

## 嵌入式 Linux 应用开发班

■ 课程目标	
<p>通过本课程的学习，学员对桌面和嵌入式 Linux 应用编程有全面的了解，具备编写 Linux 环境下的应用程序和模块的能力。课程目标包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 熟悉 Linux 操作系统具体操作</li> <li>2) 熟悉并可以编译 Linux 内核</li> <li>3) 熟悉嵌入式 Linux 系统开发的整体流程</li> <li>4) 熟悉 Linux 系统调用</li> <li>5) 能够熟练编写 Linux 应用程序，包括网络、图形等</li> <li>6) 了解 Linux 设备驱动程序的开发</li> </ol>	
■ 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"> <li>◆ 具备计算机基础知识；</li> <li>◆ 具备 C 语言编程基础；</li> <li>◆ 了解 Linux 基本操作。</li> </ul>	
■ 课程进度安排 (V3.0)	
时间	课程大纲
第一天	
<p>9:00   12:00</p>	<p>1 嵌入式 Linux 基础</p> <p>1.1 Linux 简介及历史</p> <p>1.2 安装 Linux 操作系统</p> <p>1.3 Linux 基本命令</p> <p>1.4 GNU 与 GPL</p> <p>1.5 函数库和系统调用</p> <p>1.6 在线帮助</p> <p>1.7 嵌入式系统开发流程</p> <p>1.8 如何选择嵌入式操作系统</p> <hr/> <p>2 常用工具的使用</p> <p>2.1 认识 gcc 编译器</p> <p>2.2 认识 gdb 调试器</p> <p>2.3 Makefile 详解</p> <p>2.4 vi 编辑器高级使用</p> <p>2.5 库和头文件的保存位置</p> <p>2.6 共享库及其相关配置</p> <p>2.7 使用和创建函数库</p> <p>2.8 什么是交叉编译</p> <p>2.9 交叉编译的过程</p>
<p>13:00  </p>	<p><b>【实验】</b></p> <p>实验 1：动手安装 Linux 系统</p>

17:00	<p>通过本实验，学员将具备安装 Linux 操作系统的能Ⓕ，了解 Linux 的文件系统、交换分区等概念。</p> <p>实验 2: 学习 Linux 系统命令</p> <p>本实验指导学员学习 Linux 常用的命令，包括 cp/rm/mkdir/rmdir/lS/mv/ln/kill/cd 等。</p> <p>实验 3: 配置 tftp 服务</p> <p>本实验指导学员配置 tftp 服务</p> <p>实验 4: 配置 nfs 服务</p> <p>本实验指导学员配置 nfs 服务，为后面的开发工作打基础</p> <p>实验 5: 建立嵌入式开发环境</p> <p>本实验指导学员建立嵌入式开发环境，配置交叉编译器。</p> <p>实验 6: 下载内核到嵌入式平台</p> <p>实验 7: 下载根文件系统</p> <p>实验 8: 编写并下载应用程序到嵌入式平台</p> <p>实验 6, 7, 8 是嵌入式系统开发的基本步骤，通过这几个实验，学员可以掌握嵌入式系统开发流程。</p>
<b>第二天</b>	
9:00   12:00	<p>3 嵌入式 Linux 内核</p> <p>3.1 认识 Linux 内核结构</p> <p>3.2 编译 Linux 内核</p> <p>3.3 Linux 内核模块</p> <p>3.4 裁剪 Linux</p> <p>3.5 Linux 开机流程分析</p> <p>3.6 认识 Boot loader</p> <p>3.7 移植 uboot</p> <p>3.8 移植 Linux 内核</p> <p>4 Linux 系统调用</p> <p>4.1 理解系统调用</p> <p>4.2 系统调用的限制</p> <p>4.3 使用系统调用</p>
13:00   17:00	<p><b>【实验】</b></p> <p>实验 1: 编译小于 300k 的 Linux 内核</p> <p>通过本实验，学员将制作支持网络、支持音频等不同类型的内核，加深对 Linux 内核的了解。</p> <p>实验 2: 使用 open 系统调用打开文件</p> <p>通过本实验，学员可以熟悉 Linux 中 open 系统调用的方法。</p> <p>实验 3: 使用 read/write 系统调用读写数据</p> <p>通过本实验，学员可以熟悉 Linux 中 read/write 系统调用的方法。了解一般串口通信的方式。</p> <p>实验 4: 其他系统调用实例</p> <p>本实验将列举更多的系统调用实例，学员对 Linux 系统调用能有进一步的理解。</p>
<b>第三天</b>	
9:00 	<p>5 进程</p> <p>5.1 进程的属性和状态</p>

12:00	<p>5.2 进程的控制和调度</p> <p>5.3 进程的创建、执行、消亡</p> <p>5.4 进程的相关系统调用</p> <p>5.5 守护进程</p> <hr/> <p>6 进程间通信</p> <p>6.1 进程间通信基本概念</p> <p>6.2 管道</p> <p>6.3 信号 (signal) :</p> <p>6.4 内存映射 (mapped memory) :</p> <p>6.5 息队列 (message queue) :</p> <p>6.6 信号量 (semaphore)</p> <p>6.7 共享内存</p> <hr/> <p>7 嵌入式文件系统</p> <p>7.1 Linux 文件系统概述</p> <p>7.2 MTD 技术分析</p> <p>7.3 日记文件系统</p> <p>7.4 制作根文件系统</p> <p>7.5 制作 ramdisk</p>
13:00   17:00	<p><b>【实验】</b></p> <p>实验 1: 使用 ps 命令查看进程信息 Ps 是基本的 linux 命令, 通过本实验, 不仅要熟悉 ps 命令方法, 更重要的是可以了解 Linux 进程的组成。</p> <p>实验 2: 使用 proc 文件系统查看进程信息 本实验将指导学员了解 proc 文件系统, 通过 proc 文件系统查询进程信息, 可以扩展到修改系统参数。</p> <p>实验 4: 使用 system()系统调用运行和等待 本实验将通过编写 system 系统调用的程序, 加深对系统进程的了解。</p> <p>实验 5: exit 和 exec 系统调用实例</p> <p>实验 6: 编写一个守护进程 守护进程是 Linux 系统开发中很重要的知识点, 本实验要求学员编写一个守护进程, 通过本实验, 学员可以熟悉守护进程的编写过程。</p> <p>实验 7: 编写基于串口通信的多进程程序 通过本实验, 学员可以掌握 ARM 的串口工作原理, 了解 ARM 的 UART 通讯。在了解了串口编程后, 扩展到多串口同时通信, 从而掌握进程间通信技术。</p> <p>实验 8: 动手制作 ramdisk 本实验将创建一个 ramdisk, 并加载到 Flash 中去, 启动 Linux 内核后, 挂载该 ramdisk。</p> <p>实验 9: 制作 cramfs 文件系统 本实验将创建一个 cramfs 文件系统, 并加载到 Flash 中去, 启动 Linux 内核后挂载。</p>
<b>第四天</b>	
9:00   12:00	<p>8 嵌入式网络开发</p> <p>8.1 ISO/OSI 七层协议模型/IP 网络 4 层模式</p> <p>8.2 TCP/IP 协议族</p>

	<p>8.3 TCP/IP 编程</p> <p>8.4 基于嵌入式 Linux 的 TCP/IP 网络结构</p> <p>8.5 基于嵌入式 Linux 的 socket 编程</p> <p>8.6 UDP 与 TCP 的区别</p> <p>8.7 UDP Server-Client 关系</p> <p>8.8 嵌入式路由器开发</p>
	<p>9 嵌入式图形开发</p> <p>9.1 GUI 基础知识</p> <p>9.2 qt 简介</p> <p>9.3 建立 Qt/Embedded 开发环境</p> <p>9.4 编写 qt 程序</p>
	<p>10 嵌入式驱动开发</p> <p>10.1 驱动程序基础知识</p> <p>10.2 Linux 设备驱动分类</p> <p>10.3 Linux 设备驱动模型</p> <p>10.4 编写字符设备驱动程序</p>
13:00   17:00	<p><b>【实验】</b></p> <p>实验 1: 编写一个简单的 tftp 服务器 本实验将开发一个 tftp 服务器, 实现简单的文件传输功能</p> <p>实验 2: 编写嵌入式路由器 本实验使用网络编程, 开发一个路由器</p> <p>实验 3: 移植 ppp 协议 本实验将移植 ppp 协议到 arm 平台。通过本实验的学习, 学员可以掌握移植类似协议的方法。</p> <p>实验 4: 编写 qt 程序 本实验将开发一个简单的 qt 程序, 学员将掌握 kdevelop 开发环境, 快速进入 qt 程序开发过程中来。</p> <p>实验 5: I/O 实验, 8*8 发光二极管点阵 通过本实验, 学员可以掌握 ARM 芯片 I/O 控制 LED 显示的方法, 熟悉 s3c2410 处理器的 I/O 配置寄存器, 编程实现实验板的发光二极管点亮和熄灭。同时还可以掌握 Linux 驱动开发能力。</p>

<p><b>■ 本课程培训过的客户</b></p>
<p>清华大学精仪系   北京邮电大学   北京理工大学   北京工业大学   中国农业大学   东北大学   昆明理工大学   桂林电子科技大学   汕头大学   中国民航大学   中国传媒大学   北京交通大学   北京科技经营管理学院   中科院自动化所   北邮通信网络综合技术研究所   台湾四零四科技股份有限公司   上海飞利浦   天津津亚电子有限公司   北京新北光大地仪器有限公司   北京数位红应用技术有限公司   北京信诺瑞得信息技术有限公司   北京新中新有限公司   丹东思凯电子发展有限公司   光华科仪有限公司   北京怡德科技发展有限公司   北京公联信达   北京红樱枫软件公司   正星科技有限公司   杭州恩康数码科技有限公司   第二炮兵研究院   廊坊开发区大地公司   北京中电华大电子设计有限责任公司   意科通信   张家港合丰机械制造有限公司   济南泰信   北京东方凯奇</p>