

嵌入式 Linux 驱动开发班 (FSLD3001)

■ 课程背景	
<p>开放的 Linux 受到广泛的欢迎，得到越来越多公司的支持，但是阻碍 Linux 在各个领域广泛应用的主要因素就是内核/驱动高端人才极度缺乏，Linux 源代码中 85%是设备驱动，嵌入式系统中驱动程序更为重要，几乎每一个嵌入式系统都是从驱动程序手中调试出来的。然而面对巨大的市场需求，国内很难找到一家专门系统培训 Linux 驱动工程师的培训机构，因为培训难度大，对老师的经验和知识面要求高，大部分培训机构的课程仅仅对 Linux 浅尝即止，难以达到培养 Linux 高水平人才的目的。</p> <p>本课程是华清远见的金牌课程，课程融合了讲师多年的项目开发经验，这些经验无疑是学员短期内提升驱动开发水平最有效的捷径。</p>	
■ 课程目标	
<p>熟练掌握 Linux 系统下设备驱动程序的开发技术，能够独立在 Linux 操作系统上开发各种驱动程序，如网卡、声卡、各类协议的驱动开发等。同时对 Linux 内核能够有较为深入的了解，掌握分析整个内核代码的方法。</p>	
■ 培养对象	
<p>Linux 系统驱动开发工程师、Linux 中高级程序设计师以及内核开发人员。希望深入了解嵌入式 Linux 系统开发的学员。</p>	
■ 入学要求	
<p>学员学习本课程应具备下列基础知识：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 熟练使用 Linux 操作系统； ◆ 了解 Linux 内核结构； ◆ 熟悉 C 语言编程； ◆ 具备一定的硬件知识，如各种接口电路。 	
■ 教材	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 《华清远见—嵌入式 Linux 驱动开发培训讲义》 ◆ 《嵌入式设计及 Linux 驱动开发指南--基于 ARM9 处理器》 孙天泽编著 	
■ 质量保障	
<ol style="list-style-type: none"> 1、培训过程中，如有部分内容理解不透或消化不好，可免费在下期培训班中重听； 2、培训结束后免费提供一个月的技术支持，充分保证培训后出效果； 3、培训合格学员可享受免费推荐就业机会。 	
■ 课程进度安排 (V3.0)	
时间	课程大纲
第一天	

9:00 12:00	<p>1. Linux 字符设备驱动程序</p> <p>目标: 掌握 Linux 驱动程序开发基本方法, 用户程序和内核驱动程序的交互机制。经过学习后能够编写实用的字符设备驱动程序 (采集数据/控制执行机)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Linux 设备驱动程序基础知识 1.2. 字符设备驱动程序分析 1.3. 用户程序与驱动程序同步——阻塞 I/O 1.4. 用 ioctl 控制驱动程序 1.5. 典型的字符设备驱动程序分析
13:30 16:30	<p>实验</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 熟悉驱动开发的 GNU 编程环境和命令 2. 编写一个 Hello World 模块并加载测试 3. 将驱动程序直接编译到内核 4. 编写字符驱动程序, 控制执行机 (LED) 5. 编写较复杂的字符驱动程序, 阻塞用户进程进行同步
第二天	
9:00 12:00	<p>2. 内核内存管理与中断处理</p> <p>目标: 掌握 Linux 内核存储器管理、定时、中断处理等基础设施的使用。经过学习后能够以高效的方式实现驱动程序, 获得较高的驱动程序性能。包括实时性、I/O 吞吐率、低处理器占用</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Linux 内存管理机制 2.2. 内存分配与存储器映射 2.3. 高速缓存管理 2.4. mmap 设备操作 2.5. 在内核中描述时间 2.6. 使用任务队列 2.7. 内核定时器 2.8. 硬件中断处理流程 2.9. Linux 内核中断子系统 2.10. 安装中断处理程序 2.11. 上半部/下半部处理 2.12. 中断共享
13:30 16:30	<p>实验</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 编写例子驱动使用 3 种内存分配机制 2. 编写驱动程序使用 2 种延时机制, 理解当中的区别 3. 编写驱动程序使用内核定时器和任务 4. 编写使用中断的键盘驱动程序
第三天	
9:00 12:00	<p>3. 块设备驱动程序, MTD 以及文件系统</p> <p>目标: 掌握 Linux 块设备驱动程序和 Flash 存储器高级使用技术。经过学习后能够自如选择嵌入式存储方案, 并编写/移植相关驱动程序, 满足苛刻的嵌入式数据存储需求</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1. 块设备特点及驱动程序工作原理 3.2. 典型的块设备驱动程序分析 3.3. MTD Flash 块设备驱动程序

	<p>3.4. Linux 中存储卡驱动分析</p> <p>3.5. 嵌入式设备存储面临的挑战和解决方法</p> <p>3.6. 嵌入式文件系统</p>
<p>13:30 16:30</p>	<p>实验</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 编写简单的块设备驱动程序，实现磁盘分区、文件系统挂载 2. 移植编写 S3C2410 Flash 控制器驱动程序 3. 移植嵌入式文件系统，并格式化、部署根文件系统映像 4. 分析嵌入式文件系统垃圾块回收 5. 测试、分析非正常断电对文件系统影响
<p>第四天</p>	
<p>9:00 12:00</p>	<p>4. 网络驱动程序</p> <p>目标：深入理解 Linux 网卡驱动程序开发方法，软件 socket 和网卡驱动程序的数据交换过程。经过学习后能够编写实用的网卡驱动程序，并实现高级的网络监控功能</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. OSI 网络参考模型 4.2. 套接字 (socket) 简介 4.3. 套接字缓冲区 (sk_buff) 4.4. net_device 结构分析 4.5. 数据包传送与接收 4.6. 网络驱动的中断处理 4.7. 以太网 MAC 地址解析
<p>13:30 16:30</p>	<p>实验</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 编写简单的虚拟以太网卡驱动程序 2. 移植编写嵌入式 CS8900A 网卡驱动程序 3. 配置网络参数，测试网卡驱动程序行为 4. 编写测试程序，监视并控制网卡链路层、物理层对外部事件响应
<p>第五天</p>	
<p>9:00 12:00</p>	<p>5. USB 设备驱动程序开发</p> <p>目标：深入理解 Linux 内核 USB 子系统，掌握 USB 驱动程序编写技术。经过学习后能够编写/移植 USB 主机 OHCI 以及设备驱动程序，实现对硬件平台功能的灵活扩展</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Linux 内核对 USB 规范的支持 5.2. USB 主机驱动程序 5.3. USB 设备驱动程序 5.4. USB HUB 驱动程序 5.5. OHCI HCD
<p>13:30 16:30</p>	<p>实验</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在内核中调整 USB 子系统，改变 USB 功能集 2. 编写并移植 PL2303 驱动程序，实现 USB 与主机串口通信 3. 添加 U 盘驱动程序，观察目标板上 U 盘加载过程 4. 移植 USB 摄像头驱动，并加载测试 5. 使用 USB 工具深入理解 USB 设备概念和 USB 驱动程序结构
<p>第六天</p>	
<p>9:00</p>	<p>6. 帧缓冲驱动程序和 DMA</p>

 12:00	<p>目标: 掌握 Linux 嵌入式显示驱动程序开发方法, 理解嵌入式 Linux 图形驱动程序实现机制。经过学习能过编写/移植嵌入式显示控制器驱动程序, 并针对各种 LCD 硬件作定制工作</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1. 嵌入式显示设备简介 6.2. 帧缓冲 (framebuffer) 设备特点 6.3. 帧缓冲驱动程序显示原理 6.4. 帧缓冲驱动程序与 DMA 配合 6.5. 硬件图形加速简介 6.6. 使用高级图形库
13:30 16:30	<p>实验</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 编写 S3C2410 彩色 LCD 控制器驱动程序 2. 编写测试程序控制屏幕显示 3. 编译高级图形库例子, 显示图形

<p>■ 本课程培训过的客户</p>
<p>清华大学 北京邮电大学 北京航空航天大学 北京工业大学 北京化工大学 中国人民大学信息学院 中国农业大学 大连理工大学 西安电子科技大学 燕山大学 桂林电子工业学院 长沙国防科技大学 福建工程学院 中科院空间中心 中科院计算所 中科院软件研究所有限公司 华北计算技术研究所 电信科学技术研究所 Motorola 日电电子中国有限公司 (NEC) 北广电子集团 保定天河电子 河北霸州市供电局 北京敏视达雷达有限公司 北阳电子 唐人数码 航天信息 浪潮电子信息产业股份有限公司 北京新松佳和控制系统有限公司 瞬联软件 上海贝尔阿尔卡特 上海怡力工程设备有限公司 上海华虹计通智能卡系统有限公司 上海电器科学研究所 (集团) 有限公司 上海计算机研究所 上海申通轨道交通研究咨询有限公司 上海儒竞电子科技有限公司 上海自动化仪表股份有限公司 上海 704 研究所 上海铁路通信 浙江华立科技股份有限公司 天津津亚电子有限公司 中电广通 华宇通讯 南京电子部第十四研究所 意科通信 北京日立华胜信息系统有限公司 铁道科学研究院 杭州恩康数码科技有限公司 北京波谱世纪科技发展有限公司 大连三曦智能科技有限公司 北京利达安信数码科技有限公司 数字太和 深圳开发科技股份有限公司 济南泰信</p>