

嵌入式开发学习路线梳理

另：本文档上传后可能被压缩，需要脑图源文件或高清版的，请至微信公众号CodeSheep内回复【嵌入式】三个字自取

注：IT交流咨询可直接去微信公众号CodeSheep私信我，里面有我整理的6大编程方向(岗位)的自学路线+知识点大梳理、面试考点、我的简历、硬核pdf笔记，以及我的程序员人生。



嵌入式应用层开发

(Linux系统平台编程)

嵌入式底层开发

(Linux系统平台编程)

常见开发工具

- Linux操作系统
- 常见Linux命令和实用工具
- Git/SVN
- Shell
- Vim
- GCC
- makefile
- GDB
- 交叉编译工具
- 其他编辑画
 - ssh终端
- 其他工具软件
 - FTP/SFTP工具
 - ...

嵌入式硬件基础

- 模电/数电基础
 - 教科书上的典型电路和原理要记得
- 熟悉常用元器件和芯片
 - 二极管、电容、场效应管、继电器...等等
- 熟悉常用仪器仪表的使用
 - 万用表、电烙铁、焊台、热风枪、示波器...等等
- 熟悉常见器件通信方式/协议/接口/总线等原理
 - 串口、IIC、IIS、SPI、CAN总线...等等
- 会看基本电路原理图
- 会画基本的电路图和PCB板
 - 很多集成电路厂商都会提供参考电路
- 会看DataSheet
- 会看硬件时序图
- 会基本的电路仿真

嵌入式典型平台 (ARM)

体系结构

- 概念和体系结构
- 工作模式
- 指令集
- 寻址方式
- 寄存器
- 内存管理单元
- 常见接口和控制器
- 通用编程模型
- GPIO
 - 典型电路
 - 相关寄存器
 - 工作模式
- 中断
 - 工作模式/中断体系
 - 中断向量表
 - 优先级、嵌套
 - 中断处理流程
 - 中断控制器
 - 主要寄存器操作
 - 外部中断
- 定时器
 - 时钟体系和结构
 - 关键寄存器控制
 - PMW定时器
 - 看门狗定时器
 - 实时时钟RTC
- 存储器
 - Flash
 - SD/TF
 - ...
- 协议/接口/总线等概念
 - UART
 - IIC
 - SPI
 - IIS
 - USB
 - CAN
 - LIN
 - TCP/IP
- 无线模块
 - 蓝牙
 - WiFi
 - ZigBee
 - RF
- 传感器
 - 温度
 - 湿度
 - 光敏
 - 压力
 - 触摸感应
 - 红外
 - 多轴传感器
 - GPS
- AD转换
 - 工作原理
 - 参数指标
 - 寄存器操作
- 显示模块
 - LCD
 - 触摸屏
 - ...

嵌入式操作系统 (下文会详述)

- 用户态
 - 嵌入式系统应用开发
- 内核态
 - 嵌入式系统内核开发
 - 嵌入式系统驱动开发

注：IT交流咨询可直接去微信公众号CodeSheep私信我，里面有我整理的6大编程方向(岗位)的自学路线+知识点大梳理、面试考点、我的简历、硬核pdf笔记，以及我的程序员人生。

可运行系统

- BootLoader
 - BootLoader基础：概念、作用、工作流程、常见命令
 - BootLoader裁剪和移植
 - BootLoader启动流程和原理
- Linux内核
 - linux内核源码结构/组成
 - linux内核配置/编译/调试/裁剪/移植
 - 内核启动流程分析和理解
- 根文件系统
 - 根文件系统构建
 - 文件系统移植

Linux内核编程

- 内存管理/使用
 - 内存分配
 - 内存管理
- 多线程编程
 - 进程概念和基础
 - 进程控制
 - 创建
 - 等待
 - 退出
 - ...
 - 守护进程
 - 守护进程的编写
 - 错误处理
 - 进程间通信
 - 管道通信
 - 消息队列
 - 信号
 - 信号量
 - 共享内存
 - socket通信
 - 线程的概念和基础
 - 属性
 - 创建
 - 等待
 - 退出
 - 清除
 - 同步
 - 优先级
- 文件I/O编程
 - 文件/文件描述符
 - 文件指针/文件流
 - 缓冲
 - 流操作：开/读/写/寻/内容定位等
 - 标准I/O流
 - 标准I/O操作
 - 非阻塞I/O
 - 异步I/O
 - 多路复用
- 网络编程
 - TCP/IP协议家族
 - Socket通信和应用
 - TCP编程
 - UDP编程
- 图形化界面编程
 - Qt开发基础
 - 对话框/窗口
 - 信号与槽
 - 组件/控件/布局/事件
 - 绘图
 - 文件操作
 - 定时器
 - 多线程
 - 网络通信
- BootLoader
 - BootLoader基础：概念、作用、工作流程、常见命令
 - BootLoader裁剪和移植
 - BootLoader启动流程和原理
- Linux内核
 - linux内核源码结构/组成
 - linux内核配置/编译/调试/裁剪/移植
 - 内核启动流程分析和理解
- 根文件系统
 - 根文件系统构建
 - 文件系统移植
- 内存管理/使用
 - 内存分配
 - 内存管理
- 多线程编程
 - 进程概念和基础
 - 进程控制
 - 创建
 - 等待
 - 退出
 - ...
 - 守护进程
 - 守护进程的编写
 - 错误处理
 - 进程间通信
 - 管道通信
 - 消息队列
 - 信号
 - 信号量
 - 共享内存
 - socket通信
 - 线程的概念和基础
 - 属性
 - 创建
 - 等待
 - 退出
 - 清除
 - 同步
 - 优先级
- 文件I/O编程
 - 文件/文件描述符
 - 文件指针/文件流
 - 缓冲
 - 流操作：开/读/写/寻/内容定位等
 - 标准I/O流
 - 标准I/O操作
 - 非阻塞I/O
 - 异步I/O
 - 多路复用
- 网络编程
 - TCP/IP协议家族
 - Socket通信和应用
 - TCP编程
 - UDP编程
- 图形化界面编程
 - Qt开发基础
 - 对话框/窗口
 - 信号与槽
 - 组件/控件/布局/事件
 - 绘图
 - 文件操作
 - 定时器
 - 多线程
 - 网络通信
- BootLoader
 - BootLoader基础：概念、作用、工作流程、常见命令
 - BootLoader裁剪和移植
 - BootLoader启动流程和原理
- Linux内核
 - linux内核源码结构/组成
 - linux内核配置/编译/调试/裁剪/移植
 - 内核启动流程分析和理解
- 根文件系统
 - 根文件系统构建
 - 文件系统移植
- 内存寻址和管理
 - 内存管理的基本框架和原理
 - 段/页/页以及操作
 - 内存映射
 - slab层原理和接口
 - 内存池
 - 进程地址空间原理
- 进程
 - 进程描述符及任务结构
 - 进程控制实践和原理
 - 进程调度策略和算法
 - 内核锁机制
 - 进程间通信
- 内核同步原理
 - 临界区和竞争条件
 - 死锁原理
 - 内核同步访问
- 并发与竞争
 - 原子操作
 - 屏障
 - 自旋锁
 - 读写锁
 - 信号量
 - 互斥体
- 定时器
 - 定时器类型
 - 普通定时器实现
 - 高精度定时器实现
 - 动态时钟
 - 时钟中断处理
 - 延迟执行
- 中断
 - 中断概念/作用/类型/体系/框架
 - 机制原理和实现
 - 中断处理流程和架构
 - 中断上下文
 - 中断控制

编程语言

- C语言
 - C语言最基础
 - 关键字/常量/变量
 - 数据类型
 - 输入/输出/格式化
 - 运算符
 - 表达式
 - 语句
 - 判断
 - 循环
 - 数组
 - 结构体/联合体/枚举/位操作
 - 函数
 - 指针！！！！
 - 内存管理！！！！
- C++
 - C++最基础
 - 见C语言部分
 - 面向对象特性
 - 抽象
 - 类
 - 封装
 - 继承
 - 多态
 - 容器
 - 模板
 - 泛型
 - STL
 - RTTI
 - 元编程

数据结构和算法

- 数据结构
 - 字符串
 - 数组
 - 链表
 - 堆
 - 栈
 - 队列
 - 树
 - 哈希
 - 图
- 算法
 - 查找
 - 排序

操作系统原理

- 内存管理和调度
- 多任务：多线程/并发/锁
- I/O原理
- 文件管理

计算机网络原理

- TCP/IP协议栈和分层
- ARP协议
- IP协议/ICMP协议
- TCP协议/UDP协议
- DNS协议/HTTP协议/HTTPS协议

单片机原理/微机原理/计组原理

- 计算机的基本组成
- 指令和运算
- 处理器的架构和设计
- 存储系统
- I/O系统

Linux操作系统

- Linux系统基本使用
 - 系统概念和特点
 - Linux环境安装和搭建
 - 目录结构
 - 基本命令和常用工具
 - 基本网络管理
 - 基本系统管理
 - 基本的Shell编程
- Linux平台的C/C++开发流程
 - 编辑
 - Vim
 - Emacs
 - ...
 - 编译
 - 编译套件
 - gcc
 - 编译工具
 - make
 - makefile
 - cmake/autotools等
 - 交叉编译工具
 - 调试
 - gdb
 - 运行
- Linux系统平台编程 (下文会详述)
 - 系统控制
 - 内存管理和使用
 - 多任务编程
 - 文件I/O编程
 - 网络编程
 - 图形化界面编程

注：IT交流咨询可直接去微信公众号CodeSheep私信我，里面有我整理的6大编程方向(岗位)的自学路线+知识点大梳理、面试考点、我的简历、硬核pdf笔记，以及我的程序员人生。

另：本文档上传后可能被压缩，需要脑图源文件或高清版的，请至微信公众号CodeSheep内回复【嵌入式】三个字自取

嵌入式应用领域

- 工控
- 仪器仪表
- 消费电子
- IoT
- ...

嵌入式方向

- 纯硬件
 - 硬件电路
 - PCB
 - 芯片
 - ...
- 软件/软硬结合
 - 不带操作系统
 - 单片机开发
 - 嵌入式裸机开发
 - 用户态
 - 应用层开发
 - 带操作系统
 - 内核开发
 - 驱动开发

嵌入式相关岗位

- 嵌入式Linux工程师
- 嵌入式应用工程师
- 嵌入式系统工程师
- 嵌入式内核工程师
- 嵌入式驱动工程师
- ...



注：IT交流咨询可直接去微信公众号CodeSheep私信我，里面有我整理的6大编程方向(岗位)的自学路线+知识点大梳理、面试考点、我的简历、硬核pdf笔记，以及我的程序员人生。

另：本文档上传后可能被压缩，需要阅读原文文件或高清版的，请至微信公众号CodeSheep内回复「嵌入式」三个字自取

书籍资料推荐



注：IT交流咨询可直接去微信公众号CodeSheep私信我，里面有我整理的6大编程方向(岗位)的自学路线+知识点大梳理、面试考点、我的简历、硬核pdf笔记，以及我的程序员人生。

后记

另：本文档上传后可能被压缩，需要阅读原文文件或高清版的，请至微信公众号CodeSheep内回复「嵌入式」三个字自取