
目录

| | | |
|----------|-------------------|----------|
| 1 | 学习目标 | 1 |
| 2 | 实训收益 | 1 |
| 3 | 总体计划 | 1 |
| 4 | 课程安排 | 2 |
| 4.1 | 初级阶段 | 2 |
| 4.2 | 进阶阶段 | 3 |
| 5 | 交付件 | 3 |

1 学习目标

常见的嵌入式操作系统有 Linux、VxWorks、QNX、WindowsCE 等，其中 Linux 是开放源代码的，Linux 的内核小、效率高，内核的更新速度很快且可以定制。Linux 还有着嵌入式操作系统所需要的很多特色，突出的就是 Linux 适应于多种 CPU 和多种硬件平台，是一个跨平台的系统。

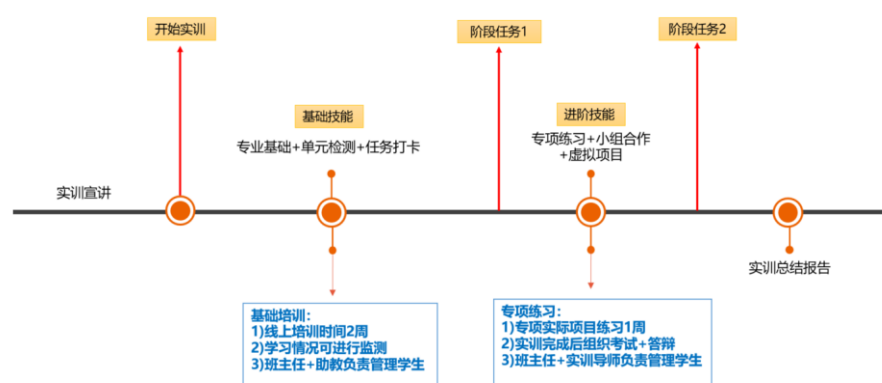
该实训计划是为了帮助学生了解 Linux 内核开发基础，了解硬件驱动加载运行以及与操作系统的交互关系，最后在一个实际的手机上面通过软件收集设备信息和日志、控制马达硬件，从而更直观地理解内核与上层用户空间、底层硬件之间的关系。

2 实训收益

我们简单从招聘网站查询下嵌入式开发工程师，可以发现招聘量很大，遍布手机、平板、电视、智能家居、智慧城市、工业仪表、医疗设备、穿戴设备、车载、安防等很多行业。经过本次实训，大家可以了解系统用户空间和内核空间开发，以后可以考虑从事行业车载、物联网、终端设备开发，职业发展前途方向会比较宽。

The screenshot shows a job search interface for '嵌入式开发工程师' (Embedded Software Engineer). The search bar at the top includes '搜索' (Search) and '职位' (Position). Below the search bar, there are various filters: '工作地点' (Work Location) set to '全国' (All China), '月薪范围' (Monthly Salary Range) with a dropdown for '自定义' (Custom), '工作年限' (Work Experience) with a dropdown for '所有' (All), '学历要求' (Education Requirement) with a dropdown for '所有' (All), '公司性质' (Company Nature) with a dropdown for '所有' (All), and '公司规模' (Company Size) with a dropdown for '所有' (All). There are also buttons for '收起选项' (Collapse Options), '全选' (Select All), '综合排序' (Comprehensive Sorting), '最新优先' (Newest First), '薪资优先' (Salary First), '收藏' (Favorite), '批量申请' (Batch Apply), and a pagination bar showing '1 / 2000'.

3 总体计划



4 课程安排

| Linux Kernel驱动开发实训课程计划 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 整体目标 | | 常见的嵌入式操作系统有Linux、VxWorks、QNX、WindowsCE等，其中Linux是开放源代码的，Linux的内核小、效率高，内核的更新速度很快且可以定制。Linux还有着嵌入式操作系统所需要的很多特色。突出的就是Linux适用于多种CPU和多种硬件平台，是一个跨平台的系统。 经过本课程实训，学生可以了解Linux内核开发基础，了解硬件驱动是如何加载运行并与操作系统交互的，最后在一个实际的手机上通过软件收集设备信息和日志、控制马达硬件，从而更直观地理解内核与上应用用户空间、底层硬件之间的关系。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 类别 | 起始日期 | 天 | 天 | 天 | 天 | 天 | 天 | 天 | 天 | 天 | 天 | 天 | 天 | 天 | 天 | 天 | 天 | 天 | 天 |
| 校企实训实训 | 6/27 | 6/27 | 6/28 | 6/29 | 6/30 | 7/1 | N/A | 7/4 | 7/5 | 7/6 | 7/7 | 7/8 | N/A | 7/11 | 7/12 | 7/13 | 7/14 | 7/15 | N/A |
| 线上 | | | | | | | | | | 线下 | | | | | | | | | |
| 主要任务 | | 安装Ubuntu虚拟机 使用Linux常用命令 使用编译工具 使用Makefile 使用GDB调试工具 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 | 了解Linux系统 了解Linux内核 了解Linux设备驱动 了解Linux文件系统 了解Linux网络 |
| 学习目标 | | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 | 掌握Linux系统 掌握Linux内核 掌握Linux设备驱动 掌握Linux文件系统 掌握Linux网络 |

4.1 初级阶段

基础知识课程：

第1章 Linux 常用命令

第2章 vim 编辑器的使用

第3章 GCC 编译器的使用

第4章 Makefile 编写

第5章 GDB 调试工具使用实验

第6章 进程创建实验

第7章 新进程中调用执行命令实验

第8章 系统守护进程实验

第9章 无名管道通信实验

第10章 有名管道通信实验

第11章 信号机制实验

第12章 共享内存通信实验

第13章 信号量实验

第14章 系统消息队列实验

第15章 系统标准 IO 实验

第16章 Linux 多线程实验

第17章 内模块加载实验

第18章 字符设备驱动实验

阶段任务目标：

实现 Linux 设备信息和日志信息收集工具的设计与开发。

系统要求：

手机系统中所有字符设备的信息和系统运行时系统调用被执行的信息，也就是实时获取系统调用日志，这些日志信息将以可读的形式实时地返回到用户空间，以便做为系统管理或

者系统安全分析时的参考数据。

需要完成以下几个基本功能：

第一：查询并保持所有字符设备信息，记录系统调用日志，将其写入缓冲区(内核中)，以便用户读取；

第二：建立新的系统调用，以便将内核缓冲中的系统调用日志返回到用户空间。

第三：循环利用系统调用，以便能动态实时返回系统调用的日志。

4.2 进阶阶段

基础知识课程：

第 1 章 字符设备驱动实验

第 2 章 MISC 设备驱动实验

第 3 章 Input 子系统实验

第 4 章 DTS 实验

第 5 章 HIDL 实验

阶段任务目标：

将自己实现的 Linux 设备信息和日志信息收集工具移植到手机系统中，并且在任务执行完成后通过手机震动提醒。通过将自己实现的工具集成到系统中，更直观的理解内核与上层用户空间、底层硬件之间的关系，同时也熟悉实际项目开发过程中的如下技能：

完整项目代码下载

代码目录结构

代码编译

代码编译

刷机验证

ADB 连接手机

抓取日志

完整项目代码下载

代码目录结构

代码编译

刷机验证

ADB 连接手机

抓取日志

5 交付件

要求：

- 规定时间内独立完成
- 不能整段抄袭网络或者他人代码（组长和班主任监督）
- 可以查阅网络资料
- 需求不明确的，可以随时跟讲师确认（需求分析）

输出：

- 需求分析文档
- 设计文档
- 测试用例/报告
- 完成的代码