设备也依赖于usb子系统）。

版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q：125707942

所有这些输入设备都各有不同，那么输入子系统也就只能实现他们的共性，差异性则由设备驱动来实现。差异性又体现在哪里？最直观的就表现在这些设备功能上的不同了。对于我们写驱动的人来说在设备驱动中就只要使用输入子系统提供的工具（也就是函数）来完成这些“差异”就行了，其他的则是输入子系统的工作。这个思想不仅存在于输入子系统，其他子系统也是一样。

版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q：125707942



既然完成“差异性”是我们写设备驱动的人的工作，那么这些工作具体包含哪些内容？

版权所有：深圳百问网科技有限公司
电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com
地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B
作者：jason Q：125707942

两大重磅函数

入口函数

`buttons_init`

出口函数

`buttons_exit`

版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q：125707942

buttons_init

在module_init的修饰下，**buttons_init**成为了驱动的入口函数，对于我们写驱动的人来说最重要的就是这个函数了。我们做的大部分工作都是在这个函数内完成的。主要分为5个部分：

- 1 → 分配核心结构体input_dev
- 2 → 填充结构体成员
- 3 → 填充结构体成员
- 4 → 注册input_dev结构体
- 5 → 硬件相关的设置

版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q：125707942

下面就来看看5大部分是怎样实现的



版权所有：深圳百问网科技有限公司
电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com
地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B
作者：jason Q：125707942

buttons_init

1

分配一个input_dev结构体

典型用法

```
buttons_dev = input_allocate_device();
```

版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q：125707942

要点

如果你了解过更多的子系统你会发现，几乎每一个子系统都有一个结构体需要你创建，这个结构体里面有各种各样的成员，随后会调用各种接口来填充这个结构体，最后会把这个结构体注册进内核。

`input_allocate_device`这个函数不仅申请和初始化了相应的内存，同时还初始化了部分input结构体成员。

有兴趣的可以看一下内核源码了解input结构体每一个成员代表的含义。input结构体定义位于include/linux/input.h



版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q：125707942

buttons_init

2

设置能产生哪类事件

典型用法

```
set_bit(EV_KEY, buttons_dev->evbit);  
set_bit(EV_REP, buttons_dev->evbit);
```

版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q：125707942

buttons_init

3

设置能产生这类事件中的哪些事件

典型用法

```
set_bit(KEY_L, buttons_dev->keybit);  
set_bit(KEY_ENTER, buttons_dev->keybit);
```

版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q：125707942

buttons_init

4

注册input_dev结构体

典型
用法

```
input_register_device(buttons_dev);
```

版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q：125707942

要点

“事件”是输入子系统的核心，首先要告诉内核我这个设备能够产生哪些事件，比如按键、绝对位移等等。然后还需要在按键产生后手动将事件上报给内核。看完输入子系统可以看看触摸屏驱动，你会对输入子系统有更加深刻的了解。



版权所有：深圳百问网科技有限公司
电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com
地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B
作者：jason Q：125707942

buttons_init

5

硬件相关的操作

典型用法

初始化、注册定时器

```
init_timer(&buttons_timer);  
buttons_timer.function = buttons_timer_function;  
add_timer(&buttons_timer);
```

注册中断

```
request_irq(pins_desc[i].irq, buttons_irq,  
IRQT_BOTHEDGE, pins_desc[i].name,  
&pins_desc[i]);
```

buttons_exit

在module_exit的修饰下，**buttons_exit**成为了驱动的出口函数，很多人对这个函数不重视，其实它很重要。它完成了很多清理工作，比如：

- 1 → 释放中断
- 2 → 卸载定时器
- 3 → 卸载input_dev
- 4 → 释放内存

版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q：125707942

补充

不同的设备驱动在硬件设置这一部分会有很大的区别，这需要你对驱动框架有一定的了解。最好的办法还是去看内核自带的驱动源码。

有人会问这个驱动用到了按键驱动，为什么没有看到对GPIO的初始化，那是因为这个工作被`request_irq`这个函数完成了，有兴趣的同学可以看一下它的具体实现。

别忘了在入口函数最后一定要有返回值，不然你的驱动会时好时坏。



版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q：125707942

buttons_exit

以上4步分别是由以下4个函数完成的：


```
free_irq(pins_desc[i].irq, &pins_desc[i]);  
del_timer(&buttons_timer);  
input_unregister_device(buttons_dev);  
input_free_device(buttons_dev);
```

版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q：125707942



补充

这几个函数从参数上看要比之前的函数简单，虽然简单但是很重要。而且他们是一一对应的，你用了什么函数来注册，就得调用对应的函数来卸载；你用了什么函数来申请内存，就得调用对应的函数来释放它。

Linux的这种思想也告诉我们一个道理：做事要有始有终。

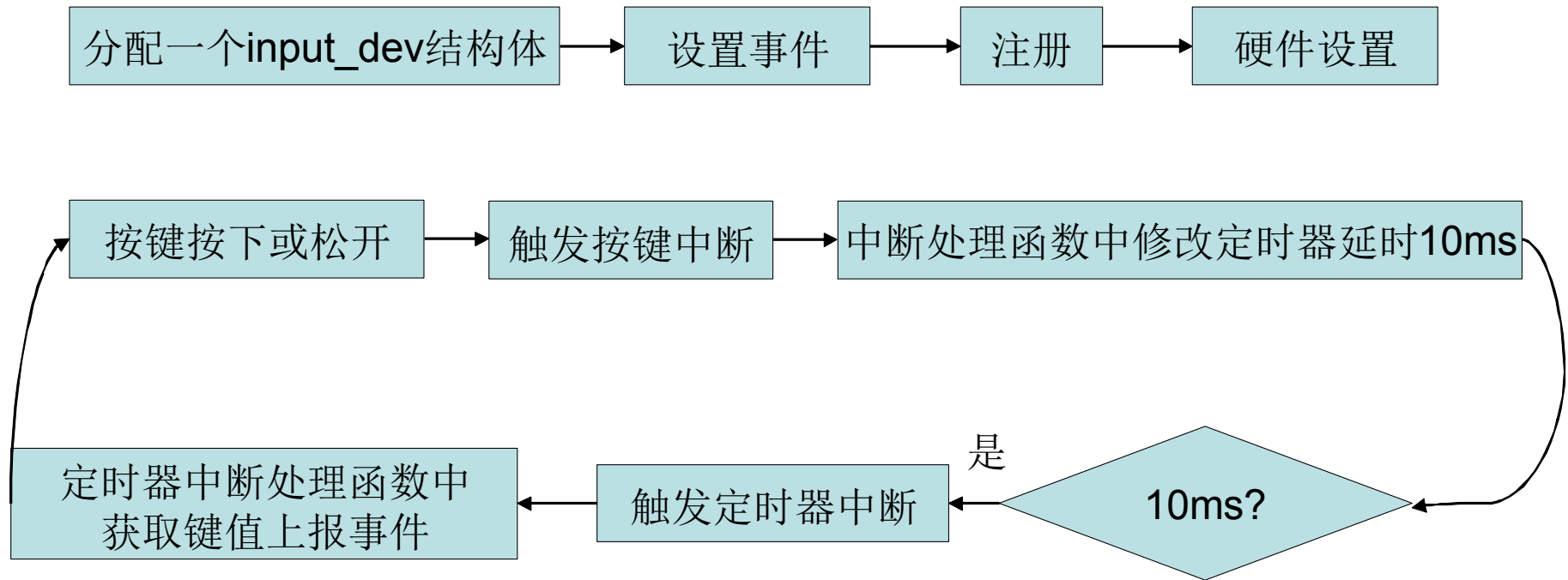
版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q：125707942

输入子系统驱动流程图



版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q: 125707942

这些函数很重要

函数，用来分配并初始化内存空间，同时初始化部分结构体成员，与它对应的函数是；

函数，用于注册结构体，与它对应的函数是；

函数用于上报事件；

函数~~timer用于卸载定时器。~~

版权所有：深圳百问网科技有限公司

电话：0755-86200561 淘宝地址：100ask.taobao.com

地址：广东省深圳市龙岗区布吉中海怡翠山庄13-2-2B

作者：jason Q：125707942