



# 嵌入式系统设计要点

刘洪涛

# 版权

---

- } 华清远见嵌入式培训中心版权所有；
- } 未经华清远见明确许可，不能为任何目的以任何形式复制或传播此文档的任何部分；
- } 本文档包含的信息如有更改，恕不另行通知；
- } 保留所有权利。

## 内容提纲

---

- } 嵌入式产品的特点
- } 嵌入式产品开发流程
- } 嵌入式系统设计要点
- } 如何学习嵌入式

# 嵌入式产品的特点

---

## } 性能特点:

- } 嵌入式产品范围广，不同的产品关注的方向不同。这些方向主要有：体积、成本、功耗、稳定性、实时性、功能、外观等。

## } 技术特点:

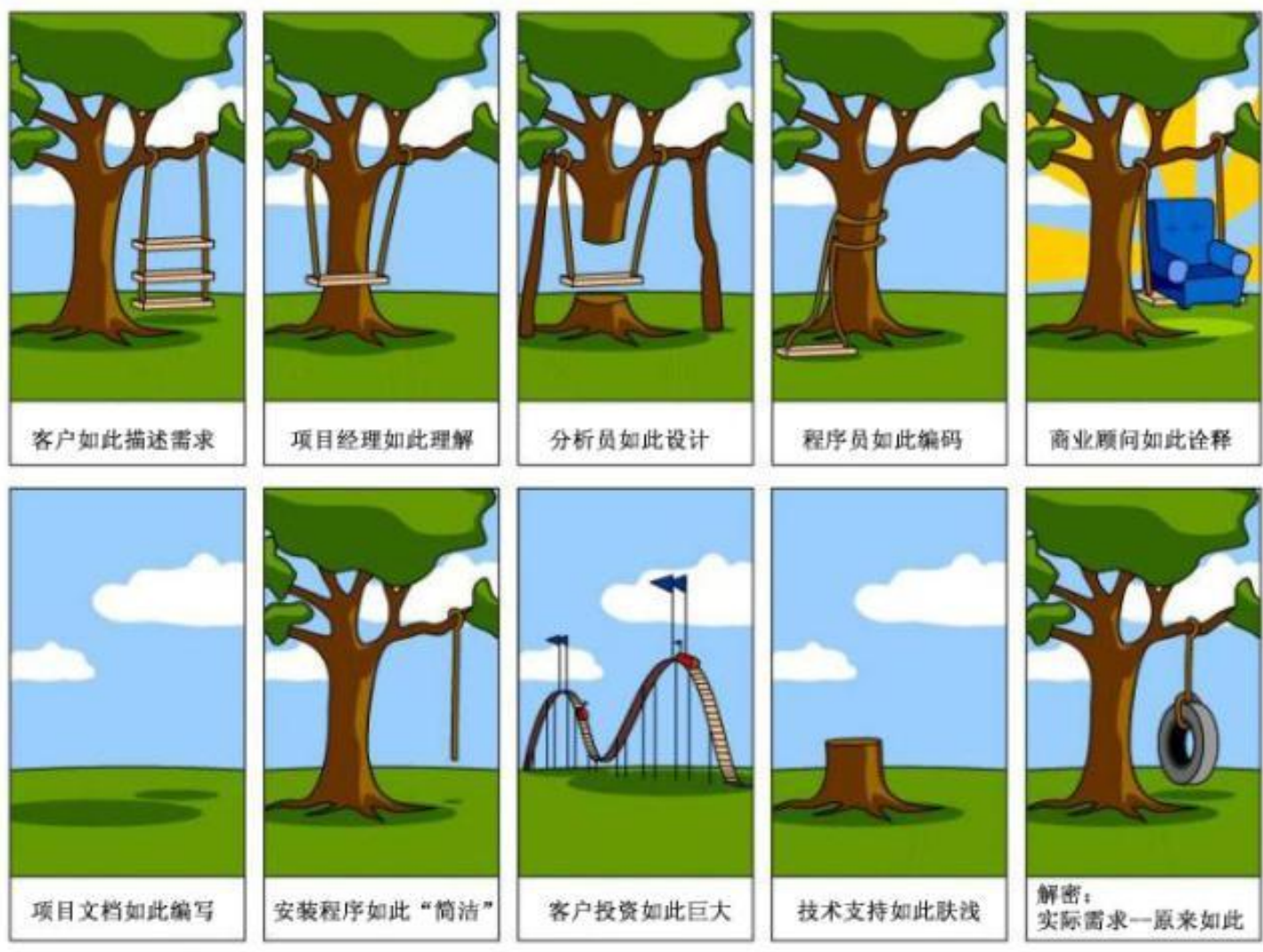
- } 软硬件结合
- } 硬件、软件技术更新快，复杂程度不断提高
- } 操作系统在嵌入式产品中应用越来越广
- } 所有的通用计算机技术都有可能被应用在嵌入式产品中
- } 需要和具体行业技术结合
- } 开发难度大、周期短

# 嵌入式产品开发流程

---

- } 开发前期准备工作
  - } 需求分析、可行性分析
- } 具体的技术开发
  - } 硬件设计、嵌入式系统构建、驱动编程、应用编程、GUI开发、电源管理、启动时间、算法优化、实时性优化、系统测试、产品模具结构设计及组装
- } 开发后期工作
  - } 用户体验测试、产品送检、小批量生产测试、大批量生产。

# 需求分析、可行性分析



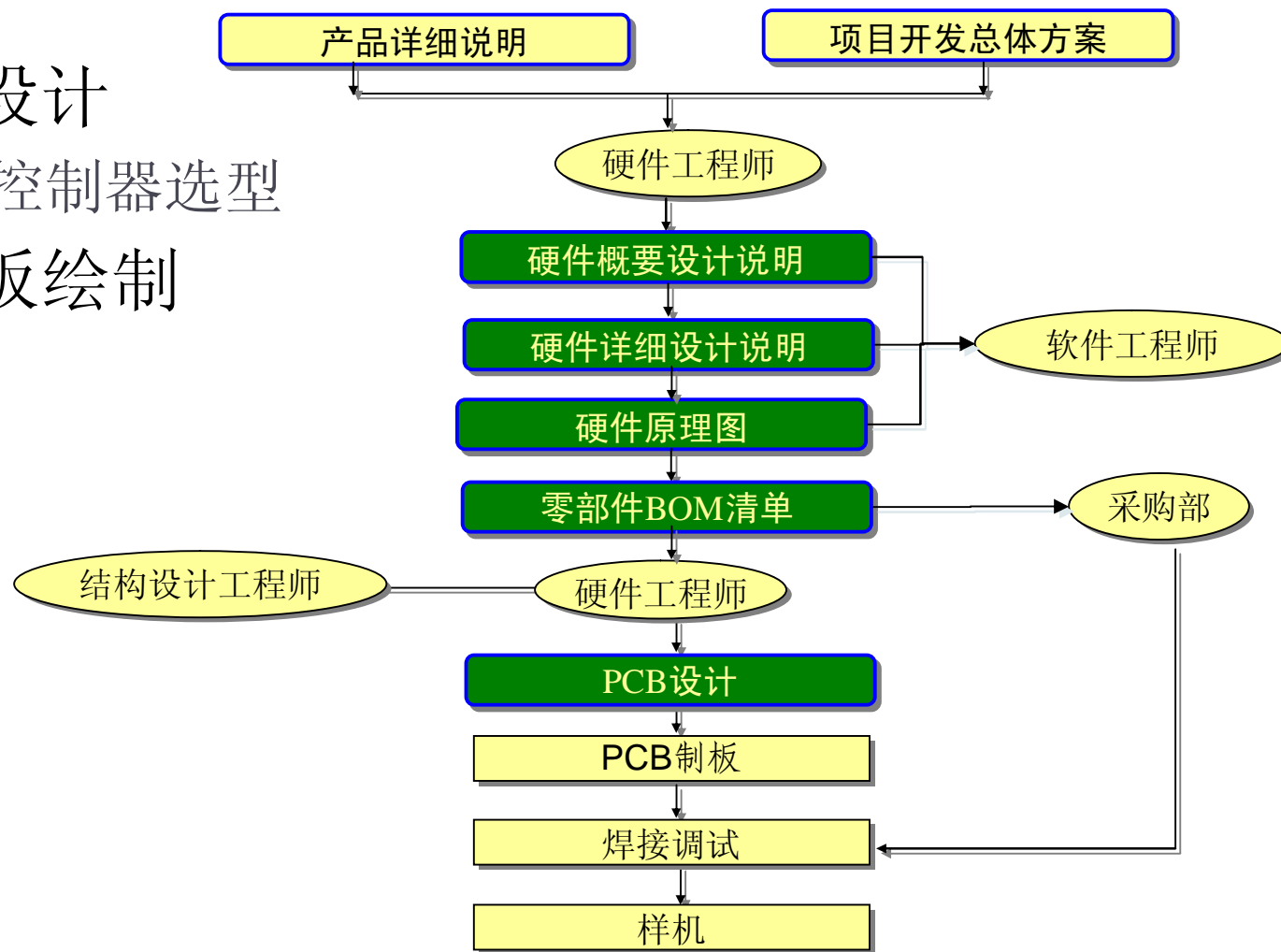
# 硬件设计

## } 硬件方案设计

} 处理器、控制器选型

} 高速电路板绘制

} 硬件调试



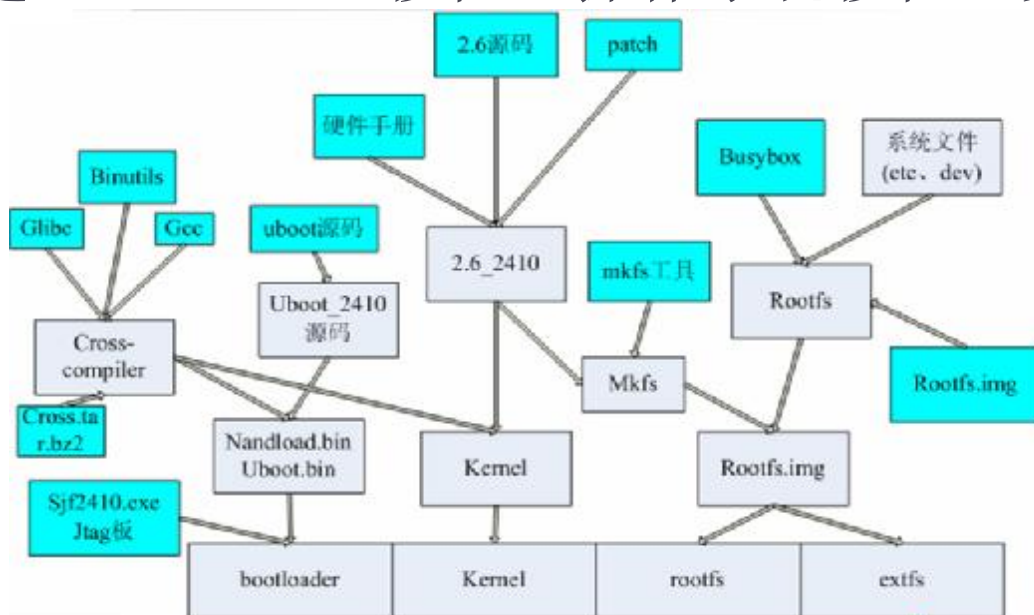
# 嵌入式系统构建

## } 嵌入式操作系统选型

} Wince、linux、vxorks等

## } 嵌入式操作系统构建

} 交叉开发环境构建、Bootloader移植、操作系统移植、文件系统构建等





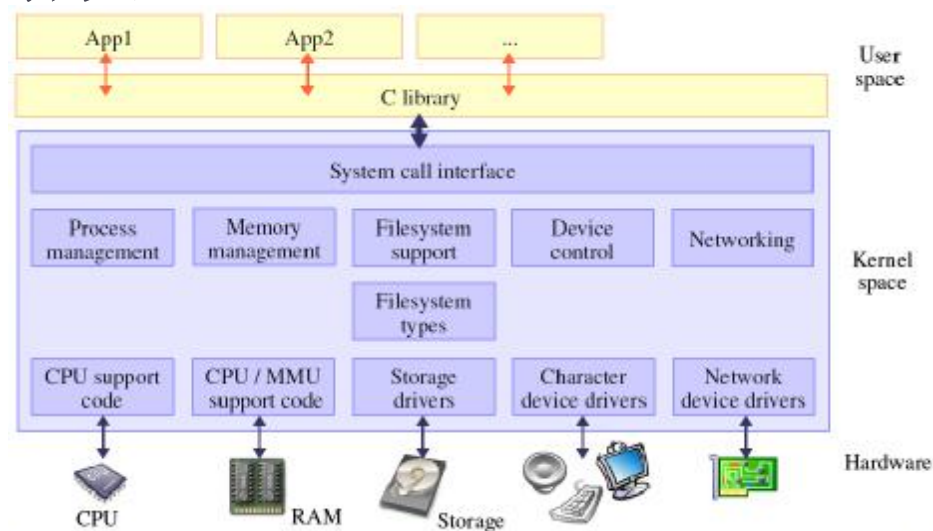
# 驱动编程

## } 接口技术

- } GPIO、PWM、串口、I2C总线、SPI总线、CAN总线、网卡、声卡、显卡、存储控制器、DMA控制器、中断控制器、USB接口等。

## } 操作系统的驱动技术

- } 字符、块、网络设备编写方法
- } 设备访问的控制方法
- } 同步、互斥、睡眠机制
- } 内存管理机制
- } 时间、延时机制
- } 中断、DMA申请机制



## 应用编程

---

- } I/O、文件、脚本编程
- } 进程、线程管理及通讯
- } 网络编程
- } 数据库编程

# GUI开发

} Linux环境下主要有：  
QT、minigui、GTK、java等



## 电源管理

---

- } 处理器支持慢速、待机、睡眠等模式
- } 处理器的工作频率和功耗有关
- } 部分操作系统支持动态电源管理模式

# 启动时间

- } 熟悉软、硬件的启动过程及依赖关系
- } 方法：对启动过程进行划分，分别优化各个阶段

步骤	主要耗时操作
上电复位	片内Firmware运行
Bootloader	对内核需要使用RAM进行查找和初始化；下载系统镜像到RAM并解压，传递内核参数
内核	内核初始化、搜索设备安装驱动、挂载根文件系统
用户空间	执行初始化脚本、启动图形界面、应用程序



## 算法优化

---

- } 嵌入式系统最好是“刚刚好”
  - } 时间、空间
- } 需要对软、硬件机制有深入的理解

# 实时性优化

---

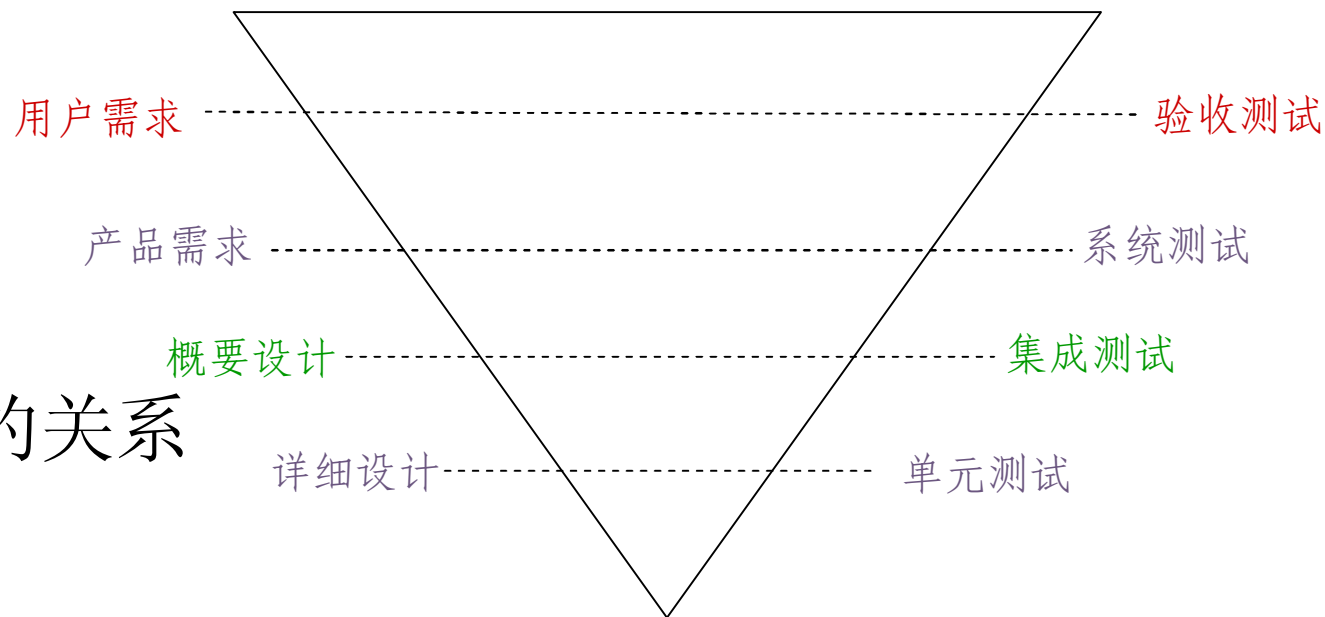
- } 软实时、硬实时
  - } 注重任务的可控性

# 系统测试

## } 测试方法

- } 白盒、黑盒测试
- } 功能测试
- } 压力测试
- } 性能测试
- } 易用性测试

## } 开发与测试的关系



图：开发与测试的关系

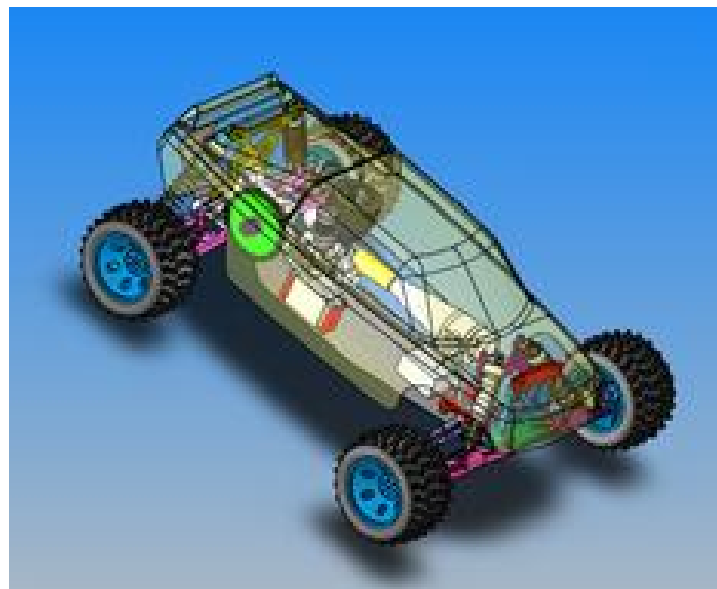


## 产品模具、结构设计及组装

---

} 属于机械部分工作

- } 机械结构、机械工艺、工业设计等相关知识
- } 模具、结构设计软件



## 产品送检

- } 3C（China Compulsory Certification）认证，英文缩写为“CCC”即强制性产品认证
- } 不同产品执行的检查项目不同
  - } 嵌入式产品通常有：高低温测试、震动测试、电磁兼容EMC测试、人体辐射测试等



## 与行业技术结合

---

- } 产品的开发过程需要和具体的行业技术结合
  - } 手持终端、汽车电子、医疗器械、工业控制、军工产品等

## 如何学习嵌入式

---

- } 找准合适自己的切入点
- } 抓住实战机会、积攒开发经验
- } 切忌浮躁
- } 善于和自己的行业、市场需求结合、找到创新点

# 华清远见嵌入式培训课程介绍

---

- } 硬件设计相关课程
  - } Cadence 高速电路设计
  - } ARM开发班
  - } DSP开发班
  - } FPGA开发班
  - } TI达芬奇系列开发班

# 华清远见嵌入式培训课程介绍

---

- } 操作系统相关课程
  - } 嵌入式linux系统开发班
  - } 嵌入式linux驱动开发班
  - } 嵌入式linux应用开发班
  - } Andriod开发班
  - } Wince 系统定制与驱动开发班
  - } Windows Modbiles开发班
  - } Symbian开发班

# Q&A



# 谢谢!

刘洪涛

[lht@farsight.com.cn](mailto:lht@farsight.com.cn)

