

第14课 总线设备驱动模型

背景知识

今天要讲的东西让我十分惶恐，讲得不好还请原谅。总线设备驱动模型最初只是为了让电源管理变得更加容易，但是随着技术的发展不仅让电源管理变得容易而且让设备管理任务变得更加集中。你也可以说是无心插柳柳成荫吧，就像当年UNIX之父为了让UNIX系统具有更好的移植性而把整个系统（最初是用汇编写的）重新用一种新的语言改写，这种语言就是你我现在正在使用的--C语言。既是UNIX之父，又是C语言之父，乔布斯死的惊天动地，他老人家走的时候却没多少人知道，我等只能长叹一声。哎，扯远了。总线设备驱动模型是驱动的精髓，深入理解了模型的涵义你就会感叹写这部分内核代码的人有多牛了。

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

其实韦老师在视频里面已经把总线设备驱动的概念讲的很清楚了，只是不同的总线设备驱动实现方式不一样，我在这里只是稍微提几个重要的问题。

比如，从分类的角度来说所有这些设备按总线方式可以分为USB总线设备、PCI总线设备等等。每一类设备都有自己的总线，pci_bus_type、scsi_bus_type、usb_bus_type等等。这些不同类的设备相差甚远，那么它们的match方式也就不一样了。记得韦老师在讲输入子系统的时候是通过比较彼此的名字来match的，而usb设备可就不是通过名字来match了，其他不同类的设备也会有不同的match方式。

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

写在前面的话

这个PPT参考了很多《Linux那些事儿》中的内容，在此谢谢该书作者，该书链接http://blog.csdn.net/fudan_abc/。非常喜欢该书的风格，有时间有精力的同学可以看一看。

如有不当，请联系Q125707942。

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

几个重要的问题



- 1 bus、device、driver三大数据结构；
- 2 bus、device、driver三者的关系；
- 3 总线设备驱动模型带来的好处。

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

1

bus: struct bus_type

device: struct device

driver: struct device_driver

注：这里没有贴出三个结构体的代码，请参考内核源码

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

我们只需要关注：

struct bus_type 中： struct kset drivers 和 struct kset devices ；

struct device 中： struct bus_type * bus 和 struct device_driver *driver；

struct device_driver 中： struct bus_type *bus 和 struct klist klist_devices。

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

bus_type 中的那两个成员分别表示这个总线的两条链表：设备链表、驱动链表。通过两个链表可以分别找到该总线下所有的设备和驱动。

device 中的那两个成员分别表示该设备属于哪个总线以及这个设备的驱动是什么。一个设备绑定一个驱动。

device 中的那两个成员分别表示该驱动属于哪个总线以及这个驱动支持哪些设备。驱动支持的这些设备被加入到驱动自己的链表中。

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

2

总线中的两条链表如何形成？

系统初始化的时候，会扫描连接了哪些设备，并为每一个设备建立起一个**struct device** 的变量，每一次有一个驱动程序，就要准备一个**struct device_driver** 结构的变量。把这些变量统统加入相应的链表，**device** 插入**devices** 链表，**driver** 插入**drivers** 链表。这样通过总线就能找到每一个设备，每一个驱动。

关于系统初始化有兴趣的同学可以去研究一下**subsys_initcall** 这个宏的来龙去脉，非常有意思，可以解开不少疑惑。

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

当设备和驱动分别向内核注册以后，设备出现在总线的设备链表中，驱动出现在总线的驱动链表中。设备和驱动如果只是单独出现是没有任何意义的，也就是说如果只有设备没有相应的驱动，这个设备对我们来说没有意义；如果只有驱动没有设备，这个驱动也起不了任何作用。那么驱动和设备的关系又是怎么样的呢,驱动和设备怎么产生联系呢？

在热插拔这个名词出现之前，是先有设备后有驱动的。每一个设备在系统上电启动之前就得插在它应该在的位置，然后才能上电启动系统。然后系统开始初始化，总线开始扫描设备，每找到一个设备，就为其申请一个**struct device** 结构，并且挂入总线中的**devices** 链表中来。

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

然后每一个驱动程序开始初始化，开始注册其**struct device_driver**结构，然后它去总线的**devices**链表中去寻找(遍历)，去寻找每一个还没有绑定**driver**的设备，即**struct device**中的**struct device_driver**指针仍为空的设备，然后它会去观察这种设备的特征，看是否是他所支持的设备，如果是，那么调用一个叫做**device_bind_driver**的函数，然后设备就有了驱动。于是设备把自己的**device_driver**成员指向那个驱动，而驱动则把这个设备加入到自己的链表。所谓你中有我，我中有你。

在热插拔出现之后，就无所谓谁先谁后了。因为设备可以在任何时刻出现，驱动可以在任何时刻被加载。一旦设备出现，这个设备就会去总线的驱动列表中寻找属于自己的驱动；一旦驱动被加载，它就会去总线的设备列表中寻找被它支持的设备。

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

无法想象没有热插拔的日子广大男同胞们该怎么活。难道你拿着U盘去同学那儿拷贝电影（什么电影自己想象）还得让他把电脑先关掉让你插上U盘再启动？万一你拷的电影不是你想看的你还得另外拷一部，你同学没被你烦死你自己都想把电脑砸了。哎，又扯远了。

不同的设备在找到跟自己匹配的驱动这个过程还不一样。要搞清楚具体的一个设备走的这个过程还得回到内核源码中。切记不可急于深入，否则钻进去就出不来了。

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

3

总线设备驱动模型的意义不是一两句话就能够概括的。首先，总线设备模型是电源管理的基础，这里牵涉到suspend的一些概念不做深入；其次，总线设备模型将硬件与软件分离开来，因此硬件的差异性对上层来说是看不到的，我们需要做的就是告诉内核我的设备跟别人的有什么不同。很多具体的模型甚至提供了完整的读写等一些与设备交互的函数。这些工作的完成大大的减少了我们的工作量，驱动工作人员要完成的工作越来越少，更多的人可以专注于应用，这也就意味着开发周期的缩短，对于厂商来说周期的缩短意味着产品的更快上市也就意味着迅速抢占市场。因此我们要充分利用好内核源码。

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

后记

我所讲的内容绝大部分来自于之前提到的那本书，我只讲了一些我认为重要的细节，还有很多内容由于篇幅和水平的原因没有讲，比如说设备具体是如何添加到总线的设备链表、驱动又是如何添加到总线的驱动链表、设备和驱动具体是如何match的等等。想把这个模型完全搞懂非一日之功，需要长期的积累。

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