

课程总结

内容组织

- 软件主导硬件
- 以应用为中心

嵌入式系统概述

- 定义、术语
- 组成
- 特点
- 分类
- 典型应用

嵌入式系统设计方法

- 嵌入式系统设计所面临的挑战
- 设计目标
- 传统的嵌入式系统设计过程
- 软硬件协同设计 –
- 原型 –

嵌入式微处理器

- 分类
- 特点
- 流水线清空，分支预测技术
- 选择微处理器的准则、步骤

存储器架构

- ❖ 复杂
- ❖ 易失性存储器 –
- ❖ 非易失性存储器 –
- ❖ 固件、可固化 (ROMable)
- ❖ 存储器系统的层次结构
- ❖ Flash –

基于总线的计算机系统

- ✦ IO设备分类 -
- ✦ 可编程I/O -
- ✦ 中断 -
- ✦ 可重入
- ✦ 竞态条件
- ✦ 总线，常用

硬件部分总结与应用示例+

- 感知-决策-控制
- 根据其能力和性能，设备分类
- 车载为例，计算平台
- 环境感知，常用传感器

嵌入式软件系统概述

- 嵌入式软件与桌面软件的对比
- 有关硬件的决策会对软件产生持久的影响、软件主导硬件
- 嵌入式软件系统层次结构
- 为何要为实时系统建立模型
- 实时系统两种基本的程序模型、优缺点

嵌入式软件架构综述+

- 嵌入式软件架构模式
- 实时嵌入式软件常用的设计模式
- 获取数据的设计模式
- RTOS应用程序中的同步（资源、活动），不同方式/设计模式

建模+

- 建模、设计、分析
- 模型、特征
- 常见的建模技术，建模语言
- 嵌入式系统模型的用途
- 何时为嵌入式系统建立模型
- 反应式系统，特征、模型
- FSM
- 层次FSM

嵌入式操作系统概述+

- 实时系统，术语，分类
- RTOS and GPOS
- RTOS关键要求
- 为何使用RTOS
- RTOS类别
- 物联网操作系统，要求，通用架构

实时调度+

- 实时系统所需的调度策略
- 调度决策
- 任务模型
- 时限约束
- 调度程序的度量
- RMS、EDF及改进
- 实时调度异常 –
- 优先级反转 –、优先级继承 –、优先级天花板–

嵌入式实时内核（结合ucOS-II和freertos） –

- ✦ 实时任务调度
- ✦ 中断与时钟
- ✦ 同步与通信
- ✦ 存储管理（静态、动态）

bsp, bootloader –

- ✦ 嵌入式系统的启动过程
- ✦ bsp, 特点, 与bios区别
- ✦ 引导模式
- ✦ bootloader及其启动过程

物联网概述+

- 定义，术语
- IOT特征
- IOT的优势和不足
- 应用
-

IoT 技术+

- ✦ IoT多样化的技术环境
- ✦ 物联网软件、硬件、连接
- ✦ 进步最快的技术
- ✦ IoT面临的挑战
- ✦

IoT平台

- ❖ 概念
- ❖ 功能领域
- ❖

IOT平台关键技术+

- 设备管理，主要功能，物模型、设备影子、数字孪生（概念、价值）
- 边缘计算：基于云的IOT解决方案不足，边缘/边缘计算概念，优势，用途
- 通信协议：主流技术，多协议接入方案
-

ROS

- ❖ 相关概念
- ❖ 为何使用
- ❖

自动紧急制动（AEB）

- ✦ 意义
- ✦ 难点
- ✦ 功能
- ✦ 流程
- ✦ 策略
- ✦

PID算法及应用

- ✧ 反馈控制
- ✧ 开环控制
- ✧ 闭环控制
- ✧ PID算法
- ✧

关键词提示

- 嵌入式：受限（资源、成本）、专用、实时、可靠
- 物联：网络连接、节能、多样/异构、安全

考试相关事项

- 考试形式：闭卷，笔试
- 基本概念、基本原理、设计应用技术
- 范围：以课件和平时作业涵盖内容为主，重点在于授课时强调的内容！！！！
-

题型

- 简答题 (50)
- 问答题 (50)
-

主要参考文献

- [德] 彼得·马韦德尔 (Peter Marwedel) 著, 张凯龙 译。嵌入式系统设计: CPS与物联网应用 (原书第3版), 机械工业出版社, 2020。
- (美) Edward Ashford Lee, Sanjit Arunkumar Seshia。译者: 李实 英 贺蓉 李仁发。嵌入式系统导论: CPS方法 (原书第2版)。机械工业出版社, 2018。
- Robert Oshana、Mark Kraeling著, 单波等译, 嵌入式系统软件工程: 方法、实用技术及应用, 清华大学出版社, 2016。

■