**总结**

一、知识点

1. 嵌入式系统概述

定义、术语、组成、特征、分类、典型应用、发展趋势

1. 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

根据其能力和性能，设备分类

1. 存储器架构

复杂

易失性存储器 -

非易失性存储器 –

在嵌入式系统中的应用

固件、可固化（ROMable）

存储器系统的层次结构

Flash –

存储器访问时间难以预测

1. 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，分类，常用总线

1. 嵌⼊式软件系统

嵌入式软件与桌面软件的对比

软件主导硬件、软硬件权衡 -

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 -

传统/现代嵌入式软件开发

嵌入式软件架构模式

实时嵌入式软件常用的设计模式

数据获取/存储相关的中断设计模式

RTOS应用程序中的同步（资源、活动），不同方式/设计模式

1. 嵌入式操作系统

6.1

实时系统，实时操作系统，术语，分类

RTOS and GPOS

RTOS关键要求

为何使用RTOS

RTOS类别，对于标准操作系统的实时扩展

RTOS内核系统服务

物联网操作系统，要求，通用架构，分类

6.2实时调度

实时系统所需的调度策略

调度程序及分类

任务模型

与任务执行相关的时间，时限约束

调度程序的度量

6.3RMS、EDF及改进

6.4调度异常

优先级反转

优先级继承

优先级天花板

6.5实时调度实例

嵌入式实时内核（结合ucOS-II和freertos）-

实时任务调度

1. 同步与通信、存储管理（静态、动态）

实时系统任务间的同步与通信常用的机制

碎片化

动态内存管理缺陷

内存管理方法

freertos内存管理

1. 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

1. 建模

建模、设计、分析

模型、特征

常见的建模技术

基于模型的设计及例子

嵌入式系统模型的用途

V图描述一个嵌入式建模开发周期

建模语言

何时为嵌入式系统建立模型

建模实例-AEB（意义难点功能流程策略）

1. FSM

反应式系统，特征、示例

FSM定义，示例，分类

FSM实现 -

常规的FSM不足

层次FSM，定义，术语，示例

行为树，优缺点

1. 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

软硬件划分

软硬件协同设计 –

原型 –

设计实例-

1. 物联⽹
   1. 概述

定义，术语

IOT特征

IOT的优势和不足

应用

趋势 -

* 1. IoT 技术

物联网体系结构

IoT多样化的技术环境

物联网软件、硬件、连接 （主流的几个）

进步最快的技术 -

IoT面临的挑战

1. IOT平台

概念，中间件，主要任务

功能领域

示例 -

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、相关概念异同、应用）

边缘计算：基于云的IOT解决方案不足，边缘/边缘计算概念，云/边对比，优势，用途

通信协议：主流技术，应用层协议，多协议接入方案

模型压缩技术

面向物联网端的边缘计算开源平台 -

**实验部分**

1. Arduino

为何流行

1. 传感器

静态特性（温漂、零漂）

误差

标定

1. ROS

相关概念

为何使用

1. PID算法及应⽤

反馈控制

开环控制

闭环控制

PID算法

二、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！！！

三、题型：

1. 简答题（50）

2. 问答题（50）

主要参考：

[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。

