



物联网工程专业

课程大纲

晋中学院信息技术与工程系

2023年8月

目 录

一、专业基础课程

《专业导论》课程大纲.....	1
《高级语言程序设计I》课程大纲.....	8
《高级语言程序设计II》课程大纲.....	16
《离散数学》课程大纲.....	25
《电子技术基础》课程大纲.....	38
《数据结构》课程大纲.....	52
《计算机网络》课程大纲.....	70
《计算机组成原理》课程大纲.....	81
《数据库原理与应用》课程大纲.....	95

二、专业核心课程

《RFID 原理及应用》课程大纲.....	109
《传感器原理及应用》课程大纲.....	123
《操作系统》课程大纲.....	136
《嵌入式系统与设计》课程大纲.....	147
《物联网通信技术》课程大纲.....	159

三、专业选修课程

《Java 程序设计》课程大纲.....	173
《Python 程序设计》课程大纲.....	189
《算法设计与分析》课程大纲.....	199
《计算机网络编程》课程大纲.....	210
《人工智能导论》课程大纲.....	221
《物联网信息安全》课程大纲.....	229
《物联网移动应用开发》课程大纲.....	241
《物联网控制》课程大纲.....	255
《电路 CAD》课程大纲.....	267
《软件工程》课程大纲.....	278

《物联网工程设计与管理》课程大纲.....	289
-----------------------	-----

四、职业能力教育课程

《单片机原理与接口技术》课程大纲.....	299
《嵌入式操作系统》课程大纲.....	311
《嵌入式应用软件开发》课程大纲.....	320
《传输协议开发》课程大纲.....	332
《物联网架构》课程大纲.....	344
《云端服务开发》课程大纲.....	355

五、实验课程

《电子技术基础实验》课程大纲.....	361
《计算机组成原理实验》课程大纲.....	371

六、实践教学课程

软件基础课程设计教学大纲.....	385
数据结构课程设计教学大纲.....	389
数据库原理与应用课程设计教学大纲.....	394
《RFID 与传感器应用综合实训》课程大纲.....	398
《嵌入式系统设计综合实训》课程大纲.....	404
《物联网通信技术综合实训》课程大纲.....	410
《专业实习》课程大纲.....	415
《毕业实习》课程大纲.....	419
《毕业设计（论文）》课程大纲.....	423

《专业导论》课程大纲

一、课程信息

课程名称	专业导论 (Introduction to Internet of Things Engineering Major)		
课程编码	231111401B	适用专业	物联网工程
先修课程	无	修读学期	1
课程类别	专业基础课	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	0.5	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	8 学时		
执笔人	左金平	审核人	张俊瑞

二、课程简介

专业导论是本专业新生入学后的第一门专业基础课程。通过本课程的学习，学生能全面概况性的了解本专业的培养目标和要求、专业发展历史与前景、主要学科知识与课程体系等，帮助学生进行全面的认知。通过导学，使学生了解社会需求人才必备的基本能力，激发学生学习的积极性，提高自主学习能力和专业素养，以及职业道德规范，该课程在物联网工程专业学生的培养计划中具有重要的地位。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1: 通过学习本专业的基本概念和知识体系，以及学科的前沿发展状况，帮助学生对所学专业进行全面认知，遵守该专业领域相关的职业道德和规范，对后续专业课程的深入学习进行导学，并为学生职业发展规划提供指导。（毕业要求指标点 8.2：职业道德与专业修养）

课程目标 2: 通过学习本专业的相关理论和了解相关技术的快速发展及应用领域的多样化，进一步认识到本学科的专业特点，学会自主查阅文献资料，具备自主学习的能力。（毕业要求指标点 8.2：职业道德与专业修养）

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 8: 职业规范	8.2【职业道德与专业修养】能够理解并遵守物联网工程的相关职业道德和规范,能够在物联网工程实践中承担质量、安全、服务和环保等方面的社会责任。
课程目标 2	毕业要求 8: 职业规范	8.2【职业道德与专业修养】能够理解并遵守物联网工程的相关职业道德和规范,能够在物联网工程实践中承担质量、安全、服务和环保等方面的社会责任。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 概论	课程目标 1	讲授法与启发式	2
第二章 计算机中的数据与物联网核心技术	课程目标 2	讲授与案例	2
第三章 感知层的关键技术	课程目标 2	讲授与案例	2
第四章 物联网信息安全	课程目标 1	讲授、讨论	2
合计			8

(二) 课程内容

第一章 概论

【学习目标】

1.通过学习计算机与物联网的基本概念以及物联网工程的知识体系,了解一个合格的物联网专业人才应具备的专业基本能力。

2.通过学习物联网的发展背景、定义、特征以及物联网的体系结构,对物联网有一个全局的认识,激发学生探索物联网世界的兴趣。

【课程内容】

- 1.计算机的发展史与相关技术
- 2.物联网的背景和发展趋势
- 3.物联网的体系结构
- 4.物联网的应用前景

【重点、难点】

- 1.重点:物联网的定义、特征、物联网概念模型及典型应用案例
- 2.难点:物联网的体系结构。

【教学方法】

- 1.采用提问、讨论等形式进行课堂互动讲授,提升学生课堂教学的参与程度。

2.采用课堂教学与课后拓展阅读使学生能更好地理解课程内容。

【学习要求】

1. 根据本学科的课程体系制定大学学习计划。
2. 自主学习查阅文献资料的方法。

【复习与思考】

- 1.复习物联网的发展趋势与应用领域。
- 2.思考行业发展趋势与自我职业规划。

【思政案例】

案例名称：银河精神-中国计算机发展史。

计算机发展史与中国计算机发展史是专业导论的基础知识。通过情景再现的方式让学生看到中国人的生生不息的“银河精神”，激发学生的民族自豪感与自信心。

第二章 计算机中的数据与物联网核心技术

【学习目标】

- 1.通过学习二进制、及进制之间的转换，熟练掌握计算机中数据的表示和运算，并进一步建立起计算思维和科学的思维能力。
2. 通过学习物联网各层的核心技术，了解物联网常见的核心关键技术和技术难点，探索物联网技术对社会发展的作用和其他的影响，培养学生的物联网思维。

【课程内容】

- 1.数制，二进制，二进制的算术运算
- 2.数值和非数值数据在计算机中的编码
- 3.物联网各层核心技术

【重点、难点】

- 1.重点：计算机进制系统及相互之间的转换，计算思维的概念，物联网各层核心技术。
- 2.难点：物联网各层核心技术。

【教学方法】

1. 采用理论法和启发式教学等教学方法，引导学生主动、积极地掌握知识，帮助学生理解和应用理论知识，提高学生的学习兴趣和解决实际问题的能力。
2. 采用OBE教育理念，线上+线下的教学模式，增加课堂互动，帮助学生深入掌握相关理论和知识。

【学习要求】

- 1.完成平台练习与作业。
- 2.自主查阅资料，了解 RFID 的历史和现状。

【复习与思考】

- 1.复习进制之间的转换
- 2.思考二维码的秘密？

【学习资源】

- 1.网络教学平台：学习通自建在线课程《专业导论》。
- 2.教学课件，线上视频、作业、习题等。

第三章 物联网感知层

【学习目标】

通过学习物联网感知层的关键技术，RFID 的工作原理、系统组成，WSN 的概念、特点和应用领域，探索物联网系统如何感知物理世界的信息，具备物联网专业的思维。

【课程内容】

- 1.感知层简介
- 2.RFID 技术
- 3.传感器
- 4.WSN

【重点、难点】

- 1.重点：RFID 的工作原理，传感器的工作原理、WSN 的概念。
- 2.难点：RFID 的工作原理。

【教学方法】

1. 案例教学。
2. 课后知识拓展阅读。

【学习要求】

- 1.完成平台练习与作业。
- 2.体验任意 RFID 系统的工作过程（如门禁等）。

【复习与思考】

- 1.复习感知层及其关键技术。
- 2.思考进入智能时代，物联网能发挥什么样的作用？

【学习资源】

- 1.网络教学平台：学习通自建在线课程《专业导论》。
- 2.教学课件，线上视频、作业、习题等。

【思政案例】

案例名称：中国大力发展 5G 技术的重要性-大局意识和科技报国精神。

当今世界的主要经济体，都在不遗余力的推动新的互联技术落地以及技术研发，我国也在大力发展物联网技术。作为物联网专业的学生，有责任学好自己的专业知识，树立大局意识和科技报国的理想。

第四章 物联网信息安全

【学习目标】

- 1.学习物联网环境中安全隐私的需求以及面临的难题。
- 2.学习 RFID 安全和隐私保护机制，掌握位置与个人隐私保护方法及手段。

【课程内容】

- 1.传感器技术与定位系统
- 2.物联网安全与隐私的相关技术
- 3.物联网职业道德与法律法规

【重点、难点】

- 1.重点：RFID 安全和隐私保护机制，掌握位置与个人隐私保护方法及手段。
- 2.难点：物联网环境中安全隐私的重要性。

【教学方法】

- 1.采用启发式、讨论式相结合的教学方法，尽量在授课过程中结合实际实例讲解，使学生更容易理解和掌握。
- 2.结合反向案例，加深学生的信息安全意识，教育学生自觉遵守职业道德和法律法规。

【学习要求】

- 1.完成平台练习与作业。
- 2.查阅资料，自主学习学科前沿知识。

【复习与思考】

- 1.复习物联网中的信息安全。
- 2.思考进入智能时代，AI 的发展如何助力我们的学习和工作？

【学习资源】

- 1.网络教学平台：学习通自建在线课程《专业导论》。
- 2.教学课件，线上视频、作业、习题等。

【思政案例】

案例名称：物联网信息安全与道德防范。

物联网技术已迅速成为新一代信息技术的重要组成部分。它利用感知技术与智能装置对物理世界进行感知识别，通过网络传输互联，实现人与物、物与物的信息交互和无缝链接。物联网技术的发展加速了将人看成物进行对待的进程。信息安全和个人

隐私等问题变得愈发凸显。为解决这些问题，我们需要从法律、技术和伦理三个方面制定规范。

五、实践教学安排

本课程无实践要求，主要通过查阅文献资料和自主网络平台学习以及案例分析来提升学生的实践运用能力。

六、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、单元作业（30分）、大作业（40分），占比50%；期末考核根据课程考核目标及要求，授课教师自主选择考核形式，占比50%。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	学科基本概念和基本知识：30% 学科前沿知识与职业素养：20%	大作业、期末考查
课程目标 2	计算机中的数据及运算：20% 软件基础和硬件基础知识：30%	单元作业、课堂表现、期末考查

七、成绩评定

（一）评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

2.平时成绩评定

（1）课堂表现占平时成绩的30%，根据学生出勤表、主动参与课堂讨论，在线视频学习情况计分。

（2）单元作业占平时成绩的30%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。学生平时作业提交次数及完成质量（基于平台统计结果计分）。

（3）大作业占平时成绩的40%，采用百分制计分，根据作业完成情况和质量计分。一档90-100分，二档80-89分，三档70-79分，四档60-69分，五档60分以下。

3.期末成绩评定

详见期末考查评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	按时出勤，认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	非全勤，上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	非全勤，互动有一定自主性，能够发言。	缺课较多，上课不太认真，很少发言。	缺课超过 1/3，听课不认真，不互动也不发言。
2	单元作业	依据平台统计情况综合计分	依据平台统计情况综合计分	依据平台统计情况综合计分	依据平台统计情况综合计分	提交作业次数不足或未按时提交
3	大作业	完成授课教师设定的作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	完成授课教师设定的作业要求。书写端正，问题分析较全面。	完成授课教师设定的作业要求。书写端正，对问题没有展开分析。	完成授课教师设定的作业要求。书写不够清晰，对问题没有展开分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

本课程仅有 8 学时，与各类教材匹配度不高，授课教师可以自行选择主参考教材。

九、主要参考书目

- [1]李世明等. 物联网工程导论. 北京: 电子工业出版社. 2023
- [2]吴功宜等. 物联网工程导论(第2版). 北京: 机械工业出版社. 2017
- [3]王志良. 物联网工程概论. 北京: 高等教育出版社. 2015
- [4]刘云浩. 物联网导论(第二版). 上海: 科学出版社. 2013

十、课程学习建议

查阅文献资料了解当前专业领域最新的研究动态和前沿技术成果，多浏览技术问答社区包括 Stack Overflow、CSDN 等，了解基于群智知识来解决学习问题的方法。

《高级语言程序设计I》课程大纲

一、课程信息

课程名称	高级语言程序设计 I (High Level Language Programming I)		
课程编码	231111402B	适用专业	物联网工程
先修课程	专业导论	修读学期	1
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	何淑贤	审核人	张俊瑞

二、课程简介

高级语言程序设计I是物联网工程程序设计入门课程。C 语言作为一门工程实用性极强的语言，提供了对操作系统和内存的精准控制，高性能的运行时环境，源码级的跨平台编译等优点。通过 C 语言基础知识的学习，可以培养学生的体系化思维、逻辑思维和抽象思维以及解决实际问题的能力，并为后续课程的学习和应用打下坚实的基础。

本课程主要讲授 C 语言的基础知识、程序设计的基本方法和技术，使学生能够比较熟练地使用 C 语言编写程序，养成良好的编程风格，初步具备在物联网工程领域信息系统开发能力。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：学生主要学习 C 语言的基本理论、基本编程方法，以及基本的编程规范和一定的程序员岗位职责和工作规范。通过学习，学生能掌握高级程序设计语言的基本知识和设计方法，为运用计算机和 C 语言解决计算机工程领域实际问题、给出解决方案做准备。（毕业要求指标点 3.1：工程设计）

课程目标 2：学生熟悉 C 语言的基本结构和编程语句，并可以对用 C 语言编写的源程序程序进行调试，通过修改程序中的错误，掌握编程的基本技能，在编程实践过程中磨练编程巧。（毕业要求指标点 4.1：实验设计）

课程目标 3：学生在学习过程中，能够熟练使用 Visual Studio、VS Code、DEV

等编程工具调试 C 语言程序，对计算机工程领域实际问题进行分析、设计解决方案，最终开发出解决问题的程序，从而初步具备细心、周密的专业素质和科学精神，程序设计过程中学生通过比较不同方法的区别，具备初步的创新精神。（毕业要求指标点 5.1：平台、资源、工具使用）

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3：设计开发解决方案	3.1 【工程设计】具备对物联网系统生命周期、物联网工程实践各环节的设计能力。
课程目标 2	毕业要求 4：研究	4.1 【实验设计】具备针对复杂物联网系统中涉及的功能或性能问题进行研究，设计相关的实验方案的能力。
课程目标 3	毕业要求 5：使用现代工具	5.1 【平台、资源、工具使用】具备选择与使用相应平台、资源、工具对物联网复杂工程问题进行模拟、仿真和预测的能力，并能分析其局限

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 C 程序设计概述	课程目标 1	讲授+上机实践	2
第二章 C 语言基础知识	课程目标 1	讲授+课堂讨论	6
第三章数据的输入输出	课程目标 1、2、3	讲授+上机实践	6
第四章选择结构程序设计	课程目标 1、2、3	讲授+上机实践	8
第五章循环结构程序设计	课程目标 1、2、3	讲授+上机实践	10
合计			32

（二）课程内容

第一章 C 程序设计概述

【学习目标】

- 1.了解 C 语言发展史及特点。
- 2.理解算法的特性。
- 3.掌握 C 程序的上机步骤。

【课程内容】

- 1.C 语言发展史及算法的特性
- 2.C 语言程序的基本结构、字符集、标识符和关键字

3.C 语言的开发环境和上机步骤

【重点、难点】

- 1.重点：算法的表示方法；C 语言程序的基本结构、字符集、标识符和关键字。
- 2.难点：C 程序的上机步骤。

【教学方法】

- 1.本章内容以讲授法为主。
- 2.上机实验：学生上机实践，熟悉上机环境，编写简单 C 语言程序。

【学习要求】

通过本章学习，学生能了解C语言程序的基本结构和基础字符集，并编写简单的C语言程序，熟悉C语言编程环境。

【复习与思考】

- 1.一个基本的 C 语言程序的组成。
- 2.如何给变量命名。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台浙江大学《C 语言程序设计》课程。
- 2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

第二章 C 语言基础知识

【学习目标】

- 1.理解数据类型和变量的本质含义。
- 2.掌握常量的表示、变量的定义及各类表达式的计算。

【课程内容】

- 1.C 语言的基本数据类型；数据类型的转换
- 2.常量与变量命名与使用规则
- 3.运算符和表达式

【重点、难点】

- 1.重点：C 语言的基本数据类型；变量的定义及各类表达式的计算。
- 2.难点：数据类型的转换。

【教学方法】

- 1.本章内容以讲授法为主。
- 2.课堂讨论：围绕基本知识点，针对具体例子进行课堂讨论。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够掌握 C 语言的基本数据类型、常量与变量命名与使用规则及运算符和表达式等基本知识点。

【复习与思考】

- 1.掌握 C 语言的基本数据类型及类型转换方法。
- 2.掌握变量定义方法及各类表达式的特点和计算方法。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台浙江大学《C 语言程序设计》课程。
- 2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

第三章 数据的输入输出

【学习目标】

- 1.掌握 C 语言程序的结构。
- 2.掌握数据输入/输出库函数的使用方法。

【课程内容】

- 1.C 语言的基本程序结构介绍
- 2.C 语言数据的输入语句介绍
- 3.C 语言数据的输出语句介绍

【重点、难点】

- 1.重点：printf、scanf、putchar、getchar 函数。
- 2.难点：printf 与 scanf 函数。

【教学方法】

- 1.本章内容以讲授法为主。
- 2.上机实验：学生上机实践，熟悉上机环境，编写简单 C 语言程序。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够熟练使用常见的输入输出 printf 与 scanf，并有针对性的使用 putchar、getchar 函数。

【复习与思考】

- 1.输入输出语句的基本结构。
- 2.不同占位符的作用以及输出结果对比。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台浙江大学《C 语言程序设计》课程。
- 2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

【思政案例】

案例名称：计算并输出我国的国土面积。

作为一个拥有悠久历史和灿烂文化的国家，我国的国土面积广大，自然资源丰富。为了加深对祖国的了解，编写一个 C 语言程序来计算并输出我国的国土面积，通过

编程实践来培养学生的社会责任感和爱国情怀。

第四章 选择结构程序设计

【学习目标】

- 1.理解关系运算与逻辑运算。
- 2.掌握用 if 语句及 switch 语句进行分支结构程序设计的基本方法。

【课程内容】

- 1.关系运算符和关系表达式
- 2.逻辑运算符和逻辑表达式
- 3.if 语句，包括单分支、二分支和多分支结构以及 if 的嵌套结构
- 4.switch 语句

【重点、难点】

- 1.重点：if 语句的单分支、二分支和多分支结构；构成多分支的 switch 语句
- 2.难点：if 语句的嵌套结构与 switch 语句基本结构

【教学方法】

- 1.本章内容以讲授法为主。
- 2.上机实验：学生上机实践，熟悉上机环境，使用分支语句编写 C 语言程序，解决实际问题。

【学习要求】

通过本章学习，学生在了解各种分支结构特点的基础上，能够熟练使用分支语句编写 C 语言程序，解决实际问题。

【复习与思考】

- 1.关系表达式和逻辑表达式的作用；如何构成关系表达式、逻辑表达式。
- 2.用 if 语句实现多分支和用 switch 语句实现多分支的区别。
- 3.用 if 语句的嵌套结构来解决问题。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台浙江大学《C 语言程序设计》课程
- 2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例

【思政案例】

案例名称：简单计算器。

工匠精神在 C 语言程序设计中的体现，主要强调对细节的极致追求，对技术的不断精进以及对工作的认真负责。通过精心设计一个简单计算器来展示工匠精神在 C 语言程序设计中的重要作用，并培养学生的工匠精神。

第五章 循环结构程序设计

【学习目标】

1. 掌握 while 语句、do-while 语句、for 语句的使用方法。
2. 掌握 break 语句及 continue 语句的使用方法。
3. 理解循环嵌套的作用。

【课程内容】

1. 用 while 语句和 do-while 语句实现循环
2. 用 for 语句实现循环
3. break 语句和 continue 语句
4. 循环的嵌套

【重点、难点】

1. 重点：while 语句、do-while 语句、for 语句、break 语句。
2. 难点：for 语句与 break 语句；循环的嵌套。

【教学方法】

1. 本章内容以讲授法为主。
2. 上机实验：学生上机实践，熟悉上机环境，编写简单 C 语言程序。

【学习要求】

通过本章学习，学生在了解各种循环结构特点的基础上，能够熟练使用 for 语句、while 语句和 do-while 语句编写 C 语言程序，解决实际问题。

【复习与思考】

1. 用 while 语句、do-while 语句实现循环的对比。
2. 用 while 语句和 for 语句实现循环的对比。
3. break 语句和 continue 语句的作用对比。

【学习资源】

1. 中国 MOOC 平台浙江大学《C 语言程序设计》课程。
2. 使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

【思政案例】

案例名称：计算圆周率 π

圆周率 π 是一个无理数，它的小数部分既不循环也不终止，因此计算 π 的值一直是一个挑战。然而，通过迭代算法（如格雷戈里-莱布尼茨公式、蒙特卡罗方法、高斯-勒让德算法），可以使用循环结构来近似计算 π 的值。

五、实践教学安排

高级语言程序设计I共 32 个学时，其中包含 8 个实践学时。分别对 C 语言基础知

识、输入输出、选择结构和循环结构进行针对性练习。

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	C 语言基础知识案例练习	2	1.C 语言程序结构练习。
2	数据的输入输出案例练习	2	1.printf 函数、scanf 函数的练习 2.putchar 函数和 getchar 函数的练习。
3	选择结构程序设计案例练习	2	1. if 语句的练习。 2.switch 语句的练习。
4	循环结构程序设计案例练习	2	1.while 语句与 do-while 语句的练习。 2.for 语句; break 语句与 continue 语句的练习。

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30 分）、作业（30 分）、项目实践（40 分），占比 30%；期末考核采用闭卷考试，占比 70%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	C语言基本知识和基本语句：30%	课堂表现、期末考试
课程目标 2	C语言基本结构和程序设计基本方法：40%	作业、期末考试
课程目标 3	使用C语言进行熟练编程，解决问题：30%	实践项目、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%。

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的 30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档 90-100 分，二档 80-89 分，三档 70-79 分，四档 60-69 分，五档 60 分以下。

(2) 作业占平时成绩的 30%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 项目实践占平时成绩的 40%，采用百分制计分，所有程序的平均值作为最终作业成绩。

3.期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	听课认真, 积极讨论, 主动发言, 课堂练习正确	上课认真, 互动较积极, 发言次数较多。	上课能完成笔记, 较少发言, 能完成大部分课堂练习	上课不太认真, 很少参与讨论	听课很不认真, 不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整, 独立完成。书写认真, 对问题分析全面	作业内容完整, 独立完成作业要求。书写端正, 但对问题分析不够全面	作业内容完整, 独立完成作业要求, 书写端正, 没有对问题进行分析。	作业完成大部分, 书写较凌乱, 没有对问题进行分析。	不完成作业, 没有达到作业要求。
3	项目实践	能够正确实现程序所有功能。	程序运行正常, 但功能不全面。	程序运行正常, 但部分功能不符合要求	能够实现程序大部分功能	未完成程序

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
C 语言程序设计教程 (第 5 版)	杨路明	北京邮电大学出版社	2021.6	否	

九、主要参考书目

[1] 韩晓鸿, 李震平, 魏红君. C 语言程序设计实验实训教程. 北京: 北京邮电大学出版社, 2015.

[2] (美)(Kenneth A. Reek). C 和指针. 北京: 人民邮电出版社, 2008.

[3] (美)林登 (LinDen, P.V.D) 著, 徐波译. C 专家编程. 北京: 人民邮电出版社, 2008.

十、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和 MOOC 平台的教学视频, 主动到在线 EduCoder 实训平台进行实训项目练习。

《高级语言程序设计II》课程大纲

一、课程信息

课程名称	高级语言程序设计II (High Level Language Programming II)		
课程编码	231111403B	适用专业	物联网工程
先修课程	高级语言程序设计I	修读学期	2
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	2.5	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 32, 实践学时 16)		
执笔人	芦彩林	审核人	张俊瑞

二、课程简介

高级语言程序设计II是高级语言程序设计I课程的后继课程,属于本专业的专业基础课程。通过本课程的学习,使学生掌握程序设计的基本知识和基本方法,在解决实际应用问题时能够抽象出问题的数学模型,设计出相应的算法,并使用C语言编码实现。本课程主要培养学生的计算思维、逻辑思维和抽象思维,以及对复杂工程问题进行分析与求解的基本能力。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 学生通过学习 C 语言中数组、函数、指针、结构体、文件等基本知识,能够利用数组、结构体和文件对复杂物联网工程问题中的数据进行计算与存储。(毕业要求指标点 1.2: 工程建模)

课程目标 2: 在学习 C 语言基本知识的基础上,通过作业、项目实践、在线实训使学生具有模块化程序设计思想,能使用自顶向下、逐步分解的程序设计方法,以及查询、排序、递归等基本算法解决复杂物联网工程问题。(毕业要求指标点 3.2: 工程开发)

课程目标 3: 对复杂物联网工程问题中的软件部分能够使用基本的软件测试方法对其功能进行验证和确认,以确保其质量、可靠性和完整性。(毕业要求指标点 4.2:

工程测试)

课程目标 4: 学生能够熟练使用 Visual Studio、VS Code、DEV 等编程工具调试 C 语言程序, 初步具备对复杂物联网工程问题进行设计、开发、测试、维护的能力。
(毕业要求指标点 5.2: 工程软件应用)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1: 工程知识	1.2【工程建模】具备对复杂物联网工程问题建立数学模型并利用计算机求解的能力。
课程目标 2	毕业要求 3: 设计/开发解决方案	3.2【工程开发】具备对复杂物联网工程问题解决方案进行部署与实施、测试与验证的能力。
课程目标 3	毕业要求 4: 研究	4.2【工程测试】具备使用物联网工程的方法与技术对物联网复杂工程问题开展实验(测试)的能力。
课程目标 4	毕业要求 5: 使用现代工具	5.2【工程软件应用】能够开发或选用恰当的技术、资源和工具对物联网复杂工程问题进行分析、设计、开发、测试和维护。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 数组	课程目标 1、2	项目式教学法	12
第二章 函数	课程目标 1、2	项目式教学法	10
第三章 指针	课程目标 3	项目式教学法	8
第四章 结构体	课程目标 4	项目式教学法	10
第五章 文件	课程目标 4	项目式教学法	8
合计			48

(二) 课程内容

第一章 数组

【学习目标】

1. 掌握在一维数组中实现数据的计算、插入、删除、查找、排序的方法。
2. 掌握使用二维数组处理矩阵的方法。

【课程内容】

1. 一维数组的定义、初始化及简单应用

2. 数据的修改、插入、删除
3. 数据查询
4. 数据排序
5. 字符数组与字符串
6. 二维数组的定义、初始化及使用

【重点、难点】

1. 重点：一维数组中数据的计算、插入、删除、查找、排序；使用字符数组和用字符串处理函数对字符串进行处理。

2. 难点：字符串的处理。

【教学方法】

1. 通过教学项目“工程师工资管理系统”引入数组的概念。

2. 以计算工程师工资的最大值、最小值、平均值等任务为出发点，引导学生如何使用一维数组处理数据。

3. 结合处理工程师的姓名，引导学生掌握使用字符数组处理字符串数据的方法。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够编写具有数据输入输出、工资计算与排序等初步功能的“工程师工资管理系统”。

【复习与思考】

1. 分析冒泡排序与选择排序两种算法的不同。

2. 分析从数组中找最大值、最小值的方法有哪些。

【学习资源】

1. 学习通自建在线课程《高级语言程序设计II》。

2. 使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

3. 中国 MOOC 平台浙江大学《C 语言程序设计》课程。

【思政案例】

案例名称：计算并输出中国历年的 GDP 增长率。

GDP 增长率是衡量一个国家或地区经济发展状况的重要指标。通过计算 GDP 增长率，使学生可以了解中国经济的发展趋势和速度，从而加深对国家经济发展战略的理解，培养学生的爱国情怀和对国家发展战略的关注。

第二章 函数

【学习目标】

1. 理解模块化程序设计思想；掌握模块化程序设计基本方法。

2. 掌握使用函数实现程序的模块化设计；学会使用函数优化程序结构。

【课程内容】

1. 函数的概念及定义
2. 函数的调用和返回值
3. 函数声明
4. 递归函数

【重点、难点】

1. 重点：函数定义、调用和声明；自顶向下、逐步分解的程序设计方法。
2. 难点：数组名作函数参数。

【教学方法】

1. 通过案例讲解函数的作用：代码复用、模块化。
2. 通过教学项目“工程师工资管理系统”讲解对系统进行模块化的方法。
3. 以工程师工资的输入、计算、排序、输出等任务为出发点，引导学生使用函数实现各个功能模块，并对比使用函数和不使用函数对程序质量的影响。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够编写函数实现“工程师工资管理系统”的菜单、数据输入、工资计算、排序、数据输出等功能。

【复习与思考】

1. 理解函数的作用。
2. 分析函数调用的参数传递方法。

【学习资源】

1. 学习通自建在线课程《高级语言程序设计II》。
2. 使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。
3. 中国 MOOC 平台浙江大学《C 语言程序设计》课程。

第三章 指针

【学习目标】

1. 掌握通过指针访问变量、数组、字符串的方法。
2. 掌握通过指针实现地址传递的方法。

【课程内容】

1. 指针的概念及定义
2. 地址传递
3. 指针与数组
4. 指针与字符串
5. 指针与函数

【重点、难点】

1. 重点：指针作为函数参数的使用；指针与一维数组。
2. 难点：指针作为函数参数的使用；指针与一维数组。

【教学方法】

1. 课堂讲解指针的概念、指针与数组、指针与字符串。
2. 通过教学项目“工程师工资管理系统”讲解使用指针在函数之间传递数据，并通过指针访问主函数中定义的数组。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够编程实现“工程师工资管理系统”的各个函数之间的数据交换。

【复习与思考】

1. 理解指针的作用。
2. 分析函数调用时地址参数的传递。

【学习资源】

1. 学习通自建在线课程《高级语言程序设计II》。
2. 使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。
3. 中国 MOOC 平台浙江大学《C 语言程序设计》课程。

【思政案例】

案例名称：绿色出行计算器。

为了倡导绿色出行，减少碳排放，设计一个绿色出行计算器，帮助用户计算不同出行方式的碳排放量，从而引导学生选择更环保的出行方式，思考绿色出行的社会意义和个人责任，培养他们的社会责任感和环保意识。

第四章 结构体

【学习目标】

1. 掌握使用结构体处理表格的方法。
2. 掌握使用结构体存储、处理数据的基本方法。

【课程内容】

1. 结构体的定义、结构体变量
2. 结构体数组
3. 结构体指针
4. 内存管理
5. 共用体、typedef

【重点、难点】

1. 重点：结构体成员的引用方式；结构体数组。

2. 难点：结构体数组的使用。

【教学方法】

1. 课堂讲解结构体概念、结构体变量、结构体数组、结构体指针等。

2. 通过教学项目“工程师工资管理系统”讲解使用结构体描述工程师信息，处理工程师信息的方法。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够使用结构体实现“工程师工资管理系统”的各个功能模块。

【复习与思考】

1. 理解结构体与表格的对应关系。

2. 理解结构体成员访问方法。

【学习资源】

1. 学习通自建在线课程《高级语言程序设计II》。

2. 使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

3. 中国 MOOC 平台浙江大学《C 语言程序设计》课程。

【思政案例】

案例名称：诚信考试系统。

在学校的日常管理中，考试是检验学生学习成果的重要手段。然而，近年来考试中作弊现象屡禁不止，不仅严重影响了学校的学风和考风，而且损害了学生的个人信誉。为了倡导诚信考试，设计了一个简单的诚信考试系统，用于记录学生的考试信息和诚信状态。通过设置思政讨论问题，以讨论的形式使学生能够在实践中思考技术与社会、道德的关系，增强他们的社会责任感和道德意识。

第五章 文件

【学习目标】

1. 掌握文件的建立、打开、访问的基本方法。

2. 掌握使用文件与结构体数组数据交换的基本方法。

【课程内容】

1. 文件的概念及类型

2. 文本文件的定义、打开、读写、关闭

3. 二进制文件的定义、打开、读写、关闭

【重点、难点】

1. 重点：文件的打开；文件的读写。

2. 难点：文件的读写。

【教学方法】

1. 课堂讲解文件的概念及读写函数。
2. 通过教学项目“工程师工资管理系统”讲解使用文件存储工程师信息的方法。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够使用文件读写“工程师工资管理系统”的数据。

【复习与思考】

1. 文本文件与二进制文件的使用场合。
2. 不同文件读写函数的性能与特性。
3. 不同文件打开方式的区别。

【学习资源】

1. 学习通自建在线课程《高级语言程序设计II》。
2. 使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。
3. 中国 MOOC 平台浙江大学《C 语言程序设计》课程。

五、实践教学安排

本课程实践学时为 16 学时，主要用于项目实践。项目《工程师工资管理系统》覆盖教学内容的所有知识点，提供工资信息录入、工资统计分析、工资查询、工资修改、工资排序、将工资保存到文件等功能，并随着教学过程的进行逐步实现该项目的各个功能。

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	工程师工资管理系统 v1	4	用一维数组实现，并用循环语句完成对工资 <input type="text"/> 的输入、计算、排序和输出等功能。根据工程师工资进行排序
2	工程师工资管理系统 v2	4	用函数实现项目的各个功能，并用指针实现函数间数据的传递。
3	工程师工资管理系统 v3	4	定义结构体存储工程师的姓名、年龄、工资等数据，并定义结构体数组存放所有工程师的数据。按照结构体的用法重写各个函数的代码。
4	工程师工资管理系统 v4	4	将工程师数据存储于二进制文件中，运行程序时将数据从文件读入结构体数组，退出程序时再将结构体数组中数据保存到文件中。

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（30分）、项目实践（40分），占比30%；期末考核采用闭卷考试，占比70%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	基本知识和基本算法：30%	课堂表现、期末考试
课程目标 2	程序设计基本方法：30%	作业、期末考试
课程目标 3	程序测试基本方法：15%	项目实践、期末考试
课程目标 4	软件开发、测试和维护的能力：25%	项目实践、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%。

2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档90-100分，二档80-89分，三档70-79分，四档60-69分，五档60分以下。

(2) 作业占平时成绩的30%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 项目实践占平时成绩的40%，采用百分制计分，共4个项目，每个项目25分。

3. 期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能做一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	项目实践	能够正确实现项目所有功能。	能够正确实现项目大部分功能。	能够正确实现项目部分功能。	能够实现项目部分功能，但功能存在缺陷。	不能实现项目功能。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
C 语言程序设计教程（第 5 版）	杨路明	北京邮电大学出版社	2021. 6	否	

九、主要参考书目

[1][美]布莱恩·W. 克尼汉 (Brian W. Kernighan), [美]丹尼斯·M. 里奇 (Dennis M. Ritchie) 编, 徐宝文, 李志 译. C 程序设计语言. 北京: 机械工业出版社, 2019.

[2][美]肯尼斯·里科 (Kenneth Reek) 著, 徐波 译. C 和指针. 北京: 人民邮电出版社, 2020.

[3][美]彼得·范德林登 (Peter Van Der Linden) 著, 徐波 译. C 专家编程. 北京: 人民邮电出版社, 2020.

十、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和 MOOC 平台的教学视频, 主动到在线 EduCoder 实训平台进行实训项目练习。

《离散数学》课程大纲

一、课程信息

课程名称	离散数学 (Discrete Mathematics)		
课程编码	231111404B	适用专业	物联网工程
先修课程	高等数学、线性代数	修读学期	3
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	3	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	学时 (理论学时 48, 实践学时 0)		
执笔人	李俊丽	审核人	张俊瑞

二、课程简介

离散数学是物联网工程专业的一门专业基础课程。它研究事物间的离散结构和相互关系。通过本课程的学习,使学生能够以现代数学的观点和方法,初步掌握处理离散结构所必须的描述工具和方法,培养学生抽象思维、缜密概括和逻辑推理的能力,从而使学生具有良好的开拓专业理论的素质和使用所学知识分析和解决实际问题的能力。在本科教学培养体系中起着非常重要的作用。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 掌握离散数学中的常用工程数学知识,能够将离散数学的基本概念运用到物联网工程问题表述中。(毕业要求指标点 1.1: 工程认知)

课程目标 2: 掌握离散数学中的常用工程数学知识,掌握物联网工程基本知识和数学建模的方法,具备对物联网工程应用领域复杂工程问题建立数学模型并利用计算机求解的能力。(毕业要求指标点 1.2: 工程建模)

课程目标 3: 能够将离散数学和物联网工程领域的相关知识进行结合,针对应用系统中的复杂工程问题,建立可行的问题求解模型,并对其形式化描述;具有对物联网工程领域的离散结构进行建模及分析的能力。(毕业要求指标点 2.2: 工程表达)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1: 工程知识	1.1【工程认知】掌握数学和自然科学基本知识,并能用于复杂物联网工程问题的表述。
课程目标 2	毕业要求 1: 工程知识	1.2【工程建模】具备对复杂物联网工程问题建立数学模型并利用计算机求解的能力。
课程目标 3	毕业要求 2: 问题分析	2.2【工程表达】具备运用专业图表、文字等有效表达复杂物联网工程问题的能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章命题逻辑的基本概念	课程目标 1、2	课堂讲授、课堂讨论	4
第二章命题逻辑等值演算	课程目标 1、2、3	课堂讲授、课堂讨论	6
第三章命题逻辑的推理理论	课程目标 1、2、3	课堂讲授、课堂讨论	6
第四章一阶逻辑基本概念	课程目标 1、2	课堂讲授、课堂讨论	4
第五章一阶逻辑等值演算与推理	课程目标 1、2	课堂讲授、课堂讨论	4
第六章集合代数	课程目标 1	课堂讲授、课堂讨论	4
第七章二元关系	课程目标 1、2	课堂讲授、课堂讨论	8
第八章函数	课程目标 1	课堂讲授、课堂讨论	2
第九章图的基本概念	课程目标 1、2	课堂讲授、课堂讨论	6
第十章树	课程目标 1、2	课堂讲授、课堂讨论	4
合计			48

(二) 课程内容

第一章 命题逻辑的基本概念

【学习目标】

1. 了解命题的基本概念、表示方法及分类。
2. 掌握联结词的定义及逻辑关系。
3. 掌握命题公式及其赋值。

【课程内容】

1. 命题与联结词
2. 命题公式及其赋值

【重点、难点】

- 1.重点：掌握五种命题联结词的使用；命题公式符号化及其分类。
- 2.难点：或与蕴涵联结词的使用；复合命题符号化。

【教学方法】

1. 课堂讲授、启发式教学；
2. 多媒体教学、利用超星学习通开展线上线下混合教学。
3. 讨论教学：如何判断蕴含式的真值？目前有哪些方法可以用？
4. 提问：讲解例题过程中，不断对学生进行提问，关注学生理解程度。

【学习要求】

1. 课前通过观看学习通平台资源完成课程内容预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，积极回答老师提出问题；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

【复习与思考】

1. 区分简单命题与复合命题。
2. 区分相容或和排斥或。
- 3.思考：不同的公式是否具有相同的真值表？

【学习资源】

超星学习通教学平台

【思政案例】

案例名称：利用数理逻辑分析中国政策决策过程。

课堂上讲解数理逻辑的基本知识，组织学生分组收集中国政策决策的相关资料，指导学生使用逻辑工具构建决策过程模型，引导学生对政策决策进行分析和讨论。

第二章 命题逻辑等值演算

【学习目标】

1. 理解命题公式的等值的概念。
2. 理解并熟记基本等值式及其他重要等值式。
3. 掌握公式的等值演算及其应用。
4. 掌握求命题公式主析（合）取范式的方法，掌握主析（合）取范式的应用。

【课程内容】

1. 等值式
2. 析取范式与合取范式
3. 联结词的完备集

【重点、难点】

1.重点：掌握基本的等值式并进行等值演算；理解范式的概念；掌握主范式的求解方法及其应用。

2.难点：等值式的应用；主范式的求解。

【教学方法】

1. 课堂讲授、启发式教学；
2. 多媒体教学、利用超星学习通开展线上线下混合教学。
3. 讨论教学：如何判断蕴含式的真值？目前有哪些方法可以用？
4. 提问：讲解例题过程中，不断对学生进行提问，关注学生理解程度。

【学习要求】

1. 课前通过观看学习通平台资源完成课程内容预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，积极回答老师提出问题；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

【复习与思考】

1. 用等值演算方法求解实际问题的步骤。
2. 16 组常用的重要等值式。
3. 思考题 1：求解主析取范式的步骤有哪些？
4. 思考题 2： n 个命题变项可以形成无穷多个命题公式，而每个公式有唯一的一个主析（合）取范式与之对应，那么无穷多个公式就会产生无穷多个主析（合）取范式？

【学习资源】

超星学习通教学平台

第三章 命题逻辑的推理理论

【学习目标】

1. 理解推理的概念及形式结构。
2. 熟练掌握判断推理是否正确的不同方法（真值表法、等值演算法、主范式法）。
3. 熟记自然推理系统 P 中的各条推理规则。
4. 掌握自然推理系统 P 中构造证明的直接证明法、附加前提的证明法和归谬法。

【课程内容】

1. 推理的形式结构
2. 自然推理系统 P

【重点、难点】

- 1.重点：推理的形式结构、推理规则及推理定律；构造证明法及其技巧。
- 2.难点：推理规则以及使用。

【教学方法】

1. 课堂讲授、启发式教学；
2. 案例教学：珠宝盗窃案。
3. 多媒体教学、利用超星学习通开展线上线下混合教学。

【学习要求】

1. 课前通过观看学习通平台资源完成课程内容预习；
2. 课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，积极回答老师提出问题；
3. 课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

【复习与思考】

1. 判断推理是否正确的方法。
2. 推理的形式结构。
3. 思考：什么情况下用归谬法证明？

【学习资源】

超星学习通教学平台

【思政案例】

案例名称：利用数理逻辑分析中国政策决策过程。

讲解数理逻辑的基本概念和推理方法，通过分析政策决策过程，培养学生的理性思维和客观判断能力。

第四章 一阶逻辑基本概念

【学习目标】

1. 理解一阶逻辑相关的概念。
2. 掌握一阶逻辑的命题符号化。
3. 理解一阶逻辑语言相关的概念。
4. 掌握一阶逻辑的公式的类型。

【课程内容】

1. 一阶逻辑命题符号化
2. 一阶逻辑公式及其解释

【重点、难点】

1. 重点：一阶逻辑命题符号化；一阶逻辑公式类型的判断。
2. 难点：一阶逻辑命题符号化；一阶逻辑公式类型的判断。

【教学方法】

1. 课堂讲授、启发式教学；
2. 多媒体教学、利用超星学习通开展线上线下混合教学。

【学习要求】

1. 课前通过观看学习通平台资源完成课程内容预习；
2. 课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，积极回答老师提出问题；
3. 课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

【复习与思考】

1. 准确地将给定命题符号化。
2. 理解永真式、矛盾式、可满足式的概念，会判断简单公式的类型
3. 思考：闭式的性质及如何应用它？

【学习资源】

超星学习通教学平台

第五章 一阶逻辑等值演算与推理

【学习目标】

1. 理解一阶逻辑等值式与置换规则。
2. 掌握一阶逻辑前束范式。
3. 理解一阶逻辑形式推理的含义。
4. 熟练掌握并应用推理定律和推理规则。

【课程内容】

1. 一阶逻辑等值式与置换规则
2. 一阶逻辑前束范式
3. 一阶逻辑的推理理论

【重点、难点】

1. 重点：一阶逻辑等值式；一阶逻辑推理规则；一阶逻辑推理的证明方法。
2. 难点：一阶逻辑等值式；量词引入及消去的推理规则；一阶逻辑推理的证明方法。

【教学方法】

1. 课堂讲授、启发式教学；
2. 多媒体教学、利用超星学习通开展线上线下混合教学。

【学习要求】

1. 课前通过观看学习通平台资源完成课程内容预习；
2. 课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，积极回答老师提出问题；
3. 课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

【复习与思考】

1. 如何命题符号化，分清各种符号化的形式。

2. 能正确地给出有效推理的证明。
3. 思考：永真式的判别方法有哪些？

【学习资源】

超星学习通教学平台

第六章 集合代数

【学习目标】

1. 使学生理解集合的概念。
2. 熟练掌握集合的表示方法。
3. 理解并学会应用集合的定律、运算。
4. 使学生理解并应用容斥原理于有限集的计数问题。
5. 理解卡氏集的含义及其性质。

【课程内容】

1. 集合的基本概念；集合的运算
2. 集合恒等式；有穷集的计数问题

【重点、难点】

- 1.重点：集合的运算；集合恒等式；有穷集的计数问题。
- 2.难点：集合的幂集；集合恒等式。

【教学方法】

1. 课堂讲授、启发式教学；
2. 多媒体教学、利用超星学习通开展线上线下混合教学。

【学习要求】

1. 课前通过观看学习通平台资源完成课程内容预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，积极回答老师提出问题；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

【复习与思考】

1. 集合的两种表示方法。
2. 使用包含排斥原理进行有穷集合的计数。

【学习资源】

超星学习通教学平台

第七章 二元关系

【学习目标】

1. 使学生理解二元关系的含义及表示。

2. 理解并能熟练分析二元关系的性质。
3. 理解并熟练运用二元关系的运算。
4. 使学生理解等价关系的含义，理解并识记等价关系与划分的关系。
5. 使学生理解偏序关系的含义，掌握集合上的偏序关系及偏序集，掌握偏序集中的特殊元素。

【课程内容】

1. 有序对与笛卡儿积、二元关系
2. 关系的运算、关系的性质
3. 关系的闭包
4. 等价关系和划分
5. 偏序关系

【重点、难点】

1.重点：关系的运算、关系的性质及其判别；等价关系、等价类、集合划分的判别及三者之间的联系；偏序关系的判别、哈斯图及偏序集中特殊元素的理解。

2.难点：关系的性质及其判别；等价关系、等价类、集合划分的判别及三者之间的联系；偏序关系判别、哈斯图及偏序集中特殊元素的求解。

【教学方法】

1. 课堂讲授、启发式教学；
2. 多媒体教学、利用超星学习通开展线上线下混合教学。

【学习要求】

1. 课前通过观看学习通平台资源完成课程内容预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，积极回答老师提出问题；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

【复习与思考】

1. 关系运算的性质: A 上关系的自反、反自反、对称、反对称、传递的性质。
2. 偏序关系的判别、哈斯图及偏序集中特殊元素的理解。
3. 等价关系与划分的关系。
4. 思考：如何求偏序集中的极大元、极小元、最大元、最小元、上界、下界、上确界、下确界？

【学习资源】

超星学习通教学平台

【思政案例】

案例名称：利用等价关系分析社会主义核心价值观。

各个具体的等价关系都是基于某一集合上的二元关系且均具有自反、对称和可传递三个性质，将它们的这种共性抽象出来就是等价关系的定义，从而实现了从特殊到

一般的抽象。由此可见，等价关系实质上是对相应集合中的具有同一性的对象即具有共性特征的对象的一种抽象，从认识论的角度来看，这符合从特殊到一般的认识规律。

第八章 函数

【学习目标】

1. 使学生理解理解函数、反函数的意义。
2. 理解并识记函数的合成运算。

【课程内容】

1. 函数的定义与性质
2. 函数的复合和反函数

【重点、难点】

- 1.重点：函数的定义；函数的运算；反函数以及函数的性质。
- 2.难点：函数性质的判断。

【教学方法】

1. 课堂讲授、启发式教学；
2. 多媒体教学、利用超星学习通开展线上线下混合教学。

【学习要求】

1. 课前通过观看学习通平台资源完成课程内容预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，积极回答老师提出问题；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

【复习与思考】

1. 从 A 到 B 的函数，函数的像与完全原像。
2. 思考：怎样计算函数的值、像、复合以及反函数？

【学习资源】

超星学习通教学平台

第九章 图的基本概念

【学习目标】

1. 理解图论的基本内容及其在计算机领域中的应用。
2. 掌握握手定理及其推论的应用。
3. 能够将图论知识用于解决复杂计算机工程问题。

【课程内容】

1. 通路与回路
2. 图的连通性

3. 图的矩阵表示

【重点、难点】

- 1.重点：图的连通性；图的矩阵表示。
- 2.难点：图的连通性以及矩阵的求解。

【教学方法】

1. 课堂讲授、启发式教学；
2. 多媒体教学、利用超星学习通开展线上线下混合教学。

【学习要求】

1. 课前通过观看学习通平台资源完成课程内容预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，积极回答老师提出问题；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

【复习与思考】

1. 图的基本概念。
2. 握手定理及推论的内容。
3. 思考：如何用邻接矩阵及其幂求有向图中通路与回路数？

【学习资源】

超星学习通教学平台

【思政案例】

案例名称：利用图论分析中国交通网络。

介绍图论的基本概念，如节点、边等，获取中国主要城市和交通线路的数据，构建中国交通网络的图模型，分析交通网络的拓扑结构、连通性等特征。强调交通网络对国家经济和社会发展的重要性。

第十章 树

【学习目标】

1. 理解无向树及生成树。
2. 掌握基本回路与基本回路系统。
3. 掌握基本割集与基本割集系统。
4. 掌握最小生成树的求解方法。

【课程内容】

1. 无向树及其性质
2. 生成树
3. 根数及其应用

【重点、难点】

- 1.重点：无向树性质的判断；如何求最小生成树、最优二叉树。

2.难点：最小生成树、最优二叉树的求解。

【教学方法】

1. 课堂讲授、启发式教学；
2. 多媒体教学、利用超星学习通开展线上线下混合教学。
3. 提问：讲解例题过程中，不断对学生进行提问，关注学生理解程度。

【学习要求】

1. 课前通过观看学习通平台资源完成课程内容预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，积极回答老师提出问题；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

【复习与思考】

1. 求解给定带权连通图的最小生成树。
2. 思考：生成树 T 的余树是树吗？

【学习资源】

超星学习通教学平台

五、实践教学安排

为了提升学生的实践运用能力，每章布置一定数量的习题，习题出自教材和学习通平台上，布置习题应该结合过程性考核办法注意知识类、问题分析类和科学研究类题目的比例搭配。

六、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、章节测验（30分）、作业（40分），占比30%；期末考核采用闭卷考试，占比70%。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	离散数学的基本概念及应用（40%）	课堂表现、期末考试
课程目标 2	利用离散数学建立数学模型并利用计算机求解的能力。40%-45%	章节测验、期末考试
课程目标 3	利用离散数学相应工具，对复杂工程问题建立可行的问题求解模型，并对其形式化描述。15%-20%	作业、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%。

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现：占平时成绩的 30%，包括章节学习（10 分）、课堂活动(20 分)，学生主动参与课堂练习、讨论，创造性地提出问题的能力，主要通过学习通平台进行统计。

(2) 章节测验：占平时成绩的 30%，主要通过学习通平台章节测试进行统计。

(3) 作业完成情况：占平时成绩的 40%，学生平时作业提交次数及完成质量。

3.期末成绩评定

详见期末考核试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	作业完成情况	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
离散数学 (第2版)	屈婉玲	高等教育出版社	2015.3	否	

九、主要参考书目

[1] 屈婉玲, 耿素云, 张立昂. 离散数学学习指导与习题解析(第2版). 北京: 高等教育出版社. 2015

[2] Kenneth H. Rosen 著, 袁崇义等译. 离散数学及其应用(第8版). 北京: 机械工业出版社. 2019

[3] 左孝凌等著. 离散数学. 上海: 上海科学技术文献出版社. 2020

十、课程学习建议

彻底理解基本概念和方法（本质、实际背景、实际意义），多思考，多做习题，灵活应用，举一反三。

《电子技术基础》课程大纲

一、课程信息

课程名称	电子技术基础 (Electronic Technique Foundation)		
课程编码	231111405B	适用专业	物联网工程
先修课程	高等数学、大学物理	修读学期	3
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	3	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 48, 实践学时 0)		
执笔人	梁颖	审核人	张俊瑞

二、课程简介

电子技术基础是高等学校工科非电类如计算机科学与技术、网络工程、物联网工程等专业的一门应用性很强的专业基础课,同时也是电气技术领域中有有关电子技术的一门重要的技术基础课。通过本课程的学习,使学生掌握电子技术的基本理论与原理,在解决实际应用问题时能够分析、设计相应电路。本课程主要培养学生分析、设计简单模拟、数字电子系统的能力,为后续专业课程学习及电子技术创新应用打下坚实基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 学生通过学习电子技术基本理论和基本知识,能对一般的电气设备所涉及的电子电路进行阅读、分析,能够建立基本电路的数学或逻辑模型。(毕业要求指标点 1.2: 工程建模)

课程目标 2: 学生能够准确识别模拟、数字电子电路系统中的关键器件,并能够对这些电路进行简要分析与定量计算,为解决复杂问题打好基础。(毕业要求指标点 2.1: 工程识别)

课程目标 3: 学生能够分析电路实现的功能及其具体应用,根据要求选择相应器件设计出实验电路,从而解决复杂问题。(毕业要求指标点 4.1: 实验设计)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1: 工程知识	1.2 【工程建模】具备对复杂物联网工程问题建立数学模型并利用计算机求解的能力。
课程目标 2	毕业要求 2: 问题分析	2.1 【工程识别】能够利用数学、自然科学基本原理,分析和识别复杂物联网工程问题中的关键环节。
课程目标 3	毕业要求 4: 研究	4.1 【实验设计】具备针对复杂物联网系统中涉及的功能或性能问题进行研究,设计相关的实验方案的能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 半导体二极管及直流稳压电源	课程目标 1、2	讲授法、案例分析法	6
第二章 半导体三极管与放大电路	课程目标 1、2、3	讲授法、案例分析法	8
第三章 反馈放大器	课程目标 1、2	讲授法、案例分析法	4
第四章 集成运算放大器	课程目标 1、2、3	讲授法、案例分析法	6
第五章 数字逻辑基础	课程目标 1、2	讲授法、案例分析法	6
第六章 逻辑门电路	课程目标 1、2、3	讲授法、案例分析法	2
第七章 组合逻辑电路	课程目标 1、2、3	讲授法、案例分析法、项目实践法	6
第八章 触发器	课程目标 1、2、3	讲授法、案例分析法、项目实践法	4
第九章 时序逻辑电路	课程目标 1、2、3	讲授法、案例分析法	6
合计			48

(二) 课程内容

第一章 半导体二极管及直流稳压电源

【学习目标】

1.了解半导体的导电特性及其 N 型和 P 型半导体的特点, 直流电源的基本组成、

整流、滤波电路工作原理、并联型稳压电路工作原理及开关直流稳压电源工作原理。

2.理解二极管的伏安特性、晶体管的放大原理，串联型的直流稳压电源的工作原理及其稳压过程。

【课程内容】

- 1.半导体材料的特性、能带理论、载流子类型及运动规律
- 2.二极管的工作原理：PN结的形成、正向偏置与反向偏置下的导电机制，讲解二极管的伏安特性曲线
- 3.二极管的分类与参数：普通二极管、稳压二极管、发光二极管等类型，参数正向压降、反向击穿电压、最大电流等的意义
- 4.直流稳压电源概述：直流稳压电源的作用、分类（线性稳压电源与开关稳压电源）及其基本组成（包括变压器、整流电路、滤波电路、稳压电路）
- 5.整流电路与滤波电路：单相半波整流、全波整流及桥式整流的工作原理，以及电容滤波、电感滤波等不同滤波方式的优缺点
- 6.稳压电路分析：串联型稳压电路、并联型稳压电路（特别是三端稳压器）的工作原理与设计方法

【重点、难点】

- 1.重点：二极管的工作原理及伏安特性，直流稳压电源的基本组成及稳压电路的分析。
- 2.难点：PN结的动态平衡与载流子运动机制的理解，稳压电路中各元件参数的选择及其对输出性能的影响。

【教学方法】

- 1.理论讲授：结合多媒体课件，系统讲解半导体二极管及直流稳压电源的理论知识，辅以动画演示帮助理解PN结的动态平衡与载流子运动机制抽象概念。
- 2.案例分析：选取典型电路实例，分析其在实际应用中的工作原理与性能特点。

【学习要求】

通过本章学习，了解半导体技术及直流稳压电源的技术特点与最新发展趋势。

【复习与思考】

- 1.回顾二极管的工作原理、不同类型及其主要参数；直流稳压电源的构成及各部分的作用；整流、滤波、稳压电路的详细分析与设计思路。
- 2.理解PN结正向偏置与反向偏置下电流形成的物理过程。

【学习资源】

- 1.中国MOOC平台中国地质大学《电工与电子技术》课程。
- 2.中国MOOC平台北京林业大学《电工电子技术》课程。

第二章 半导体三极管与放大电路

【学习目标】

- 1.了解多级放大电路级间耦合的概念、场效应管放大电路的工作原理、偏置电路元件参数选择要求及功率放大器电路的组成、工作原理和功能，掌握其分析方法。
- 2.理解静态工作点稳定和抑制零点漂移的概念、各种放大电路的组成和工作原理及性能指标。
- 3.熟练掌握静态工作点的估算和利用微变等效电路对电路的动态分析。

【课程内容】

- 1.半导体三极管基础：BJT（双极型晶体管）和FET（场效应晶体管）的基本结构、工作原理，包括载流子传输机制、偏置状态及电流-电压关系
- 2.三极管的主要参数：电流放大系数、输入/输出电阻、反向击穿电压等关键参数的意义及其对电路性能的影响
- 3.基本放大电路：共发射极放大电路工作原理、静态工作点的设置、电压放大倍数、输入/输出电阻的计算方法；共集电极放大电路（射极跟随器）电压跟随特性、电流放大特性及在电路中的应用；共基极放大电路的特点、应用场景及与其他两种电路的比较
- 4.放大电路的频率响应：放大电路的高频和低频特性，影响频率响应的因素及改善方法

【重点、难点】

- 1.重点：电路的静态和动态的分析。
- 2.难点：动态分析。

【教学方法】

- 1.理论讲授：结合多媒体教学手段，深入浅出地讲解半导体三极管与放大电路的理论知识，注重逻辑推导和物理过程的解释。
- 2.案例分析：选取典型电路实例，分析其设计思路、工作原理及在实际应用中的优缺点。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够了解三极管的基本结构和放大电路的基本组成及在现代电子设备中的应用。

【复习与思考】

- 1.掌握基本放大电路的组成、工作原理及性能分析方法；理解放大电路的频率响应的影响。
- 2.分析共发射极、共集电极、共基极放大电路各自的特点和适用场合。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台中国地质大学《电工与电子技术》课程。
- 2.中国 MOOC 平台北京林业大学《电工电子技术》课程。

【思政案例】

案例名称：基本放大电路。

随着电子技术的飞速发展，基本放大电路作为电子技术的基石，在通信、控制、信号处理等领域发挥着不可替代的作用。在电路设计与分析的学习中，要重视培养学生的科学精神和工程伦理意识。通过引导学生运用逻辑思维分析电路结构、工作原理及性能特点，培养他们严谨的科学态度；通过强调电路设计与使用中的安全问题，如过载保护、短路防护等，培养学生的安全意识和社会责任感。

第三章 反馈放大器

【学习目标】

- 1.了解负反馈的基本概念及对放大电路性能的影响，振荡器基本组成、工作原理。
- 2.掌握负反馈放大电路类型的判断方法和各类负反馈电路放大特点，振荡器振荡条件的应用。

【课程内容】

- 1.反馈的基本概念
- 2.负反馈放大器的类型与组成、工作原理
- 3.正反馈放大器的应用场景（如振荡器）及其与负反馈的区别
- 4.深度负反馈放大器的近似分析，在深度负反馈条件下，简化放大器性能的分析方法
- 5.反馈放大器的设计

【重点、难点】

- 1.重点：对负反馈放大电路的分析。
- 2.难点：负反馈放大电路的分析计算。

【教学方法】

- 1.理论讲授：结合动画等多媒体手段，清晰阐述反馈放大器的基本概念和工作原理。
- 2.案例分析：选取典型反馈放大器电路，分析其设计思路、性能特点及在实际应用中的优势。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解反馈的基本概念及分类。

【复习与思考】

1.回顾反馈的基本概念、分类及作用；掌握负反馈放大器的工作原理、性能影响及稳定性分析方法；理解正反馈与负反馈的区别。

2.分析并比较不同类型负反馈放大器的性能特点，探讨其适用场合。

【学习资源】

1.中国 MOOC 平台中国地质大学《电工与电子技术》课程。

2.中国 MOOC 平台北京林业大学《电工电子技术》课程。

第四章 集成运算放大器

【学习目标】

1.理解集成运放在线性和非线性应用方面的常用分析运放在线性和非线性应用时的基本概念和原则。

2.掌握集成运放理想化条件及其解集成电路的特点。

【课程内容】

1.集成运算放大器的发展历程、基本组成、符号表示及主要特点

2.运放的内部结构与工作原理：内部电路结构，包括输入级、中间放大级、输出级及偏置电路；运放的“虚短”和“虚断”

3.运放的主要性能指标：开环增益、输入电阻、输出电阻、共模抑制比、电源电压抑制比、转换速率等关键参数及其对电路性能的影响

4.运放的线性应用：信号放大、加减运算、积分与微分、积分电路、微分电路的构成及工作原理

5.运放的非线性应用：电压比较器、有源滤波器

6.运放的特殊应用

【重点、难点】

1.重点：集成运放的分析计算。

2.难点：集成运放的非线性应用。

【教学方法】

1.理论讲授：结合多媒体教学手段，深入浅出地讲解运放的基本概念和理论知识。

2.案例分析：选取典型运放应用案例，通过绘制和分析电路图，帮助学生理解运放电路的工作原理和性能特点。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够对集成运放电路进行计算、分析。

【复习与思考】

- 1.了解集成运放的基本概念和工作原理。
- 2.理解集成运放电路的性能特点和设计方法。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台中国地质大学《电工与电子技术》课程。
- 2.中国 MOOC 平台北京林业大学《电工电子技术》课程。

【思政案例】

案例名称：集成电路的发展与应用。

集成电路，作为现代信息技术的基石，其发展水平直接关系到国家的信息安全、经济发展和社会进步。我国集成电路产业从无到有、从小到大的发展历程，深刻展现了我国科技工作者在国家需要面前展现出的创新精神与家国情怀。通过介绍集成电路的基本概念、发展历程及其在现代电子系统中的应用，使学生认识到科技创新在国家发展中的重要性，激发其爱国情怀和创新精神，培养具有社会责任感和使命感的电子科技人才，为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献力量。

第五章 数字逻辑基础

【学习目标】

- 1.掌握基本门电路（与、或、非、与非、或非、异或）的功能。
- 2.熟练掌握逻辑函数各种描述方法（真值表、卡诺图、代数式、波形图）以及它们之间的关系、逻辑函数的卡诺图化简法、逻辑函数代数化简法。

【课程内容】

- 1.数字信号与数制系统、数字信号与模拟信号的区别
- 2.基本逻辑门电路：与门、或门、非门、与非门、或非门、异或门等基本逻辑门电路的功能、符号、真值表及实现方式；逻辑门电路的电气特性
- 3.逻辑代数与逻辑函数：逻辑代数的基本规则；逻辑函数的表示方法（包括真值表、逻辑表达式、卡诺图等）；逻辑函数的化简方法（如代数法、卡诺图法）
- 4.组合逻辑电路：电路特点和分析方法；编码器、译码器、多路选择器、加法器等常用组合逻辑电路的工作原理及应用；组合逻辑电路的设计步骤

【重点、难点】

- 1.重点：基本逻辑门电路、逻辑函数的化简。
- 2.难点：卡诺图化简法。

【教学方法】

- 1.理论讲授：结合多媒体教学手段，系统讲解数字逻辑基础理论知识。
- 2.案例分析：通过绘制和分析电路图案例，帮助学生理解数字逻辑电路的工作原理和性能特点。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解数字逻辑的基本概念和工作原理。

【复习与思考】

- 1.基本逻辑门电路和逻辑函数的知识。
- 2.思考如何利用逻辑代数化简复杂的逻辑函数，以提高电路效率。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台中国地质大学《电工与电子技术》课程。
- 2.中国 MOOC 平台北京林业大学《电工电子技术》课程。

第六章 逻辑门电路

【学习目标】

- 1.理解逻辑门电路的基本概念、类型、符号及功能。
- 2.掌握各种逻辑门（如与门、或门、非门、与非门、或非门、异或门等）的电气特性、真值表及工作原理。

【课程内容】

- 1.逻辑门电路概述：逻辑门电路在数字系统中的作用与地位；逻辑门电路的分类与特点
- 2.基本逻辑门电路：与门、或门、非门的基本概念、符号、真值表及工作原理
- 3.复合逻辑门电路：与非门、或非门、异或门、同或门等复合逻辑门电路的功能、符号及真值表；复合逻辑门与基本逻辑门之间的转换关系
- 4.逻辑门电路的电气特性：逻辑门电路的输入/输出特性、噪声容限、传播延迟等关键参数及其对电路性能的影响
- 5.逻辑门电路的应用实例：编码器、译码器、多路选择器、加法器

【重点、难点】

- 1.重点：基本逻辑门和复合逻辑门的功能、符号及真值表；逻辑门电路的电气特性。
- 2.难点：逻辑表达式的化简与转换；复杂逻辑门电路的分析与设计。

【教学方法】

- 1.理论讲授：结合多媒体教学手段，系统讲解逻辑门电路的基本概念、类型及工作原理。
- 2.案例分析：通过分析逻辑门电路在实际工程中的应用案例，加深学生对知识点的理解和记忆。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够逻辑门电路的基本概念和工作原理、逻辑门电路的设计与分析方法。

【复习与思考】

- 1.回顾逻辑门电路的基本概念、类型及功能、各种逻辑门的真值表和工作原理。
- 2.分析并比较不同逻辑门电路在功能上的异同。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台中国地质大学《电工与电子技术》课程。
- 2.中国 MOOC 平台北京林业大学《电工电子技术》课程。

第七章 组合逻辑电路

【学习目标】

- 1.掌握典型组合电路（半加器、全加器、译码器、数据选择器）的分析方法。
- 2.熟练掌握组合逻辑电路分析的一般方法。
- 3.熟练掌握用小规模门电路构成的组合逻辑电路设计的一般方法，及其竞争冒险与消除方法。

【课程内容】

- 1.组合逻辑电路概述：组合逻辑电路的定义、特点、分类及其在数字系统中的应用
- 2.组合逻辑电路的设计与分析：组合逻辑电路的设计流程，包括逻辑抽象、逻辑表达式建立、逻辑化简、电路实现等步骤；组合逻辑电路的时序特性和稳定性
- 3.常见组合逻辑电路：编码器、译码器、多路选择器、加法器等常见组合逻辑电路的工作原理、功能特点、符号表示及实际应用
- 4.组合逻辑电路中的竞争与冒险：竞争与冒险现象的产生原因、危害及消除方法；通过实例分析，加深对竞争与冒险现象的理解

【重点、难点】

- 1.重点：组合逻辑电路分析与设计。
- 2.难点：组合逻辑电路的竞争冒险与消除方法。

【教学方法】

- 1.理论讲授：结合多媒体教学手段，系统讲解组合逻辑电路的基本概念、设计原理及分析方法。
- 2.案例分析：通过实际案例分析，帮助学生理解组合逻辑电路在数字系统设计中的应用及其设计思路。
- 3.项目实践：组织学生进行组合逻辑电路设计项目，从需求分析到电路实现全过程参与，提升实践能力和创新能力。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够深入理解组合逻辑电路的设计与分析方法。

【复习与思考】

- 1.设计一个三评委赞同投票电路（至少两人同意为通过）。
- 2.思考如何在实际应用中有效避免组合逻辑电路中的竞争与冒险现象。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台中国地质大学《电工与电子技术》课程。
- 2.中国 MOOC 平台北京林业大学《电工电子技术》课程。

第八章 触发器

【学习目标】

- 1.理解触发器结构、基本性质。
- 2.掌握触发器的功能及触发方式。

【课程内容】

- 1.触发器的定义、作用、分类及其在时序逻辑电路中的重要性
- 2.基本触发器：RS 触发器的电路结构、逻辑功能、状态转换表、状态转换图及波形图、不稳定状态及解决方法。JK 触发器的电路结构、逻辑功能、特点，并比较 JK 触发器与 RS 触发器的异同点。D 触发器的电路结构、逻辑功能、工作原理及应用场景以及 D 触发器与 JK 触发器之间的转换关系
- 3.触发器的触发方式：电平触发、边沿触发等触发方式的概念、特点及适用场景
- 4.触发器的应用：分析触发器在计数器、寄存器等时序逻辑电路中的应用；通过实例展示触发器在数字系统设计中的重要作用

【重点、难点】

- 1.重点：JK 触发器和 D 触发器。
- 2.难点：触发器的相互转换。

【教学方法】

- 1.理论讲授：结合多媒体教学手段，系统讲解触发器的基本概念、分类、工作原理及设计方法。
- 2.案例分析：通过实际案例分析，展示触发器在时序逻辑电路中的应用实例，帮助学生理解其设计思路和应用方法。
- 3.项目实践：组织学生进行组合逻辑电路设计项目，从需求分析到电路实现全过程参与，提升实践能力和创新能力。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够深入理解触发器的设计原理及应用方法。

【复习与思考】

- 1.触发器的触发方式及特点；熟悉触发器在时序逻辑电路中的应用实例。
- 2.分析 D 触发器与 JK 触发器在功能上的异同点，并思考它们在不同应用场景下的适用性。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台中国地质大学《电工与电子技术》课程。
- 2.中国 MOOC 平台北京林业大学《电工电子技术》课程。

【思政案例】

案例名称：触发器。

触发器作为关键元件，其精确性和稳定性对数字电路的性能至关重要，这与工匠精神所强调的精益求精、追求卓越的品质不谋而合。通过学习触发器基本原理、分类与特性，使学生深刻理解和体验工匠精神的内涵和价值，利用触发器的设计案例引导学生在今后的学习中以工匠的态度对待每一个环节，追求精益求精、追求完美。

第九章 时序逻辑电路

【学习目标】

- 1.理解时序逻辑电路的定义、分类及状态方程、输出方程、驱动方程的含义。
- 2.掌握时序逻辑电路的分析方法、设计方法。能够对典型的中规模集成计数器、寄存器进行扩展应用。

【课程内容】

- 1.时序逻辑电路的定义、分类、与组合逻辑电路的区别
- 2.RS 触发器的工作原理、约束条件、特性方程；D 触发器、JK 触发器的工作原理、特性方程、时钟边沿触发特性；触发器的应用实例
- 3.时序逻辑电路分析：状态转换表、状态转换图、时序图的绘制方法；典型时序逻辑电路（如同步/异步计数器、寄存器）的工作原理分析
- 4.时序逻辑电路设计：设计步骤与方法；基于触发器的计数器、寄存器设计
- 5.同步电路与异步电路的区别

【重点、难点】

- 1.重点：时序逻辑电路的分析和设计。
- 2.难点：异步时序逻辑电路的分析和设计。

【教学方法】

- 1.理论讲授：结合多媒体课件，系统讲解时序逻辑电路的基本概念、原理及设计方法。

2.案例分析：通过实际电路案例，引导学生分析时序逻辑电路的工作过程，加深理解。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够掌握同步、异步时序电路的分析与设计。

【复习与思考】

- 1.典型时序逻辑电路（计数器）的应用场景与设计要点。
- 2.设计一个能够实现同步三进制计数器，并绘制其状态转换图。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台中国地质大学《电工与电子技术》课程。
- 2.中国 MOOC 平台北京林业大学《电工电子技术》课程。

五、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、课堂测验（30分）、作业（40分），占比30%；期末考核采用闭卷考试，占比70%。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	基本知识与基本原理：35%	课堂表现、期末考试
课程目标 2	模拟、数字电路基本运算：35%	课堂测验、期末考试
课程目标 3	复杂工程问题分析与设计：30%	作业、期末考试

六、成绩评定

（一）评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%。

2.平时成绩评定

（1）课堂表现占平时成绩的30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档90-100分，二档80-89分，三档70-79分，四档60-69分，五档60分以下。

（2）课堂测验占平时成绩的30%，根据学生每次完成情况给分。学期末，每个学生所有课堂测验的平均值，即是该同学平时成绩中的课堂测验成绩。

（3）作业占平时成绩的40%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最

终作业成绩。评价依据以下几个方面：

- ①不交作业，成绩为 0 分；
- ②根据完整、认真程度、正确性、重复率等酌情给分。

3.期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
2	课堂测验	测验全部完成、正确，独立或合作完成全部作业要求。书写端正。	测验内容完整、大多正确，独立或合作完成作业要求。书写端正。	测验内容完整，部分正确，独立或全部完成作业要求，书写端正。	测验内容少量完成且正确，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱。	测验内容不完整，没有达到作业要求。
3	作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。

七、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
电工电子技术(第2版)	董毅	北京邮电大学出版社	2017.11	否	

八、主要参考书目

- [1]张永平，程荣龙，周华茂.电工电子技术（第二版）.武汉:华中科技大学出版社.2017.
- [2]杨杨，张永平，李俊瑞.电工技术.沈阳:东北大学出版社.2017.
- [3]徐佳，贾昊.电子技术.沈阳:东北大学出版社.2017.
- [4]田慕琴，陈惠英.电工电子技术（第2版）.北京:电子工业出版社.2017.
- [5]穆丽娟，任晓霞.电工电子技术.北京:中国矿业大学出版社.2018.

九、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和 MOOC 平台的教学视频，主动完成课后习题。

《数据结构》课程大纲

一、课程信息

课程名称	数据结构 (Data Structures)		
课程编码	231111407B	适用专业	物联网工程
先修课程	离散数学 高级语言程序设计	修读学期	3
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	3.5	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	56 学时 (理论学时 48, 实践学时 8)		
执笔人	邓曦辉	审核人	张俊瑞

二、课程简介

数据结构是物联网工程专业的一门重要的核心基础课程，系统讲授数据结构概念、原理、技术和应用实例，是理论与实践紧密结合的课程。通过本课程的教学，使学生知道求解非数值类问题的基本模型特点和适用场合，能够根据问题设计和选择高效的算法，有助于为后续专业课程，如数据库系统、操作系统、软件工程等提供必要的基础知识，是设计应用程序、解决复杂工程问题的重要基础，也是学生进一步深入学习和开展物联网工程知识研究的基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

课程目标 1：学生可以记忆数据结构及其分类，陈述各种数据结构的逻辑关系、存储结构，解释有关基本操作的算法；能区别和比较查找和排序的典型方法的原理及算法，说明算法分析的方法。培养学生自主学习的能力。(毕业要求指标点 1.3：逻辑分析)

课程目标 2：学生能应用算法设计的步骤，对任一数据结构的基本操作过程、查找和排序的各种算法进行实践和分析，具备完成算法描述和实现的能力。培养学生良好的编程习惯、独立思考和用严谨的计算机思维进行问题分析的能力。(毕业要求指标点 2.2：工程表达)

课程目标 3：学生对各种典型计算机应用问题或实际问题，能够识别需求，合理选择数据结构，应用高级语言设计存储结构，编写和实现结构清晰、正确易读有效算

法，评价问题解决方案。锻炼学生的数据抽象能力和复杂程序设计能力。（毕业要求指标点 4.1：实验设计）

（二）课程目标与毕业要求的关系

数据结构是学科基础课，其先修课程包括高级语言程序设计、离散数学，为毕业要求 1 工程知识、毕业要求 2 问题分析和毕业要求 4 研究提供较强支撑，为其它指标提供相对较弱支撑，其课程目标对应毕业要求指标点的支撑关系如下表所示。

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1：工程知识	1.3【逻辑分析】 具备解决复杂物联网工程问题所需要的抽象思维和逻辑分析能力。
课程目标 2	毕业要求 2：问题分析	2.2【工程表达】 具备运用专业图表、文字等有效表达复杂物联网工程问题的能力。
课程目标 3	毕业要求 4：研究	4.1【实验设计】 具备针对复杂物联网系统中涉及的功能或性能问题进行研究，设计相关的实验方案的能力。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 绪论	课程目标 1	讲授、案例式	4
第二章 线性表	课程目标 1、2、3	问题驱动、讨论式	10
第三章 栈和队列	课程目标 1、2、3	问题驱动、讨论式	6
第四章 串	课程目标 1、2	问题驱动、案例式	4
第五章 数组和广义表	课程目标 1、2	讲授、案例式	2
第六章 树与二叉树	课程目标 1、2、3	问题驱动、案例式	8
第七章 图	课程目标 1、2、3	问题驱动、案例式	8
第八章 查找	课程目标 1、2、3	问题驱动、讨论式	8
第九章 排序	课程目标 1、2、3	问题驱动、讨论式	6
合计			56

（二）课程内容

第一章 绪论

【学习目标】

1.知识目标：掌握数据结构的基本概念，理解数据结构的逻辑结构和存储结构，了解时空复杂度的计算方法、数据结构与算法的关系。

2.能力目标：对数据结构的整体认知、逻辑思维和抽象能力，对算法的选择能力和分析能力。

3.素质目标：培养严谨的逻辑思维，能够清晰、准确地表达问题。

【课程内容】

1.数据、数据元素、数据对象、数据结构、数据类型等概念术语的确定含义及其相互关系

2.抽象数据类型的定义、表示和实现方法

3.逻辑结构和存储结构的概念、分类

4.逻辑结构与存储结构的关系

5.算法设计的基本要求，从时间和空间角度分析算法的方法

【重点、难点】

1.重点：

(1) 数据、数据元素、数据项、数据结构、逻辑结构、存储结构的概念。

(2) 逻辑结构和存储结构在概念上的联系与区别。

(3) 存储结构的三个组成部分。

(4) 评价算法优劣的标准及方法。

2.难点：

(1) 逻辑结构、存储结构的联系与区别。

(2) 算法的时间复杂度分析。

【教学方法】

1.借助超星泛雅教学平台，教师将讲授过程中的资源(包括视频、讨论性题目、作业等)及时推送给学生。

2.简要介绍计算机科学的发展历程和趋势，强调数据结构在计算机科学中的核心地位；讲授重点、难点知识。

3.运用案例讲解不同结构在实际问题中的应用。

【学习要求】

通过本章学习，让学生掌握数据结构的基本概念、理解不同逻辑结构的特点和应用场景。了解不同存储结构的特点和实现方式。通过具体案例帮助学生理解数据结构在实际问题中的应用。

【复习与思考】

1.什么是数据结构？分析数据结构在计算机科学中的重要性。

2.分析集合、线性结构、树形结构和图形结构的特点及应用场景。

【学习资源】

1.超星泛雅教学平台（sxjztc.fanya.chaoxing.com）的数据结构课程。

2.头歌实践教学平台（<https://www.educoder.net/>）的自建数据结构教学课堂。

第二章 线性表

【学习目标】

1.知识目标：全面理解线性表的概念、性质、存储结构、基本操作及其在实际问题中的应用。

2.能力目标：理解和分析能力：能够分析实际问题，识别出哪些情况可以使用线性表作为数据结构模型，并理解其适用性和局限性。设计与实现能力：能够根据具体问题的需求，设计并实现基于线性表的数据结构和算法。

3.素质目标：激发学生的创新意识，鼓励其在掌握线性表基本知识的基础上，尝试提出新的应用方法或优化策略。培养学生的自主学习能力，鼓励其探索线性表的前沿技术和应用趋势。

【课程内容】

1.线性结构的定义及基本特征

2.线性表在计算机中表示的两种不同存储结构及描述方法——顺序存储结构和链式存储结构

3.线性表在顺序存储结构（顺序表）上实现的基本操作：查找、插入和删除等算法

4.单链表、循环链表、双向链表上实现线性表的基本操作，能在实际应用中选用适当的链表结构

5.线性表两种存储结构的不同特点及其适用场合、各种实现算法的时间和空间复杂度分析

【重点、难点】

1.重点：

- (1) 线性表的顺序存储结构和链式存储结构的特点。
- (2) 顺序表和单链表的基本运算（插入、删除、查找）算法和效率分析。

2.难点：

- (1) 链表概念的建立，结点、指针和结点的指针域之间的关系。
- (2) 不同链表（是否加表头、循环、单向、双向）适用的场合。

【教学方法】

1.借助超星泛雅教学平台，教师将讲授过程中的资源(包括视频、讨论性题目、作业等)及时推送给学生。

2.讲授线性表的定义、特性、顺序表、链表等概念，用 PPT 动画等形式演示线性表的基本操作的实现，如插入、删除、查找等。

3.分析并讨论不同存储结构的线性表在解决实际问题中的优势和局限性。

4.通过 EduCoder 平台进行线性表的编程练习。

【学习要求】

通过本章学习,深入理解线性表的定义、特性及两种主要存储结构(顺序与链式)。熟练掌握线性表的插入、删除、查找等基本操作,并能通过编程实践加以应用。注重算法的分析与设计,提升问题解决能力,同时关注线性表在实际问题中的综合应用。

【复习与思考】

- 1.分析线性表在哪些情况下适合使用顺序存储结构/链式存储结构?
- 2.简述顺序表和链表的优缺点。
- 3.如何实现顺序表/单向链表存储结构上两个有序表的合并?

【学习资源】

- 1.超星泛雅教学平台(sxjztc.fanya.chaoxing.com)的数据结构课程。
- 2.头歌实践教学平台(<https://www.educoder.net/>)的自建数据结构教学课堂。

第三章 栈和队列

【学习目标】

1.知识目标:理解并掌握栈和队列的基本概念、特性、基本操作、存储结构以及应用场景。

2.能力目标:学生能够分析实际问题,识别出哪些场景可以使用栈或队列作为数据结构模型,并理解其适用性和局限性。能够将栈或队列的基本操作应用到实际问题中,如函数调用、递归、括号匹配等。

3.素质目标:栈和队列的操作需要遵循严格的规则,培养严谨性和细致性的工作态度,确保在编程和算法实现过程中遵循这些规则,避免逻辑错误和溢出等问题。

【课程内容】

- 1.栈和队列的逻辑结构特点、表示方法
- 2.栈满和栈空的描述方法,栈的两种存储结构表示时的基本操作实现算法
- 3.队满、队空的描述方法,循环队列和链队列的基本操作实现算法
- 4.递归算法的执行过程

【重点、难点】

- 1.重点:
 - (1) 栈和队列的概念、特点和应用场合。
 - (2) 进栈退栈、入队出队的算法。
- 2.难点:
 - (1) 循环队列的处理算法。
 - (2) 栈的应用。

【教学方法】

1.借助超星泛雅教学平台,教师将讲授过程中的资源(包括视频、讨论性题目、作业等)及时推送给学生。

2.讲授栈、队列的定义、特性、顺序栈、链栈、循环队列等概念,用 PPT 动画等形式演示栈和队列基本操作插入、删除的实现。

3.运用案例展示栈和队列在实际应用中的使用场景,分析并讨论栈和队列在解决实际问题中的特点和区别。

4.通过 EduCoder 平台进行栈、队列的编程练习。

【学习要求】

通过本章学习,深入理解栈和队列的基本概念、存储结构、基本操作以及应用。

【复习与思考】

1.分析栈和队列的主要区别。

2.简述栈和队列在算法中有哪些典型应用?

【学习资源】

1.超星泛雅教学平台(sxjztc.fanya.chaoxing.com)的数据结构课程。

2.头歌实践教学平台(<https://www.educoder.net/>)的自建数据结构教学课堂。

【思政案例】

案例名称:用栈模拟历史事件的记忆与传承。

在历史的长河中,每一个重要事件都如同被“压入”了一个无形的栈中,而我们对历史的回顾和学习,就像是“弹出”栈中的元素,从中汲取智慧和力量。本案例通过模拟这一过程,旨在培养学生的历史记忆意识、文化传承责任感以及家国情怀。

第四章 串

【学习目标】

1.知识目标:了解串的基本概念、基本操作、存储结构、模式匹配算法以及应用。

2.能力目标:能够根据具体问题的需求,灵活运用字符串处理函数或方法,高效完成字符串的处理任务。分析和比较朴素匹配算法、KMP 算法的性能特点,选择最适合特定场景的算法进行字符串搜索。

3.素质目标:在字符串处理的项目中,往往需要多人协作完成。培养学生的团队协作能力,能够与他人有效沟通和协作,共同完成任务。提升学生在团队中的贡献度和影响力,促进团队的整体进步。

【课程内容】

1.串的五种基本操作的定义

2.串的定长顺序存储结构上实现串的各种操作的方法

- 3.串的堆分配存储结构以及在其上实现串的各种操作的方法
- 4.串的块链存储结构
- 5.串的模式匹配算法
- 6.串操作的特点和应用

【重点、难点】

- 1.重点：串的基本概念、基本运算，串的两种存储方式，串的模式匹配算法。
- 2.难点：
 - (1) 串的模式匹配算法。
 - (2) 串基本运算的综合应用。

【教学方法】

- 1.借助超星泛雅教学平台，教师将讲授过程中的资源(包括视频、讨论性题目、作业等)及时推送给学生。
- 2.讲授串的定义、特性、最小操作子集等，用 PPT 动画等形式演示串的模式匹配算法的实现。
- 3.运用案例展示串在实际应用中的使用场景。
- 4.通过 EduCoder 平台进行串的编程练习。

【学习要求】

通过本章学习，理解串的基本定义，串顺序存储结构和链式存储结构的特点，通过编程实践，熟练掌握串的基本操作的实现方法，了解并掌握串的模式匹配算法，特别是 KMP 算法，理解其思想、实现过程以及优化方法。

【复习与思考】

- 1.列举并简述串的 5 个最小操作子集及其实现思路。
- 2.简述 KMP 算法的基本思想及其优化点。

【学习资源】

- 1.超星泛雅教学平台 (sxjztc.fanya.chaoxing.com) 的数据结构课程。
- 2.头歌实践教学平台 (<https://www.educoder.net/>) 的自建数据结构教学课堂。

第五章 数组和广义表

【学习目标】

- 1.知识目标：理解数组和广义表的基本概念，理解数组在内存中的存储方式，包括连续存储和地址计算，掌握广义表的表示和基本操作。
- 2.能力目标：数据存储与访问能力：能够熟练使用数组作为数据存储结构，有效地存储和访问数据。递归思维能力：由于广义表经常涉及递归操作，因此学生需要具备递归思维能力，能够理解和实现递归算法，解决广义表相关的问题。
- 3.素质目标：在处理数组时，特别是在处理大型数组或进行复杂操作时，需要细

致和耐心地检查每个元素和操作步骤，以确保程序的正确性和效率。这种素质的培养将有助于学生形成良好的工作习惯。

【课程内容】

- 1.数组的两种存储方法，数组在以行序或列序为主序的存储结构中的地址计算方法
- 2.特殊矩阵压缩存储时的下标变换
- 3.稀疏矩阵的三元组表表示时进行矩阵运算采用的处理方法
- 4.广义表的结构特点及其存储表示方法
- 5.广义表的两种基本运算：求表头和求表尾运算

【重点、难点】

- 1.重点：
 - (1) 数组在两种顺序存储方式下计算给定元素在存储区中的地址。
 - (2) 对称矩阵、三角矩阵的压缩存储方式。
 - (3) 稀疏矩阵的三元组表表示方法。
- 2.难点：稀疏矩阵的压缩存储表示下的运算的实现。

【教学方法】

- 1.借助超星泛雅教学平台，教师将讲授过程中的资源(包括视频、讨论性题目、作业等)及时推送给学生。
- 2.讲授数组的定义、存储结构、稀疏矩阵、广义表等相关知识。
- 3.用 PPT 动画等形式演示稀疏矩阵的压缩存储表示下的运算的实现。

【学习要求】

通过本章学习，掌握数组和广义表的定义、特性、存储结构、基本操作及在实际问题中的应用。

【复习与思考】

- 1.分析数组的内存结构、优势和劣势。
- 2.广义表的存储结构有哪些？

【学习资源】

- 1.超星泛雅教学平台（sxjztc.fanya.chaoxing.com）的数据结构课程。

第六章 树与二叉树

【学习目标】

- 1.知识目标：全面掌握二叉树的概念、性质、存储结构、遍历方法及其应用。
- 2.能力目标：熟练掌握二叉树的前序遍历、中序遍历和后序遍历方法，并能够根据遍历结果分析二叉树的结构和特性。能够实现二叉树的相关算法，并具备良好的编程风格和代码质量。

3.素质目标: 二叉树作为计算机科学中的一个重要概念, 其应用和发展不断更新。因此, 培养学生的持续学习能力, 使其能够跟踪最新的技术和应用, 不断提升自己的能力和水平。

【课程内容】

- 1.树型结构的基本概念和术语
- 2.二叉树的定义、性质及相应的证明方法
- 3.二叉树的各种存储结构的特点及适用范围
- 4.二叉树的三种遍历算法及其应用
- 5.树的三种存储结构及其特点
- 6.树和森林与二叉树之间相互转换的方法
- 7.最优树的特性, 建立哈夫曼树和哈夫曼编码的方法及算法

【重点、难点】

- 1.重点:
 - (1) 二叉树的性质。
 - (2) 二叉树的遍历算法及应用。
 - (3) 哈夫曼树、哈夫曼算法原理。
- 2.难点:
 - (1) 利用遍历对二叉树或其结点进行处理。
 - (2) 哈夫曼树的应用。

【教学方法】

- 1.借助超星泛雅教学平台, 教师将讲授过程中的资源(包括视频、讨论性题目、作业等)及时推送给学生。
- 2.讲授树和二叉树的定义、二叉树的性质等, 用 PPT 动画等形式演示二叉树的遍历算法、哈夫曼算法等的实现。
- 3.运用案例展示二叉树在实际应用中的使用场景。

【学习要求】

通过本章学习, 对二叉树理解定义与性质、熟悉存储结构、掌握遍历方法, 了解二叉树在数据结构和算法中的应用。

【复习与思考】

- 1.如何判断一棵二叉树是否为完全二叉树?
- 2.如何计算一棵二叉树的叶子结点数?

【学习资源】

- 1.超星泛雅教学平台 (sxjztc.fanya.chaoxing.com) 的数据结构课程。

【思政案例】

案例名称：二叉树的基本概念。

在中国传统文化中，家族观念占据着重要地位。家族谱系图作为记录家族成员关系的重要工具，对于传承家族文化、弘扬家族精神具有重要意义。本案例以构建家族谱系图为例，结合数据结构中的二叉树知识，旨在引导学生理解二叉树的应用价值，同时培养学生的家族情怀和传统文化意识。

第七章 图

【学习目标】

1.知识目标：熟练掌握图的基本概念、图的表示方法。熟悉深度优先搜索、广度优先搜索、Dijkstra 算法、Prim 算法、Kruskal 算法、拓扑排序算法的基本思想和应用。

2.能力目标：图的构建与操作能力：能够根据实际问题构建相应的图结构，并对其添加、删除结点和边等基本操作。问题分析与解决能力：能够利用图论知识对实际问题进行建模，并选择合适的图算法进行求解。

3.素质目标：在解决涉及图的复杂问题时，培养学生的团队协作能力，学会与他人共同分析和解决问题。鼓励学生在掌握基本图算法的基础上进行创新，探索新的图算法或优化现有算法以提高效率。

【课程内容】

- 1.图的定义及基本概念
- 2.图的存储结构及其构造算法
- 3.图的两种遍历方法：深度优先遍历和广度优先遍历的策略、实现算法及其应用
- 4.图的最小生成树的两种算法：Prim 算法和 Kruskal 算法的策略、算法
- 5.拓扑排序、最短路径、关键路径问题及算法实现

【重点、难点】

1.重点：

- (1) 图的定义及术语，图的邻接矩阵、邻接表表示法。
- (2) 图的深度优先遍历和广度优先遍历。
- (3) Prim、Kruskal 算法思想构造最小生成树及算法实现，两个算法的对比。
- (4) 拓扑排序算法、Dijkstra 算法的设计思想。

2.难点：

- (1) 图的深度优先遍历。
- (2) Prim 算法、Kruskal 算法、Dijkstra 算法的实现方法。

【教学方法】

- 1.借助超星泛雅教学平台，教师将讲授过程中的资源(包括视频、讨论性题目、作

业等)及时推送给学生。

2.讲授图的相关定义、存储结构等,用 PPT 动画等形式演示图的遍历算法、Prim 算法、Kruskal 算法、计算最短路径的 Dijkstra 算法等的实现。

3.运用案例展示图在实际应用中的使用。

【学习要求】

通过本章学习,对图理解掌握其基本概念、存储结构、遍历算法,以及其它图典型应用的算法。

【复习与思考】

- 1.如何判断一个给定的无向图是否为连通图?
- 2.分析图的存储方式及其优缺点。

【学习资源】

1.超星泛雅教学平台(sxjztc.fanya.chaoxing.com)的数据结构课程。

案例名称:图的最小生成树。

图的最小生成树在城市规划、交通网络设计,物流配送、通信网络建设、环保与生态等建设中具有广泛的应用,其核心价值在于优化资源配置,降低成本,同时确保网络的连通性。通过实际案例的学习和对最小生成树算法的应用,引导学生需要考虑到公共利益、环境影响等因素,而非仅追求经济效益。这体现了工程伦理和职业道德的重要性,同时提升个人的职业素养和社会责任感。

第八章 查找

【学习目标】

1.知识目标:掌握顺序查找、折半查找、二叉排序树查找、哈希表查找等算法的原理和实现方法,能理解和分析查找算法的性能,包括时间复杂度和空间复杂度。

2.能力目标:能够根据实际问题选择合适的查找算法,并编写高效的代码实现查找功能。能够分析和评估查找算法的性能,针对具体需求进行算法优化和调整。

3.素质目标:在设计和实现查找算法时,不断追求更高的效率、更小的空间占用和更稳定的性能,培养学生精益求精、持续改进的工匠精神,持续关注新技术和新方法的发展,能将最新的技术应用到查找算法中。

【课程内容】

- 1.顺序查找、折半查找的基本思想和算法
- 2.二叉排序树的概念、构造方法和查找方法
- 3.平衡二叉树的概念、维护平衡的方法
- 4.哈希表的相关概念、构造方法,处理冲突的方法

5.查找过程判定树的构造方法,按定义计算各种查找方法在等概率情况下查找成功时的平均查找长度

【重点、难点】

1.重点:

- (1) 折半查找算法及效率分析。
- (2) 二叉排序树的插入、删除、查找运算的算法实现。
- (3) 哈希函数的构造方法,用开放地址法解决冲突,探测序列的选择。

2.难点:

- (1) 二叉排序树的插入算法。
- (2) 哈希表效率的分析方法。

【教学方法】

1.借助超星泛雅教学平台,教师将讲授过程中的资源(包括视频、讨论性题目、作业等)及时推送给学生。

2.讲授静态查找表、动态查找表、哈希表的相关概念,用 PPT 动画等形式演示顺序查找、折半查找算法、二叉排序树的构造、插入、删除算法等的实现。

3.运用案例展示查找算法在实际应用中的使用。

【学习要求】

通过本章学习,要求掌握查找表的基本概念,熟悉顺序查找、折半查找等算法,理解其适用场景与效率。掌握二叉排序树、哈希表的构建、查找、插入与删除操作。

【复习与思考】

- 1.常见的查找算法有哪些?并简述其特点。
- 2.如何针对实际问题选择适合的查找算法?

【学习资源】

- 1.超星泛雅教学平台(sxjztc.fanya.chaoxing.com)的数据结构课程。
- 2.头歌实践教学平台(<https://www.educoder.net/>)的自建数据结构教学课堂。

第九章 排序

【学习目标】

1.知识目标:掌握各种排序算法的原理、特点和实现方法,理解排序算法的性能评估方法,包括时间复杂度、空间复杂度和稳定性。

2.能力目标:理解不同排序算法的适用场景,能为实际问题选择合适的排序策略,编写高效、准确的排序算法代码。具备分析排序算法性能的能力,评估和优化算法在不同数据集上的表现。

3.素质目标:通过实际对比不同排序算法在同一组数据上的执行时间,深入理解算法效率的差异,从而增强对算法优化的意识。这有助于在后续的学习中,更加注重

算法的选择和优化，以提高数据处理的效率。

【课程内容】

- 1.排序方法的稳定性和不稳定性、内部排序与外部排序
- 2.各种排序方法的特点、排序依据的原则及排序过程
- 3.各种排序方法的时间复杂度、空间复杂度、稳定性的分析

【重点、难点】

1.重点：

- (1) 排序方法的特性，各种排序算法的性能对比和适用场合。
- (2) 快速排序的基本原理、划分方法。
- (3) shell 排序、堆排序、归并排序的算法实现方法和时空复杂度分析。

2.难点：

- (1) 各种排序算法的性能对比和适用场合。
- (2) shell 排序算法增量序列的选择。
- (3) 快速排序、堆排序的算法效率分析。

【教学方法】

1.借助超星泛雅教学平台，教师将讲授过程中的资源(包括视频、讨论性题目、作业等)及时推送给学生。

2.讲授内部排序、稳定性等概念，用 PPT 动画等形式演示各种排序算法的基本思想和实现。

3.用不同规模的数据测试排序算法的效率，用案例展示排序算法在实际应用中的使用。

【学习要求】

通过本章学习，掌握各种排序算法的基本思想、算法实现，理解各种排序的适用场景与效率。

【复习与思考】

- 1.常用的内部排序算法有哪些？
- 2.各种排序方法的时间复杂度和空间复杂度是什么？哪些排序方法是稳定的，哪些是不稳定的？

【学习资源】

- 1.超星泛雅教学平台（sxjztc.fanya.chaoxing.com）的数据结构课程。
- 2.头歌实践教学平台（<https://www.educoder.net/>）的自建数据结构教学课堂。

五、实践教学安排

数据结构课程的实践教学，有验证性实验和设计性实验两种，验证性实验要求学生利用课外时间以课后作业的形式完成，设计性实验安排在课内 8 学时进行。验证性

实验要求学生能读懂程序并填写缺失的关键语句或关键算法，主要帮助学生课内基本知识加深理解和掌握。设计性实验要求学生结合验证性实验中的关键算法来进行设计应用，进行关键算法的扩展应用。

实践教学引入在线评判系统，教师在头歌实践教学平台创设实验内容，学生在平台上提交代码、测试，完成实验，平台自动评测，给学生和教师反馈详细实验数据和结果。

验证性实验安排 7 个实验项目，每个项目设置不同数目的实验题目。根据教学实际情况，至少选做其中的 4 个实验项目。

设计性实验安排 4 个实验项目，每个项目设计多个算法完成一个具体任务。根据教学实际情况，至少选做其中的 2 个实验项目。

类型	内容	要求
验证性实验	实验项目 1: 线性表基本运算算法	实现顺序表各种基本运算的算法，实现单链表各种基本运算的算法。
	实验项目 2: 栈和队列基本运算算法	实现顺序栈各种基本运算的算法或实现链栈各种基本运算的算法。 实现顺序队各种基本运算的算法或实现链队各种基本运算的算法。
	实验项目 3: 串基本运算算法	实现堆分配存储结构串的基本运算的算法。 实现串的模式匹配算法。
	实验项目 4: 二叉树遍历算法	实现二叉树的创建、遍历算法。
	实验项目 5: 图的遍历算法	实现图的 BFS/DFS 遍历算法。
	实验项目 6: 查找算法	实现顺序查找、折半查找的算法。
	实验项目 7: 排序算法	实现直接插入排序、希尔排序、冒泡排序、快速排序、简单选择排序和堆排序、二路归并排序的算法。
设计性实验	实验项目 1: 线性结构的应用	熟练掌握线性表、栈、队列、串的各种存储结构和求解问题的算法设计。(6 选 1)
	实验项目 2: 最优二叉树算法	掌握基于二叉树遍历的算法设计。
	实验项目 3: 图的单源点最短路径规划	掌握图的存储表示、最短路径算法。
	实验项目 4: 各种内排序算法的性能比较	掌握各种内排序算法的求解策略。

设计性实验的内容及要求。

1. 线性结构的应用

实验内容 (6 选 1):

- (1) 求集合的并、交和差运算
- (2) 求两个多项式相加运算
- (3) 链表倒置、链表分解、链表合并等算法设计
- (4) 表达式求值

- (5) 数制转换
- (6) 简单文本编辑器

实验要求:

- (1) 选择合适的数据结构和数据的存储结构,实现相应的操作算法。
- (2) 熟练掌握线性表、栈和队列、串的基本操作在顺序存储和链式存储上的实现。
- (3) 各实验题目以线性表、栈和队列、串的建立、插入、删除、遍历等的操作实现为重点。
- (4) 对于选择栈和队列数据结构的实验问题,特别注意栈满、栈空、队满、队空的判断条件及描述方法。

2.最优二叉树算法

实验内容: 二叉树的存储结构,建立、遍历、哈夫曼算法的实现。

实验要求:

- (1) 熟练掌握二叉树链式存储结构的表示方法。
- (2) 重点掌握二叉树的建立、遍历及求深度等算法。
- (3) 掌握哈夫曼算法的基本思想及实现方法。

3.图的单源点最短路径规划

实验内容: 图的存储结构,建立、遍历、最短路径等操作的算法实现。

实验要求:

- (1) 熟练掌握图的邻接矩阵和邻接表的存储方式。
- (2) 实现图的深度遍历和广度遍历算法。
- (3) 掌握最短路径算法实现。

4.多种排序算法的比较

实验内容: 各种内部排序算法的思想和实现、排序效率对比。

实验要求:

- (1) 熟练掌握各种排序的算法思想、方法及稳定性。
- (2) 能写出每种排序的具体排序过程、算法及完整程序。
- (3) 对不同规模的具有不同特点数据,能对比不同排序算法的时间效率。

六、考核方式

(一) 考核方式

数据结构课程的考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式(平时成绩)主要针对知识类、问题分析类方面能力的考核,包括课堂表现、平时作业、项目实践等。

期末考核采用闭卷考试形式对学生进行考核,包括识记类题目、知识理解和应用

类题目（侧重问题分析能力）以及设计类题目（侧重问题解决能力）。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	数据结构的基本概念、基本知识：10% 各种结构的基本操作：25%	课堂表现、平时作业、期末考试
课程目标 2	各种结构的重要算法原理：20% 各种结构的算法分析与实践：20%	平时作业、项目实践、期末考试
课程目标 3	对计算机应用或实际问题的解决：20% 问题解决方案的评价：5%	项目实践、期末考试

七、成绩评定

1. 总成绩评定

数据结构的成绩采用过程性评价和总结性评价相结合的评定方式。过程性评价即平时成绩，包括课堂表现（30分）、平时作业（30分）、项目实践（40分），占比30%；总结性评价即期末考试成绩，占比70%。

总成绩=平时成绩×30%+期末考试×70%。

评价类型	总占比（%）	考核项目	分占比（%）	评价标准	对应的课程目标
过程性评价	30	课堂表现	30	包括课堂互动（权重0.7）+考勤（权重0.3），由超星学习通平台记录并导出。	课程目标 1
		平时作业	30	利用学习通平台发布系统自动评测。或由教师布置并评分。多次作业的成绩取平均分。	课程目标 1、2
		项目实践	40	利用 EduCoder 平台，布置实验项目，系统自动评测。多个项目实验的成绩取平均分。	课程目标 2、3
总结性评价	70	期末考试	100	卷面成绩 100 分	课程目标 1、2、3

2. 平时成绩评定方法及标准

（1）课堂表现

课堂表现满分 100 分，包括课堂考勤记录（占 30%），课堂互动（占 70%）。

课堂考勤是老师在教学平台上发起的签到情况。

课堂互动包括课堂上发起的各种活动参与成绩，例如：选人、抢答、主题讨论、随堂测试等，课堂互动成绩根据学生在教学平台参与得分给出成绩。

（2）平时作业

平时作业满分 100 分，可以教学平台上的章节测试形式发布，题型有选择题、填空题、判断题、算法填空题等，或教师布置作业并手动评分。每个作业以百分计算，各个作业的平均分即是平时作业的成绩。

(3) 项目实践

项目实践是在实践教学平台布置的实验项目，实验次数不少于 6 次。每次实验成绩以百分计算，按照平台上每个项目的评分标准进行评分，所有项目实践成绩的平均值即是学生最后的项目实践成绩。

3. 期末成绩评定

期末考试在学期末由系统一组织实施，总分为 100 分。

期末考核内容覆盖各章知识点，主要考核学生对数据结构的基本知识和基本理论、算法设计的基本方法与技巧等的掌握情况，着重考查学生运用数据结构知识解决问题的能力。

期末考试采用闭卷形式，考试时间为 2 小时。评价标准详见期末试题评分标准。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
数据结构 (C 语言版)	严蔚敏, 吴伟民	清华大学出版社	2018	否	

九、主要参考书目

- [1] 李春葆. 数据结构简明教程 (第 3 版·微课视频版). 北京: 清华大学出版社. 2024
- [2] 张铭, 王腾蛟, 赵海燕. 数据结构与算法. 北京: 高等教育出版社. 2022
- [3] 张铭, 赵海燕, 王腾蛟. 数据结构与算法实验教程. 北京: 高等教育出版社. 2011
- [4] Clifford A Shaffer, A Practical Introduction to Data Structures and Algorithm Analysis. 电子工业出版社, 2009

十、课程学习建议

1. 课外学习时间要求

建议每次课前安排 0.5 至 1 小时的时间用于课前预习。

建议每周至少安排 2-3 小时，完成平时作业、阅读数据结构方面相关的书籍、论文或网络资源，不断拓展知识面。

2. 学习建议

(1) 明确学习目标

确定想要通过学习数据结构达到什么目标，比如提高编程能力、准备考研或面试、

深入理解算法等，为自己设定具体的学习计划和时间表。

（2）多动手实践并保持耐心和毅力

通过编写代码来实践所学的数据结构。可以从简单算法的实现开始，然后逐渐增加编程的复杂度。在编程的过程中保持耐心和毅力，不断挑战自己并克服学习中的困难。遇到困难时，不要轻易放弃。

（3）参加编程竞赛或参与项目

参加编程竞赛或参与实际项目，以便将所学的数据结构应用于实际问题。在实践中学习和成长，发现自己的不足并努力改进。

《计算机网络》课程大纲

一、课程信息

课程名称	计算机网络 (Computer Networks)		
课程编码	231111408B	适用专业	物联网工程
先修课程	数据结构	修读学期	4
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	3	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 40, 实践学时 8)		
执笔人	鲍海燕	审核人	张俊瑞

二、课程简介

计算机网络是物联网工程专业必修的一门专业核心课程,在讲述计算机网络各层次的工作原理基础上,强调工程需求及工程实践能力。课程围绕计算机网络体系结构介绍计算机网络的形成、作用、原理与实现,使学生掌握网络基本概念,网络体系结构及常见网络协议的原理与内容;理解 Internet 的工作原理,能对工作中遇到的网络需求进行分析,并初步设计可行的网络实施方案;能够利用所学的网络知识对实际网络中出现的问题进行分析并加以解决,最终具备进行网络设备应用、简单的网络协议分析和网络规划与设计的能力。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生能够对计算机网络原理与技术有一个系统的、全面的了解;在学习了计算机网络的概念、组成和体系结构后,初步掌握数据通信、各层网络协议和网络互连等方面的基本理论和实现技术;培养一定的分析问题和解决问题的能力,为学习其他课程以及从事计算机网络的研究、开发及管理夯实基础。

课程目标 1: 学生学习计算机网络的基本概念,能够利用计算机网络的基本知识分析网络工程领域的问题,具备组网、规划和选型的基本技能以及一定程度的网络通信软件的开发、编程能力。结合知识点使学生了解世界先进技术,培养学生的责任感和使命感。(毕业要求指标点 2.3: 工程分析)

课程目标 2: 学生通过计算机网络体系结构中各层次协议的工作原理和实现方法,运用工程基础与网络专业知识进行网络规划和设计,能将相关知识和方法用于复

杂网络逻辑结构和物理结构的建模,初步具备对复杂网络拓扑结构进行比较和评估的能力。(毕业要求指标点 3.1: 工程设计)

课程目标 3: 学生通过典型网络工程问题分析,能利用路由器、交换机等各类网络中间进行设备配置及应用;通过解决实际网络工程领域相关问题,深刻认识计算机网络体系结构及行业法规,了解网络工程的技术标准体系,加深学生的专业认同感。(毕业要求指标点 6.1: 工程法规理解)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 2 : 问题分析	2.3 【工程分析】能够对文献和互联网资源等进行检索、整理、分析和归纳,认识到复杂物联网工程问题有多种解决方案,并能够寻求有效、可替代的解决方案;能够运用工程科学原理和专业知识分析评价复杂物联网工程问题的影响因素,并获得有效结论。
课程目标 2	毕业要求 3: 设计/开发解决方案	3.1 【工程设计】具备对物联网系统生命周期、物联网工程实践各环节的设计能力。
课程目标 3	毕业要求 6: 工程与社会	6.1 【工程法规理解】了解物联网工程相关的法律、法规,理解物联网系统或工程实践对于社会、健康、安全、法律以及文化的可能影响。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 概述	课程目标 1、2、3	讲授法、混合式教学法	4
第二章 物理层	课程目标 1、2、3	讲授法、混合式教学法	4
第三章 数据链路层	课程目标 1、2、3	讲授法、混合式教学法	6
第四章 网络层	课程目标 1、2、3	讲授法、混合式教学法	16
第五章 运输层	课程目标 1、2、3	讲授法、混合式教学法	8
第六章 应用层	课程目标 1、2、3	讲授法、混合式教学法	10
合计			48

(二) 课程内容

第一章 概述

【学习目标】

1.了解计算机网络定义、发展、组成及分类;

2.理解三种数据交换方式和计算机网络的体系结构；

3.掌握计算机网络的性能指标。

【课程内容】

1.计算机网络概述

2.互联网组成及分组交换

3.网络性能指标

4.网络体系结构

【重点、难点】

1.重点：计算机网络的概念、功能和计算机网络的体系结构。

2.难点：OSI/RM 参考模型和 TCP/IP 体系结构。

【教学方法】

1.讲授法：讲授计算机网络的定义、分类方法及应用层的客户-服务器方式；协议的构成要素、相邻层之间的接口、服务提供者和服务用户的概念。

2.混合式教学法：通过学习通线上测试情况和学生反馈的问题，了解学生对计算机网络体系结构的分层思想、OSI 模型和 TCP/IP 模型的掌握程度，在课堂上及时讲解和纠正学生的易错知识点。

【学习要求】

通过本章学习,学生了解计算机网络的发展和分类;理解计算机网络的性能指标;了解国内外网络的发展现状;理解 OSI/RM 体系结构;掌握 TCP/IP 协议的体系结构;了解 TCP/IP 协议与 OSI/RM 的区别和联系。

【复习与思考】

1.计算机网络的概念及分类;

2.计算机网络的主要性能指标;

3.TCP/IP 协议与 OSI/RM 的区别和联系。

【学习资源】

1.中国 MOOC 平台北京交通大学《计算机网络与通信技术》课程。

2.使用超星学习通自建课程《计算机网络》中的作业库、试卷库等资源。

【思政案例】

案例名称：互联网的发展——探寻技术与国家发展的双重轨迹。

追溯互联网的诞生与发展历程，使学生了解计算机网络技术的起源、演进及其对人类社会和国家发展的深刻影响。同时，结合我国在互联网领域的发展成就和挑战，培养学生的国家自豪感和使命感，引导他们思考如何在网络技术发展中贡献自己的力量。

第二章 物理层

【学习目标】

- 1.理解数据通信系统模型；
- 2.掌握信号传输方式和信道复用技术；
- 3.了解导引型及非导引型传输媒体。

【课程内容】

- 1.物理层概述
- 2.数据通信的基础知识
- 3.物理层下面的传输媒体
- 4.信道复用技术

【重点、难点】

- 1.重点：数据通信的基础知识、物理层下面的传输媒体。
- 2.难点：信道复用技术、宽带接入技术。

【教学方法】

1.讲授法：讲授数据通信基础知识，物理层下面的传输媒体的类型及主要特点、信道复用技术、同步光纤网 SONET、同步数字系列 SDH 和宽带接入技术。

2.混合式教学法：通过学习通线上测试情况和学生反馈的问题，了解学生对物理层与物理层协议、数据通信、频带传输、数据编码的类型和基本方法、数据交换技术分类等知识的掌握程度，在课堂上及时讲解和纠正学生的易错知识点。

【学习要求】

通过本章学习，学生掌握数据通信基础知识，重点掌握数据通信系统的基本模型，有关信道的基本概念，码元传输速率和极限信元传输速率；了解常见的传输媒体；理解模拟传输和数字传输的基本概念；掌握常用信道复用技术。

【复习与思考】

- 1.数据通信基础知识；
- 2.传输媒体类型及特点；
- 3.信道复用技术。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学《计算机网络与通信技术》课程。
- 2.使用超星学习通自建课程《计算机网络》中的作业库、试卷库等资源。

【思政案例】

案例名称：光纤通信与“信息丝绸之路”——构建网络物理层的坚实基础。

物理层作为最底层、最基础的一环，承载着数据传输的重任。光纤通信，作为物理层技术的杰出代表，以其高带宽、低损耗、抗电磁干扰等显著优势，成为现代通信网络的核心基础设施。本案例将以光纤通信技术的发展与应用为切入点，结合我国积

极参与并推动的“信息丝绸之路”建设，探讨物理层技术在促进国家经济发展、加强国际互联互通中重要作用，以及背后的责任与担当。

第三章 数据链路层

【学习目标】

- 1.掌握数据链路层的三个基本问题；
- 2.理解 PPP 协议与 CSMA/CD 协议；
- 3.掌握 MAC 层的硬件地址和数据帧格式；
- 4.能够实现以太网扩展和配置虚拟局域网。

【课程内容】

- 1.数据链路层概述
- 2.三个基本问题、点对点 PPP 协议
- 3.局域网的数据链路层、CSMA-CD 协议
- 4.使用集线器的星形拓扑、以太网的 MAC 层
- 5.以太网的扩展、虚拟局域网

【重点、难点】

- 1.重点：三个基本问题、点对点 PPP 协议、以太网的 MAC 层。
- 2.难点：以太网的扩展、虚拟局域网。

【教学方法】

1.讲授法：讲授链路、数据链路、滑动窗口的概念；理解帧定界、透明传输、差错检测的方法。

2.混合式教学法：通过学习通线上测试情况和学生反馈的问题，了解学生对 CSMA-CD 协议、以太网的 MAC 层以太网的扩展、虚拟局域网的掌握程度，在课堂上及时讲解和纠正学生的易错知识点。

【学习要求】

通过本章学习，学生理解数据链路层的一些基本概念；掌握 PPP 协议的运行机制。掌握传统以太网技术；理解以太网的 MAC 层技术，了解虚拟局域网技术；掌握局域网的扩展方法。

【复习与思考】

- 1.数据链路层解决的三个基本问题；
- 2.PPP 协议及 CSMA-CD 协议；
- 3.以太网的 MAC 层以太网的扩展。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学《计算机网络与通信技术》课程。
- 2.使用超星学习通自建课程《计算机网络》中的作业库、试卷库等资源。

【思政案例】

案例名称：数据链路层的守护——构建网络强国的基石与责任担当。

数据链路层负责在物理层之上提供可靠的数据传输服务，确保数据帧在网络中的正确、有序传输。本案例将通过深入解析数据链路层的工作原理、关键技术及其在构建网络强国中的重要作用，引导学生理解数据链路层与国家发展、全球视野及责任担当之间的紧密联系，培养学生的网络安全意识和责任感。

第四章 网络层

【学习目标】

- 1.掌握 IP 地址分类及作用，理解 IP 地址与硬件地址的区别；
- 2.掌握子网划分与网络聚合方法；
- 3.掌握 IP 数据报的格式及分片方法；
- 4.了解网关协议 RIP、OSPF 和多播协议 IGMP；
- 5.能够利用网际控制报文 ICMP 完成网络基本配置；
- 6.理解 IPv6 与 IPv4 的区别。

【课程内容】

- 1.虚电路和数据报、网络层概述
- 2.分类的 IP 地址、IP 层转发分组的流程
- 3.IP 数据报、IP 地址和 MAC 地址
- 4.无分类编址、报文控制协议 ICMP
- 5.路由选择协议 RIP、OSPF
- 6.IPv6 协议、IP 多播、VPN 和 NAT 技术

【重点、难点】

- 1.重点：IP 地址编制机制、子网规划、路由选择协议。
- 2.难点：IP 分组转发原理、路由选择协议。

【教学方法】

1.讲授法：讲授网络互联的基本概念、路由器的组成结构、IP 地址编制机制、地址解析的基本概念与方法、IP 数据报的格式、IP 层转发分组的流程；子网编址、构建超网的基本方法、路由选择协议 RIP 和 OSPF。

2.混合式教学法：通过学习通线上测试情况和学生反馈的问题，了解学生对 Internet 控制报文协议 ICMP 与组管理协议 IGMP、虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT、外部网关协议 BGP、下一代网际协议 IPV6 的掌握程度，在课堂上及时讲解和纠正学生的易错知识点。

【学习要求】

通过本章学习，学生理解路由器在网际互连中的作用，了解路由器的构成及其在

互联网络中的作用；掌握 Internet 的互连网协议 IP，掌握分类 IP 地址的方法、IP 地址和 MAC 地址的区别、RARP 和 ARP、IP 数据报及转发分组的流程；掌握划分子网和构造超网的方法，理解无分类编址技术 CIDR；理解因特网控制报文协议 ICMP；掌握几种常用的互连网选路协议，重点掌握 RIP 协议、OSPF 协议和 BGP 协议；了解 IP 多播和因特网组管理协议 IGMP；了解 VPN 和网络地址转换 NAT；了解下一代网际协议 IPV6，掌握解决 IP 地址耗尽的措施。

【复习与思考】

- 1.分类 IP 地址、划分子网、构造超网；
- 2.路由选择协议；
- 3.IPv6 协议、IP 多播、VPN 和 NAT 技术。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学《计算机网络与通信技术》课程。
- 2.使用超星学习通自建课程《计算机网络》中的作业库、试卷库等资源。

【思政案例】

案例名称：路由器工作原理——路由器生产厂商华为（华为精神）。

通过介绍路由器的工作原理，深入理解计算机网络的核心设备及其在网络通信中的重要作用。同时，结合华为精神，引导学生学习华为在技术创新、艰苦奋斗和团队合作等方面的优秀品质，培养学生的创新精神、实践能力和职业道德，实现专业知识学习与思政教育的有机结合。

第五章 运输层

【学习目标】

- 1.理解运输层的作用以及与网络层作用的区别；
- 2.掌握端口及套接字的形式和作用、掌握 UDP 协议和 TCP 协议的首部格式；
- 3.掌握传输控制协议及首部格式；
- 4.理解 TCP 的可靠传输工作原理、掌握 TCP 的流量控制机制；
- 5.理解 TCP 的连接管理、理解 TCP 拥塞控制原理及方法

【课程内容】

- 1.运输层概述、用户数据报协议 UDP、传输控制协议 TCP
- 2.TCP 报文格式、TCP 的运输链接管理
- 3.可靠传输、流量控制
- 4.拥塞控制

【重点、难点】

- 1.重点：端口、UDP 协议、TCP 协议。
- 2.难点：流量控制、拥塞控制和重传机制。

【教学方法】

- 1.讲授法：讲授端口的概念、流量控制和重传机制、TCP 和 UDP 协议。
- 2.混合式教学法：通过学习通线上测试情况和学生反馈的问题，了解学生对 TCP 有限状态机的掌握程度，在课堂上及时讲解和纠正学生的易错知识点。

【学习要求】

通过本章学习，学生理解传输层协议的基本概念；掌握实验 TCP/IP 体系中的传输层，掌握端口的概念；掌握传输控制协议 TCP；掌握用户数据报协议 UDP。

【复习与思考】

- 1.UDP 协议和 TCP 协议；
- 2.TCP 的可靠传输工作原理；
- 3.TCP 的连接管理。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学《计算机网络与通信技术》课程。
- 2.使用超星学习通自建课程《计算机网络》中的作业库、试卷库等资源。

【思政案例】

案例名称：TCP 协议（传输控制协议）——共筑网络强国之路与全球责任。

传输层负责确保数据在网络中的高效、可靠传输，是构建网络强国不可或缺的一环。本案例将聚焦于传输层的核心机制，特别是 TCP（传输控制协议）和 UDP（用户数据报协议）的深入解析，同时结合我国在网络传输技术领域的贡献与责任担当，引导学生理解传输层与网络强国建设、全球网络治理之间的紧密联系，培养学生的网络素养、全球视野和社会责任感。

第六章 应用层

【学习目标】

- 1.了解 TCP/IP 协议簇与应用层协议之间的关系；
- 2.掌握域名系统、文件传送协议、电子邮件协议、简单网络管理协议 SNMP，远程终端协议、动态主机配置协议 DHCP。

【课程内容】

- 1.域名系统 DNS 技术
- 2.文件传送协议 FTP 技术
- 3.电子邮件技术
- 4.万维网 WWW 技术
- 5.动态主机配置协议 DHCP 技
- 6.简单网络管理协议 SNMP 技术

【重点、难点】

1.重点：DNS、WWW 服务、电子邮件服务。

2.难点：DHCP 技术。

【教学方法】

1.讲授法：讲授域名系统、文件传送协议、电子邮件协议、动态主机配置协议 DHCP、简单网络管理协议 SNMP，远程终端协议。

2.混合式教学法：通过学习通线上测试情况和学生反馈的问题，了解学生对 TCP/IP 协议簇与应用层协议之间关系的掌握程度，在课堂上及时讲解和纠正学生的易错知识点。

【学习要求】

通过本章学习，学生掌握域名系统 DNS 技术；掌握文件传送协议 FTP 技术；掌握电子邮件技术，实验掌握万维网 WWW 技术，重点掌握 WWW 的基本概念、统一资源定位符 URL、超文本传输协议 HTTP、超文本标记语言 HTML 和超链接；了解动态主机配置协议 DHCP 技术；了解简单网络管理协议 SNMP 技术；了解应用进程跨越网络的通信技术。

【复习与思考】

1.TCP/IP 协议簇与应用层协议之间关系；

2.域名系统、文件传送协议、电子邮件协议、动态主机配置协议 DHCP 的功能及作用。

【学习资源】

1.中国 MOOC 平台北京交通大学《计算机网络与通信技术》课程。

2.使用超星学习通自建课程《计算机网络》中的作业库、试卷库等资源。

【思政案例】

案例名称：DNS（域名系统）——雪人计划。

本案例旨在通过 DNS（域名系统）的深入解析，使学生全面了解 DNS 的工作原理及其在计算机网络中的关键作用。同时，结合我国主导的“雪人计划”这一重大网络基础资源建设实践，引导学生思考 DNS 与国家安全、网络主权之间的紧密联系，培养学生的国家自豪感和网络安全意识。

五、实践教学安排

本课程实践学时为 8 学时，主要用于课程实验。

序号	实验名称	学时	主要实验内容
1	交换机的配置及应用	4	交换机的命令、自学习算法、VLAN
2	路由器配置及应用层应用	4	静态路由、动态路由配置、应用层应用

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（30分）、实验（40分），占比30%；期末考核采用闭卷考试，占比70%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标1	基本概念和基本知识：32%	作业、课堂表现、期末考试
课程目标2	针对网络工程问题设计及综合应用：38%	作业、课堂表现、实验、期末考试
课程目标3	网络工程实践及应用需求计算：30%	作业、实验、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%。

2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档90-100分，二档80-89分，三档70-79分，四档60-69分，五档60分以下。

(2) 作业占平时成绩的30%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 实验占平时成绩的40%，采用百分制计分，共2个项目，每个项目50分。

3. 期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。

2	作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	实验	实验内容独立完成、实验报告内容完整书写端正。	实验内容独立完成、实验报告内容较完整并书写较端正。	实验内容基本独立完成、实验报告内容较完整并书写较端正。	实验内容基本完成、实验报告内容基本完整并书写较端正。	实验内容、完成、实验报告未完成。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
计算机网络 (第8版)	谢希仁	中国工信出版集团、电子工业出版社	2021.6	否	

九、主要参考书目

[1] 王相林，计算机网络，机械工业出版社，2014.

[2] Kurose, Computer Networking A Top-Down Approach 6th Edition, Prentice-Hall Inc.2016.

[3] 李全龙，计算机网络原理，机械工业出版社，2018.

[4] James F. Kurose, Keith W. Ross, 计算机网络-自顶向下方法(原书第6版), 机械工业出版社, 2014.

十、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和 MOOC 平台的教学视频, 在超星学习通自建课程《计算机网络》做线上作业、课堂测试及模拟考试。

《计算机组成原理》课程大纲

一、课程信息

课程名称	计算机组成原理 (Principles of Computer Composition)		
课程编码	231111409B	适用专业	物联网工程
先修课程	电子技术基础	修读学期	4
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	3	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 48, 实践学时 0)		
执笔人	张俊瑞	审核人	张俊瑞

二、课程简介

计算机组成原理是物联网工程专业学生的学科专业基础课程,属于专业必修课,在专业课程体系中起着承上启下的作用。该课程以介绍计算机硬件系统的基本组成和工作原理为重点,以培养学生的系统分析与设计能力为核心。通过本课程的学习,学生不仅可以认识计算机硬件系统的基本组成和工作原理,还能够了解计算机硬件的发展趋势及硬件新产品和新技术,为后续专业课程的学习奠定基础,也为学生解决复杂物联网工程问题提供必要的硬件基础知识。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 以冯·诺依曼模型为起点,建立起计算机硬件系统及其功能部件的内部结构、功能特征、工作原理、交互方式和基本设计方法的系统级认知,能够对计算机硬件系统的各功能部件进行初步的分析和解释。(毕业要求指标点 1.3: 逻辑分析)

课程目标 2: 在对运算部件、存储系统、指令系统、控制单元以及整机硬件系统建立起系统级认知的基础上,能够运用所学原理和专业知识分析复杂计算机工程问题中硬件资源、设计复杂性、性能方面的影响因素。(毕业要求指标点 2.3: 工程分析)

课程目标 3: 通过课堂讲授、课后练习、配套实验等形式明确计算机硬件系统及其功能部件的基本设计方法,从功能部件的实现开始,最终设计出一台具备基本运算

能力和存储能力、支持有限指令集的计算机硬件系统，完成功能部件和系统功能的验证。（毕业要求指标点 3.1：工程设计）

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1：工程知识	1.3 【逻辑分析】具备解决复杂物联网工程问题所需要的抽象思维和逻辑分析能力。
课程目标 2	毕业要求 2：问题分析	2.3 【工程分析】能够对文献和互联网资源等进行检索、整理、分析和归纳，认识到复杂物联网工程问题有多种解决方案，并能够寻求有效、可替代的解决方案；能够运用工程科学原理和专业知识分析评价复杂物联网工程问题的影响因素，并获得有效结论。
课程目标 3	毕业要求 3：设计/开发解决方案	3.1 【工程设计】具备对物联网系统生命周期、物联网工程实践各环节的设计能力。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 计算机系统概论	课程目标 1	讲授法、启发式教学	3.5
第二章 系统总线	课程目标 1、2	启发式教学、讨论法	3.5
第三章 存储器	课程目标 1、2、3	讲授法、启发式教学、案例分析法、讨论法	10
第四章 输入输出系统	课程目标 1、2、3	讲授法、启发式教学、案例分析法、讨论法	6
第五章 计算机的运算方法	课程目标 1、2、3	讲授法、案例分析法、讨论法	10
第六章 指令系统	课程目标 1、2、3	启发式教学、案例分析法、讨论法	6
第七章 CPU 的结构和功能	课程目标 1、2	讲授法、启发式教学、案例分析法、讨论法	3
第八章 控制单元的功能	课程目标 1、2	讲授法、案例分析法、讨论法	3
第九章 控制单元的设计	课程目标 1、2、3	讲授法、启发式教学	3
合计			48

（二）课程内容

第一章 计算机系统概论

【学习目标】

- 1.明确计算机系统的层次结构和计算机的工作过程。
- 2.能够对计算机系统的组成及计算机硬件的主要技术指标进行较为详细的解释。

【课程内容】

- 1.计算机系统简介
- 2.计算机的基本组成
- 3.计算机硬件的主要技术指标

【重点、难点】

- 1.重点：计算机系统的组成和主要技术指标、计算机的工作过程。
- 2.难点：计算机的工作过程。

【教学方法】

- 1.采用 OBE 教育理念，线上+线下的教学模式，增强课堂互动，提高学生的学习兴趣。
- 2.采用讲授法和启发式教学等教学方法，调动学生的主动性和参与性，引导学生主动、积极地学习，帮助学生更好地理解和掌握所学知识。
- 3.鼓励学生合作学习，培养学生的批判性思维和分析问题、解决问题的能力。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够区分计算机系统的相关概念，明确硬件系统的基本组成与性能指标及指令的执行过程。

【复习与思考】

- 1.计算机的工作过程是怎样的？
- 2.计算机的工作过程中各个部件是如何协调配合工作的？

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）：《计算机组成原理》课程（自建）。
- 2.中国大学 MOOC 平台：哈尔滨工业大学《计算机组成原理》课程。

第二章 系统总线

【学习目标】

- 1.明确总线的基本概念及其分类、总线特性及性能指标，并详细列出。
- 2.能够清楚地解释总线如何进行判优控制和通信控制。

【课程内容】

- 1.总线的概念

- 2.总线的分类
- 3.总线特性及性能指标
- 4.总线结构
- 5.总线控制

【重点、难点】

1.重点：集中式总线控制的优先权仲裁方式及工作原理，总线通信控制的方式及工作原理。

2.难点：集中式总线控制的优先权仲裁方式及工作原理，总线通信控制的方式及工作原理。

【教学方法】

1.采用 OBE 教育理念，线上+线下的教学模式，增强课堂互动，提高学生的学习兴趣。

2.采用启发式教学、讨论法等教学方法，调动学生的主动性和参与性，引导学生主动、积极地学习，帮助学生更好地理解和掌握所学知识。

3.鼓励学生合作学习，培养学生的批判性思维和分析问题、解决问题的能力。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够清楚地说出总线的基本概念、常见分类方法、总线特性和常用的总线结构，能够区分总线判优控制和总线通信控制的工作原理、优缺点和适用范围，并举例说明。

【复习与思考】

1.总线如何进行判优控制和通信控制？

2.思考：

- (1) 现在高速的数据传输采用的是何种方式？
- (2) 电源插头插座与总线四个特性的对应关系。
- (3) 微型计算机使用哪一种总线判优方式？

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）：《计算机组成原理》课程（自建）。
- 2.中国大学 MOOC 平台：哈尔滨工业大学《计算机组成原理》课程。

【思政案例】

案例名称：总线判优控制——团队协作的智慧。

在计算机系统中，总线是连接各个部件、实现数据和信息传输的重要通道。总线判优控制则是确保多个部件在共享总线时能够有序、高效地进行数据传输的关键机制。本案例将结合实际情境，模拟总线判优控制的过程，并引导学生从团队协作的角度思考其背后的智慧。

第三章 存储器

【学习目标】

1.能够区分存储器的三个性能指标：速度、容量、价格间的矛盾，明确存储系统的层次结构。

2.能够用自己的话详细解释主存储器的工作原理及扩展方式，高速缓冲存储器的地址映射方式及替换算法。

3.认识辅助存储器的种类及简单的工作原理。

【课程内容】

1.概述

2.主存储器

3.高速缓冲存储器

4.辅助存储器

【重点、难点】

1.重点：半导体随机读写存储器的基本结构及工作原理；动态 RAM 的刷新方式；主存储器与 CPU 的连接方法；Cache-主存的地址映射方式。

2.难点：主存储器与 CPU 的连接方法；Cache-主存的地址映射方式。

【教学方法】

1.采用 OBE 教育理念，线上+线下的教学模式，增强课堂互动，提高学生的学习兴趣。

2.采用讲授法、启发式教学、案例分析法、讨论法教学等教学方法，调动学生的主动性和参与性，引导学生主动、积极地学习，帮助学生更好地理解 and 掌握所学知识。

3.鼓励学生合作学习，培养学生的批判性思维和分析问题、解决问题的能力。

【学习要求】

通过本章学习，能够建立起主存储器的整体认识，区分 SRAM 和 DRAM 在基本单元电路、存储原理、典型存储芯片、刷新、用途等方面的不同之处，能够实现简单存储器的设计，懂得 Cache-主存地址映射的相关知识，能够将所学内容进行详细的整理和归纳。

【复习与思考】

1.存储器的基本组成和工作原理。

2.Cache-主存的三种地址映射方式。

3.思考：

(1) 提高访存速度的措施有哪些？

(2) 存储器的最新实现技术有哪些？如何实现？

【学习资源】

1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）：《计算机组成原理》课程（自建）。

2.中国大学 MOOC 平台：哈尔滨工业大学《计算机组成原理》课程。

【思政案例】

案例名称：存储器的奥秘与中华文化的传承。

存储器是计算机系统的关键组成部分，负责存储程序和数据。本案例将通过生动的讲解和实践活动，带领学生深入了解存储器的结构、工作原理及其在计算机系统中的作用。同时，结合中华文化中的记忆与传承元素，引导学生认识到存储器不仅是计算机技术的核心，也承载着人类文明的记忆与传承。

第四章 输入输出系统

【学习目标】

- 1.认识输入/输出系统的发展概况及组成，典型 I/O 设备的种类和工作原理。
- 2.能够用自己的话说出接口的功能和组成。
- 3.认识程序查询方式的工作过程，能够用自己的话详细解释程序中断方式和 DMA 方式的工作原理及工作过程，能够从多方面对三种方式的综合性能进行对比和分析。

【课程内容】

- 1.概述
- 2.I/O 设备
- 3.I/O 接口
- 4.程序查询方式
- 5.程序中断方式
- 6.DMA 方式

【重点、难点】

- 1.重点：I/O 接口的功能和组成，中断的概念，I/O 中断的处理过程，中断服务程序的流程；DMA 方式的特点，DMA 接口的功能和组成，DMA 的工作过程。
- 2.难点：I/O 中断的处理过程，DMA 的工作过程。

【教学方法】

- 1.采用 OBE 教育理念，线上+线下的教学模式，增强课堂互动，提高学生的学习兴趣。
- 2.采用讲授法、启发式教学、案例分析法、讨论法等教学方法，调动学生的主动性和参与性，引导学生主动、积极地学习，帮助学生更好地理解和掌握所学知识。
- 3.鼓励学生合作学习，培养学生的批判性思维和分析问题、解决问题的能力。

【学习要求】

通过本章学习，明确在主机和 I/O 设备之间设置接口的目的，能够用自己的话说

出接口的功能和组成。能够对程序查询、程序中断和 DMA 三种数据传送方式的特点、工作原理和使用场合进行多方面的对比和区分。

【复习与思考】

- 1.输入输出系统的接口和数据传送方式有哪些？工作原理如何？
- 2.思考：
 - (1) 计算机系统中断源有哪些？
 - (2) 比较程序查询、程序中断和 DMA 三种数据传送方式的综合性能。

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）：《计算机组成原理》课程（自建）。
- 2.中国大学 MOOC 平台：哈尔滨工业大学《计算机组成原理》课程。

第五章 计算机的运算方法

【学习目标】

- 1.认识数的定点表示和浮点表示及算术逻辑单元 ALU 的功能。
- 2.能够熟练进行原码、反码、补码、移码的相关计算，如不同码制的转换、补码加减法运算、原码和补码的一位乘除法运算。

【课程内容】

- 1.无符号数和有符号数
- 2.数的定点表示和浮点表示
- 3.定点运算
- 4.浮点四则运算
- 5.算术逻辑单元

【重点、难点】

1.重点：原码、补码、反码和移码的表示法、表示范围、0 的表示形式、与真值的相互转换；补码加减法运算及溢出判断；定点数原码和补码一位乘除法运算；ALU 的功能。

2.难点：补码加减法运算及溢出判断；定点数原码和补码一位乘除法运算。

【教学方法】

- 1.采用 OBE 教育理念，线上+线下的教学模式，增强课堂互动，提高学生的学习兴趣。
- 2.采用讲授法、案例分析法、讨论法等教学方法，调动学生的主动性和参与性，引导学生主动、积极地学习，帮助学生更好地理解 and 掌握所学知识。
- 3.鼓励学生合作学习，培养学生的批判性思维和分析问题、解决问题的能力。

【学习要求】

通过本章学习，能够区分正数和负数的原码、反码、补码、移码的对应表示，能够利用原码、反码、补码、移码进行相关计算。

【复习与思考】

- 1.正数和负数的原码、反码、补码、移码表示方式有何不同？
- 2.0 的原码、反码、补码、移码表示形式有何不同？
- 3.思考：
 - (1) 计算机中的运算方法有哪些？
 - (2) 补码加减法、原/补码一位乘法的运算过程是怎样的？
 - (3) 定点小数中，为什么补码能表示-1，而原码不能？

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）：《计算机组成原理》课程（自建）。
- 2.中国大学 MOOC 平台：哈尔滨工业大学《计算机组成原理》课程。

第六章 指令系统

【学习目标】

- 1.认识操作数的类型和操作类型。
- 2.能够清楚地说出指令的一般格式及各部分的作用，会计算不同寻址方式中的有效地址、操作数及访存次数。
- 3.区分 RISC 和 CISC 技术，并对二者进行对比。

【课程内容】

- 1.机器指令
- 2.操作数类型和操作类型
- 3.寻址方式
- 4.指令格式举例
- 5.RISC 技术

【重点、难点】

- 1.重点：指令的一般格式，数据的寻址方式，指令格式的设计。
- 2.难点：数据的寻址方式，指令格式的设计。

【教学方法】

- 1.采用 OBE 教育理念，线上+线下的教学模式，增强课堂互动，提高学生的学习兴趣。
- 2.采用启发式教学、案例分析法、讨论法等教学方法，调动学生的主动性和参与性，引导学生主动、积极地学习，帮助学生更好地理解 and 掌握所学知识。
- 3.鼓励学生合作学习，培养学生的批判性思维和分析问题、解决问题的能力。

【学习要求】

通过本章学习，明确指令的一般格式及每部分的作用，会计算各寻址方式中的有效地址，明确各自的使用场合，能够进行简单指令的设计。

【复习与思考】

- 1.不同寻址方式中有效地址如何计算？
- 2.思考：
 - (1) 如何进行指令格式的设计？
 - (2) RISC 和 CISC 的区别是什么？

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）：《计算机组成原理》课程（自建）。
- 2.中国大学 MOOC 平台：哈尔滨工业大学《计算机组成原理》课程。

第七章 CPU 的结构和功能

【学习目标】

- 1.认识指令流水的原理和性能。
- 2.能够用自己的话清楚地说出 CPU 的结构和功能，指令周期及子周期的概念，中断系统的功能及在 CPU 中的地位和作用。

【课程内容】

- 1.CPU 的结构
- 2.指令周期
- 3.指令流水
- 4.中断系统

【重点、难点】

- 1.重点：CPU 的结构和功能，指令周期的基本概念及数据流，中断系统的功能及在 CPU 中的地位和作用。
- 2.难点：指令周期的数据流，中断系统的功能及在 CPU 中的地位和作用。

【教学方法】

- 1.采用 OBE 教育理念，线上+线下的教学模式，增强课堂互动，提高学生的学习兴趣。
- 2.采用讲授法、启发式教学、案例分析法、讨论法等教学方法，调动学生的主动性和参与性，引导学生主动、积极地学习，帮助学生更好地理解 and 掌握所学知识。
- 3.鼓励学生合作学习，培养学生的批判性思维和分析问题、解决问题的能力。

【学习要求】

通过本章学习，能够用自己的话对 CPU 的结构和功能进行叙述，能够解释取址

周期、间址周期、中断周期的数据流，能够结合具体题目分析 CPU 执行中断服务程序的流程。

【复习与思考】

1. CPU 的结构和功能是什么？
2. 指令周期的子周期如何判别？访存目的有何不同？
3. 思考：
 - (1) 中断系统如何实现中断判优？
 - (2) 中断屏蔽技术的作用。

【学习资源】

1. 超星泛雅网络教学平台（晋中学院）：《计算机组成原理》课程（自建）。
2. 中国大学 MOOC 平台：哈尔滨工业大学《计算机组成原理》课程。

【思政案例】

案例名称：CPU 的结构与功能——探寻计算机之“心”与中华智慧之“魂”。

CPU 作为计算机的核心部件，其结构与功能对于理解计算机组成原理至关重要。本案例将带领学生深入探索 CPU 的内部结构和工作原理，同时结合中华优秀传统文化中的智慧元素，旨在通过对比和联想，帮助学生更好地理解和掌握 CPU 的结构和功能，同时激发学生对传统文化的兴趣和思考，培养学生的创新思维和创新意识。

第八章 控制单元的功能

【学习目标】

1. 能够用自己的话详细解释如何进行微操作命令的分析。
2. 认识控制单元的外特性，明确多级时序系统中指令周期、机器周期、时钟周期三者的区别和联系。

【课程内容】

1. 微操作命令的分析
2. 控制单元的功能

【重点、难点】

1. 重点：指令周期的微操作命令分析，多级时序系统；控制单元的控制方式。
2. 难点：指令周期的微操作命令分析。

【教学方法】

1. 采用 OBE 教育理念，线上+线下的教学模式，增强课堂互动，提高学生的学习兴趣。
2. 采用讲授法、案例分析法、讨论法等教学方法，调动学生的主动性和参与性，

引导学生主动、积极地学习，帮助学生更好地理解 and 掌握所学知识。

3.鼓励学生合作学习，培养学生的批判性思维和分析问题、解决问题的能力。

【学习要求】

通过本章学习，明确取指、间址、中断三个子周期中的微操作命令有哪些，能写出典型指令指令周期的信息流程及相应的控制信号，能够区分指令周期、机器周期、时钟周期三者的关系，并能对机器速度与主频的关系进行分析和相应的计算。

【复习与思考】

1.不同指令周期中的微操作命令序列。

2.思考：

(1) 指令周期、机器周期、时钟周期三者的关系如何？

(2) 典型指令指令周期的信息流程是怎样的？

【学习资源】

1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）：《计算机组成原理》课程（自建）。

2.中国大学 MOOC 平台：哈尔滨工业大学《计算机组成原理》课程。

第九章 控制单元的设计

【学习目标】

1.能够用自己的话解释组合逻辑设计方法和微程序设计方法的设计思想和设计步骤。

2.能够利用组合逻辑设计方法和微程序设计方法进行简单模型机的控制单元设计。

【课程内容】

1.组合逻辑设计

2.微程序设计

【重点、难点】

1.重点：微操作的节拍安排，组合逻辑控制单元的设计步骤，微指令的编码方式，静态和动态微程序设计。

2.难点：组合逻辑控制单元的设计步骤，静态和动态微程序设计。

【教学方法】

1.采用 OBE 教育理念，线上+线下的教学模式，增强课堂互动，提高学生的学习兴趣。

2.采用讲授法和启发式教学等教学方法，调动学生的主动性和参与性，引导学生主动、积极地学习，帮助学生更好地理解 and 掌握所学知识。

3.鼓励学生合作学习，培养学生的批判性思维和分析问题、解决问题的能力。

【学习要求】

通过本章学习,能够采用组合逻辑设计方法和微程序设计方法分别进行初步的组合逻辑控制单元和微程序控制单元的设计。

【复习与思考】

- 1.组合逻辑设计方法和微程序设计方法的设计思想和步骤是怎样的?
- 2.微程序设计方法中需要注意哪些问题?

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台(晋中学院):《计算机组成原理》课程(自建)。
- 2.中国大学MOOC平台:哈尔滨工业大学《计算机组成原理》课程。

五、实践教学安排

本课程的实践教学安排有单独的课程做支撑,详见《计算机组成原理实验》课程大纲。

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核和期末考核两部分。

过程性考核(平时成绩)包括课堂表现(30%)、课堂测验(30%)、作业(40%)三部分,占比30%;期末考核采用闭卷考试,占比70%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例(%)	考核方式
课程目标1	基本知识和基本原理:30%	课堂表现、期末考试
课程目标2	系统分析和设计能力:40%	课堂测验、作业、期末考试
课程目标3	复杂物联网工程问题分析及解决能力:30%	课堂测验、作业、期末考试

七、成绩评定

1.总成绩评定

总成绩 = 平时成绩×30% + 期末考试成绩×70%。

评价类型	总占比(%)	考核项目	分占比(%)	评价标准	对应的课程教学目标
过程性评	30	课堂表现	30	由学习通平台记录或教师记录,成绩由平台导出或教师给出。	课程目标1
		课堂测验	30	由学习通平台发布,系统自	课程目标2、3

价				动评测，成绩由平台导出。	
		作业	40	学生提交的所有作业成绩的平均值。	课程目标 2、3
终结性评价	70	期末考试	100	以卷面成绩为准，详见期末试题评分标准	课程目标 1、2、3

2. 平时成绩评定

平时成绩 = 课堂表现×30% + 课堂测验×30% + 作业×40%。

(1) 课堂表现：学生课堂上参与课堂活动的的成绩，如随堂练习、讨论、选人、分组任务、主题讨论等，可由教师在学习通平台发布相关活动或由教师在课堂发起。

(2) 课堂测验：学生参与测验、阶段性考试等活动的的成绩总和，可由教师在学习通平台发布。

(3) 作业：由教师布置，线下完成。学生提交的所有作业成绩的平均值。

3. 期末成绩评定

期末成绩评定按照期末考试卷面成绩进行统计，以卷面成绩为准。详见期末试题评分标准。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
计算机组成原理（第3版）	唐朔飞	高等教育出版社	2020.10	否	“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

九、主要参考书目

[1] 计算机组成原理（第5版），白中英，科学出版社，2013

[2] 计算机组成原理（第3版），蒋本珊，清华大学出版社，2013

[3] 计算机组成原理教师用书（第4版），蒋本珊，清华大学出版社，2020

[4] 计算机系统结构（第4版），李学干，西安电子科技大学出版社，2008

十、课程学习建议

学生学习本课程时，课外学习时间的要求和学习建议如下：

1. 课外学习时间要求

每周安排固定的时间用于课外学习，建议至少 2-3 小时。

每次课前进行预习，建议至少 30 分钟。

每周阅读相关文献，如计算机组成原理方面相关的书籍、论文和网络资源等，不断拓展知识面，建议至少 2-3 小时。

2. 学习建议

(1) 以“构造观”与“系统观”作为课程学习的主线

课程学习过程中，要注重章节之间的内在联系，把握这种联系是构造模型机与系统优化的基础。

从设计者的角度去学习冯·诺依曼结构计算机各组成部件的基本结构、工作原理、内部运行机制，着眼于部件和系统级优化设计。

站在系统优化的视角分析部件的工作原理、设计与实现方法等如何影响程序执行。

将学到的知识进行系统性的总结和归纳，定期复习，加深记忆，形成知识体系。

(2) 多沟通、多交流

充分利用课程的答疑与交流平台，讨论学习中遇到的问题，交流学习心得；多访问国内外同类课程网站，不断获得更多学习的机会和拓展资源；

在掌握课程基本知识的同时，参加线上或线下的学术讲座、研讨会、技术分享会等，或者利用网络了解计算机科学与产业发展动向；

和同学组成学习小组，互相讨论问题、分享经验，共同进步。

在学习过程中遇到困难时，积极寻求老师、同学或网络社区的帮助，及时解决问题，避免困扰积压。

(3) 认真完成作业，做好总结

充分利用晋中学院网络教学平台提供的在线学习资源，及时总结和检测自己对知识的掌握程度。

《数据库原理与应用》课程大纲

一、课程信息

课程名称	数据库原理与应用 (Database Principle and Application)		
课程编码	231111411B	适用专业	物联网工程
先修课程	离散数学	修读学期	4
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	3	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 40, 实践学时 8)		
执笔人	王晓	审核人	张俊瑞

二、课程简介

数据库原理与应用是物联网工程专业一门重要的专业基础课程。该课程旨在系统地介绍数据库的基本概念、理论基础、设计方法及应用技术,使学生能够掌握数据库管理系统(DBMS)的原理和操作,具备数据库设计与开发的能力,为日后从事相关领域的工作奠定坚实的基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 理解数据库基本概念和原理,掌握数据库系统的基本概念,包括数据模型、数据库管理系统的组成和功能,以及数据的数据结构化存储和管理原理。(毕业要求指标点 3.1: 工程设计)

课程目标 2: 掌握数据库标准语言 SQL 的基本操作,能够实现对数据库的定义、增、删、改、查、维护等操作。(毕业要求指标点 3.1: 工程设计)

课程目标 3: 熟练运用数据库相关标准理论方法,如关系规范化理论、完整性控制,进行数据模型的创建、优化等操作,并理解事务处理、并发控制、安全性控制等数据库管理技术。(毕业要求指标点 6.1: 工程法规理解)

课程目标 4: 掌握数据库设计与规划技能,具备设计和规划数据库系统的能力,包括需求分析、数据建模、索引设计、视图、物理设计等关键技能,能够根据实际需求设计出高效、健壮数据库。(毕业要求指标点 5.1: 平台、资源、工具使用)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3: 设计/开发解决方案	3.1 【工程设计】掌握计算机软硬件系统设计/开发过程中涉及的基本方法和技术, 设计满足特定需求的系统、模块。
课程目标 2	毕业要求 3: 设计/开发解决方案	3.1 【工程设计】掌握计算机软硬件系统设计/开发过程中涉及的基本方法和技术, 设计满足特定需求的系统、模块。
课程目标 3	毕业要求 6: 工程与社会	6.1 【工程法规理解】了解计算机科学与技术专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解不同社会文化对计算机工程实践各阶段活动的影响。
课程目标 4	毕业要求 5: 使用现代工具	5.1 【平台、资源、工具使用】具备选择与使用相应平台、资源、工具对计算机科学与技术应用领域复杂工程问题进行模拟、仿真和预测的能力, 并能分析其局限性。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 绪论	课程目标 1	讲授教学法	4
第二章 关系模型	课程目标 1	讲授教学法	4
第三章 关系数据库标准语言 SQL	课程目标 2	讲授教学法	12
第四章 数据库安全性	课程目标 3	讲授教学法	4
第五章 数据库完整性	课程目标 3	讲授教学法	4
第六章 关系数据理论	课程目标 3	讲授教学法	8
第七章 数据库设计	课程目标 4	讲授教学法	12
合计			48

(二) 课程内容

第一章 绪论

【学习目标】

- 1.了解数据库系统的基本概念和数据管理技术的发展过程。
- 2.理解数据库系统内部的体系结构和组成。
- 3.理解数据模型的概念并了解常见数据模型类型。

【课程内容】

- 1.数据库系统的基本概念：数据、数据库、数据库管理系统（DBMS）、数据库系

统 (DBS)

2.数据库管理技术的发展阶段, 及每个阶段的特点。

3. 数据库系统的组成: 硬件、软件、数据、用户、数据库管理员 (DBA) 的职责

4.数据模型的作用及常见分类。

5.数据库的三级模式结构及二级映像与数据独立性的关系。

【重点、难点】

1.重点: 理解数据库系统的基本概念及其体系结构。

2.难点: 数据模型的类型及其特点。

【教学方法】

1.讲授法: 通过课堂讲授和多媒体演示, 系统讲解数据库系统的基本概念和发展历程。

2.案例分析: 结合实际案例, 分析不同类型的数据管理技术应用场景, 帮助学生更好地理解理论知识。

3.讨论法: 引导学生讨论不同数据模型的区别及其优缺点, 增强学生的参与感和理解深度。

【学习要求】

1.认真听讲, 理解和掌握本章各个基本概念。

2.积极参与课堂讨论, 提出问题并思考解决方案。

3.课后复习巩固, 阅读相关教材和参考书, 完成课后练习。通过本章的学习, 学生应能打下扎实的数据库基础, 为后续章节的学习做好准备。

【复习与思考】

1.数据库系统的基本概念有哪些? 它们之间有何关系?

2.数据库系统是如何发展的? 有哪些重要的里程碑?

3.数据库系统与文件系统有哪些本质区别? 各自的优缺点是什么?

【学习资源】

1.中国 MOOC 平台中国人民大学《数据库系统概论》课程。

2.使用学习通在线学习平台中各种资源。

第二章 关系模型

【学习目标】

1.理解关系模型的基本概念, 包括关系、元组、属性、域等。

2.掌握关系代数的基本运算及其应用。

【课程内容】

- 1.关系模型形式化的定义。
- 2.关系的基本概念：关系、元组、属性、域、关系模式、关系实例
- 3.关系代数

基本运算：选择、投影、并、差、笛卡尔积、连接

组合运算：自然连接、外连接、除运算

关系代数表达式的优化

【重点、难点】

- 1.重点：理解和掌握关系模型的基本概念及其应用。
- 2.难点：掌握关系代数的基本运算及其在查询中的应用。

【教学方法】

- 1.讲授法：通过课堂讲授和多媒体演示，系统讲解关系模型的基本概念和运算。
- 2.练习与讨论：通过课堂练习和讨论，帮助学生巩固所学知识并解决疑难问题。

【学习要求】

- 1.认真听讲，理解和掌握关系模型及其基本运算。
- 2.积极参与课堂讨论，提出问题并思考解决方案。
- 3.动手实践，使用数据库系统进行关系代数运算和 SQL 查询操作。

【复习与思考】

- 1.关系模型的基本概念有哪些？它们之间有何关系？
- 2.关系代数的基本运算有哪些？如何应用这些运算进行查询？

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台中国人民大学《数据库系统概论》课程。
- 2.使用学习通在线学习平台中各种资源。

【思政案例】

案例名称：数据模型。

在数据库系统概论课程中，我们不仅要学习数据库的设计、管理、优化等技术层面的知识，更要从哲学的角度思考数据库如何反映和表达世界的客观实在性。本案例旨在通过数据库与客观世界的联系，引导学生理解数据库的本质是对现实世界信息的抽象和表示，从而深化对客观实在性的认识。

第三章 关系数据库标准语言 SQL

【学习目标】

- 1.理解 SQL 的基本概念：掌握 SQL 作为关系数据库标准语言的重要性及其在数据库管理中的应用。

2.掌握 SQL 的数据定义功能：学会使用 SQL 语句创建、修改和删除数据库中的表结构。

3.熟练 SQL 的数据操纵功能：能够运用 SQL 进行数据插入、查询、更新和删除操作。

4.实践 SQL 的应用：通过实例练习，提高解决实际数据库问题的能力。

【课程内容】

1.SQL 概述

SQL 的发展历史与标准

SQL 的特点与优势

SQL 在数据库系统中的应用

2.SQL 的数据定义语言（DDL）

创建数据库和表（CREATE DATABASE, CREATE TABLE）

修改表结构（ALTER TABLE）

删除数据库和表（DROP DATABASE, DROP TABLE）

3.SQL 的数据操纵语言（DML）

数据插入（INSERT）

数据查询（SELECT）

基本查询

条件查询

聚合函数与分组查询

连接查询

子查询

数据更新（UPDATE）

数据删除（DELETE）

【重点、难点】

1.重点：SQL 的基本语法、数据定义与操纵、查询语句的编写。

2.难点：复杂的查询设计，包括多表连接、子查询、聚合函数的应用等。

【教学方法】

1.理论讲授：结合教材，系统讲解 SQL 的基础知识和核心概念。

2.实例演示：通过具体案例，演示 SQL 语句的编写和执行过程。

3.实践操作：安排实验课，让学生亲自动手编写并执行 SQL 语句，体验数据库操作。

4.小组讨论：分组讨论 SQL 应用的常见问题，促进学生间的交流与合作。

【学习要求】

1.课前预习：阅读教材相关章节，理解基本概念和原理。

- 2.课堂参与：积极参与课堂讨论，主动提问和解答问题。
- 3.实验作业：按时完成实验任务，提交 SQL 脚本和实验报告。

【复习与思考】

- 1.简述 SQL 在关系数据库中的核心作用及其主要组成部分。
- 2.设计一个简单的学生信息管理系统数据库，包括表结构设计和 SQL 创建语句。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台中国人民大学《数据库系统概论》课程。
- 2.使用学习通在线学习平台中各种资源。

【思政案例】

案例名称：SQL 查询功能。

在数据库系统概论课程中，SQL（结构化查询语言）作为数据库操作的核心语言，其查询功能是实现数据检索和管理的关键。本案例将结合 SQL 查询功能的教学，引导学生理解信息技术在社会发展中的重要作用，并思考作为信息时代的学子，应如何肩负起责任担当。

第四章 数据库安全性

【学习目标】

- 1.理解数据库安全性的基本概念：掌握数据库安全性的定义、重要性及其面临的挑战。
- 2.了解数据库安全控制的主要技术：包括用户身份认证、访问控制、数据加密、审计等。
- 3.掌握并应用数据库安全策略：学习如何制定和实施有效的数据库安全策略，以保护数据免受未经授权的访问和篡改。

【课程内容】

1. 数据库安全性概述

数据库安全性的定义与重要性

数据库面临的威胁与攻击类型

数据库安全标准与法规简介

2.用户身份认证与授权

访问控制模型（自主访问控制、强制访问控制、基于角色的访问控制）

权限管理与授权策略

数据库审计与监控

审计日志的作用与实现

数据库安全策略与实施

【重点、难点】

- 1.重点：用户身份认证与授权机制、数据库审计与监控。
- 2.难点：理解并应用不同的访问控制模型，实施全面的数据库安全策略。

【教学方法】

- 1.理论讲授：结合 PPT 讲解数据库安全性的基本概念、原理和技术。
- 2.案例分析：分析实际数据库安全事件，探讨其发生原因、影响及应对措施。
- 3.实践操作：通过实验课程，让学生亲手操作数据库安全配置，加深理解。
- 4.小组讨论：分组讨论特定数据库安全议题，促进学生间的交流与合作。

【学习要求】

- 1.预习与复习：课前预习相关章节，课后复习巩固所学知识。
- 2.积极参与：课堂上积极参与讨论，提出疑问，分享见解。
- 3.完成作业：按时完成布置的课后作业和实验任务，提升实践能力。
- 4.拓展阅读：鼓励阅读最新的数据库安全研究论文或报告，拓宽视野。

【复习与思考】

- 1.总结数据库安全性的核心要素，并思考它们在实际应用中的相互关系。
- 2.分析一种数据库安全威胁（如 SQL 注入），探讨其攻击原理及防御措施。
- 3.设计一个简单的数据库访问控制方案，包括用户角色定义、权限分配等。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台中国人民大学《数据库系统概论》课程。
- 2.使用学习通在线学习平台中各种资源。

第五章 数据库完整性

【学习目标】

- 1.理解数据库完整性的概念：掌握数据库完整性的定义、重要性及其对数据库管理系统（DBMS）的意义。
- 2.掌握实体完整性：了解实体完整性的定义，理解如何在数据库表中使用主键（PRIMARY KEY）来维护实体完整性，并能进行实体完整性检查和违约处理。
- 3.理解参照完整性：熟悉参照完整性的概念，掌握外键（FOREIGN KEY）的作用及其在维护表间数据一致性中的应用，理解参照完整性的检查和违约处理机制。
- 4.了解用户定义的完整性：认识用户定义的完整性概念，理解如何通过约束条件（如 CHECK 约束）来满足特定应用的数据语义要求。
- 5.掌握完整性约束的命名与实现：学习完整性约束的命名子句，了解触发器（TRIGGER）在维护数据库完整性中的应用。

【课程内容】

1. 数据库完整性的概念

数据库完整性的定义

完整性与安全性的区别

完整性控制的重要性

实体完整性

实体完整性的定义

主键的作用与定义方法（列级约束、表级约束）

实体完整性检查与违约处理

实例分析：如何在 CREATE TABLE 语句中定义主键

2. 参照完整性

参照完整性的定义

外键的作用与定义方法

参照完整性检查与违约处理（级联删除、级联更新、设置空值）

实例分析：如何在表间建立外键关系

3. 用户定义的完整性

用户定义的完整性概念

属性上的约束条件（如 CHECK 约束）

元组上的约束条件

实例分析：如何在 CREATE TABLE 语句中添加 CHECK 约束

完整性约束的命名与实现

完整性约束的命名子句

【重点、难点】

11. 重点：实体完整性和参照完整性的定义及其实现方法。用户定义的完整性约束条件（CHECK 约束）。

2. 难点：参照完整性违约处理机制的理解与应用（级联删除、级联更新）。

【教学方法】

1. 理论讲授：通过 PPT、板书等方式详细讲解数据库完整性的概念、各类完整性的定义及其实现方法。

2. 案例分析：结合实际数据库表结构，分析如何在 CREATE TABLE 语句中定义主键、外键和 CHECK 约束。

3. 实践操作：安排实验课，让学生在 DBMS 中亲手创建表、定义约束、进行完整性检查和违约处理操作。

4. 讨论与互动：针对难点问题组织课堂讨论，鼓励学生提问和分享经验。

【学习要求】

- 1.预习与复习：要求学生课前预习相关章节内容，课后及时复习巩固所学知识。
- 2.积极参与：鼓励学生积极参与课堂讨论和实验操作，主动思考和解决问题。
- 3.完成作业：按时完成课后作业和实验报告，加深对所学知识的理解和应用。
- 4.团队合作：在小组实验中注重团队合作，共同解决遇到的问题。

【复习与思考】

- 1.简述数据库完整性的定义及其与数据库安全性的区别。
- 2.如何在数据库表中定义主键和外键以维护实体完整性和参照完整性？
- 3.请设计一个包含 CHECK 约束的数据库表结构，并说明该约束的作用。
- 4.结合实际案例，分析参照完整性违约处理机制的应用

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台中国人民大学《数据库系统概论》课程。
- 2.使用学习通在线学习平台中各种资源。

第六章 关系数据理论

【学习目标】

- 1.理解关系数据理论的基本概念：掌握关系模式、数据依赖（函数依赖、多值依赖）等核心概念。
- 2.掌握关系数据库规范化理论：理解规范化理论的目的，掌握第一范式（1NF）、第二范式（2NF）、第三范式（3NF）以及 BCNF 的定义及其判定方法。
- 3.能够识别并解决关系模式中的问题：识别关系模式中的数据冗余、更新异常、插入异常和删除异常，并能通过规范化理论改造关系模式。
- 4.培养数据库设计能力：能够运用规范化理论设计合理的关系模式，减少数据冗余，提高数据操作效率和数据一致性。

【课程内容】

1.关系数据理论概述

关系模式的形式化定义（五元组 $R(U, D, DOM, F)$ 及其简化形式）

数据依赖的定义及类型（函数依赖 FD、多值依赖 MVD）

数据依赖对关系模式的影响及问题提出

2.函数依赖

函数依赖的定义与性质

平凡函数依赖与非平凡函数依赖

完全函数依赖与部分函数依赖

传递函数依赖

3.码

候选码、超码、主码、全码、外部码的定义及求解方法

4.范式

第一范式（1NF）的定义及判定

第二范式（2NF）的定义、判定及规范化过程

第三范式（3NF）的定义、判定及规范化过程

BCNF 的定义及判定

第四范式（4NF）简介

5.关系模式的分解

分解的目的与原则

分解算法与实例分析

【重点、难点】

1.重点：函数依赖的定义及性质、候选码求解、各范式的定义及判定方法、关系模式的规范化过程。

2.难点：识别并解决关系模式中的数据冗余、更新异常、插入异常和删除异常，复杂关系模式的分解与优化。

【教学方法】

1.理论讲授：通过 PPT 展示和课堂讲解，系统介绍关系数据理论的基本概念、理论框架和规范化过程。

2.案例分析：选取典型的关系模式实例，分析其存在的问题，并演示如何通过规范化理论进行改造。

3.小组讨论：分组讨论具体的问题场景，引导学生运用所学知识分析并提出解决方案。

4.实践操作：通过实验室练习，让学生动手设计关系模式并进行规范化处理，加深理解。

【学习要求】

1.课前预习：阅读教材相关章节，了解基本概念和理论框架。

2.课堂参与：积极参与课堂讨论，主动提问和回答问题。

3.课后复习：完成课后习题，巩固所学知识。

4.实践应用：通过实验室练习，将理论知识应用于实际问题解决中。

【复习与思考】

1.如何判断一个关系模式是否满足第一范式（1NF）？不满足时如何进行规范化处理？

2.函数依赖与多值依赖的主要区别是什么？它们在关系模式规范化中的作用分别是什么？

- 3.在设计关系模式时，如何避免数据冗余、更新异常、插入异常和删除异常？
- 4.请设计一个描述学校教务系统的关系模式，并说明如何通过规范化理论进行改造，以提高数据操作效率和数据一致性。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台中国人民大学《数据库系统概论》课程。
- 2.使用学习通在线学习平台中各种资源。

第七章 数据库设计

【学习目标】

1. 理解数据库设计的基本概念和重要性。
2. 掌握数据库设计的基本步骤和方法。
3. 能够进行需求分析并创建概念模型。
4. 熟练进行逻辑设计和物理设计，优化数据库结构。
5. 掌握数据库设计中的规范化理论及其应用。

【课程内容】

1.数据库设计概述

数据库设计的目标和任务

数据库设计的基本步骤和方法

2.需求分析

需求分析的基本概念

需求收集与分析的方法

数据库需求文档的编写

3.概念设计

概念模型的基本概念

实体-联系（E-R）模型的构建

E-R 图的基本符号与使用方法

从 E-R 模型到关系模型的转换

4.逻辑设计

逻辑模型的基本概念

关系模式的设计与优化

规范化理论（第一范式、第二范式、第三范式、BC 范式）

5. 物理设计

物理模型的基本概念

存储结构的选择与优化

索引设计与优化

6.数据库设计案例分析

综合案例分析与设计

数据库设计工具的使用

【重点、难点】

1.重点：理解数据库设计的基本步骤和方法。掌握 E-R 模型的构建与关系模式的设计。熟练运用规范化理论进行数据库设计与优化。

2.难点：需求分析的准确性和完整性。复杂 E-R 模型的构建与转换。

【教学方法】

1. 讲授法：系统讲解数据库设计的基本概念和步骤，通过实例演示数据库设计过程。

2.案例分析：结合实际案例，分析数据库设计中的问题和解决方案，帮助学生理解和掌握理论知识。

3. 讨论法：引导学生讨论数据库设计中的难点问题，培养学生解决实际问题的能力。

【学习要求】

1.认真听讲，理解和掌握数据库设计的基本概念和步骤。

2.积极参与课堂讨论和案例分析，提出问题并思考解决方案。

3.课后复习巩固，阅读相关教材和参考书，完成课后练习和实验报告。

4.利用数据库设计工具进行实际设计，提高动手能力。

【复习与思考】

1.数据库设计的基本步骤和方法是什么？各步骤的任务和目标是什么？

2.需求分析的基本概念是什么？如何进行需求收集与分析？

3.如何构建 E-R 模型？E-R 模型的基本符号有哪些？如何将 E-R 模型转换为关系模型？

4.物理设计的基本概念是什么？如何选择和优化存储结构和索引？分区与分片技术的作用是什么？

5.在实际案例中，如何进行数据库设计？有哪些常用的数据库设计工具？

【学习资源】

1.中国 MOOC 平台中国人民大学《数据库系统概论》课程。

2.使用学习通在线学习平台中各种资源。

【思政案例】

案例名称：数据库设计。

在数据库系统概论课程中，我们不仅要学习数据库的设计、管理、优化等技术层面的知识，更要从工匠精神的角度思考如何精益求精、追求卓越，将每一个数据库系

统都打造成为精品。本案例旨在通过工匠精神与数据库系统概论的结合，引导学生理解工匠精神在数据库系统设计与实现中的重要性，并激发他们追求卓越、不断创新的精神。

五、实践教学安排

本课程实践学时为 8 学时，主要用于项目实践。实践的内容利用主流的数据库管理系统如 MySQL, SQLServer 等，实现数据管理的相关操作，主要包括，数据定义、数据查询、更新等操作，具体内容可以根据教材或是具体的项目环境来设定。

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	SQL 基本操作 1	4	数据定义、单表查询
2	SQL 基本操作 2	4	多表查询、数据更新

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30 分）、作业（30 分）、项目实践（40 分），占比 30%；期末考核采用闭卷考试，占比 70%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	数据库系统的基本概念：30%	课堂表现、期末考试
课程目标 2	SQL 语言的操作：30%	作业、期末考试
课程目标 3	数据库理论的应用：15%	项目实践、期末考试
课程目标 4	数据库系统开发：25%	项目实践、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%。

2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的 30%，根据学生的出勤、回答问题、上课态度等分五档计分，一档 90-100 分，二档 80-89 分，三档 70-79 分，四档 60-69 分，五档 60 分以下。

(2) 作业占平时成绩的 30%，主要由教材中的习题、随堂布置等方式，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 项目实践占平时成绩的 40%，采用百分制计分，共 2 个项目，每个项目 20 分。

3. 期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	遵守纪律，积极互动，主动讨论，发言积极。	互动较积极，发言次数较多。	偶有违纪，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	有严重违纪行为，听课很不认真，不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	项目实践	能够正确实现项目所有功能。	能够实现项目所有功能，但少部分功能不全面。	能够实现项目所有功能，但部分功能不全面。	能够实现项目大部分功能	不能够实现项目大部分功能。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《数据库系统概论》(第 6 版)	王珊	高等教育出版社	2023.2	否	

九、主要参考书目

[1] (美)(Abraham Silberschatz)著，冯舜玺译.《数据库系统概念》. 北京：机械工业出版社. 2019

十、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和 MOOC 平台的教学视频，主动到在线 EduCoder 实训平台进行实训项目练习。

《RFID 原理及应用》课程大纲

一、课程信息

课程名称	RFID 原理及应用 (Principles and Application of RFID)		
课程编码	231111412B	适用专业	物联网工程
先修课程	电子技术基础	修读学期	四
课程类别	专业核心课	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	3	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	学时 (理论学时 40, 实践学时 8)		
执笔人	赵虹乔	审核人	张俊瑞

二、课程简介

《RFID 原理及应用》是物联网工程专业的专业必修课程和核心课程。本课程以 RFID 技术及应用为核心, 比较全面系统地介绍了 RFID 原理、关键技术、标准体系及主要应用, 内容涉及范围广, 是一门跨学科、理论和实践结合紧密、综合性较强的课程。课程具体内容包括 RFID 的概念、RFID 体系结构和工作原理、RFID 编码与调制、数据校验和防碰撞算法、RFID 系统数据传输的安全性、RFID 的标准体系与 RFID 的应用等。通过课程的学习与实践, 学生可以比较全面、系统地理解 RFID 的基础知识、基本理论, 掌握 RFID 应用系统的分析与设计的基本方法, 为后续课程学习和从事相关工作打下良好基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习, 学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 理解射频识别 (RFID) 的基本概念、基本原理, 掌握 RFID 系统各组成部分的结构、工作原理、RFID 系统的关键技术, 了解 RFID 技术的标准体系、典型应用, 具备分析设计 RFID 应用系统的基础知识。(毕业要求指标点 1.3)

课程目标 2: 熟悉 RFID 技术的应用领域, 具备构建和实施 RFID 应用系统的初步能力, 掌握对信号的编制与调制、RFID 射频前端设计、电子标签和 RFID 读写器的能力。具有对 RFID 中间件、应用系统构造和对 RFID 测试的基本能力。(毕业要求指标点 4.1)

课程目标 3：将 RFID 技术理论知识与物联网领域相应的实际问题联系起来，能分析 RFID 应用系统工作过程中的相关问题，熟知、理解 RFID 技术应用关联的复杂性因素，在学习、实践过程中形成以法规、标准、行业规范等为依据的意识和自觉行动。（毕业要求指标点 4.1）

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1：工程知识	1.3【逻辑分析】 具备物联网工程过程中所需要的抽象思维和逻辑分析的能力。
课程目标 2	毕业要求 4：研究	4.1【实验设计】 具备针对复杂物联网系统中涉及的功能或性能问题进行研究，设计相关的实验方案的能力。
课程目标 3	毕业要求 4：研究	4.1【实验设计】 具备针对复杂物联网系统中涉及的功能或性能问题进行研究，设计相关的实验方案的能力。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第 1 章 RFID 技术概述	课程目标 1	讲授、案例、演示、讨论	2
第 2 章 RFID 设计技术基础	课程目标 1	讲授、演示、讨论	2
第 3 章 RFID 中的天线技术	课程目标 1	讲授、演示、讨论	2
第 4 章 RFID 的射频前端	课程目标 1、2	讲授、演示、讨论	8
第 5 章 RFID 电子标签	课程目标 1、2	讲授、演示、讨论	6
第 6 章 RFID 读写器	课程目标 1、2	讲授、演示、讨论	6
第 7 章 RFID 的标准体系	课程目标 1、2、3	讲授、演示、讨论	2
第 8 章 RFID 中间件及系统集成技术	课程目标 1、2、3	讲授、演示、讨论	4
第 9 章 RFID 应用系统的构建	课程目标 1、2、3	讲授、演示、讨论、实践	4
第 10 章 RFID 的测试与分析技术	课程目标 1、2、3	讲授、演示、讨论、实践	4
合计			40

（二）课程内容

第一章 RFID 技术概述

【学习目标】

- 1.了解 RFID 技术的特点
- 2.掌握 RFID 系统的组成
- 3.了解 RFID 技术的物理学原理
- 4.掌握 RFID 系统特征
- 5.了解 RFID 技术现状与趋势

【课程内容】

- 1 RFID（Radio Frequency Identification, RFID）技术的特点（优势）
- 2 RFID 系统组成
- 3 RFID 技术的物理学原理
- 4 RFID 系统特征/基本模型/性能指标/分类/基本区别特征/技术现状

【重点、难点】

1. 重点：RFID 组成及工作原理、RFID 系统特征、基本模型；阅读器天线电路；应答器天线电路；阅读器和应答器之间的电感耦合。

2.难点：理解并掌握 RFID 技术的基本原理、组成（四个组成部分的构成与功能）、RFID 能量耦合方式和数据传输原理、阅读器和应答器之间的电感耦合。

【教学方法】

主要运用讲授法结合实例开展教学。部分内容可以引导学生通过对比、归纳等方法总结不同技术的特点及应用场景，使学生理解技术应用涉及到的多种复杂因素，培养学生从多角度分析问题的能力。

【学习要求】

课前：预习 课堂：参与讨论、做笔记 课后：阅读资料、复习

【复习与思考】

物联网的历史，RFID 的体系结构、关键技术、标准体系及应用场合

【学习资源】

[1]RFID 世界网：<http://www.iotworld.com.cn/>

[2]中国大学慕课：射频识别技术与应用_武汉理工大学_中国大学 MOOC(慕课)
(icourse163.org) (icourse163.org)

[3]远望谷：<https://www.invengo.cn>

第二章 RFID 设计技术基础

【学习目标】

- 1.了解数字通信基础
- 2.掌握信号的编码与调制
- 3.了解 RFID 数据传输的完整性
- 4.掌握 RFID 数据安全性

【课程内容】

- 1.数字通信基础/数字通信模型/数字通信的特点和主要性能指标/RFID 通信方式
- 2.信号的编码与调制/信号与信道/编码与调制/RFID 常用的编码方法/RFID 常用的调制方法
3. RFID 数据传输的完整性/校验和法/多路存取法/防碰撞算法/RFID 中数据完整性的实施策略
- 4.RFID 数据安全性

【重点、难点】

1. 重点：
 - 1) 信号与编码；RFID 中常用的编码方式与编/解码器；脉冲调制；正弦波调制。
 - 2) 数据校验和防碰撞相关概念；差错控制的方法；防碰撞算法。
 - 3) RFID 系统面临的安全攻击；射频识别中的认证技术；密钥管理。
2. 难点：
 - 1) RFID 中常用的编码方式；脉冲调制；正弦波调制。
 - 2) 防碰撞算法。
 - 3) RFID 系统的认证技术。

【教学方法】

遵循温故知新的规律，注意先修课程相关内容与本模块内容的关联性，增强学生基础知识应用的体验。讲授法为主，突出内容的重难点。

【学习要求】

课前：预习 课堂：思考、做笔记 课后：复习

【复习与思考】

信号的编码与调制的过程

【学习资源】

[1]RFID 世界网：<http://www.iotworld.com.cn/>

[2]中国大学慕课：射频识别技术与应用_武汉大学_中国大学 MOOC(慕课)
(icourse163.org) (icourse163.org)

[3]远望谷：<https://www.invengo.cn>

第三章 RFID 中的天线技术

【学习目标】

- 1.了解天线概述
- 2.掌握低频和高频 RFID 天线技术
- 3.掌握微波 RFID 天线的制作工艺
- 4.了解 RFID 天线的制作工艺

【课程内容】

1. 天线概述/天线定义/天线分类/天线研究方法/RFID 天线的应用及设计现状
2. 低频和高频 RFID 天线技术
3. 微波 RFID 天线技术
4. RFID 天线的制作工艺

【重点、难点】

重难点：低频、高频、微波天线的技术

【教学方法】

主要运用讲授法，结合图、表分析讲解使抽象内容更容易理解，通过例题、课堂练习和讨论强化学习效果。

【学习要求】

课前：预习 课堂：思考、做笔记 课后：复习

【复习与思考】

低频、高频、微波天线技术、类别

【学习资源】

[1]RFID 世界网：<http://www.iotworld.com.cn/>

[2]中国大学慕课：射频识别技术与应用_武汉理工大学_中国大学 MOOC(慕课)
(icourse163.org) (icourse163.org)

[3]远望谷：<https://www.invengo.cn>

第四章 RFID 的射频前端

【学习目标】

1. 掌握阅读器天线电路
2. 掌握应答器天线电路
3. 掌握阅读器和应答器之间的电感耦合
4. 了解射频滤波器的设计
5. 了解射频低噪声放大器的设计
6. 了解射频震荡器的设计

7. 了解射频器的设计

【课程内容】

1.阅读器天线电路

2.应答器天线电路

3.阅读器和应答器之间的电感耦合

4.射频滤波器的设计/射频低噪声放大器的设计/射频功率放大器的设计/射频振荡器的设计/混频器的设计

【重点、难点】

1.重点:

- (1) 阅读器天线电路, 串联回路的谐振条件、能量关系、Q 值,
- (2) 掌握应答器天线电路, /并联
- (3) 掌握阅读器和应答器之间的电感耦合, 电阻/电容负载调制
- (4) 低通滤波器原型四种
- (5) 放大器、放大器噪声系数、A 类放大器

2.难点:

- (1) 串并联阻抗等效互换的电路图以及互换公式
- (2) 低通滤波器原型四种及响应曲线

【教学方法】

1.主要运用讲授法, 结合图、表分析讲解使抽象内容更容易理解, 通过例题、课堂练习和讨论强化学习效果。

2.主要运用讲授法开展教学, 注重引导学生分析问题的思路, 强化学生的逻辑思维。

【学习要求】

课前: 预习 课堂: 思考、做笔记 课后: 复习

【复习与思考】

阅读器/应答器天线电路, 阅读器和应答器的电感耦合过程

【学习资源】

[1]RFID 世界网: <http://www.iotworld.com.cn/>

[2]中国大学慕课: 射频识别技术与应用_武汉理工大学_中国大学 MOOC(慕课)
(icourse163.org) (icourse163.org)

[3]远望谷: <https://www.inveno.cn>

第五章 RFID 电子标签

【学习目标】

1. 掌握一位电子标签
2. 掌握采用声表面波技术的标签
3. 掌握含有芯片的电子标签
4. 掌握具有存储功能的电子标签
5. 掌握含有微处理器的电子标签
6. 了解各种频率典型电子标签
7. 了解电子标签的发展趋势

【课程内容】

- 1.含有芯片的电子标签
- 2.各种频率典型电子标签
- 3.电子标签发展趋势

【重点、难点】

- 1.重点：电子标签体系结构及其具体类别
- 2.难点：一位电子标签、采用 SAW 技术的标签、含有芯片的电子标签、具有存储功能的电子标签、含有微处理器的电子标签的工作原理

【教学方法】

- 1.主要运用讲授法，结合图、表分析讲解使抽象内容更容易理解，通过例题、课堂练习和讨论强化学习效果。
- 2.主要运用讲授法开展教学，注重引导学生分析问题的思路，强化学生的逻辑思维。

【学习要求】

课前：预习 课堂：思考、做笔记 课后：复习

【复习与思考】

电子标签类别及技术手段

【学习资源】

[1]RFID 世界网：<http://www.iotworld.com.cn/>

[2]中国大学慕课：射频识别技术与应用_武汉理工大学_中国大学 MOOC(慕课)
(icourse163.org) (icourse163.org)

[3]远望谷：<https://www.invengo.cn>

第六章 RFID 读写器

【学习目标】

1. 了解读写器的组成与设计要求
2. 掌握低频读写器
3. 掌握高频读写器
4. 掌握微波读写器
5. 了解读写器的发展趋势

【课程内容】

- 1.读写器的组成与设计要求
- 2.低频读写器
- 3.高频读写器
- 4.微波读写器

【重点、难点】

- 1.重点：低频/高频/微波读写器的构成和主要应用
- 2.难点：低频/高频/微波读写器的工作原理/设计实现

【教学方法】

1.主要运用讲授法，结合图、表分析讲解使抽象内容更容易理解，通过例题、课堂练习和讨论强化学习效果。

2.主要运用讲授法开展教学，注重引导学生分析问题的思路，强化学生的逻辑思维。

【学习要求】

课前：预习 课堂：思考、做笔记 课后：复习

【复习与思考】

低频、高频、微波读写器工作原理、设计实现

【学习资源】

[1]RFID 世界网：<http://www.iotworld.com.cn/>

[2]中国大学慕课：射频识别技术与应用_武汉理工大学_中国大学 MOOC(慕课)
(icourse163.org) (icourse163.org)

[3]远望谷：<https://www.inveno.cn>

第七章 RFID 的标准体系

【学习目标】

1. 掌握 UID 泛在识别中心标准体系
2. 掌握 EPCglobal 标准体系
3. 掌握 ISO/IEC 标准体系
4. 了解三大编码体系的区别

【课程内容】

1. 概述
2. UID 泛在识别中心标准体系
3. EPCglobal 标准体系
4. ISO/IEC 标准体系
5. 三大编码体系的区别

【重点、难点】

- 1.重点：三大编码体系内容
- 2.难点：ucode 结构、EPCglobal 体系框架、EPC 编码

【教学方法】

1.主要运用讲授法，结合图、表分析讲解使抽象内容更容易理解，通过例题、课堂练习和讨论强化学习效果。

2.主要运用讲授法开展教学，注重引导学生分析问题的思路，强化学生的逻辑思维。

【学习要求】

课前：预习 课堂：思考、做笔记 课后：复习

【复习与思考】

三大编码体系

【学习资源】

[1]RFID 世界网：<http://www.iotworld.com.cn/>

[2]中国大学慕课：射频识别技术与应用_武汉大学_中国大学 MOOC(慕课)
(icourse163.org) (icourse163.org)

[3]远望谷：<https://www.invengo.cn>

第八章 RFID 中间件及系统集成技术

【学习目标】

1. 了解 RFID 应用架构
2. 了解 RFID 中间件系统概述
3. 掌握 RFID 中间件设备集成技术
4. 掌握 RFID 中间件业务集成技术

【课程内容】

1. RFID 应用架构
2. RFID 中间件系统概述

3. RFID 中间件设备集成技术
4. RFID 中间件业务集成技术/方案/功能/体系架构

【重点、难点】

- 1.重点：RFID 中间件设备/业务集成技术
- 2.难点：两种技术对应的架构、参考模型；物理读写器与逻辑读写器的映射

【教学方法】

1.主要运用讲授法，结合图、表分析讲解使抽象内容更容易理解，通过例题、课堂练习和讨论强化学习效果。

2.主要运用讲授法开展教学，注重引导学生分析问题的思路，强化学生的逻辑思维。

【学习要求】

课前：预习 课堂：思考、做笔记 课后：复习

【复习与思考】

RFID 中间件设备/业务集成技术

【学习资源】

[1]RFID 世界网：<http://www.iotworld.com.cn/>

[2]中国大学慕课：射频识别技术与应用_武汉理工大学_中国大学 MOOC(慕课)(icourse163.org) (icourse163.org)

[3]远望谷：<https://www.invengo.cn>

第九章 RFID 应用系统的构建

【学习目标】

1. 掌握选择标准
2. 掌握频率选择
3. 了解运行环境与接口方式
4. 掌握 RFID 器件选择
5. 了解系统要求与系统架构
6. 了解 RFID 项目实施的四个阶段
7. 了解 ETC 系统

【课程内容】

1. 选择标准（四大类标准）
2. 频率选择
3. 运行环境与接口方式
4. RFID 器件选择（读写器、射频天线的选择）

5. 系统要求与系统架构
6. RFID 项目实施的四个阶段（起步--测试和验证--试点实施--实施）
7. ETC 系统

【重点、难点】

1. 重点：RFID 电子标签系统选择标准、频率选择范围、读写器和天线的选择
2. 难点：如何选择 RFID 的工作频段、读写器、天线

【教学方法】

1.主要运用讲授法，结合图、表分析讲解使抽象内容更容易理解，通过例题、课堂练习和讨论强化学习效果。

2.主要运用讲授法开展教学，注重引导学生分析问题的思路，强化学生的逻辑思维。

【学习要求】

课前：预习 课堂：思考、做笔记、实践 课后：复习

【复习与思考】

RFID 项目实施选择标准、频率范围、流程

【学习资源】

[1]RFID 世界网：<http://www.iotworld.com.cn/>

[2]中国大学慕课：射频识别技术与应用_武汉大学_中国大学 MOOC(慕课)
(icourse163.org) (icourse163.org)

[3]远望谷：<https://www.invengo.cn>

第十章 RFID 的测试与分析技术

【学习目标】

1. 了解 RFID 系统测试的流程、规范、方法
2. 掌握频率选择
3. 了解运行环境与接口技术
4. 了解典型场景的测试
5. 了解 RFID 应用系统测试
6. 了解 RFID 设备部署与系统架构仿真
7. 了解参数可控、可重构现场物理应用的测试环境
8. 了解一种典型 RFID 应用系统测试场景

【课程内容】

- 1.RFID 系统测试的内容、软硬件环境、步骤、流程
- 2.场景测试

3.应用系统测试

【重点、难点】

重难点：熟悉典型 RFID 应用系统测试场景

【教学方法】

1.主要运用讲授法，结合图、表分析讲解使抽象内容更容易理解，通过例题、课堂练习和讨论强化学习效果。

2.主要运用讲授法开展教学，注重引导学生分析问题的思路，强化学生的逻辑思维。

【学习要求】

课前：预习 课堂：思考、做笔记、实践 课后：复习

【复习与思考】

结合 RFID 的典型应用实例，主要运用讲授法和案例讲解开展教学，设置部分问题引导学生思考，积极参与课堂讨论和互动。

【学习资源】

[1]RFID 世界网：<http://www.iotworld.com.cn/>

[2]中国大学慕课：射频识别技术与应用_武汉理工大学_中国大学 MOOC(慕课)(icourse163.org) (icourse163.org)

[3]远望谷：<https://www.invengo.cn>

五、实践教学安排

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	低频 RFID 实验	2	重点：RFID 实验平台的使用；低频 RFID 系统调试方法；实验操作步骤。 难点：低频 RFID 系统调试方法。
2	高频 RFID 实验	2	重点：RFID 实验平台的使用；高频 RFID 系统调试方法；实验操作步骤。 难点：高频 RFID 系统调试方法。
3	特高频 RFID 实验	2	重点：RFID 实验平台的使用；特高频 RFID 系统调试方法；实验操作步骤。 难点：特高频 RFID 系统调试方法。
4	RFID 综合应用实验	2	重点：综合应用系统的网络配置方法；综合应用系统的调试方法；实验操作步骤。 难点：综合应用系统的调试方法。

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（30分）、项目实践

(40分)，占比30%；期末考核采用闭卷考试，占比70%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例(%)	考核方式
课程目标1	基本知识和基本算法：37%	课堂表现、期末考试
课程目标2	程序设计基本方法：37%	作业、期末考试
课程目标3	复杂物联网工程问题开发、测试和管理能力：26%	项目实践、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%。

2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档90-100分，二档80-89分，三档70-79分，四档60-69分，五档60分以下。

(2) 作业占平时成绩的30%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 项目实践占平时成绩40%，采用百分制计分，共4个项目，每个项目25分。

3. 期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	项目实践	能够正确实现项目所有功能。	能够实现项目所有功能，但少部分功能不全面。	能够实现项目所有功能，但少部分功能不全面。	能够实现项目大部分功能	不能够实现项目大部分功能。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
RFID 原理与应用	许毅 陈建军	清华大学出版社	2020	否	

九、主要参考书目

[1]陈晓凌, 黄凤英.RFID 原理与应用[M].北京:人民邮电出版社,2020 年 6 月.

[2]黄玉兰.物联网射频识别 (RFID) 核心技术教程[M].北京:人民邮电出版社, 2016 年 4 月.

[3]罗志勇等.物联网射频识别 (RFID) 原理与应用[M].北京:人民邮电出版社,2019 年 1 月.

十、课程学习建议

(1) 课前, 做好预习、课外书籍阅读等工作, 了解本堂课的主要学习内容

(2) 课中, 参与课堂教学活动不迟到、不早退, 无正当理由不请假, 上课认真听讲, 不做任何与课堂教学无关事宜, 不使用手机, 积极与授课教师进行教学互动。

(3) 课后, 做好预习、复习、课外书籍阅读等工作, 主动与同学开展合作学习, 认真完成任课教师布置的课程作业。

(4) 主动创新, 多参与团队协作设计工作, 积极参加物联网竞赛。

《传感器原理及应用》课程大纲

一、课程信息

课程名称	传感器原理及应用 (Sensors Principles and Applications)		
课程编码	231111413B	适用专业	物联网工程
先修课程	电工电子技术 高等数学 大学物理	修读学期	4
课程类别	专业核心课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	3	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 40, 实践学时 8)		
执笔人	方婕	审核人	张俊瑞

二、课程简介

传感器原理及应用是物联网工程专业的一门专业核心课。本课程为学生学习嵌入式系统设计、嵌入式系统设计实训、毕业设计等课程奠定传感器、测试系统方面的基础。目的是让学生了解传感器的基本知识，掌握各种传感器的工作原理、调理电路；熟悉常见机械量的检测系统和检测方法。该课程在着力传授基本知识、基本理论和基本方法的基础上，通过作业、案例讨论、实验等环节，培养学生运用物理、电路、数学、工程科学和专业知識解决测试技术领域复杂工程问题的能力。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：学生通过学习传感器的基本概念、种类、结构组成及工作原理，能够根据传感器的特性和应用场景，分析不同传感器的适用性和优劣，从而选择最合适的传感器进行工程设计；同时培养学生分析传感器应用电路的能力，能够分析电路的选型、布局、连接等；同时在实验教学中培养学生撰写实验报告的能力，要求清晰、准确地表达传感器在实验中的应用情况、测试结果及总结。通过课堂讨论、练习培养学生的家国情怀、社会责任感和道德意识。(毕业要求指标点 2.2：工程表达)

课程目标 2：通过学习传感器的基本特性指标，学生应掌握传感器测试的基本原理和方法，包括静态特性测试（如线性度、迟滞、灵敏度等）和动态特性测试（如频

率响应、过渡时间等)；通过学习检测技术中常用的误差处理方法，使学生具备分析测试结果的准确性和可靠性的能力；并能够独立设计并实施传感器测试实验，包括实验方案的制定、实验设备的选择与搭建、实验数据的采集与分析等。(毕业要求指标点 4.2：工程测试)

课程目标 3：通过理论和实践教学，使学生具备有效利用课程提供的教材、参考书、在线资源等，拓展知识面，提升解决实际问题的能力；鼓励学生利用所学知识进行创新实践，如参与科研项目、科技竞赛等，提升创新思维和实践能力。(毕业要求指标点 5.1：平台、资源、工具使用)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 2：工程知识	2.2 【工程表达】具备运用专业图表、文字等有效表达复杂物联网工程问题的能力。
课程目标 2	毕业要求 4：研究。	4.2 【工程测试】具备使用物联网工程的方法与技术对物联网复杂工程问题开展实验（测试）的能力。
课程目标 3	毕业要求 5：使用现代工具	5.1 【平台、资源、工具使用】具备选择与使用相应平台、资源、工具对物联网复杂工程问题进行模拟、仿真和预测的能力，并能分析其局限性。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 传感器的基本知识	课程目标 1、2、3	讲授教学法、讨论教学法	6
第二章 电阻式传感器	课程目标 1、2、3	讲授教学法、直接演示法	8
第三章 电容式传感器	课程目标 1、2、3	讲授教学法、案例式教学法	6
第四章 电感器传感器	课程目标 1、2、3	讲授教学法、案例式教学法	6
第五章 压电式传感器	课程目标 1、2、3	讲授教学法、案例式教学法	7
第六章 热电式传感器	课程目标 1、2、3	讲授教学法、案例式教学法	7
第七章 磁电式传感器	课程目标 1、2、3	讲授教学法、案例式教学法	4
第八章 其他传感器及传感技术新发展	课程目标 1、2、3	讲授教学法、案例式教学法	4
合计			48

(二) 课程内容

第一章 传感器的基本知识

【学习目标】

- 1.了解传感器的发展。
- 2.掌握传感器的基本概念。
- 3.掌握传感器的静特性指标及其测定方法，掌握传感器的动特性指标及其测定方法，掌握不失真测量的条件。

【课程内容】

- 1.传感器的作用、定义和组成，传感器的分类、一般要求的技术指标及发展展望。
- 2.传感器的静特性，包括线性度、迟滞、重复性、灵敏度等静特性指标。
- 3.传感器的动特性，包括数学模型与传递函数、频率特性及过渡函数与稳定时间等。
- 4.实际的模拟传感器的数学模型：一阶传感器、二阶传感器。
- 5.传感器标定的基本概念、方法以及传感器的主要技术指标。

【重点、难点】

- 1.重点：传感器的基本概念。静态特性线性度、迟滞、重复性、灵敏度、稳定性等。动态特性参数幅频特性、相频特性。
- 2.难点：传感器动态特性，瞬时响应特性。

【教学方法】

- 1.通过课堂讲授嵌入式系统的概念等知识。
- 2.通过案例列举手机中的传感器及其功能，让学生感受传感器的作用。
- 3.要求学生调研中外手机功能的差距，屏下指纹识别、屏下摄像头、折叠屏，北斗导航、快速充电技术等新技术在国产手机上的应用，看到国产手机的创新精神，将分析实践的结果应用于本章的课堂讨论。

【学习要求】

通过本章学习，要求学生能够正确分类传感器，并能解释传感器的定义、组成和技术指标等基本概念。能够正确分析传感器的静、动态特性，并正确计算传感器的各种静态特性指标和主要动态特性指标；了解实际的模拟传感器的数学模型和传递函数；会使用传感器的基本标定方法完成传感器的标定。

【复习与思考】

- 1.传感器的定义是什么？经典的传感器一般由哪几部分组成。
- 2.在测量时如何根据精度等级来选择合适的传感器。

【学习资源】

- 1.学习通建有《传感器原理及应用》课程相关资料。

2. <https://sensor.ofweek.com/> 传感器网

<https://www.chinasensor.com.cn> 传感器协会

<https://www.21ic.com> 中国电子网

<https://www.eaw.com.cn> 电子设计应用

<https://www.eepw.com.cn> 电子产品世界

<https://www.sensor.com.cn/> 中华传感器

<https://www.kepu.net.cn/gb/technology/robot/> 机器人博览

微信公众号：传感器技术、电子工程专辑、机器人网、AI 科技评论。

【思政案例】

案例名称：“科技是国家强盛之基，创新是民族进步之魂”。

在进行传感器使用讲解时，选取军用或者国产先进传感器，帮助学生们增长见识，提升学生的民族自豪感和民族自信心，如光电、位移传感器时让学生观看巨浪-2、东风-41、东风-17、等国产新型高精尖武器装备，介绍其性能特点的同时，强调红外成像、激光、雷达等传感器在其中制导、定位等方面所起的重要作用，让学生体会传感器在现代科技中的作用及重要性，同时引领学生感受我国慑战并举的强大战略制衡能力。

第二章 电阻式传感器

【学习目标】

- 1.了解电阻式传感器的分类。
- 2.掌握电阻应变片工作原理和压阻效应，掌握电桥平衡条件和和差特性，掌握典型载荷作用下的布片和组桥方案。
- 3.熟悉电阻应变式传感器和压阻式传感器的应用。

【课程内容】

- 1.金属应变效应和压阻效应。
- 2.应变式传感器和压阻式传感器的工作原理及基本特性。
- 3.转换电路的工作原理、主要特性及改善性能的方法（主要包括等臂条件下的单臂桥、双臂桥及全桥电路的输出灵敏度和非线性）。
- 4.温度误差产生的原因及影响，各种补偿方法的基本原理。
- 5.应变式传感器的应用实例。
- 6.电阻应变效应与压阻效应的区别、比较两种不同应变片的特点及产生温度误差的不同原因和补偿方法。

【重点、难点】

- 1.重点：电阻应变式片的工作原理；转换电路；电阻应变式传感器；压阻式传感

器。

2.难点：温度误差和补偿。

【教学方法】

线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。

【学习要求】

通过本章的学习，能针对两种类型的传感器正确分析工作原理、转换电路和基本特性，进行正确的推导和计算；能分析温度误差产生原因，进行正确的推导和计算，并选用适当的补偿方法；了解工程设计注意事项及实际应用的解决方法和条件。

【复习与思考】

- 1.何为金属的电阻应变效应？如何利用这种效应制成应变片？
- 2.学习通上的章节测验。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学大学《传感器原理及应用》课程。
- 2.学习通建有《传感器原理及应用》课程相关资料。

【思政案例】

案例名称：血压检测与压阻式传感器。

通过血压检测的实际案例，引导学生关注自身健康，树立健康第一的理念，培养良好的生活习惯和饮食习惯。介绍医疗工作者在血压检测、疾病防控等方面所承担的社会责任，引导学生认识到个人健康与社会稳定、国家发展的紧密联系，培养学生的社会责任感。讲述压阻式传感器等医疗设备的研发历程和技术创新点，鼓励学生勇于探索、敢于创新，为医疗科技的进步贡献自己的力量。

第三章 电容式传感器

【学习目标】

- 1.了解电容式传感器的分类。
- 2.掌握平板型电容式传感器电容量表示，掌握电容式传感器的工作原理。
- 3.熟悉电容式传感器的测量电路和应用。

【课程内容】

- 1.电容式传感器的工作原理、常用类型。
- 2.电容式传感器的等效电路。
- 3.电容式传感器转换电路的工作原理，包括电桥电路、二极管 T 型电路和 差动脉冲调宽电路等。
- 4.电容式传感器的主要性能、特点和设计要点。

5.应用举例。

【重点、难点】

- 1.重点：电容式传感器的工作原理和特性；电容式传感器的应用。
- 2.难点：电容式传感器的测量电路。

【教学方法】

线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够能正确分析不同类型电容传感器的工作原理和基本特性；了解电容式传感器常用转换电路的工作原理，能针对差动脉冲调宽电路正确分析工作原理，定性绘出波形图，推导输入输出表达式并进行相应的计算；能正确分析电容式传感器的静态灵敏度、非线性，并进行推导计算；能理解边缘效应及寄生电容的影响，了解改进方法和措施；了解电容传感器实际应用的方法和条件，能够根据测量任务正确选择传感器。

【复习与思考】

- 1.设计电容传感器时主要应考虑哪几方面的因素。
- 2.学习通上的章节测验。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学大学《传感器原理及应用》课程。
- 2.学习通建有《传感器原理及应用》课程相关资料。

第四章 电感式传感器

【学习目标】

- 1.了解电感式传感器的分类。
- 2.掌握自感式传感器、差动变压器、电涡流式传感器的工作原理。
- 3.熟悉电感式传感器的测量电路和应用。

【课程内容】

- 1.自感传感器和差动变压器的工作原理、结构特点；基本特性及转换电路。
- 2.零点残余电压的产生原因、危害及从设计上采取的不同消除方法。
- 3.涡流效应及涡流传感器的工作原理、等效电路及基本特性。
- 4.涡流传感器的转换电路。
- 5.涡流渗透深度的计算方法；高频反射和低频透射涡流传感器的区别及使用条件和方法。
- 6.三种传感器的应用实例。

【重点、难点】

1.重点：差动变压器式传感器；涡流传感器；电感式传感器的工作原理、转换电路及应用。

2.难点：三种传感器的转换电路。

【教学方法】

线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够：能针对自感传感器、差动变压器和涡流传感器正确分析工作原理、转换电路和基本特性，进行正确的推导和计算；能区别自感传感器和差动变压器、高频反射和低频透射涡流传感器的不同特点；能分析零点残余电压的产生原因和危害，了解工程应用的处理办法；了解三种电感传感器实际应用的条件和注意事项，能根据测量任务正确选择传感器。

【复习与思考】

1.电感式传感器是基于什么原理进行测量的，有什么区别。

2.学习通上的章节测验。

【学习资源】

1.中国 MOOC 平台北京交通大学大学《传感器原理及应用》课程。

2.学习通建有《传感器原理及应用》课程相关资料。

第五章 压电式传感器

【学习目标】

1.了解压电材料与种类。

2.掌握压电传感器工作原理、等效电路与测量电路。

3.熟悉压电传感器的典型应用。

【课程内容】

1.正、逆压电效应的基本概念。

2.基于正压电效应的传感器的工作原理，石英晶体横向效应和纵向效应的表达式及物理解释。

3.常用的压电材料及其特点、压电元件的常用结构形式、串并联计算公式及应用；重点讨论石英晶体横向压电效应和纵向压电效应的特点。

4.压电传感器的等效电路及灵敏度。

5.电压放大器和电荷放大器的工作原理及主要特性。

6.压电式传感器的应用实例。

7.实际应用中的误差因素。

【重点、难点】

1.重点：压电效应；压电元件的常用结构形式；压电式传感器的应用。

2.难点：压电元件的等效电路与测量电路。

【教学方法】

线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够：能解释正、逆压电效应的基本概念，了解常用压电材料的特点；能推导石英晶体横向效应和纵向效应压的表达式并进行相应的计算；能推导电压放大器和电荷放大器的输入输出表达式，并理解两者的不同特点，正确应用；了解压电式传感器实际工程应用的方法和条件，及实际应用中的误差因素，并能根据测量任务正确选择传感器。

【复习与思考】

1.什么是压电效应，如何从能量转换角度看待压电效应。

2.学习通上的章节测验。

【学习资源】

1.中国 MOOC 平台北京交通大学大学《传感器原理及应用》课程。

2.学习通建有《传感器原理及应用》课程相关资料。

【思政案例】

案例名称：心电图传感器应用。

通过引入压电式传感器在生物医学领域的应用和压电材料的研究等案例，设计讨论话题引入：心电图传感器对患者隐私的保护如何？医疗机构是否应该获得患者的明确同意才能使用传感器？传感器的数据使用和存储是否符合相关法律法规？引导学生思考科技发展中的伦理和道德问题，从而培养学生的社会责任感和职业道德意识。这样既能够提高学生的专业能力，也能够培养他们的为人处事和思维能力。

第六章 热电式传感器

【学习目标】

1.了解常用温度检测方法。

2.掌握热电阻传感器、热电偶传感器、热敏电阻的工作原理及其测量电路。

3.熟悉接触式测温技术。

【课程内容】

1.热电效应的基本概念；热电偶热电势的表达式及有关热电偶回路的重要结论。

- 2.热电偶的三个基本工作定律和实际应用意义。
- 3.常用热电偶及其特点。
- 4.热电偶冷端温度补偿的意义、补偿导线的作用及补偿方法。
- 5.常用热电阻的工作原理及特点。
- 6.热敏电阻的测温原理、基本特性和测量电路及集成温度传感器。
- 7.几种热电式传感器的应用实例。

【重点、难点】

1.重点：热电阻传感器、热电偶传感器、热敏电阻的工作原理、其测量电路及应用。

2.难点：几种热电式传感器的工作原理和测量电路。

【教学方法】

线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够：能分析热电偶传感器的工作原理，推导热电效应表达式，论证有关热电偶回路重要结论；能推导出热电偶三个基本定律，并理解其实际应用意义；能分析热电偶的温度误差，理解补偿导线的作用，正确分析桥路补偿法的原理；了解常用热电偶、热敏电阻和热电阻的特点和测温范围；知道热敏电阻作为测温元件和补偿元件的应用区别，能根据工程应用的实际条件选择合适的温度传感器。

【复习与思考】

- 1.热电偶的几个重要定律式什么？其使用价值呢？。
- 2.学习通上的章节测验。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学大学《传感器原理及应用》课程。
- 2.学习通建有《传感器原理及应用》课程相关资料。

第七章 磁电式传感器

【学习目标】

- 1.了解磁电式传感器的应用。
- 2.熟悉磁电式传感器、霍尔传感器的结构与应用。
- 3.掌握磁电式传感器、霍尔传感器工作原理。

【课程内容】

- 1.磁电感应式传感器类型及其工作原理。

- 2.磁电感应式传感器的应用。
- 3.霍尔效应的基本概念及霍尔式传感器的工作原理及主要特性。
- 4.霍尔元件的零位误差、温度误差误差及其补偿。
- 5.霍尔传感器的应用实例。

【重点、难点】

- 1.重点：霍尔效应，并如何用于微位移、压力、振动转速等非电量测量。
- 2.难点：霍尔式传感器的霍尔效应，霍尔元件的温度误差及补偿方法。

【教学方法】

线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够了解磁电感应式传感器的工作原理、主要类型及应用；理解霍尔传感器的工作原理、基本特性及其影响因素，进行相应的推导计算；能正确分析霍尔元件零位误差及温度误差的产生原因，针对补偿电路进行正确的推导，得出补偿条件；了解磁电感应式传感器和霍尔传感器实际应用的方法和条件，并能根据测量任务正确选择传感器。

【复习与思考】

- 1.在确定波特率时，时钟来源很重要，如何确定串行通信的时钟源。
- 2.嵌入式处理器的串口和 PC 上的串口有什么区别，在进行通信时，需要如何处理。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学大学《传感器原理及应用》课程。
- 2.学习通建有《传感器原理及应用》课程相关资料。

第八章 其他传感器及传感技术新发展

【学习目标】

- 1.掌握 MEMS 传感器的原理。
- 2.掌握无线传感网络的应用。
- 3.了解传感器的发展方向。

【课程内容】

- 1.MEMS 传感器的原理、特点及加工技术，应用举例。
- 2.无线传感器网络的结构和特点。
- 3.无线传感器网络的设计要点和应用。
- 4.其他新型传感器，包括红外热像仪、超导传感器及智能传感器。

【重点、难点】

- 1.重点：MEMS 传感器的原理。
- 2.难点：无线传感器网络的设计要点和应用。

【教学方法】

线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够了解所讲新型传感器的基本测量原理，讨论它们与传统的机电类传感器相比较，在原理基础、高灵敏度、高精度、非接触测量、集成化以及智能化等方面有哪些不同，拓展学生的学习视野，培养学生接受新知识的能力。

【复习与思考】

- 1.无线传感网络设计的要点是什么。
- 2.学习通上的章节测验。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学大学《传感器原理及应用》课程。
- 2.学习通建有《传感器原理及应用》课程相关资料。

注：

- 1.由于课时紧，内容多，教学进程和内容的深度广度将视学生接受程度作适当调整。
- 2.教学建议：抓住基本概念、基本原理和基本方法，教法上多案例教学。

五、实践教学安排

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	温度传感器实验	4	采用 DS18B20 芯片和 51 单片机实现温度的测量和显示。
1	红外传感实验	4	采用红外传感器和芯片和 51 单片机实现人员检测。

六、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（30分）、项目实践（40分），占比 30%；期末考核采用闭卷考试，占比 70%。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	基本知识和基本原理：37%	课堂表现、期末考试

课程目标 2	传感器测量电路及应用：37%	作业、期末考试
课程目标 3	使用相应平台、资源、工具对物联网复杂工程问题进行模拟、仿真和预测：26%	项目实践、期末考试

七、成绩评定

（一）评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%。

2.平时成绩评定

（1）课堂表现占平时成绩的 30%，主要包括到课情况（10%），讨论（10%）以及随堂测验（10%）。

（2）作业占平时成绩的 30%，主要包括章节测验（15%）和综合作业（15%）。

（3）项目实践占平时成绩的 40%，共 2 个项目，2 次实验成绩均采用百分制，最后取平均值作为最后实践成绩。其中每个实践成绩构成包括实验客观题答题情况（20%）+实验操作（50%）+实验报告（30%）。

3.期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

（二）评分标准

1.平时成绩评分标准

（1）课堂表现和作业均发布在学习通上，以学习通导出的成绩为主。

（2）实验成绩评分标准

序号	评价内容	评分标准			
1	实践客观题	发布在学习通，以导出的成绩为具体得分			
		30-21	20-11	10-6	5-0
2	报告	报告内容完整，独立或合作完成。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	报告内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	报告内容完整，独立或全部完成作业要求，书写较凌乱，没有对问题进行分析。	报告内容不完整，没有达到作业要求。或者报告雷同度过高。
		50-41	40-31	30-21	20-0
3	实验操作	操作正确，能够正确实现项目所有功能。	操作正确，能够实现项目所有功能，但少部分功能不全面。	操作基本符合流程，能够实现项目所有功能，但部分功能不全面。	能够实现项目大部分功能

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
物联网传感器技术与应用	黄玉兰	人民邮电出版社	2014.9	否	

九、主要参考书目

[1] 廖建尚、张振亚等.面向物联网的传感器应用开发技术.北京.电子工业出版社.2019.

[2] 刘少强、张靖.现代传感器技术——面向物联网应用（第2版）.北京.电子工业出版社.2014.

[3] 徐科军.传感器与检测技术（第4版）.电子工业出版社.2019.

十、课程学习建议

本课程学习除接受课堂教学内容外，课下应大量浏览传感器技术发展方面的资料。

《操作系统》课程大纲

一、课程信息

课程名称	操作系统 (Operating System)		
课程编码	231111414B	适用专业	物联网工程
先修课程	高级语言程序设计 数据结构	修读学期	5
课程类别	专业核心课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	3	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 40, 实践学时 8)		
执笔人	张宝燕	审核人	张俊瑞

二、课程简介

操作系统是计算机系统配置的基本系统软件之一,在计算机系统软件中占有极其重要的地位。操作系统是物联网工程专业的专业核心课。通过理论联系实际的教学,使学生了解并掌握计算机资源管理的基本技术和方法,进而较系统地了解操作系统的工作原理和实现过程。本课程主要培养学生的计算思维、逻辑思维和抽象思维,以及对复杂工程问题进行分析与求解的基本能力。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 学生能够准确地辨识和描述操作系统中各类资源管理的基本概念和基本方法,在物联网工程应用领域能对操作系统的各种资源管理进行初步的分析和解释。(毕业要求指标点 1.3: 逻辑分析)

课程目标 2: 学生能够运用系统思维对物联网工程应用领域的操作系统问题进行问题需求分析,设计解决方案并比较不同方案的优缺点,然后实施和验证,以优化系统性能或满足特定需求。(毕业要求指标点 2.3: 工程分析)

课程目标 3: 学生能够运用系统软件设计/开发过程中涉及的基本方法和技术,针对复杂物联网工程问题中的功能或性能问题进行研究,能够提出自己的解决方案,并设计相应的实验方案进行验证。(毕业要求指标点 4.1: 实验设计)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1: 工程知识	1.3 【逻辑分析】具备解决复杂物联网工程问题所需要的抽象思维和逻辑分析能力。
课程目标 2	毕业要求 1: 工程分析	2.3 【工程分析】能够对文献和互联网资源等进行检索、整理、分析和归纳,认识到复杂物联网工程问题有多种解决方案,并能够寻求有效、可替代的解决方案;能够运用工程科学原理和专业知识分析评价复杂物联网工程问题的影响因素,并获得有效结论。
课程目标 3	毕业要求 4: 研究	4.1 【实验设计】具备针对复杂物联网系统中涉及的功能或性能问题进行研究,设计相关的实验方案的能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 操作系统引论	课程目标 1	讲授教学法	4
第二章 进程管理	课程目标 1、2、3	讲授教学法、讨论教学法、案例教学法	10
第三章 处理机调度与死锁	课程目标 1、2、3	讲授教学法、讨论教学法、案例教学法	8
第四章 存储器管理	课程目标 1、2、3	讲授教学法、讨论教学法、案例教学法	14
第五章 设备管理	课程目标 1、2	讲授教学法、启发式教学法、案例教学法	4
第六章 文件管理	课程目标 1、2	讲授教学法、案例教学法	6
第七章 操作系统接口	课程目标 1	讲授教学法	2
合计			48

(二) 课程内容

第一章 操作系统引论

【学习目标】

- 1.掌握操作系统的定义、基本特性和主要功能;批处理系统、分时系统和实时操作系统的特点;操作系统在计算机系统中的地位。
- 2.了解操作系统的发展历程,主要操作系统产品系列。
- 3.理解操作系统的结构设计。

【课程内容】

- 1.操作系统的定义
- 2.操作系统目标的和作用

- 3.操作系统的发展过程
- 4.操作系统的基本特性
- 5.操作系统的主要功能
- 6.操作系统结构设计

【重点、难点】

- 1.重点：操作系统的定义、作用、基本特性及主要功能。
- 2.难点：多道批处理的基本原理；操作系统的结构。

【教学方法】

- 1.利用 PPT、视频、动画等多媒体形式展示操作系统的概念、原理和应用场景。
- 2.在讲解过程中，穿插提问环节，鼓励学生积极思考和参与。
- 3.针对难以理解的问题，组织学生进行讨论，促进学生对知识点的深入理解。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解操作系统的基本概念,了解操作系统的发展历程，掌握操作系统的基本特征,不同类型操作系统的基本特征及其优缺点，理解操作系统的结构设计。

【复习与思考】

- 1.说明操作系统与硬件、其他系统软件以及用户之间的关系。
- 2.操作系统具有哪几大特征?它们之间有何关系?

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学《操作系统》课程。
- 2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

【思政案例】

案例名称：操作系统的发展与演化。

通过了解国内外操作系统发展历程及国内操作系统等软件面临的“卡脖子”问题，激励学生勇担技术创新，发展国产软件的历史使命，立志科技强国。

第二章 进程管理

【学习目标】

- 1.掌握进程、线程、临界区、进程同步、进程互斥等概念，进程的状态及其变化。
- 2.理解多道程序设计概念，进程的组成，信号量和 P、V 操作及其应用。
- 3.了解进程间的通信、管程机制等。

【课程内容】

- 1.进程的基本概念
- 2.进程控制

3.进程同步

4.经典进程的同步问题

5.进程通信

6.线程

【重点、难点】

1.重点：进程的概念；进程的同步与互斥，信号量机制及其应用。

2.难点：经典的进程同步算法。

【教学方法】

1.讲解进程管理的各知识点，并以启发式提问拓宽学生学习思路。

2.通过分析实际操作系统中的进程管理机制，帮助学生理解进程管理的实际应用，引导学生讨论进程管理中可能遇到的问题及其解决方案。

3.设计编程实验，让学生亲自动手编写程序来创建、控制和管理进程。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够掌握进程、线程、进程同步与互斥等基本概念，能够准确识别进程的状态及引起状态转换的典型事件，针对具体的实际问题能使用 P、V 原语解决进程同步问题。

【复习与思考】

1.如何保证诸进程互斥地访问临界资源？

2.针对某一具体的生产者—消费者问题或其衍生问题，如何用信号量实现多个进程的同步？

【学习资源】

1.中国 MOOC 平台北京交通大学《操作系统》课程。

2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

【思政案例】

案例名称：进程的同步与互斥。

在多道程序设计环境下，进程不是孤立的存在，进程之间存在相互关系，会相互制约、相互作用。辩证法的矛盾统一规律：任何事物内部都是矛盾的统一体，矛盾是事物发展变化的源泉、动力。进程在执行过程中就会遇到互斥问题和同步问题，就如矛盾统一体，互相区别、互相排斥又互相依存、互相依赖，事物是普遍联系的，要用联系的观点看问题。

第三章 处理机调度与死锁

【学习目标】

1.掌握作业调度、进程调度的功能和调度算法；掌握产生死锁的原因、必要条件

以及避免死锁的银行家算法。

2.理解调度级别，实时调度，死锁的预防，死锁的检测与解除方法。

【课程内容】

- 1.处理机调度的层次
- 2.调度队列模型和调度准则
- 3.调度算法
- 4.实时调度
- 5.产生死锁的原因和必要条件
- 6.预防死锁的方法
- 7.死锁的检测与解除

【重点、难点】

- 1.重点：处理机调度算法，产生死锁的原因和必要条件，避免死锁的方法。
- 2.难点：死锁的预防；避免死锁的银行家算法。

【教学方法】

1. 采用讲授法、讨论教学法和案例教学法讲解处理机调度的概念、层次及各种调度算法的原理和优缺点，利用操作系统模拟器或仿真软件，展示不同调度算法下进程的执行情况。

2.讲解死锁的定义，分析历史上著名的死锁案例或当前操作系统中的死锁问题，让学生就死锁的预防、检测、解除、避免等方面的问题发表自己的观点和见解，最后提出解决方案。

【学习要求】

通过本章学习，学生会计算不同的处理机调度算法下各进程的完成时间、周转时间、带权周转时间、平均周转时间和平均带权周转时间，针对系统给出的资源分配情况，能够判断系统状态是否安全，并依据银行家算法判断是否满足某些进程的资源申请请求。

【复习与思考】

1.根据各进程的到达时间和服务时间，分别按 FCFS、非抢占和抢占的 SJF、RR 调度算法计算各进程的平均周转时间。

2.银行家算法的具体应用。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学《操作系统》课程。
- 2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

第四章 存储器管理

【学习目标】

- 1.掌握分页、分段、虚拟存储器等概念，各种页面置换算法。
- 2.理解分页存储管理技术和分段存储管理技术的基本原理。
- 3.了解程序的装入和链接方法，段页式存储管理技术基本原理。

【课程内容】

- 1.存储器的层次结构
- 2.程序的装入和链接
- 3.连续分配方式
- 4.基本分页存储管理方式
- 5.基本分段存储管理方式
- 6.虚拟存储器的基本概念
- 7.请求分页存储管理方式
- 8.页面置换算法
- 9.请求分段存储管理方式

【重点、难点】

- 1.重点：虚拟存储器概念；分页和分段存储管理技术基本原理；页面置换算法。
- 2.难点：分页和分段存储管理中的地址变换。

【教学方法】

- 1.运用讲授法、讨论教学法和案例教学法讲解存储器管理的相关概念和技术。
- 2.通过编写简单的程序或使用模拟器，演示内存分配和回收的过程。
- 3.选取典型的存储管理案例进行分析和讨论。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解分页、分段、虚拟存储器等概念，可完成分页和分段存储管理中任一逻辑地址所对应的物理地址的计算，当给定作业的页面走向序列时，可计算出采用不同页面置换算法访问过程中出现的缺页次数或缺页率。

【复习与思考】

- 1.分页和分段存储管理中的地址变换过程。
- 2.比较不同页面置换算法对计算机性能的影响。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学《操作系统》课程。
- 2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

【思政案例】

案例名称：虚拟内存。

虚拟内存在物理内存和外部存储之间架设了一道桥梁，解决了内外存之间访问速度、存储容量不匹配的问题，是存储技术发展中的一个里程碑。将虚拟内存发展历史的知识点与真实人物和事件紧密结合，通过真实案例触动和激发学生的爱国情怀；将虚拟内存原理流程的知识点与敬业、守信、责任、使命等思政元素紧密结合，锻炼学生不怕困难、勇于担当、求真务实、精益求精的大国工匠精神；将虚拟内存页面置换的知识点与算法如何提出、如何设计、如何实现、如何评价、如何改进等问题紧密结合，启迪科学探究，塑造创新精神。

第五章 设备管理

【学习目标】

- 1.掌握设备管理程序的功能、设备分配技术、缓冲技术、常用磁盘调度算法。
- 2.正确理解 I/O 控制方式，理解 SPOOLing 系统工作原理。
- 3.了解处理 I/O 请求的步骤。

【课程内容】

- 1.I/O 系统的硬件与软件
- 2.I/O 控制方式
- 3.缓冲管理
- 4.设备的管理及分配
- 5.磁盘调度管理

【重点、难点】

- 1.重点：I/O 控制方式，缓冲管理，设备的管理及分配，常用磁盘调度算法。
- 2.难点：缓冲区的管理；SPOOLing 系统。

【教学方法】

- 1.运用讲授教学法、启发式教学法和案例教学法讲解设备管理的相关概念和技术。
- 2.利用模拟器软件，模拟输入输出系统的运行过程，观察不同 I/O 控制方式下的系统行为。
- 3.以某一具体操作系统为例，分析其输入输出系统的架构、实现技术和优化方法。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解设备管理的基本原理、技术和应用。

【复习与思考】

- 1.说明中断驱动 I/O 方式和 DMA 方式的不同。
- 2.当一用户进程按顺序访问的方式处理大量数据时，在单缓冲和双缓冲的情况

下，系统对一块数据的处理时间分别是多少？

3.FCFS、SSTF、SCAN 及 CSCAN 算法的基本思想。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学《操作系统》课程。
- 2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

第六章 文件管理

【学习目标】

- 1.掌握文件的逻辑结构和物理结构的概念，文件的不同组织形式，文件的目录结构，文件存储空间的管理。
- 2.了解文件的分类，文件的存取控制，文件系统的功能。

【课程内容】

- 1.文件和文件系统
- 2.文件的逻辑结构
- 3.外存分配方式
- 4.目录管理
- 5.文件存储空间的管理
- 6.文件共享和文件保护
- 7.数据一致性控制

【重点、难点】

- 1.重点：文件的物理结构、目录结构及文件存储空间的管理。
- 2.难点：文件的物理结构。

【教学方法】

- 1.运用讲授教学法和案例教学法讲解文件管理的相关概念和技术。
- 2.选取典型的文件系统，分析其设计思想、实现技术和优缺点。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够掌握文件的逻辑结构和物理结构的分类，理解顺序文件、链接文件和索引文件等存储方式及其优缺点，掌握目录的概念、作用及其组成结构，理解不同目录结构的特点和应用场景。

【复习与思考】

- 1.文件的逻辑结构和物理结构分别有哪些？
- 2.目前广泛采用的目录结构是哪种？它有什么优点？

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学《操作系统》课程。

2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

第七章 操作系统接口

【学习目标】

理解操作系统向用户提供的接口形式，系统调用，Shell 命令语言等

【课程内容】

- 1.联机用户接口
- 2.Shell 命令语言
- 3.系统调用
- 4.UNIX 系统调用
- 5.图形用户接口

【重点、难点】

- 1.重点：理解操作系统向用户提供的接口形式，系统调用。
- 2.难点：系统调用。

【教学方法】

- 1.运用讲授教学法讲解操作系统接口的定义、作用、分类及每种接口的特点和适用场景。
2. 组织学生进行小组讨论或全班讨论，针对操作系统接口的相关问题进行深入交流。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解操作系统接口的概念、作用及其分类，掌握不同类型的操作系统接口及其特点，了解系统调用的概念、作用及其实现过程，能够运用所学知识分析和解决实际问题。

【复习与思考】

- 1.什么是系统调用?简述系统调用的处理过程。
- 2.命令解释程序的主要功能。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台北京交通大学《操作系统》课程。
- 2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

五、实践教学安排

本课程实践学时为 8 学时，主要用于项目实践。项目一要求学生熟悉实验环境；项目二要求学生通过 `fork()`、`exec()`、`exit()`和 `waitpid()`的学习，了解进程创建、更换可执行代码、终止和等待的过程；项目三要求学生编程实现常见的进程调度算法；项目四要求学生分别编写首次适应和最佳适应算法的程序，实现内存分配与回收。

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	实验环境练习	2	熟悉操作系统实验环境，包括内核代码的编辑、编译和测试方法，练习常用的命令。
2	进程控制	2	熟悉 fork()、exec ()、exit()和 waitpid()的功能和实现过程。
3	进程调度算法	2	采用常见的进程调度算法，模拟实现单处理器系统中多个进程的调度。
4	动态分区分配方式	2	编程实现采用首次适应和最佳适应算法的内存动态分区分配与回收。

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（30分）、项目实践（40分），占比30%；期末考核采用闭卷考试，占比70%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标1	基本知识和基本方法：30%	课堂表现、期末考试
课程目标2	分析解决实际问题的能力：50%	作业、项目实践、期末考试
课程目标3	对复杂工程问题研究和实验的能力：20%	项目实践、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%。

2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档90-100分，二档80-89分，三档70-79分，四档60-69分，五档60分以下。

(2) 作业占平时成绩的30%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 项目实践占平时成绩的40%，采用百分制计分，共4个项目，每个项目25分。

3. 期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能做一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	项目实践	能够正确实现项目所有功能。	能够正确实现项目大部分功能。	能够正确实现项目部分功能。	能够实现项目部分功能，但功能存在缺陷。	不能实现项目功能。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
计算机操作系统（第四版）	汤小丹，梁红兵等	西安电子科技大学出版社	2021.4	否	

九、主要参考书目

[1] 梁红兵, 汤小丹. 《计算机操作系统（第四版）》学习指导与题解（含实验）. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2019.

[2] (美) Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos 著, 陈向群译. 现代操作系统（原书第4版）. 北京: 机械工业出版社, 2020.

[3] (美) William, Stallings 著, 陈向群译. 操作系统——精髓与设计原理（第九版）. 北京: 电子工业出版社, 2020.

十、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和 MOOC 平台的教学视频, 主动到在线 EduCoder 实训平台进行实训项目练习。

《嵌入式系统与设计》课程大纲

一、课程信息

课程名称	嵌入式系统与设计 (Embedded Systems and Design)		
课程编码	231111415B	适用专业	物联网工程
先修课程	高级语言程序设计 电子技术基础	修读学期	5
课程类别	专业核心课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	3.5	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	56 学时 (理论学时 48, 实践学时 8)		
执笔人	方婕	审核人	张俊瑞

二、课程简介

嵌入式系统原理及应用是物联网工程的专业核心课程。该课程的教学目的和任务是培养学生具有嵌入式系统的基本知识,初步了解嵌入式系统原理及设计。内容包括:嵌入式系统概述、嵌入式系统的开发模式与方法、ARM 微处理器处理器的体系结构及其指令系统、ARM 应用软件开发环境、应用接口原理及应用、通信接口原理及应用、定时器原理及应用等。通过本课程的学习了解嵌入式系统的基本设计方法,掌握常用嵌入式系统的基本结构、原理和应用方法,培养学生合理选用嵌入式系统芯片、设计应用系统的能力,并能够初步应用于工程实践之中。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 学生通过学习嵌入式系统的基本概念、嵌入式系统的开发模式与方法、ARM 微处理器处理器的体系结构、ARM 应用软件开发环境、ARM 指令以及 ARM 混合编程等知识,能够熟练使用 C 语言进行嵌入式系统的设计技术和编程;具备嵌入式系统软硬件设计的基本知识和调试的基本技能;能综合运用嵌入式系统知识解决实际工程问题,进行嵌入式系统设计和开发。(毕业要求指标点 3.2: 工程开发)

课程目标 2: 学生通过学习应用接口设计、应用接口中断原理及应用、通信接口设计、定时器原理及应用等基本原理,通过硬件开发实验板上对嵌入式系统各部分资

源的实验设计、调试以及对实验现象的观察、分析，培养学生的逻辑思维能力，激发学生对专业课的学习兴趣。通过本课程的教学，使学生对嵌入式系统应用中涉及的设计规范有一定的认识，梳理正确的设计理念。同时锻炼学生的实际动手能力，启迪学生的创新意识与思维，并注意渗透思想教育，构建热爱科学，实事求是的学风和创新精神；进一步培养学生的辩证思维，加强学生的职业道德观念，促使学生素质的全面提高。（毕业要求指标点 5.2：工程软件应用）

课程目标 3：课程穿插嵌入式硬件选择与优化、软件设计策略以及系统整体能效管理等知识的普及，加强学生的环保意识教育，让他们充分认识到节能与环保的重要性，从而在开发过程中更加注重节能设计。同时渗透思政教育，让学生遵守环境保护与社会可持续发展相关的方针与政策、法律与法规，增强物联网工程实践对环境保护的自觉和可持续发展意识。（毕业要求指标点 7.1：环保与节能意识）

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3：设计/开发解决方案	3.2 【工程开发】具备对复杂物联网工程问题解决方案进行部署与实施、测试与验证的能力。
课程目标 2	毕业要求 5：使用现代工具	5.2 【工程软件应用】能够开发或选用恰当的技术、资源和工具对物联网复杂工程问题进行分析、设计、开发、测试和维护。
课程目标 3	毕业要求 7：环境和可持续发展	7.1 【环保与节能意识】理解在物联网工程领域工程实践中应该遵守的环境保护和可持续发展方面的法律法规，具有环境保护和可持续发展的意识。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 绪论	课程目标 1、2、3	讲授教学法、讨论教学法	2
第二章 Cortex-A8 处理器编程模型与体系结构	课程目标 1、2、3	讲授教学法、直接演示法	6
第三章 ARM 指令	课程目标 1、2、3	讲授教学法、案例式教学法	10
第四章 ARM 汇编程序设计	课程目标 1、2、3	讲授教学法、案例式教学法	8
第五章 GPIO 编程	课程目标 1、2、3	讲授教学法、案例式教学法	6
第六章 中断系统及应用	课程目标 1、2、3	讲授教学法、案例式教学法	10
第七章 UART 异步串行接口	课程目标 1、2、3	讲授教学法、案例式教学法	6
第八章 PWM 定时器及应用	课程目标 1、2、3	讲授教学法、案例式教学法	8
合计			56

(二) 课程内容

第一章 单片机基础知识

【学习目标】

- 1.了解常用的嵌入式处理器。
- 3.熟悉教学开发板。
- 4.掌握嵌入式系统的概念、主要特点、分类、发展和嵌入式操作系统。

【课程内容】

- 1.嵌入式系统的基本概念
- 2.嵌入式系统的发展、特点和分类
- 3.嵌入式处理器和嵌入式操作系统
- 4.教学开发板介绍

【重点、难点】

- 1.重点：掌握嵌入式系统的概念、主要特点、分类和发展以及嵌入式操作系统。
- 2.难点：无。

【教学方法】

- 1.通过课堂讲授嵌入式系统的概念等知识
- 2.围绕不同嵌入式系统的特点、分类、区别，结合 PC 系统与嵌入式系统的特点对比分析等问题展开讨论。
- 3.要求学生调研日常接触的嵌入式系统，对其处理器进行分类，将分析实践的结果应用于本章的课堂讨论。
- 4.阅读关于嵌入式系统发展历史的文献。（自学拓展）

【学习要求】

通过本章学习，要求学生能深刻理解嵌入式系统与常见 PC 系统的区别，并熟悉生活中可以接触到的各种嵌入式系统。

【复习与思考】

- 1.熟悉教学开发板的电路原理图，各模块的工作原理。
- 2.你在生活中哪些地方接触过嵌入式系统。

【学习资源】

- 1.学习通建有《嵌入式系统与设计》课程相关资料。
- 2.嵌入式发展史简述及一些概念_嵌入式系统 cpu 的发展历程-CSDN 博客。

【思政案例】

案例名称：共享单车的起源与发展。

从北大校园到全民共享，从小项目到大投资。共享单车中涉及的嵌入式知识有：车辆电子锁控制、GPS 定位、GPRS 数据传输等。通过了解技术的历史、现状及发展

前景，让学生建立“学好一门专业课程，了解一个技术领域”的职业概念。鼓励学生以大学生创新创业训练计划项目、“互联网+”大学生创新创业大赛、等为载体，锻炼自己的思维能力、创新能力、实践能力和团队协作能力，为即将到来的求职应聘积累经验、积蓄力量。

第二章 Cortex-A8 处理器编程模型与体系结构

【学习目标】

- 1.了解 ARM 处理器核的结构特点。
- 2.理解不同处理器状态与模式的特点、中断延迟与复位。
- 3.掌握内部寄存器与程序状态寄存器、异常、存储器及存储器映射 I/O。

【课程内容】

- 1.ARM 体系结构：学习 ARM 体系结构的发展、版本、特点、设计方法。
- 2.ARM 编程模型：学习 ARM 处理器的工作模式、寄存器、存储器及存储器映射 I/O、中断过程、中断优先级、处理器工作原理等。

【重点、难点】

- 1.重点：深刻理解并掌握 ARM 体系结构的特征，以及其与编程相关的知识。
- 2.难点：理解 ARM 体系结构的工作原理，包括处理器工作模式、中断过程、寄存器的用法、存储器及存储器映射 I/O、基本编程语言。

【教学方法】

- 1.通过课件讲解处理器编程模型与体系结构的基础知识。
- 2.组织学生讨论：围绕不同体系结构的特点，列举 ARM 体系结构的特点、优点。
- 3.在 Keil 演示不同的工作模式以及相关寄存器的使用。

【学习要求】

通过体系结构与工作原理的介绍，使得学生掌握其硬件结构，包括 CPU 组成与工作方式、存储系统、片内外设和外部引脚等相关知识。

【复习与思考】

- 1.采用流水线机制下 PC 的内容变化。
- 2.课后习题。

【学习资源】

- 1.ARM Cortex-A8 体系结构_etm 单元-CSDN 博客。
- 2.学习通建有《嵌入式系统与设计》课程相关资料。

第三章 ARM 指令

【学习目标】

- 1.了解 ARM 处理器的寻址方式，开发环境的使用。
- 2.掌握 ARM 常用指令

【课程内容】

- 1.寻址方式。
- 2.指令集。

【重点、难点】

- 1.重点：数据处理类指令、内存访问指令、内存访问指令的寻址方式。
- 2.难点：内存访问指令的寻址方式。

【教学方法】

- 1.课堂讲解常见指令的含义和寻址方式。
- 2.通过教学案例演示让同学们能正确的使用指令完成相应功能的实现。
- 3.在 Keil 软件中演示指令效果。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够采用指令编写实现简单的功能。

【复习与思考】

- 1.如何确定指令中的常数为合法的立即数。
- 2.采用合适的指令实现处理器模式的切换。

【学习资源】

- 1.学习通建有《嵌入式系统与设计》课程相关资料。
- 2.课本中众多案例。
- 3.Keil 中上机练习。

第四章 ARM 汇编程序设计

【学习目标】

- 1.理解伪操作、伪指令的作用。
- 2.掌握常用的一些伪指令和伪操作的使用。
- 3.掌握一般汇编语言程序设计方法，学会使用 ARM 指令进行汇编程序设计。
- 4.掌握 c 和汇编的混合编程。

【课程内容】

- 1.汇编程序设计规范
- 2.伪指令（开发工具不同，所能支持的伪指令也不同）
- 3.简单汇编程序设计

4.C 和汇编的混合编程

【重点、难点】

- 1.重点：常见伪操作、伪指令、c 和汇编的混合编程。
- 2.难点：C 和汇编的混合编程。

【教学方法】

- 1.课堂讲解常见常见的伪操作、伪指令的含义。
- 2.通过教学案例演示让同学们能正确的理解伪操作和伪指令的功能。
- 3.通过教学案例演示如何实现 C 和汇编的混合编程。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解伪操作、伪指令的功能，并能实现相应功能的混合编程。

【复习与思考】

- 1.在编译过程中，伪操作会参与吗，那伪指令呢。
- 2.C 与汇编混合编程时参数的传递以及返回值是如何确定的。

【学习资源】

- 1.学习通建有《嵌入式系统与设计》课程相关资料。
- 2.课本中众多案例。

第五章 GPIO 编程

【学习目标】

- 1.掌握 GPIO 寄存器控制的使用方法
- 2.理解工具软件的使用方法，特别是程序的调试方法。

【课程内容】

- 1.GPIO 结构：包括控制寄存器、数字寄存器
- 2.GPIO 控制：初始化 GPIO、读输入数据位和写输出数据位、模式选择
- 3.GPIO 设计实例：按键、蜂鸣器和 LED
- 4.GPIO 设计实现：编程实现相应的功能，以及使用调试器调试和运行目标程序。

【重点、难点】

- 1.重点：GPIO 常用寄存器的使用、编程实例。
- 2.难点：GPIO 常用寄存器的使用。

【教学方法】

- 1.课堂讲解 GPIO 的基本功能以及相关特殊功能寄存器参数设定。
- 2.通过教学项目“按键”讲解如何实现数据输入。
- 3.通过教学案例“蜂鸣器”和“LED”和讲解如何实现输出。

4.编程实现 GPIO 综合项目并演示调试过程。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解 GPIO 的基本功能，学会使用寄存器控制，同时能编程实现简单的功能。

【复习与思考】

- 1.在输入输出时，如何实现模式的切换。
- 2.输入和输出时数据如何处理。

【学习资源】

- 1.学习通建有《嵌入式系统与设计》课程相关资料。
- 2.课本中众多案例。

第六章 中断系统及应用

【学习目标】

- 1.掌握中断的概念以及中断向量的作用。
- 2.掌握硬中断的中断机制以及软中断的中断服务程序的设置。
- 3.了解其他中断的作用。

【课程内容】

- 1.中断系统介绍：包括相关的特殊功能寄存器
- 2.中断向量的介绍
- 3.中断响应以及中断返回地址的确定
- 4.SWI 中断的程序设计
- 5.中断设计实现：编程实现相应的功能，以及使用调试器调试和运行目标程序。

【重点、难点】

- 1.重点：中断向量的建立、返回地址的确定、SWI 中断流程和硬中断的中断机制。
- 2.难点：返回地址的确定以及硬中断的中断机制。

【教学方法】

- 1.课堂讲解中断的概念、常见的中断类型、中断向量表以及中断机制。
- 2.通过教学项目 SWI 中断讲解如何实现软中断。
- 3.通过教学案例按键中断和讲解如何实现硬中断的设置。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解中断的概念，理解中断向量的作用，掌握中断返回地址的确定，学会使用寄存器控制，能编程实现简单的中断项目。

【复习与思考】

- 1.中断向量表在中断中的作用。
- 2.复述硬中断的中断机制。

【学习资源】

- 1.学习通建有《嵌入式系统与设计》课程相关资料。
- 2.课本中众多案例。

第七章 UART 异步串行接口

【学习目标】

- 1.掌握 UART 寄存器控制的使用方法。
- 2.掌握波特率的计算方法。
- 3.熟练使用工具软件进行程序调试。

【课程内容】

- 1.UART 介绍
- 2.UART 结构：收发数据和收发控制
- 3.波特率的计算
- 4.初始化 UART、UART 发送数据、UART 接收数据和获取 UART 标志状态
- 5.UART 设计实例：基本功能程序设计、与 PC 通信程序设计和用 printf 实现通信程序设计
- 6.UART 设计实现：使用仿真器调试和运行目标程序以及使用调试器调试和运行目标程序

【重点、难点】

- 1.重点：UART 的结构、波特率的计算、收发数据的初始化以及收发控制。
- 2.难点：波特率的计算以及相关寄存器的配置。

【教学方法】

- 1.课堂讲解 UART 收发数据的基本功能以及相关特殊功能寄存器参数设定。
- 2.通过教学项目讲解基本功能程序设计、与 PC 通信程序设计和用 printf 实现通信程序设计。
- 3.编程实现 UART 教学项目并演示调试过程。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解 UART 串口收发数据的流程、掌握波特率的设置，学会使用寄存器控制，同时能编程实现简单的功能。

【复习与思考】

- 1.在确定波特率时，时钟来源很重要，如何确定串行通信的时钟源。
- 2.嵌入式处理器的串口和 PC 上的串口有什么区别，在进行通信时，需要如何处

理。

【学习资源】

- 1.学习通建有《嵌入式系统与设计》课程相关资料。
- 2.课本中众多案例。

【思政案例】

案例名称：单车道与多车道。

在讲解知识时思考 1：为什么道路会畅通通行？（引出交通规则），思考 2：请同学列举自己所熟悉的规则有哪些？（引出依法治国）。进而继续讨论引出保障国家长治久安的各种制度。“不以规矩 无以成方圆”，通过探讨建立规则的目的和意义，强化学生的法治意识。

第八章 PWM 定时器及应用

【学习目标】

- 1.掌握 PWM 定时器 PWM 信号输出的原理。
- 2.掌握定时器相关寄存器的使用。
- 3.熟练使用工具软件进行程序调试。

【课程内容】

- 1.定时器和 PWM 概述
- 2.PWM 定时器相关寄存器
- 3.PWM 定时器 PWM 信号输出的原理
- 4.UART 设计实例：1) 控制蜂鸣器发声；2) 定时器精准 1s 定时控制 LED 闪烁
- 5.UART 设计实现：使用仿真器调试和运行目标程序以及使用调试器调试和运行目标程序

【重点、难点】

- 1.重点：PWM 定时器相关寄存器设置、不同占空比的 PWM 波设置。
- 2.难点：不同占空比的 PWM 波设置。

【教学方法】

- 1.课堂讲解 PWM 定时器的基本功能以及相关特殊功能寄存器参数设定。
- 2.通过教学项目讲解如何通过 PWM 功能实现蜂鸣器的发声以及精准定时。
- 3.编程实现教学项目并演示调试过程。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解 PWM 定时器的工作原理，占空比的设置，学会使用寄存器控制，同时能编程实现简单的功能。

【复习与思考】

- 1.在定时器的设置中，预分频参数的作用是什么。
- 2.计数寄存器和比较缓冲寄存器的作用什么。

【学习资源】

- 1.学习通建有《嵌入式系统与设计》课程相关资料。
- 2.课本中众多案例。

【思政案例】

案例名称：航天发射的倒计时。

带领学生观看神舟十八号载人飞船的发射倒计时视频，感受振奋人心的激动时刻。配合现场直播画面，教师讲解背后的技术支撑。从我国航天科技的飞速发展，学生可以看到科学技术的不断进步。深圳是一个创新之城、科技之城，从参与航天工程的这些深圳企业身上，学生可以感受到勇于探索，以科技创新为驱动，以国家强大为己任的责任担当。以此鼓励学生学好专业的每一门课，为今后科技报国打下坚实基础。

注：

- 1.由于课时紧，内容多，教学进程和内容的深度广度将视学生接受程度作适当调整。
- 2.教学建议：抓住进本概念、基本原理和基本方法，教法上多案例教学，重应用。

五、实践教学安排

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	汇编语言和 C 的混合编程	2	1、用汇编语言调用 C 语言实现 20! 2、在 C 语言中调用汇编语言实现字符串的块(4 字)拷贝；不足 4 字以字为单位；不足字的以半字为单位，不足半字的以字节为单位。
2	GPIO 实验	3	编程实现实验箱 CPU 板上点亮 LED1 和 LED2，并轮流闪烁。
3	定时器实验	3	编程控制 PWM 定时器驱动蜂鸣器发声。
4	串口通信实验	3	编程实现开发板通过串行口与电脑串口终端软件通信。

注：

- 1.由于课时紧，四个实验根据学生掌握程度选 8 课时实验完成。
- 2.所有实验需有相应的实验报告。

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（30分）、项目实践（40分），占比30%；期末考核采用闭卷考试，占比70%。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	基本知识37%	课堂表现、期末考试
课程目标 2	程序开发、设计、调试等35%	项目实践（实践操作）、作业、期末考试
课程目标 3	程序设计开发中策略28%	项目实践、期末考试、作业（综合作业）

七、成绩评定

（一）评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%。

2.平时成绩评定

（1）课堂表现占平时成绩的30%，主要包括到课情况（5%），讨论（5%）、随堂测验（10%）以及章节总结（10%）。

（2）作业占平时成绩的30%，主要包括章节测验（10%）、线上作业（10%）以及综合作业（10%）。

（3）项目实践占平时成绩的40%，共3个项目，3次实验成绩均采用百分制，最后取平均值作为最后实践成绩。其中每个实践成绩构成包括实验客观题答题情况（20%）+实验操作（50%）+实验报告（30%）。

3.期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

（二）评分标准

1.平时成绩评分标准

（1）课堂表现和作业均发布在学习通上，以学习通导出的成绩为主。

（2）实验成绩评分标准

序号	评价内容	评分标准			
		30-21	20-11	10-6	5-0
1	实践客观题	发布在学习通，以导出的成绩为具体得分			
2	报告	报告内容完整，独立或合作完成。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	报告内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析	报告内容完整，独立或全部完成作业要求，书写较凌乱，没有对问	报告内容不完整，没有达到作业要求。或者报告雷同度过高。

			较全面。	题进行分析。	
		50-41	40-31	30-21	20-0
3	实验操作	操作正确，能够正确实现项目所有功能。	操作正确，能够实现项目所有功能，但少部分功能不全面。	操作基本符合流程，能够实现项目所有功能，但部分功能不全面。	能够实现项目大部分功能

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
ARM Cortex-A9 嵌入式技术教程	张石	机械工业出版社	2018.6	否	

九、主要参考书目

[1]郭建、陈刚等.嵌入式系统设计基础及应用——基于 ARM Cortex-M4 微处理器.北京.清华大学出版社.2022.

[2]孙俊喜、卢志财、廖延初.嵌入式系统设计——基于 ARM Cortex-A9 多核处理器 Linux 编程.北京.清华大学出版社.2024.

[3]曹喜信、郭建、陈刚等.嵌入式系统设计实验教程.北京.清华大学出版社.2022.

[4]刘洪涛等.ARM 嵌入式体系结构与接口技术（Cortex-A9 版）（微课版）.北京.人民邮电出版社.2017.

十、课程学习建议

要学好本门课程，弄清软硬件工作原理，自己利用课后时间认真编写程序，在开发板反复调试程序是至关重要的，建议结合学习通平台上教师提供的各种资源，认真实践。如不方便使用开发板，建议采用 proteus 软件进行仿真设计练习。

《物联网通信技术》课程大纲

一、课程信息

课程名称	物联网通信技术 Internet of Things Communication Technology		
课程编码	231111416B	适用专业	物联网工程
先修课程	电子技术基础	修读学期	6
课程类别	专业核心课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	3.5	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	学时（理论学时 56，实践学时 0）		
执笔人	李付江	审核人	张俊瑞

二、课程简介

物联网通信技术课程是物联网工程专业的一门核心课程，旨在培养学生掌握物联网通信技术的基本原理和应用技能。学生在学习本课程前，需具备一定的计算机网络、电子技术等基础知识，并具备一定的编程能力。

1. 知识：学生将掌握物联网通信的基本概念、协议、技术和标准，了解无线通信技术、数据传输与处理、网络通信等内容。

2. 能力：通过实验和项目实践，学生将掌握物联网通信技术的设计、部署和管理能力。学会使用各种传感器和通信模块，设计物联网系统，进行数据采集、传输和分析，培养独立解决问题的能力。

3. 素质：本课程培养学生的创新意识、团队合作精神和实践能力。学生将锻炼问题分析与解决的能力，提高工程实践和项目管理能力。

三、课程目标

（一）课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：通过学习物联网通信技术的基本概念和原理，会运用通信原理分析通信系统的基本组成；通过学习通信系统评价指标，能够对通信系统有效性和可靠性进行评价。结合知识点使学生了解世界先进技术，培养学生的责任感和使命感。（支撑毕业要求指标点 1.1）

课程目标 2：对物联网通信过程进行描述和表达，对物联网通信系统进行判断分

析。在解题过程中，通过对难点的分析和解决，培养学生用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度。（支撑毕业要求指标点 2.2）

课程目标 3：能运用工程思维方法，对物联网通信进行建模，提出优化的解决方案。教学过程中严格要求学生，培养学生的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风。在分组讨论教学时，通过合理分工和有效组织，培养学生团队合作精神。（支撑毕业要求指标点 2.3）

课程目标 4：对物联网体系架构有基本的认识，能合理设计一般物联网通信系统，具备初步的设计、仿真能力，并能合理的选用电路模型。（支撑毕业要求指标点 3.2）

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	1.1	掌握数学、自然科学、工程基础和物联网科学与技术的专业知识，并能将其用于描述物联网领域复杂工程问题。
课程目标 2	2.2	能够运用数学、自然科学和物联网的相关知识对物联网领域复杂工程问题的关键环节进行清晰的描述和表达。
课程目标 3	2.3	能够应用数学、自然科学、工程科学的基本原理以及物联网的专业知识对物联网复杂工程问题进行建模
课程目标 4	3.2	能够针对物联网工程问题的特定需求，运用物联网的软硬件知识，设计、开发物联网工程系统

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
绪论	课程目标 1	理论讲授	4
数据通信基础理论	课程目标 1	理论讲授	6
数据通信中的信道	课程目标 1	理论讲授	6
信源编码	课程目标 2/3	理论讲授	6
数字基带传输系统	课程目标 2/3	理论讲授/案例教学	6
数字调制系统	课程目标 2/3	理论讲授/案例教学	8
差错控制技术	课程目标 2/3	理论讲授/案例教学	8
短距离有线通信技术	课程目标 3/4	理论讲授/项目教学	6
短距离无线通信技术	课程目标 3/4	理论讲授/项目教学	6
合计			56

(二) 课程内容

第一章 绪论

【学习目标】

- 1.了解通信原理涉及的基本概念；
- 2.熟练掌握信息量和信源熵的计算；
- 3.掌握通信系统评价指标。

【课程内容】

1. 通信原理基本概念；
2. 信息量和信源熵的计算；
3. 模拟通信系统和数字通信系统评价指标。

【重点、难点】

- 1.重点：信息量和信源熵的计算。
- 2.难点：信源熵的计算。

【教学方法】（此处详细说明如何组织教学）

- 1.把握主线，引导学生掌握通信原理的相关概念、基本原理与方法的实际意义；
- 2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

【学习要求】

1. 掌握通信原理的相关概念、基本原理与方法；
2. 完成课后习题 1-1,1-2,1-4。

【复习与思考】

- 1.基本概念复习：复习信息、信源、信息熵等基本概念，确保对这些基础知识的理解准确；
- 2.信源熵计算复习，掌握信源熵计算方法；
- 3.思考通信系统评价指标相互约束关系，综合评价通信系统

【学习资源】

中国大学慕课 - 通信原理（电子科技大学）精品课程：
https://www.icourse163.org/course/UESTC-238011?%20appId=null&outVendor=zw_moo_c_pcslx_

第二章 数据通信基础理论

【学习目标】

1. 掌握数据时域分析和频域分析方法；
2. 掌握数据率与频带的关系；

3. 掌握物联网常用三种交换方式及其特点。

【课程内容】

1. 数据时域分析：经典法和近代时域法
2. 频域分析方法：傅里叶级数展开和傅里叶变化
3. 数据率与频带的关系
4. 物联网常用三种交换方式及其特点

【重点、难点】

- 1.重点：数据频域分析方法，数据率与频带的关系。
- 2.难点：傅里叶频域分析方法。

【教学方法】（此处详细说明如何组织教学）

- 1.把握主线，引导学生掌握数据时域分析和频域分析方法；
- 2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.采用软件仿真的方法，直观观察信号时域和频域波形。

【学习要求】

1. 掌握数据时域分析和频域分析方法；
2. 能够绘制信号频谱和系统频域响应
3. 完成课后习题 2-1,2-2,2-5。

【复习与思考】

- 1.复习数据时域分析和频域分析方法
- 2.思考时域分析和频域分析方法优缺点和使用场景
- 3.结合通信系统有效性和可靠性思考数据率与频带的关系

【学习资源】

中国大学慕课 - 通信原理（电子科技大学）精品课程：
https://www.icourse163.org/course/UESTC-238011?%20appId=null&outVendor=zw_moo_c_pcslx_

第三章 数据通信中的信道

【学习目标】

1. 掌握信道传输特性和噪声的特性，及其对信号传输的影响；
2. 熟练掌握信道容量的计算。

【课程内容】

1. 信道传输特性模型
2. 信道噪声的特性，高斯白噪声模型

3. 信道对信号传输的影响；
4. 信道容量的计算。

【重点、难点】

- 1.重点：平坦衰落与频率选择性衰落的区别；信道容量的计算。
- 2.难点：平坦衰落与频率选择性衰落的区别。

【教学方法】（此处详细说明如何组织教学）

- 1.把握主线，引导学生掌握信道传输特性和噪声的特性；
- 2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.采用软件仿真的方法，直观观察信号加噪声后波形。

【学习要求】

1. 掌握信道传输特性模型和高斯白噪声模型；
2. 掌握信道容量的计算方法；
3. 高斯白噪声模型进行软件仿真
4. 完成课后习题 3-2,3-3,3-5。

【复习与思考】

- 1.复习高斯白噪声模型和信道容量计算；
- 2.思考带宽，信噪比，数据传输率之间的约束关系；
- 3.通过香农定理思考通信系统有效性和可靠性之间约束关系。

【学习资源】

中国大学慕课 - 通信原理（电子科技大学）精品课程：
https://www.icourse163.org/course/UESTC-238011?%20appId=null&outVendor=zw_moo_c_pcslx_

第四章 信源编码

【学习目标】

1. 了解信源编码原理；
2. 掌握脉冲编码调制原理和方法；
3. 掌握增量调制原理和方法；
4. 了解时分复用概念。

【课程内容】

1. 信源编码原理：奈奎斯特抽样定理；
2. 脉冲编码调制原理和方法：抽样，量化，编码；
3. 增量调制原理和方法；

4. 时分复用系统。

【重点、难点】

- 1.重点：脉冲编码调制原理和方法。
- 2.难点：脉冲编码调制的方法。

【教学方法】（此处详细说明如何组织教学）

- 1.把握主线，引导学生掌握脉冲编码调制的方法；
- 2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.采用软件仿真的方法，直观观察脉冲编码过程。

【学习要求】

1. 掌握脉冲编码调制原理和方法；
2. 掌握脉冲编码调制的方法。
3. 脉冲编码调制过程仿真
4. 完成课后习题 4-1,4-3,4-5, 4-7。

【复习与思考】

- 1.复习脉冲编码方法，掌握脉冲编码调制原理和方法；
- 2.比较脉冲编码调制和增量调制优缺点，加深理解两种方法不同工程应用场景；
- 3.思考信源编码和通信系统评价指标关系

【学习资源】

中国大学慕课 - 通信原理（电子科技大学）精品课程：
https://www.icourse163.org/course/UESTC-238011?%20appId=null&outVendor=zw_moo_c_pcsslx_

第五章 数字基带传输系统

【学习目标】

- 1.掌握如何设计基带传输总特性，以消除码间干扰；
- 2.掌握如何有效地减小信道加性噪声的影响，以提高系统抗噪声性能；
- 3.了解利用实验手段直观估计系统性能的方法-眼图。

【课程内容】

1. 基带传输特性；
2. 如何消除基带传输系统码间干扰；
3. 基带系统提高系统抗噪声性能方法；
4. 基带系统眼图观测。

【重点、难点】

- 1.重点：奈奎斯特第一准则。
- 2.难点：如何设计基带传输总特性，以消除码间干扰。

【教学方法】（此处详细说明如何组织教学）

- 1.把握主线，引导学生掌握基带传输总特性；
- 2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.采用软件仿真的方法，直观估计系统性能。

【学习要求】

1. 掌握奈奎斯特第一准则；
2. 掌握如何设计基带传输总特性，以消除码间干扰。
3. 完成课后习题 5-1,5-2,5-5, 5-7。

【复习与思考】

- 1.复习基带系统消除码间干扰的方法；
- 2.从时域和频域不同角度理解码间干扰的产生和如何消除；
- 3.思考基带系统实际工程应用消除码间干扰和降低噪声干扰的方法

【学习资源】

中国大学慕课 - 通信原理（电子科技大学）精品课程：
https://www.icourse163.org/course/UESTC-238011?%20appId=null&outVendor=zw_moo_c_pcslx_

第六章 数字调制系统

【学习目标】

1. 掌握数字调制解调的基本原理；
2. 重点掌握二进制数字调制系统中二进制数字调制解调原理和方法，系统抗噪声性能；
3. 了解多进制数字调制原理。

【课程内容】

1. 数字调制解调的基本原理；
2. 二进制数字调制解调原理和方法；
3. 不同二进制数字调制系统抗噪声性能；
4. 多进制数字调制原理。

【重点、难点】

- 1.重点：数字调制解调的基本原理。

2.难点：数字调制系统抗噪声性能分析。

【教学方法】（此处详细说明如何组织教学）

- 1.把握主线，引导学生掌握数字调制解调的基本原理；
- 2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.采用软件仿真的方法，直观观察数字调制解调的过程。

【学习要求】

1. 掌握数字调制解调的基本原理；
2. 掌握数字调制系统抗噪声性能；
3. 数字调制解调过程仿真实现；
4. 完成课后习题 6-1,6-2,6-3, 6-5, 6-7。

【复习与思考】

- 1.复习数字调制解调的方法；
- 2.比较不同数字调制解调系统抗噪声性能；
- 3.思考不同数字调制解调系统工程应用场景。

【学习资源】

中国大学慕课 - 通信原理（电子科技大学）精品课程：
https://www.icourse163.org/course/UESTC-238011?%20appId=null&outVendor=zw_moo_c_pcsslx_

第七章 差错控制技术

【学习目标】

1. 了解差错控制技术意义；
2. 掌握差错控制方法；
3. 掌握常用检错码；
4. 掌握循环码。

【课程内容】

1. 差错控制技术意义；
2. 差错控制常用方法；
3. 差错控制常用检错码；
4. 差错控制循环码。

【重点、难点】

- 1.重点：差错控制方法，常用检错码。
- 2.难点：循环码差错控制方法。

【教学方法】（此处详细说明如何组织教学）

1. 把握主线，引导学生掌握差错控制技术和方法；
2. 采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
3. 比较不同差错控制技术优势和劣势。

【学习要求】

1. 掌握差错控制常用的方法；
2. 掌握常用检错码。
3. 完成课后习题 7-2,7-3,7-4, 7-5。

【复习与思考】

1. 复习差错控制常用的方法；
2. 复习比较不同检错码优缺点；
3. 思考不同检错码应用场景。

【学习资源】

中国大学慕课 - 通信原理（电子科技大学）精品课程：
https://www.icourse163.org/course/UESTC-238011?%20appId=null&outVendor=zw_moo_c_pcsslx_

第八章 短距离有线通信技术

【学习目标】

1. 了解数据终端间的通信及接口特性；
2. 了解 EIA RS-232C；
3. 了解 RS 系列接口及各种串行接口性能比较；
4. 了解 USB 串行总线及其应用。

【课程内容】

1. 数据终端间的通信及接口特性；
2. EIA RS-232C 特点；
3. RS 系列接口及各种串行接口性能比较；
4. USB 串行总线及其应用。

【重点、难点】

1. 重点：EIA RS-232C 通信。
2. 难点：各种串行接口性能比较。

【教学方法】（此处详细说明如何组织教学）

1. 把握主线，引导学生掌握各种串行接口性能；

2.采用多媒体教学手段,配合例题的讲解及适当的思考题,保证讲课进度的同时,注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

3.比较不同串行接口技术优势和劣势。

【学习要求】

1. 了解不同串行接口技术;
2. 完成课后习题 8-2,8-3,8-4, 8-5。

【复习与思考】

- 1.复习不同串行接口技术特点;
- 2.思考不同串行接口技术物联网应用场景。

【学习资源】

中国大学慕课 - 通信原理 (电子科技大学) 精品课程 :
https://www.icourse163.org/course/UESTC-238011?%20appId=null&outVendor=zw_moo c_pcsslx_

第九章 短距离无线通信技术

【学习目标】

1. 了解蓝牙技术;
2. 了解红外通信技术;
3. 了解超宽带无线通信技术。

【课程内容】

1. 蓝牙技术特点;
2. 红外通信技术特点;
3. 超宽带无线通信技术特点。

【重点、难点】

- 1.重点: 超宽带无线通信技术。
- 2.难点: 超宽带无线通信技术协议。

【教学方法】(此处详细说明如何组织教学)

- 1.把握主线,引导学生掌握各种短距离无线通信技术性能;
- 2.采用多媒体教学手段,配合例题的讲解及适当的思考题,保证讲课进度的同时,注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.比较不同短距离无线通信技术优势和劣势。

【学习要求】

1. 了解不同短距离无线通信技术;
2. 完成课后习题 9-2,9-3,9-5。

【复习与思考】

- 1.复习不同短距离无线通信技术特点
- 2.思考不同短距离无线通信技术优缺点和物联网应用场景。3.

【学习资源】

中国大学慕课 - 通信原理（电子科技大学）精品课程：
https://www.icourse163.org/course/UESTC-238011?%20appId=null&outVendor=zw_moo_c_pcsslx_

五、实践教学安排

学生分组进行小型物联网通信项目设计与实施，例如智能传感器网络、远程监控系统等。学生需要在实际项目中应用所学知识，锻炼团队协作和项目管理能力。

六、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核和期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括考勤、课堂表现、平时作业、课堂笔记、项目报告。

期末考核采用闭卷考试。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	基本概念和基本知识：10-20% 物联网通信系统问题描述：10%	考勤、课堂表现、平时作业、课堂笔记、期末考试
课程目标 2	基本概念和基本知识：10-20% 物联网通信系统描述和表达：10%	考勤、课堂表现、平时作业、课堂笔记、期末考试
课程目标 3	基本原理和方法：10-20% 物联网通信系统建模：10%	考勤、课堂表现、课堂笔记、期末考试
课程目标 4	物联网通信软硬件基本知识：10-20% 物联网通信系统设计开发：10-20%	考勤、课堂表现、课堂笔记

七、成绩评定

（一）评定方式

1.总成绩评定

总成绩=过程性考核×30%+期末考核×70%

2.过程性考核评定

- （1）课堂考勤记录占过程性考核 30%，考勤全勤记为 100 分，缺勤一次减 20

分；

(2) 课堂表现：学生主动参与课堂练习、讨论，创造性地提出问题的能力，课堂表现占过程性考核 30%；

(3) 作业完成情况：学生平时作业提交次数及完成质量。作业完成情况占过程性考核 30%。

①不交作业，成绩为 0 分，百分制计分；

②完整性：20 分，作业内容基本完整，没有故意的少题、漏题；

③认真程度：20 分，格式规范，代码层次清晰，字体统一，不是随意拼凑；

④正确性：40 分，根据答题情况给出分数；

⑤重复率：20 分，允许不同的作业有一定程度的相似，但不能全部相同。如果有部分完全相同，酌情扣分。

学期末，每个学生所有作业的平均值，即是该同学最后评价的作业环节评价成绩。

(4) 课堂笔记：课堂笔记占过程性考核 10%。

3. 期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	考勤	全勤	缺勤一次	缺勤二次	缺勤三次	缺勤三次以上
2	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
3	作业完成情况	作业内容完整，独立完成或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题分析有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立完成或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立完成或合作完成作业要求，书写端正，没有对问题分析。	作业内容完整，独立完成或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
4	课堂笔记	笔记内容详尽，包含主要概念、关键观点、例子和重要细	笔记内容基本涵盖了主要概念和关键信息，但可能缺少一	笔记内容涵盖了一些主要概念，但缺少重要信息，或者内	笔记内容缺乏详实性，仅包含少量基本概念，关键信息缺	笔记内容极其不足，几乎没有包含有用信息。笔记整洁度极差，

		节。笔记整洁，字迹清晰。	些细节或例子。笔记整洁，字迹较为清晰。	容不够详实。笔记整洁度一般，字迹不够清晰。	失。笔记整洁度较差，字迹难以辨认。	字迹难以识别。
--	--	--------------	---------------------	-----------------------	-------------------	---------

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
物联网通信技术	陈彦辉	人民邮电出版社	2021.2	否	

九、主要参考书目

- [1]管致中, 夏恭恪, 孟桥. 信号与线性系统. 北京: 高等教育出版社. 2011
- [2]屈军锁.物联网通信技术. 北京:中国铁道出版社. 2011
- [3] 李旭, 刘颖.物联网通信技术. 北京: 北京交通大学出版社. 2014

十、课程学习建议

学生学习物联网通信技术课程时，课外学习时间的要求和学习建议如下：

课外学习时间要求：

1.每周预习时间：建议每周预留 2-3 小时的时间，通过阅读课程相关章节、查找资料，了解本周将要学习的内容，为课堂学习做好准备。

2.每周复习时间：每周花费 1-2 小时时间，回顾上周所学内容，加深理解，解决遗留问题，做好知识的巩固。

3.每周实践时间：建议每周至少安排 2-3 小时的实践时间，进行编程、模拟实验、项目设计等相关实践活动，加深对理论知识的实际应用理解。

4.每周讨论和交流时间：每周花费 1-2 小时参与学习小组、在线讨论或与同学交流，分享学习心得，解决问题，拓宽思路。

学习建议：

1.制定学习计划：在课程开始时制定详细的学习计划，包括每周的预习、课堂学习、实践和复习安排，合理分配时间，确保全面学习。

2.多角度学习：不仅要仔细听讲，还要阅读相关教材、论文、技术文档，多角度学习，提高对知识的深度理解。

3.积极参与课堂：在课堂上要积极提问，与老师和同学互动，及时解决疑惑，加深对知识的理解。

4.实践为主：物联网通信技术是实践性很强的学科，多参与实际项目、实验，动手实践，加深对知识的印象。

5.建立学习小组：和同学建立学习小组，互相讨论、共同学习，分享学习资源和

经验，激发学习兴趣。

6.及时复习和总结：每周及时复习所学知识，做好总结，加深记忆，巩固知识点，确保知识的持久性。

7.参加竞赛和项目：参加物联网相关竞赛、项目，锻炼实际应用能力，提高解决问题的能力。

8.保持好奇心：保持对新技术、新应用的好奇心，主动了解最新的物联网通信技术发展动态，拓宽知识面。

《Java 程序设计》课程大纲

一、课程信息

课程名称	Java 程序设计 (Java Programming)		
课程编码	231111417B	适用专业	物联网工程
先修课程	高级语言程序设计 I、II C++程序设计	修读学期	4
课程类别	学科专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	温娟娟	审核人	张俊瑞

二、课程简介

Java 程序设计是物联网工程专业的一门专业选修课。课程以面向对象思想为灵魂,注重理论知识的讲解,并通过案例教学引导学生进一步理解和掌握面向对象的编程方法,同时,在实践教学中,要求学生能够抽象出实际应用问题的数学模型,设计相应的算法,并采用 Java 语言编码实现。通过本课程的学习,旨在培养学生的计算思维、软件设计、逻辑思维和抽象思维,以及对物联网工程领域复杂工程问题进行分析与求解的基本能力。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 学生通过学习 Java 语言的编程基础、方法与数组、面向对象的初步及高级应用、异常机制和文件等基础知识,能够对物联网工程问题中的数据采用数组、列表、集合和文件进行计算和存储。同时,在学习 Java 语言基础知识的基础上,通过作业、常见算法的应用和项目实践等,使学生具有面向对象的编程思想、方法和技术,并能够使用面向对象的设计方法及技术进行系统设计,使学生具备一定的软件开发能力,从而解决物联网工程领域的复杂工程问题。(毕业要求指标点 3.2: 工程开发)

课程目标 2: 对物联网工程领域的复杂工程问题中实验数据,学生能正确地收集、分析和处理,并通过信息综合得到合理有效的结论。(毕业要求指标点 4.3: 数据分析与应用)

课程目标 3：学生能够熟练使用 Eclipse、IDEA 等编程工具调试 Java 语言程序，并能够灵活运用这些开发工具解决物联网工程领域的复杂工程问题的团队项目。（毕业要求指标点 9.2：团队组织能力）

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3：设计/开发解决方案	3.2【工程开发】具备对复杂物联网工程问题解决方案进行部署与实施、测试与验证的能力。
课程目标 2	毕业要求 4：研究	4.3【数据分析与应用】具备正确收集、分析、处理与解释实验（测试）数据，对实验结果或数据进行分析，并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。
课程目标 3	毕业要求 9：个人和团队	9.2【团队组织能力】在多学科团队中作为负责人或成员能够组织、协调和指挥团队开展工作。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第 1 讲 概述	课程目标 1	讲授、启发式教学法	2
第 2 讲 Java 编程基础	课程目标 1	讲授、案例教学法	2
第 3 讲 方法	课程目标 1	讲授、案例教学法	2
第 4 讲 数组及其应用	课程目标 1	讲授、案例教学法	4
第 5 讲 面向对象基础	课程目标 1、2	讲授、启发式、案例教学法	10
第 6 讲 抽象类和接口	课程目标 1、2	讲授、案例教学法	4
第 7 讲 Java 包机制	课程目标 1、2	讲授、案例教学法	2
第 8 讲 异常机制	课程目标 2、3	讲授、案例教学法	2
第 9 讲 输入与输出	课程目标 2、3	讲授、案例教学法	4
合计			32

（二）课程内容

第 1 讲 概述

【学习目标】

1. 理解面向对象和面向过程的设计思想，并了解面向对象的特征。
2. 了解 Java 语言的特点。
3. 掌握 Java 应用程序的结构。
4. 理解 Java 程序的运行机制。

5. 掌握 Java 语言开发环境的安装与配置。

【课程内容】

1. 面向过程和面向对象的区别
2. 简要说明 OOP 的三大特征
3. Java 语言的发展史
4. JDK 开发包的下载、安装与开发工具的使用
5. Java 应用程序的结构及运行过程
6. Java 程序的运行机制

【重点、难点】

1. 重点：Java 的语言特点；开发环境的搭建；Java 开发工具的使用。
2. 难点：Java 的语言特点及开发工具的使用。

【教学方法】

1. Java 作为主流的开发语言，与 C 语言对比，讲解面向过程和面向对象的程序设计的异同，同时从计算机语言的发展史出发，进一步地介绍 Java 语言的特点及应用，突出 Java 的运行机制。

2. 结合 Java 应用程序的结构，通过提问 C 程序的编译方式，启发式地讲授 Java 程序的“半编译、半解释”方式，同时介绍如何进行 Java 程序的开发。

3. 介绍几种常用的开发工具，以 Eclipse 为例，讲解 Java 程序的编辑、编译、解释执行和调试的全过程。

【学习要求】

通过本讲学习，学生能够了解 Java 语言的特点、下载 JDK 开发包、熟练地使用开发工具，并编写简单的 Java 应用程序及掌握其运行的全过程。

【复习与思考】

1. JDK 开发包的下载、安装与开发工具的使用。
2. Java 应用程序的结构及运行过程。
3. 思考 1：如何理解 Java 的运行机制？
4. 思考 2：深度解析 Java 的虚拟机。

【学习资源】

1. 学习通建有《Java 程序设计》课程相关资料。
2. 学银在线慕课平台吉首大学《Java 程序设计》课程。

第 2 讲 Java 编程基础

【学习目标】

1. 熟悉 Java 基本语法规则；掌握 8 种基本数据类型的用法及自动类型和强制类

型这两种转换方式。

2. 掌握 Java 中常用运算符的用法及它们的优先级和结合性；掌握 Java 中表达式的类型及使用。

3. 掌握顺序、分支和循环三大控制结构的语法和使用；掌握 break 与 continue 语句结合循环结构的用法。

【课程内容】

1. Java 基本语法及编程规范
2. Java 数据类型及转换
3. Java 运算符和表达式的使用
4. 三种程序控制结构的用法举例
5. 跳转语句 break 与 continue 的用法

【重点、难点】

1. 重点：数据类型间的转换；运算符和表达式的使用；三种程序控制结构的用法及 break 与 continue 的使用。

2. 难点：break 与 continue 配合控制结构的使用。

【教学方法】

1. 通过案例“计算圆的面积和周长”讲解变量和常量的定义、从键盘接收 double 类型数据和控制台输出数据，并拓展讲解 Scanner 和 System 类的使用。

2. 通过案例“打印超市购物清单”讲解数据类型及转换、表达式等知识点，加深学生对相关知识的理解。

3. 通过案例“出租车计费 and 素数问题”讲解，使学生巩固并重点练习使用了三种控制结构及 break 语句等知识点。

【学习要求】

通过本讲学习，学生能够编写简单的 Java 程序，并进行基本的程序调试和错误排查，学生通过案例分析和上机实践，能够加深对 Java 编程的理解。

【复习与思考】

1. 语法规范。
2. 类型转换与表达式的使用。
3. 三种程序控制结构。

4. 思考 1：在程序开发中可能会碰到将 IP 地址转换成 long 类型的整数，或者将十进制整数转换成 IP 地址的情况，此时，需要将一个地址转换成一个 long 类型整数，或者将 long 类型的整数转换成一个十进制形式的 IP 地址。怎么转换？

5. 思考 2：如何从键盘上输入不同类型的数据？

6. 思考 3：查阅 API 文档，了解 Java 语言中产生随机数的方法。

【学习资源】

1. 学习通建有《Java 程序设计》课程相关资料。
2. 学银在线慕课平台吉首大学《Java 程序设计》课程。

第3讲 方法

【学习目标】

1. 理解并掌握方法的声明及调用。
2. 理解局部变量的作用域。
3. 掌握方法调用时的“值传递”。

【课程内容】

1. 方法的定义及调用
2. 方法调用的“值传递”
3. 方法的重载
4. 变量的作用域
5. 拓展内容：Math 类的使用

【重点、难点】

1. 重点：方法调用时参数的传递；方法重载。
2. 难点：方法调用时“值传递”。

【教学方法】

1. 通过讲解引例“求不同区间整数和”，采用“方法”改写代码可以减少代码冗余，从而得出方法就是用来创建可重用代码的。
2. 通过案例“素数问题”讲解方法定义、调用及参数传递、方法返回值、局部变量作用域等知识点，让学生能够深入理解相关知识。
3. 通过讲解案例“求不同类型数据的最大值”，学生能够理解方法重载的定义、如何调用重载方法及方法重载的意义。

【学习要求】

通过本讲学习，学生能够掌握方法的定义、方法重载、方法的调用及参数传递等知识点，编写出更加健壮和高效的 Java 代码。

【复习与思考】

1. 方法调用时的“值传递”。
2. 方法重载技术。
3. 思考：随机字母如何产生？随机数字字符如何产生？编写相应的方法并实现之。

【学习资源】

1. 学习通建有《Java 程序设计》课程相关资料。
2. 学银在线慕课平台吉首大学《Java 程序设计》课程。

【思政案例】

案例名称：绿色出行计算器。

为了倡导绿色出行，减少碳排放，设计一个绿色出行计算器，帮助用户计算不同出行方式的碳排放量，从而引导学生选择更环保的出行方式，思考绿色出行的社会意义和个人责任，培养学生的社会责任感和环保意识。

第 4 讲 数组

【学习目标】

1. 深入理解数组。
2. 掌握数组的声明、创建及使用。
3. 理解数组中的内存分配情况。
4. 掌握数组的应用及常用操作。

【课程内容】

1. 数组的概念及作用
2. 数组的创建及使用
3. 数组的应用
4. 拓展知识：数组复制的三种方法、类 `java.util.Arrays` 中实现数组元素的排序、查找和填充等功能的方法。

【重点、难点】

1. 重点：数组的创建及使用；数组在内存的分配情况；数组的应用。
2. 难点：数组在内存的分配情况。

【教学方法】

1. 课堂讲解数组的概念及数组元素的分配。
2. 通过讲解案例“随机生成 100 个小写字母，统计每个字母出现的次数”，能够使学生复习并巩固数组作为方法形参及方法返回值类型等相关知识。
3. 通过案例“将 10 个整数降序排序”讲解冒泡、选择等算法，学生可以复习并深入理解算法的基本概念、原理和方法，有助于提升编程能力。
4. 通过案例“获取二维数组中行元素和的最大值，同时显示输出行号”，学生学习二维数组声明、创建、初始化、使用及处理等知识点，并能够对相关知识有着更深入的理解。

【学习要求】

通过本讲学习，学生能够对数组有重新的认识，并深入探讨数组的使用方法，强化了学生对数组存储及使用的深度理解，提升了学生独立运用数组解决实际问题的能力。

【复习与思考】

1. 深入理解数组。
2. 引用类型数组的排序问题。

【学习资源】

1. 学习通建有《Java 程序设计》课程相关资料。
2. 学银在线慕课平台吉首大学《Java 程序设计》课程。

【思政案例】

案例名称：银行账户管理系统。

银行结算账户是金融机构为社会公众提供支付服务的基础，是社会资金运转的重要载体。通过银行账户管理的任务及业务流程，让学生懂得诚信、责任、信息安全等意识，提升学生的职业道德感。

第 5 讲 面向对象基础

【学习目标】

1. 理解类和对象的关系。
2. 掌握类的定义和对象的创建及使用。
3. 深度理解类的封装性。
4. 理解并掌握类继承的概念及继承机制。
5. 理解并掌握多态性的两种表现形式。

【课程内容】

1. 面向对象的编程思想
2. 类的定义、对象创建及二者关系
3. 修饰符的使用
4. 封装的概念及应用
5. 继承的概念、分类及实现
6. 多态的概念、技术、形式及应用

【重点、难点】

1. 重点：类和对象的概念；对象的创建及使用；可见性修饰符的使用；封装的涵义及应用；继承的实现应用；多态的技术及应用。
2. 难点：可见性修饰符的使用；类封装性的使用；继承原则的使用；重写与重载

的区别。

【教学方法】

1. 课堂讲解类和对象、封装、继承和多态的概念。
2. 通过案例“宠物类设计”中类的定义、对象的创建及三种初始化方法及对象成员的引用等知识，学生能够设计简单的类，比如学生类、圆的类等，从而加深对相关知识的理解。
3. 通过案例“优化宠物类设计”中类的封装性的应用，学生能够具备独立运用封装性解决实际问题的能力。
4. 通过案例“宠物类多样性设计”中继承的实现，同时引入圆及圆柱类等的相关实例，探讨继承在编程中的应用，即可实现代码重用，使学生能够具备独立运用继承特性解决实际问题的能力。
5. 通过案例“宠物店设计”使用继承关系建立多态性引用，结合学生类、高中生类、大学生类等相关案例，学生能够把握多态性的实现过程，强化对重载和重写技术的理解，提升学生运用多态性解决实际问题的能力。

【学习要求】

通过本讲学习，学生能够初步理解面向对象编程的思想及三大特性，并尝试使用单例设计模式实际问题，为进一步学习 Java 编程打下坚实的基础。

【复习与思考】

1. 类定义、对象的创建及使用。
2. 深度理解类的封装性、继承性和多态性。
3. 思考 1：封装性在成员变量和成员方法中是如何体现的？
4. 思考 2：查阅资料，学习单例模式的应用实例，深刻理解这种设计模式。
5. 比较重载与重写概念，二者有什么异同，提出思考 3：为什么要重写父类的方法？
6. 思考 4：“引用类型”数据作为方法参数和方法返回值的情形。

【学习资源】

1. 学习通建有《Java 程序设计》课程相关资料。
2. 学银在线慕课平台吉首大学《Java 程序设计》课程。

第 6 讲 抽象类和接口

【学习目标】

1. 理解抽象类和接口的概念、区别与联系。
2. 掌握抽象类的继承和接口的实现。
3. 掌握抽象类及接口的设计与使用。

【课程内容】

1. 抽象类的定义、继承及应用
2. 接口的定义、实现及应用
3. 知识拓展：常用接口 `Cmparable` 的使用

【重点、难点】

1. 重点：接口的定义及实现。
2. 难点：接口的实现（理解声明与实现相分离的机制）。

【教学方法】

1. 通过引例“求平面图形面积”方法声明和方法实现相分离的机制，各子类表现出共同的行为模式，学生能够深入理解抽象方法在不同子类中表现出的多态性。

2. 通过案例“形状接口”的声明、实现等知识点，学生能够理解多个类可以实现同一接口。

3. 通过多个实例讲解，学生能够理解接口的多继承性、接口与抽象类的异同等。

【学习要求】

通过本讲学习，学生需要深入理解抽象类和接口的概念、使用场景以及二者之间的区别。这将有助于学生更好地应用面向对象编程的思想和方法来设计和编写 Java 程序。

【复习与思考】

1. 抽象类的定义及继承。
2. 接口的定义及实现。
3. 思考：接口和抽象类的使用场景有什么不同。

【学习资源】

1. 学习通建有《Java 程序设计》课程相关资料。
2. 学银在线慕课平台吉首大学《Java 程序设计》课程。

第 7 讲 Java 包机制

【学习目标】

1. 理解包机制的作用。
2. 掌握包的声明及导入。
3. 了解包的访问权限。
4. 掌握包的实际应用。

【课程内容】

1. 包的定义及命名
2. 包的声明及导入

【重点、难点】

1. 重点：包的声明；包中类的定义及使用；。
2. 难点：包中类的使用。

【教学方法】

1. 通过案例“类管理”创建包、引用包等知识点，学生能够使用包来进行本地机器类的管理。

2. 案例拓展：将本地机器已编写的类，以章节名为包名，进行类的管理。

【学习要求】

通过本讲学习，学生需要深入理解包的概念，掌握 Java 中自定义包的声明导入和预定义包中类的导入及使用，从而具有能够熟练运用 Java 包中类的能力。

【复习与思考】

1. 包的概念、声明及导入。
2. 思考：实际项目中，如何运用包机制来组织代码？包机制带来了哪些优势？

【学习资源】

1. 学习通建有《Java 程序设计》课程相关资料。
2. 学银在线慕课平台吉首大学《Java 程序设计》课程。

第 8 讲 Java 异常

【学习目标】

1. 理解异常概念及分类。
2. 掌握异常处理机制。
3. 了解自定义异常。

【课程内容】

1. 异常的概念及分类
2. 异常处理方法
3. 自定义异常
4. 拓展内容：垃圾回收机制

【重点、难点】

1. 重点：异常概念；异常处理方法。
2. 难点：异常处理方法。

【教学方法】

1. 通过展示引例“被零除”的运行结果，学生能够明白有运行时错误（异常）产生，为保证程序继续运行或平稳结束，就需要对引发的异常进行处理。

2. 通过实例“被零除”中异常、异常对象的产生、异常的抛出和捕获等概念及使用捕获的方法对引发的异常进行处理，学生能够采用捕获的方法处理异常。

在以上实例中，再触发和捕获“数组下标越界异常”，学生能够熟练捕获多个异常，且遵循捕获的异常必须和抛出的异常相匹配的原则。

3. 采用转移异常的方法，处理“被零除”实例中的相关异常，学生能够区别两种处理异常方法的异同。

4. 通过案例“银行取款”自定义异常及处理，学生能够在遇到预定义异常无法处理之情况时，自定义所需异常，这样可以提高程序的健壮性。

【学习要求】

通过本讲学习，学生能够理解异常的概念、分类及层次结构，掌握异常的两种处理方法，明确自定义异常的使用。通过实例强化了对异常的理解，达到能够独立运用异常来解决实际问题的能力。

【复习与思考】

1. 处理异常的方法。
2. 自定义异常。
3. 思考：为了提高程序的健壮性，什么情况下需要编写自定义异常。

【学习资源】

1. 学习通建有《Java 程序设计》课程相关资料。
2. 学银在线慕课平台吉首大学《Java 程序设计》课程。

【思政案例】

案例名称：银行转账异常系统。

银行转账是日常生活中最常见的款项支付方式。转账时若出现账户不存在、余额不足、转账金额超出限制等情况，为保证转账行为的安全性和合法性，设计了银行转账异常系统，用于处理转账过程中的引发的各类异常情况。通过设置思政讨论问题，以讨论的形式使学生能够深度思考在以后的工作生活中，如何秉持高度的职业道德、严格遵守国家法律法规和奉行客户至上的服务理念，从而培养学生的责任担当、法治观念、认真的工作态度、服务意识以及人际交往的能力。

第9讲 Java 输入输出

【学习目标】

1. 理解流的概念及使用。
2. 掌握 Java 对文件的管理。
3. 掌握字节流和字符流的应用场景。
4. 掌握基于字节流和字符流的文件读写操作。
5. 掌握 Java 标准输入/输出的方法。

【课程内容】

1. 流的基本概念及分类

2. 字节流和字符流的层次结构
3. 常用字节流和字符流的使用
4. 文件管理与操作

【重点、难点】

1. 重点：字节流和字符流的应用场景；文件读写。
2. 难点：文件读写。

【教学方法】

1. 课堂讲解流的基本概念及分类。
2. 通过讲解实例“创建文件对象，对文件对象进行操作”，学生能够熟练使用 File 构造方法创建对象，并使用方法对文件进行相关操作。
3. 通过讲解实例“以字节流方式复制文本文件”，学生能够熟练掌握读写文件的三大操作步骤，同时进行异常处理。
4. 通过案例“文件读写”中相关知识点，学生能够将学生信息写入文件，同时读出，并将学生成绩按要求进行排序，求平均分等。

【学习要求】

通过本讲学习，学生能够理解流的基本概念及分类；掌握常用的 I/O 类；理解并实践了字节流和字符流的区别及流操作的步骤；掌握了文件的操作；注重异常处理。通过不断地编写代码和处理不同的 I/O 场景，将会使学生逐渐掌握 Java I/O 的精髓。

【复习与思考】

1. 文件的读写。
2. 流的层次结构、常用方法及使用。
3. 思考：如何实现以字符流方式复制文本文件？

【学习资源】

1. 学习通建有《Java 程序设计》课程相关资料。
2. 学银在线慕课平台吉首大学《Java 程序设计》课程。

五、实践教学安排

本课程实践教学学时为 8 学时，覆盖教学内容的所有知识点，旨在通过实践教学，提升学生的 Java 编程能力和解决实际问题的能力。

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	编程基础	2	1. 三种程序控制结构的应用。 2. break 和 continue 语句的使用。

2	方法及数组应用	2	1. 方法的定义及调用。 2. 方法调用时的“值传递”。 3. 数组的声明、创建及初始化。 4. 数组名作为方法参数和方法返回值类型的使用。 5. 数组的遍历、排序、复制等操作。
3	面向对象基础编程	4	1. 类的声明、对象的创建及使用。 2. 构造方法的创建及功能。 3. 类成员及可见性修饰符。 4. 类的单继承的实现。 5. 重载和重写技术的应用。
4	抽象类和接口	2	抽象类或接口的应用。
5	Java 异常	2	1. 异常处理方法的应用。 2. 自定义异常的使用。
6	文件读写	4	1. 输入/输出流类中方法的使用。 2. 有关文件及目录的操作。 3. 读写文件的应用。

注：

1. 实践内容固定，但实现形式以案例方式进行，具体案例需结合学生掌握程度作适当调整。

2. 六次上机实践，学生可根据自身对所学知识的掌握程度选 8 课时 4 个实践内容完成。

3. 所有的实践以报告形式呈现。

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30 分）、作业（30 分）、实践（40 分），占比 50%；期末考核通过项目化软件系统设计进行考查，占比 50%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	基本知识和基本算法：34%	课堂表现、实践、期末考查
课程目标 2	程序设计基本方法：45%	作业、实践、期末考查
课程目标 3	物联网工程领域的复杂工程问题团队项目的开发、测试和管理能力：21%	实践、期末考查

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的30%，主要包括到课情况(10%)，视频学习(10%)以及课堂活动(10%)。

(2) 作业占平时成绩的30%，主要包括章节测验(15%)和综合作业(15%)。

(3) 实践占平时成绩的40%，共6个实践内容，6次实践成绩均采用百分制，然后取平均值作为最后实践成绩。其中每个实践成绩的构成包括实践客观题答题情况(20%)+上机实践操作(50%)+报告(30%)。

3. 期末成绩评定

期末成绩由三部分组成：源程序及设计占期末成绩40%，报告文档占期末成绩的30%，回答问题占期末成绩的30%。

(二) 评分标准

1. 平时成绩评分标准

(1) 课堂表现和作业均发布在学习通上，以学习通导出的成绩为准。

(2) 实践成绩评分标准

序号	评价内容	评分标准			
1	实践客观题	发布在学习通，以导出的成绩为具体得分			
		30-26	25-16	15-11	10-0
2	报告	报告内容完整，独立或合作完成作业要求。书写规范，对问题有详细透彻的分析。	报告内容完整，独立或合作完成作业要求。书写规范，但对问题分析较全面。	报告内容较完整，基本独立或合作完成作业要求。书写较规范，对问题分析不够全面。	报告内容不完整，没有按照达到作业要求完成。报告雷同度过高。
		50-41	40-31	30-21	20-0
3	上机实践	操作正确，能够正确实现项目所有功能。	操作正确，能够实现项目基本功能，但少部分功能不全面。	操作基本符合流程，能够实现项目基本功能，但部分功能不全面。	能够实现项目少部分功能

序号	评价内容	评分标准			
		31-40	21-30	11-20	0-10
1	源程序及设计	1. 有完整的源程序； 2. 程序很好地完成了项目要求、实现全部功能，运行情况良好； 3. 程序的性能良好且有很好的扩展性。	1. 有完整的源程序； 2. 程序较好地完成了项目要求，个别功能不能实现，运行情况良好； 3. 程序的性能较好且有较好的扩展性。	1. 有较完整的源程序； 2. 程序完成项目要求一般、部分功能可以实现，运行正常； 3. 程序的性能一般。	1. 源程序不够完整； 2. 程序不能完成项目的要求、个别功能实现，大部分功能未实现，可以运行。
2	报告文档	1. 文档规范； 2. 层次清晰，结构完整； 3. 内容丰富，有完整的设计流程、结果以及收获； 4. 表达准确。	1. 文档比较规范； 2. 结构比较完整； 3. 内容比较全面，设计流程、结果以及收获比较完整。	1. 文档基本规范； 2. 内容欠佳，设计流程及结果不规范。	1. 有文档； 2. 内容混乱。
3	回答问题	1. 对项目的功能叙述清晰； 2. 涉及的知识点非常熟悉； 3. 回答问题流畅，正确、完整。	1. 对项目的功能叙述比较清晰； 2. 涉及的知识点比较熟悉，个别知识点不完全清楚； 3. 回答问题比较流畅，基本正确。	1. 对项目的功能进行简单叙述； 2. 涉及的知识点不是很清楚； 3. 回答问题不很流畅，基本正确，但不完整。	1. 对项目的功能叙述不清； 2. 涉及的知识点不清楚； 3. 不能正确回答问题。

2. 期末软件系统设计成绩评分标准

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
Java 基础案例教程	高玲玲	电子工业出版社	2020.03	否	

九、主要参考书目

[1] 覃遵跃, 张杰, 颜一鸣, 等. Java 编程基础 (微课版). 北京: 清华大学出版社, 2023.

[2] 辛运帷, 饶一梅. Java 程序设计 (第四版). 北京: 清华大学出版社, 2017.

[3] 辛运帷, 饶一梅. Java 程序设计题解与上机指导 (第四版). 北京: 清华大学出版社, 2017.

[4] [美] Bruce Eckel. Java 编程思想 (第 4 版). 北京: 机械工业出版社, 2007.

[5] 孙卫琴. Java 面向对象编程 (第 2 版). 北京: 电子工业出版社, 2018.

十、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和学银在线慕课平台的教学视频, 夯实基础, 主动完成作业、参与编程竞赛、开发小型项目等, 深入理解 OOP 的思想和方法, 对于提升编程能力至关重要。

《Python 程序设计》课程大纲

一、课程信息

课程名称	Python 程序设计 (Python Programming)		
课程编码	231111418B	适用专业	物联网工程
先修课程	高级语言程序设计 I、II 计算机网络	修读学期	4
课程类别	专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 20, 实践学时 12)		
执笔人	鲁富荣	审核人	张俊瑞

二、课程简介

Python 语言程序设计课程是物联网工程专业本科生的一门专业选修课程。本课程是在学习 C 语言程序设计的基础上的进一步提升,不仅可以培养学生熟练运用 Python 语言处理实际问题的能力,同时又可以作为后续其他专业课程的程序设计工具。

通过本课程的学习,可以使学生系统掌握 Python 语言的基础知识和程序设计方法,深刻领会 Python 语言程序简洁优雅的风格和特点,了解不同领域 Python 扩展模块的基本用法,培养学生运用 Python 标准库和扩展模块解决不同领域的实际问题的能力,为学生从事物联网工程等相关工作打下基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 掌握至少一种 Python 集成开发环境的使用,如 IDLE、PyCharm、Anaconda 等。熟练掌握 Python 语言程序设计过程和程序编写、调试的方法,熟练掌握阅读和分析程序的方法和技巧,能阅读和编写较复杂的 Python 程序。(毕业要求 1-2: 工程建模)

课程目标 2: 系统掌握 Python 语言的基础知识和程序设计方法,深刻理解 Python 语言的编程思想,熟练运用 Python 语言编程分析解决物联网相关实际问题。(毕业要求 4-1: 工程测试)

课程目标 3: Python 有丰富而功能强大的标准库和第三方库,通过学习不仅掌握

不同领域的 Python 扩展模块的使用并能解决文件操作、图形图像处理、数据库编程、物联网工程等领域的实际问题。(毕业要求 4-2: 工程测试)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1: 工程知识	1.2 【工程建模】 具备对复杂物联网工程问题建立数学模型的能力。
课程目标 2	毕业要求 4: 研究	4.1 【实验设计】 具备针对复杂物联网系统中涉及的功能或性能问题进行研究,设计相关的实验方案的能力。
课程目标 3	毕业要求 4: 研究	4.3 【工程测试】 具备使用物联网工程的方法与技术对复杂工程问题开展实验(测试)的能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 基础知识	课程目标 1、2	讲授法	4
第二章 控制结构	课程目标 1、2	讲授法	4
第三章 数据类型	课程目标 1、2	讲授法	6
第四章 字符串与正则表达式	课程目标 1、2	讲授法	2
第五章 函数	课程目标 1、2	讲授法、案例教学法	4
第六章 文件和异常	课程目标 1、2	讲授法	4
第七章 面向对象程序设计	课程目标 1、2、3	讲授法、案例教学法	4
第八章 网络爬虫	课程目标 1、2、3	项目式教学法	4
合计			32

(二) 课程内容

第一章 Python 基础知识

【学习目标】

- 1.了解程序设计的基本概念。
- 2.掌握程序设计的基本方法。
- 3.熟练掌握 Python 语言的基本语法规则。

【课程内容】

- 1.Python 语言的特点, Python 语言开发和运行环境的配置方法;
- 2.Python 语言的代码书写规范, Python 的基本数据类型;
- 3.常量和变量、运算符与表达式, 基本输入输出函数, math 库使用。

【重点、难点】

- 1.重点：Python 语言开发和运行环境的配置方法，Python 语言的代码书写规范。
- 2.难点：基本输入输出函数。

【教学方法】（此处详细说明如何组织教学）

- 1.课堂讲解 Python 语言特点。
- 2.讲解 Python 的语言规范和基本数据类型。
- 3.示范 Python 的安装，演示基础的代码。

【学习要求】

通过本章学习，要求掌握程序设计的基本方法，熟练掌握 Python 语言的基本语法规则。

【复习与思考】

- 1.C 语言的输入、输出与 Python 的异同
- 2.Python 编程的特点

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台浙江大学《Python 程序设计》课程。
- 2.使用 PTA 程序设计类实验辅助教学平台的案例练习。

第二章 控制结构

【学习目标】

- 1.熟练掌握 Python 程序的三种控制结构（顺序、分支、循环）。
- 2.能使用相关语句完成这三种控制结构的程序设计任务。

【课程内容】

- 1.选择结构的 if 语句，循环结构的 for 和 while 语句，带 else 语句的循环结构；循环嵌套。
- 2.选择结构和循环结构的综合应用实例。

【重点、难点】

- 1.重点：选择结构和循环结构的综合应用实例。
- 2.难点：循环控制语句 break 和 continue 语句。

【教学方法】

- 1.讲解 Python 的基本循环结构 for 和 while 的语法。
- 2.代码示范。

【学习要求】

- 1.通过本章学习，熟练掌握 Python 程序的三种控制结构循环嵌套；
- 2.循环控制语句 break 和 continue 语句；

3.选择结构和循环结构的综合应用实例；

【复习与思考】

对比 C 语言的循环结构与 Python 循环结构的异同

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台浙江大学《Python 程序设计》课程。
- 2.使用 PTA 程序设计类实验辅助教学平台的案例练习。

第三章 数据类型

【学习目标】

- 1.熟练掌握 Python 语言的数据类型（数字类型、字符串类型、列表类型、元组类型、字典类型和集合类型等）和各类操作符。
- 2.能正确使用并实现各类数据的处理。

【课程内容】

- 1.列表的基本操作与常用方法，列表推导式，列表应用案例；
- 2.元组的基本操作，元组生成器推导式；
- 3.字典基本操作与常用方法，字典应用案例；
- 4.集合的基本操作。

【重点、难点】

- 1.重点：列表与字典基本操作与常用方法
- 2.难点：列表推导式，字典的常用方法。

【教学方法】

- 1.课堂讲授基本的数据类型和操作，尤其是列表和字典。
- 2.通过代码示例讲解列表和字典的基本操作

【学习要求】

通过本章学习，要求 Python 的基本数据类型及操作，例如列表和字典的相关操作。

【复习与思考】

- 1.C 语言的数组与 Python 列表的异同。
- 2.Python 字典的应用场景。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台浙江大学《Python 程序设计》课程。
- 2.使用 PTA 程序设计类实验辅助教学平台的案例练习。

第四章 字符串和正则表达式

【学习目标】

- 1.熟练掌握字符串的基本概念、字符串的索引和切片、字符串的拼接等常用操作。
- 2.掌握正则表达式在 Python 中的使用方法

【课程内容】

- 1.字符串的编码格式；字符串格式化及字符串的索引、切片、连接等基本操作；
- 2.正则表达式语法；re 模块的常用方法。

【重点、难点】

- 1.重点：字符串格式化；字符串的索引、切片、连接等基本操作。
- 2.难点：正则表达式语法；re 模块的使用。

【教学方法】

- 1.课堂讲解、多媒体课件演示字符串的索引和切片等操作。
- 2.代码演示字符串的切片和正则表达式。

【学习要求】

1.通过本章学习，要求掌握常规的列表或字符串的切片、索引等常规操作，2.能熟练使用正则表达式简化 Python 程序。

【复习与思考】

对比 Python 字符串与 C 语言的字符串和字符数组的异同。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台浙江大学《Python 程序设计》课程。
- 2.使用 PTA 程序设计类实验辅助教学平台的案例练习。

第五章 函数

【学习目标】

- 1.熟练掌握 Python 语言的函数。
- 2.能正确传递函数中的各类参数。

【课程内容】

1.Python 的内置函数；函数的定义和调用方法；参数的类型及参数传递，尤其是关键参数、默认值参数、长度可变参数的使用。

2.变量的作用域；函数递归的定义和使用方法；lambda 表达式。

【重点、难点】

- 1.重点：参数的类型及参数传递。
- 2.难点：变量的作用域；lambda 表达式。

【教学方法】

- 1.课堂讲解 Python 的函数的定义以及参数的传递。
- 2.通过案例演示加强理解。

【学习要求】

- 1.通过本章学习,熟练掌握函数的编写,函数各类参数的传递过程及函数的递归。
- 2.利用函数处理实际问题。

【复习与思考】

- 1.Python 的常见循环。
- 2.Python 常见数据类型及其操作。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台浙江大学《Python 程序设计》课程。
- 2.使用 PTA 程序设计类实验辅助教学平台的案例练习。

第六章 文件和异常

【学习目标】

- 1.了解 Python 语言的文件,掌握各类文件的读写操作。
- 2.掌握程序中异常的处理。

【课程内容】

- 1.文件对象;文本文件的基本操作;二进制文件的基本操作;文件级操作及目录操作,os 和 os.path 模块的使用。
- 2.Python 中的异常与自定义异常;Python 中的异常处理结构。

【重点、难点】

- 1.重点:文件操作的三步骤;Python 中的异常处理结构
- 2.难点:二进制文件的基本操作;Python 中的异常处理结构。

【教学方法】

- 1.讲解 Python 的文件操作的步骤。
- 2.通过实例演示 Python 对文件的处理过程。

【学习要求】

通过本章学习,要求掌握文本文件对象的打开、读写及关闭操作。会使用 try-except 语句完善以前编写的程序。

【复习与思考】

- 1.C 语言的文件的读写与 Python 文件读写的异同。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台浙江大学《Python 程序设计》课程。
- 2.使用 PTA 程序设计类实验辅助教学平台的案例练习。

第七章 面向对象的程序设计

【学习目标】

- 1.类的定义及对象的创建及使用，
- 2.构造方法的创建及功能。

【课程内容】

- 1.类的定义与使用；类的方法分类与访问；属性的定义与使用；
- 2.常用的特殊方法与运算符重载；继承与派生。

【重点、难点】

- 1.重点：类的定义与使用、类成员的访问与类的继承。
- 2.难点：属性的定义与使用；Python 对象的可变性。

【教学方法】

- 1.讲解类的定义以及其 Python 实现
- 2.讲解 Python 类的访问和继承。
- 3.通过应用实例给出基于 Python 的类定义。

【学习要求】

通过本章学习，要求掌握面向对象编程的基本概念（包括类、对象、继承等）以及 Python 中面向对象编程的基本语法与常用知识点

【复习与思考】

- 1.回顾类是什么，它的基本组成部分（属性、方法）。
- 2.思考类在软件工程中的作用，如何用类来模拟现实世界中的对象和行为。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台浙江大学《Python 程序设计》课程。
- 2.使用 PTA 程序设计类实验辅助教学平台的案例练习。

第八章 网络爬虫

【学习目标】

1. 了解分布式爬虫的概念和设计原理。
2. 学习如何使用正则表达式提取网页数据。
1. 掌握使用 Python 的库进行 HTML 解析和数据抽取。

【课程内容】

1. 网络爬虫的基本概念、如何使用 Python 实现 HTTP 请求。
2. 如何定制 requests 以及如何解析网页。

【重点、难点】

1.重点：掌握正则表达式用于数据提取的技巧，学会使用 requests 库发送 HTTP 请求。

2.难点：理解爬虫原理，学习使用高效的爬虫框架来构建爬虫程序。

【教学方法】

- 1.课堂讲解、多媒体课件演示
- 2.操作示范
- 3.课堂讨论、上机实践

【学习要求】

通过本章学习，学会使用至少一个 Python 爬虫框架，如 Scrapy、Requests 等。能够利用爬虫框架构建、运行和优化爬虫程序。理解 HTTP 协议的基本概念，包括请求和响应的结构。

【复习与思考】

- 1.熟悉 Python 编程语言，理解基本的语法和数据结构。
- 2.掌握基本的控制流程、函数、模块和类。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台浙江大学《Python 程序设计》课程。
- 2.使用 PTA 程序设计类实验辅助教学平台的案例练习。

五、实践教学安排

本课程实践学时为 12 学时，主要用于项目实践。主要完成《智能温湿度监测系统》和《智能家居控制系统》两个项目，这两个项目覆盖教学内容的大部分知识点，是对理论教学内容的综合实践及应用，根据教学过程的进行逐步实现上述两个项目的各个功能。

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	智能温湿度监测系统	6	使用 Python 编写程序，通过 GPIO 接口与温湿度传感器进行通信，获取实时数据；将传感器数据存储在本地数据库中，并实现数据的定期备份；开发一个 Web 界面或移动应用，展示实时温湿度数据，当温湿度超出预设的安全范围时，通过邮件、短信或应用通知用户；利用可视化工具展示历史温湿度数据，帮助用户分析环境变化。
2	智能家居控制系统	6	编写 Python 脚本，实现与智能设备的通信；通过 Wi-Fi 或蓝牙，允许用户通过 Web 应用或移动应用远程控制家居设备；实时监控设备状态，并在用户界面上显示；记录用户的操作日志，便于后续查询和分析；集成传感器数据，实现自动调节家居环境的功能，如根据温度自动调节风扇转速。

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（30分）、项目实践（40分），占比50%；期末考核采用大作业形式，占比50%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	基本知识和基本算法：30%	课堂表现、期末考试
课程目标 2	程序设计基本方法：30%	作业、期末考试
课程目标 3	计算机领域复杂工程问题开发、测试和管理能力：40%	项目实践、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档90-100分，二档80-89分，三档70-79分，四档60-69分，五档60分以下。

(2) 作业占平时成绩的30%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 项目实践占平时成绩的40%，采用百分制计分，共2个项目，每个项目25分。

3. 期末成绩评定

详见期末项目实践评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论程序相关问题，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整，独立或合作完成全部 Python 作业。书写端正，运行正确，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成 Python 作业要求。代码书写规范，运行结果正确，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成 Python 作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	项目实践	能够正确实现物联网项目所有功能。	能够实现物联网项目所有功能，但少部分功能不全面。	能够实现物联网项目所有功能，但部分功能不全面。	能够实现物联网项目大部分功能	不能够实现物联网项目大部分功能。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
Python 程序设计基础教程(微课版)	林子雨，赵江声，陶继平	人民邮电出版社	2022年1月第1版	否	

九、主要参考书目

- [1] 董付国.Python 程序设计基础[M].2 版.北京：清华大学出版社，2018.
- [2] 明日科技.Python 从入门到精通[M].北京：清华大学出版社，2018

十、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和 MOOC 平台的教学视频，主动到在线 PTA 实平台进行项目和习题练习。

《算法设计与分析》课程大纲

一、课程信息

课程名称	算法设计与分析 (Design and Analysis of algorithms)		
课程编码	231111419B	适用专业	物联网工程
先修课程	高级语言程序设计 I、II 离散数学 数据结构	修读学期	4
课程类别	专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	张宝燕	审核人	张俊瑞

二、课程简介

算法分析与设计是物联网工程专业本科生的一门重要的专业选修课程,通过该课程的学习与研究,能够为学生独立地设计算法和对算法进行复杂性分析奠定坚实的理论基础,在培养软件开发和系统开发设计与分析等方面占有十分重要的地位,同时也为学生今后进一步的科学研究奠定一定的理论基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 学生能够准确地描述各种经典算法的算法思想,对物联网工程应用领域复杂工程问题能够利用算法复杂性分析方法评估不同算法的性能,进而选择最适合的解决方案。(毕业要求指标点 1.3: 逻辑分析)

课程目标 2: 对物联网工程应用领域的复杂工程问题,学生能够抽象出数学模型,用数据结构进行表达,能够选择合适的算法进行求解。(毕业要求指标点 2.2: 工程表达)

课程目标 3: 针对复杂计算机系统中的功能或性能问题,学生能够利用分治法、动态规划法、贪心法、回溯法和随机化算法等策略进行研究,提出自己的解决方案,并设计相应的实验方案进行验证。(毕业要求指标点 4.1: 实验设计)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1: 工程知识	1.3 【逻辑分析】具备解决复杂物联网工程问题所需要的抽象思维和逻辑分析能力。
课程目标 2	毕业要求 2: 问题分析	2.2 【工程表达】具备运用专业图表、文字等有效表达复杂物联网工程问题的能力。
课程目标 3	毕业要求 4: 研究	4.1 【实验设计】具备针对复杂物联网系统中涉及的功能或性能问题进行研究,设计相关的实验方案的能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 算法概述	课程目标 1	讲授法、案例教学法	2
第二章 递归与分治策略	课程目标 1、2、3	讲授法、讨论法、案例教学法	6
第三章 动态规划	课程目标 1、2、3	讲授法、讨论法、案例教学法	6
第四章 贪心算法	课程目标 1、2、3	讲授法、讨论法、案例教学法	6
第五章 回溯法	课程目标 1、2、3	讲授法、讨论法、案例教学法	6
第六章 分支限界法	课程目标 1、2	讲授法、讨论法、案例教学法	4
第七章 随机化算法	课程目标 1、2	讲授法、讨论法、案例教学法	2
合计			32

(二) 课程内容

第一章 算法概述

【学习目标】

- 1.掌握算法、算法复杂度的基本概念。
- 2.掌握算法时间复杂度的估算方法。

【课程内容】

- 1.算法与程序
- 2.算法复杂性分析
- 3.NP 完全性理论

【重点、难点】

- 1.重点: 算法的基本概念, 算法时间复杂度的估算方法。
- 2.难点: 算法时间复杂度的估算方法。

【教学方法】

在讲授基本概念时，以问题为导向，引导学生主动思考，并穿插课堂练习，及时巩固所学内容。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解程序与算法的区别和内在联系，掌握算法的计算复杂性概念、算法渐近复杂性的数学表述及用 C++ 语言描述算法的方法。

【复习与思考】

1. 算法渐近复杂性及渐近分析中常用的函数。
2. 算法分析方法。

【学习资源】

1. 中国 MOOC 平台国防科技大学《算法设计与分析》课程。
2. 使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

第二章 递归与分治策略

【学习目标】

1. 掌握递归的概念，学会用递归方法解决实际问题。
2. 熟练掌握利用分治法解决问题的基本思想，会用某高级语言对算法进行描述，并对算法复杂度（时间和空间）进行分析。

【课程内容】

1. 递归的概念
2. 分治法的基本思想
3. 二分搜索技术
4. 大整数的乘法
5. Strassen 矩阵乘法
6. 棋盘覆盖
7. 合并排序
8. 快速排序
9. 线性时间选择
10. 最接近点对问题
11. 循环赛日程表

【重点、难点】

1. 重点：递归的概念，用分治法求解问题的算法设计的基本思想和策略。
2. 难点：用分治法求解问题的算法设计的基本思想和复杂性分析。

【教学方法】

1.利用多媒体课件进行授课，通过图像、动画等多媒体元素，直观地展示算法设计的过程和原理，提高教学效果。

2.以问题为导向，引导学生主动思考、分析问题，并尝试设计算法解决问题，激发学生的学习兴趣，培养其独立思考和解决问题的能力。

3.让学生亲自动手编写算法、调试程序，通过实践加深对算法设计的认识。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够明白递归是分治法实现的一种常用手段，理解分治法的应用实例的分治过程和求解方法。

【复习与思考】

1.分治法的适用条件。

2.分治法的复杂性分析。

【学习资源】

1.中国 MOOC 平台国防科技大学《算法设计与分析》课程。

2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

第三章 动态规划

【学习目标】

1.掌握利用动态规划方法解决问题的基本思想。

2.掌握如何将问题化为多阶段图的方法。

3.针对具体问题能够写出正确的递推公式。

【课程内容】

1.矩阵连乘问题

2.动态规划算法的基本要素

3.最长公共子序列

4.最大子段和

5.凸多边形最优三角剖分

6.多边形游戏

7.图像压缩

8.电路布线

9.流水作业调度

10.0-1 背包问题

11.最优二叉搜索树

【重点、难点】

- 1.重点：用动态规划法求解问题的算法设计的基本思想和策略。
- 2.难点：用动态规划法求解问题的算法设计思想和复杂性分析。

【教学方法】

1.利用多媒体课件进行授课，通过图像、动画等多媒体元素，直观地展示算法设计的过程和原理，提高教学效果。

2.以问题为导向，引导学生主动思考、分析问题，并尝试设计算法解决问题，激发学生的学习兴趣，培养其独立思考和解决问题的能力。

3.让学生亲自动手编写算法、调试程序，通过实践加深对算法设计的认识。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够明白动态规划算法的基本思想、设计要点及其适用性，能够运用动态规划方法解决一些典型问题，并理解动态规划算法在优化问题中的重要作用。

【复习与思考】

- 1.动态规划算法的基本要素。
- 2.设计动态规划算法的步骤。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台国防科技大学《算法设计与分析》课程。
- 2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

第四章 贪心算法

【学习目标】

- 1.掌握利用贪心算法解决问题的基本思想。
- 2.会用某高级语言编写用贪心算法解决问题的程序，并能对算法的复杂度，可靠性进行分析。

【课程内容】

- 1.活动安排问题
- 2.贪心算法的基本要素
- 3.最优装载
- 4.哈夫曼编码
- 5.单源最短路径
- 6.最小生成树
- 7.多机调度问题

【重点、难点】

- 1.重点：用贪心算法求解问题的算法设计的基本思想和策略。
- 2.难点：用贪心算法求解问题的算法设计思想和复杂性分析。

【教学方法】

1.利用多媒体课件进行授课，通过图像、动画等多媒体元素，直观地展示算法设计的过程和原理，提高教学效果。

2.以问题为导向，引导学生主动思考、分析问题，并尝试设计算法解决问题，激发学生的学习兴趣，培养其独立思考和解决问题的能力。

- 3.让学生亲自动手编写算法、调试程序，通过实践加深对算法设计的认识。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解贪心算法的概念，掌握贪心算法的基本要素，理解贪心算法与动态规划算法的差异，能够针对实际问题设计求解算法并进行复杂性分析。

【复习与思考】

- 1.贪心算法的基本要素。
- 2.贪心算法与动态规划算法的差异。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台国防科技大学《算法设计与分析》课程。
- 2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

第五章 回溯法

【学习目标】

- 1.掌握利用回溯法解决问题的基本思想。
- 2.能分析回溯法的效率及稳定性。

【课程内容】

- 1.回溯法的算法框架
- 2.装载问题
- 3.批处理作业调度
- 4.符号三角形问题
- 5.n 后问题
- 6.0-1 背包问题
- 7.最大团问题
- 8.图的 m 着色问题
- 9.旅行售货员问题

- 10.圆排列问题
- 11.电路板排列问题
- 12.连续邮资问题
- 13.回溯法的效率分析

【重点、难点】

- 1.重点：用回溯法求解问题的算法设计的基本思想和策略。
- 2.难点：用回溯法求解问题的算法设计思想和复杂性分析。

【教学方法】

1.利用多媒体课件进行授课，通过图像、动画等多媒体元素，直观地展示算法设计的过程和原理，提高教学效果。

2.以问题为导向，引导学生主动思考、分析问题，并尝试设计算法解决问题，激发学生的学习兴趣，培养其独立思考和解决问题的能力。

- 3.让学生亲自动手编写算法、调试程序，通过实践加深对算法设计的认识。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够明白回溯法的基本思想和算法框架，理解回溯法在解决组合优化问题中的重要作用，并能够运用回溯法解决实际问题。

【复习与思考】

- 1.回溯法的深度优先搜索策略。
2. 阐述用回溯法解题的算法框架。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台国防科技大学《算法设计与分析》课程。
- 2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

第六章 分支限界法

【学习目标】

- 1.掌握利用分支限界法解决问题的基本思想。
- 2.能用多种不同方法解法同一问题，并分析各方法的效率。

【课程内容】

- 1.分支限界法的基本思想
- 2.单源最短路径问题
- 3.装载问题
- 4.布线问题
- 5.0-1 背包问题
- 6.最大团问题

- 7.旅行售货员问题
- 8.电路板排列问题
- 9.批处理作业调度

【重点、难点】

- 1.重点：用分支限界法求解问题的算法设计的基本思想和策略。
- 2.难点：用分支限界法求解问题的算法设计思想和复杂性分析。

【教学方法】

1.利用多媒体课件进行授课，通过图像、动画等多媒体元素，直观地展示算法设计的过程和原理，提高教学效果。

2.以问题为导向，引导学生主动思考、分析问题，并尝试设计算法解决问题，激发学生的学习兴趣，培养其独立思考和解决问题的能力。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够使用文件读写“工程师工资管理系统”的数据。

【复习与思考】

- 1.分支限界法的基本思想。
- 2.分支限界法的两种实现方式。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台国防科技大学《算法设计与分析》课程。
- 2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

第七章 随机化算法

【学习目标】

- 1.掌握利用概率算法的基本思想。
- 2.会用概率算法解决有关问题。

【课程内容】

- 1.随机数
- 2.数值随机化算法
- 3.舍伍德(Sherwood)算法
- 4.拉斯维加斯(Las Vegas)算法
- 5.蒙特卡罗(Monte Carlo)算法

【重点、难点】

- 1.重点：用概率算法求解问题的算法设计的基本思想。
- 2.难点：用概率算法求解问题的算法设计的基本思想。

【教学方法】

1.利用多媒体课件进行授课，通过图像、动画等多媒体元素，直观地展示算法设计的过程和原理，提高教学效果。

2.以问题为导向，引导学生主动思考、分析问题，并尝试设计算法解决问题，激发学生的学习兴趣，培养其独立思考和解决问题的能力。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解随机化算法如何通过引入随机性来降低算法复杂性，提高算法效率。

【复习与思考】

- 1.舍伍德算法的设计思想。
- 2.蒙特卡罗算法的设计思想。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台国防科技大学《算法设计与分析》课程。
- 2.使用在线 EduCoder 实训平台的实训案例。

五、实践教学安排

本课程实践学时为 8 学时，主要用于项目实践。项目一要求学生用递归与分治算法编程实现快速排序，项目二要求学生用动态规划方法编程实现 0-1 背包问题，项目三要求学生用 Kruskal 算法构建最小生成树，项目四要求学生运用回溯法思想编程实现子集和、N 皇后等问题，每个项目要对算法复杂度进行分析。

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	递归与分治法的应用	2	用递归与分治算法编程实现快速排序，并对算法复杂度进行分析。
2	动态规划的应用	2	动态规划方法基本思想；编程实现 0-1 背包问题，并对算法复杂度进行分析。
3	贪心算法的应用	2	用 Kruskal 算法构建最小生成树，并对算法复杂度进行分析。
4	回溯法的应用	2	运用回溯法思想编程实现子集和、N 皇后等问题，并对算法复杂度进行分析。

六、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30 分）、作业（30 分）、项目实践（40 分），占比 50%；期末考核采用程序设计测试，占比 50%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	基本知识和基本算法设计技术: 30%	课堂表现、期末考试
课程目标 2	对实际应用问题建模, 并选择合适的算法进行求解: 40%	作业、期末考试
课程目标 3	复杂工程问题分析、设计和开发能力: 30%	项目实践、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的 30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档 90-100 分，二档 80-89 分，三档 70-79 分，四档 60-69 分，五档 60 分以下。

(2) 作业占平时成绩的 30%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 项目实践占平时成绩的 40%，采用百分制计分，共 4 个项目，每个项目 25 分。

3. 期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课, 积极互动, 主动讨论, 发言积极。	上课较认真, 互动较积极, 发言次数较多。	上课能做一点笔记, 互动有一定自主性, 能够发言。	上课不太认真, 有互动但不多, 很少发言。	听课很不认真, 不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整, 独立或合作完成全部作业要求。书写端正, 对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写端正, 问题分析较全面。	作业内容完整, 独立或全部完成作业要求, 书写端正, 没有对问题进行分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写较凌乱, 没有对问题进行分析。	作业内容不完整, 没有达到作业要求。

3	项目实践	能够正确实现项目所有功能。	能够正确实现项目大部分功能。	能够正确实现项目部分功能。	能够实现项目部分功能，但功能存在缺陷。	不能实现项目功能。
---	------	---------------	----------------	---------------	---------------------	-----------

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
计算机算法设计与分析（第5版）	王晓东	电子工业出版社	2022.8	否	

九、主要参考书目

- [1] 王晓东. 计算机算法设计与分析习题解答(第5版). 北京: 电子工业出版社,2022.
- [2] 王红梅. 算法设计与分析（第3版）. 北京: 清华大学出版社,2022.
- [3] 李春葆. 算法设计与分析(第2版). 北京: 清华大学出版社,2018.

十、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和 MOOC 平台的教学视频, 主动到在线 EduCoder 实训平台进行实训项目练习。

《计算机网络编程》课程大纲

一、课程信息

课程名称	计算机网络编程 (Computer Network Programming)		
课程编码	231111420B	适用专业	物联网工程
先修课程	程序设计语言 计算机网络	修读学期	5
课程类别	专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	张换梅	审核人	张俊瑞

二、课程简介

计算机网络编程是物联网工程专业大三学生的专业选修课程，通过本课程的学习，使学生掌握计算机网络编程的基本原理及其技术方法，在实际网络应用问题中能够构思并部署解决方案，通过编程实现这些方案，并借助多种测试方法来验证方案的有效性。本课程主要培养学生的专业技能、思维能力、团队合作能力，以及对物联网领域复杂网络工程问题进行分析、构思、编码与测试的基本能力等，以适应未来网络工程领域的需求。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：概述网络编程的基本原理，包括 TCP/IP 协议栈、套接字编程、网络协议和线程等基本知识，并能够对物联网领域复杂工程问题中的数据利用 Java I/O 流进行存储与传输。（毕业要求指标点 2.1：工程识别）

课程目标 2：通过作业、上机练习和项目实践等掌握网络编程的基本方法，并尝试利用网络编程技术设计相关项目方案的能力，为解决复杂物联网领域的网络工程问题打好基础。（毕业要求指标点 3.2：工程开发）

课程目标 3：学生能够熟练使用编程工具调试物联网领域的网络程序，并能够运用调试和测试的基本方法对物联网领域软件的功能和性能等方面验证，初步具备对物

联网领域的复杂软件工程问题进行模拟、构思、开发和测试的能力。（毕业要求指标点 5.2：工程软件应用）

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 2：问题分析	2.1 【工程识别】具备复杂物联网工程问题与工程需求的内涵理解与认识。
课程目标 2	毕业要求 3：设计/开发解决方案	3.2 【工程开发】具备对解决方案进行部署与实施、测试与验证的能力。
课程目标 3	毕业要求 5：使用现代工具	5.2 【工程软件应用】具备针对复杂物联网工程问题，选择恰当的虚拟仿真工具或方法，对物联网系统或其解决方案进行必要的模拟与预测，并能够理解仿真模拟系统与真实系统之间的差异的能力。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
网络编程概述	课程目标 1、2	讲授法、演示法	4
一客户一线程	课程目标 1、2、3	讲授法、项目式教学法	4
线程池	课程目标 1、2、3	讲授法、项目式教学法	4
非阻塞 I/O	课程目标 1、2、3	讲授法、项目式教学法	6
UDP 通信协议	课程目标 1、2、3	讲授法、项目式教学法	8
TCP 协议传输文件	课程目标 1、2、3	讲授法、项目式教学法	6
合计			32

（二）课程内容

第一章 概述

【学习目标】

- 1.复述网络编程的概念。
- 2.概述网络编程的理论基础，即 I/O、套接字和线程。
- 3.归纳网络编程的方法。
- 4.阐明客户机/服务器一对一通信模型，并运用 Java 语言实现该模型。

【课程内容】

- 1.网络编程概念、发展及应用。
- 2.开发工具的选择和安装。
- 3.Java I/O 流、Java Socket、Java 线程。

4.客户机/服务器一对一通信模型及客户机和服务器的程序实现。

【重点、难点】

- 1.重点：网络编程的理论基础，即 I/O 流、套接字和线程。
- 2.难点：客户机/服务器一对一通信模型及 Java 语言的实现。

【教学方法】

- 1.通过教学项目“一客户机一服务器”引入网络编程的概念。
- 2.以客户机与服务器的连接建立任务为出发点，引导学生利用 Socket 实现。
- 3.结合客户机与服务器的通信过程，引导学生掌握 Java I/O 流的数据处理的方法。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够分别编写客户机和服务器程序，实现客户机与服务器的连接建立、通信与释放连接的过程。

【复习与思考】

- 1.IP 地址和端口的作用。
- 2.套接字的创建和关闭，以及输入输出流的创建、调用及关闭。

【学习资源】

- 1.学习通自建在线课程《网络编程原理与技术》第一章。
- 2.哔哩哔哩韩顺平讲 Java《Java 网络多线程专题》。

【思政案例】

案例名称：我国各类互联网应用持续发展。

《第 52 次中国互联网络发展状况统计报告》显示，截至 2023 年 6 月，我国网民规模达 10.79 亿人，较 2022 年 12 月增长 1109 万人，互联网普及率达 76.4%。我国各类互联网应用持续发展，多类应用用户规模获得一定程度的增长。通过报告数据的显示，激发学生爱国自豪感和自信心，同时鼓励学生学好计算机网络技术，不断进行技术创新，为我国网络技术发展做出贡献。

第二章 一客户一线程

【学习目标】

- 1.概述基于 TCP 通信模式的 Echo 协议的基本原理。
- 2.准确阐明一客户一线程的工作模型的原理。
- 3.运用编程工具完成客户机界面和服务界面的设计，并利用线程完成一服务器同时服务多客户机的功能。

【课程内容】

- 1.Echo 协议的基本原理。
- 2.一客户一线程的工作模型。

3.客户机和服务器界面设计,利用一客户一线程思想完成客户机与服务器的逻辑设计与编码实现。

【重点、难点】

- 1.重点:一客户一线程的工作模型。
- 2.难点:服务器启动线程、连接线程和会话线程的逻辑设计与编码实现。

【教学方法】

1.概念对比与引入:首先回顾“一客户一服务器”的基本模型,通过线上讨论“一客户一服务器”的应用场合及优缺点,进而引出“一客户一线程”的概念,对比两者的异同。

2.通过教学项目“多线回声器”讲解一客户一线程的工作模型。

3.以项目中需要一个服务器对应多个客户机为出发点,引导学生使用一客户一线程实现服务器端功能,并对比使用一客户一线程和一客户一服务器的效果。

【学习要求】

通过本章学习,学生能够利用一客户一线程模型,并结合 Echo 协议编写简单的 TCP 服务器和客户端程序。

【复习与思考】

- 1.线程的定义及线程生命周期。
- 2.线程创建、调用及销毁的方法。

【学习资源】

- 1.学习通自建在线课程《网络编程原理与技术》第二章。
- 2.哔哩哔哩韩顺平讲 Java《Java 网络多线程专题》。

第三章 线程池

【学习目标】

- 1.概述线程池的基本概念、工作原理及其在网络编程中的应用。
- 2.实现线程池的创建、配置、管理与使用。
- 3.能够通过 KnockKnock 游戏案例,运用线程池实现并发交互。
- 4.培养学生的实践能力和问题解决能力,提升并发编程水平。

【课程内容】

- 1.线程池的定义、特点、工作原理与优点。
- 2.线程池的创建、初始化、核心参数配置以及销毁方法。
3. KnockKnock 游戏规则与流程,利用网络协议实现游戏规则,并进行协议的设计与编码,并结合线程池技术完成该游戏的构思、编码、调试和运行。

【重点、难点】

1.重点：线程池的基本原理、创建方法，以及线程也在 KnockKnock 游戏中的应用和性能优化。

2.难点：线程间通信与同步机制的实现，线程池参数配置。

【教学方法】

1.通过回顾“一客户一服务器”和“一客户一线程”的基本模型，并讨论“一客户一线程”的应用场合及优缺点，进而引出“线程池”的概念。

2.通过教学项目“KnockKnock”游戏讲解线程池的工作模型。

3.以项目中需要一个服务器能服务有限的客户机为出发点，引导学生使用线程池技术实现服务器端功能，并对比使用一客户一线程和一客户一服务器的效果。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够利用线程池技术编写“KnockKnock”游戏，并完成调试。

【复习与思考】

1.线程池的大小应该由哪些因素确定？

2.线程池创建和销毁的方法。

【学习资源】

1. 学习通自建在线课程《网络编程原理与技术》第三章。

2.哔哩哔哩韩顺平讲 Java《Java 网络多线程专题》。

第四章 非阻塞 I/O

【学习目标】

1.概述非阻塞 I/O 的概念及其在并发网络编程中的应用。

2.使用非阻塞 I/O 处理网络请求的基本方法和技巧。

3.能够独立设计和实现基于非阻塞 I/O 的“石头、剪刀、布”游戏服务器。

4.培养学生的编程实践能力、问题解决能力和团队协作能力。

【课程内容】

1.非阻塞 I/O 与阻塞 I/O 有对比与选择，非阻塞 I/O 的适应场景和优势，非阻塞 I/O 的基本操作与编程接口。

2.非阻塞 I/O 在网络编程中应用，包括非阻塞套接字的创建和使用、多路复用技术（如 select 等）。

3.客户机与服务器界面设计，“石头、剪刀、布”游戏规则与逻辑设计，游戏网络通信协议设计，服务器端与客户端代码实现，游戏测试与性能优化。

【重点、难点】

1.重点：非阻塞 I/O 的基本原理和应用方法，多路复用技术在非阻塞 I/O 中的应

用，“石头、剪刀、布”游戏的网络通信协议设计。

2.难点：非阻塞 I/O 的编程技术原理、多路复用技术的高效使用和性能优化。

【教学方法】

1.通过询问学生是否玩过“石头、剪刀、布”游戏，并让相邻座位的同学两两一组玩游戏，游戏结束后让大家讨论游戏规则和乐趣，引出本节课的学习目标——使用非阻塞 I/O 实现该游戏，激发学生兴趣。

2.课堂对比讲解阻塞 I/O 与非阻塞 I/O 的异同。

3.通过教学项目“石头、剪刀、布”游戏讲解使用非阻塞 I/O 实现服务器端的服务功能，并能更好地提高服务器端的服务效率。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够利用非阻塞 I/O 技术编写“石头、剪刀、布”游戏，并完成调试。

【复习与思考】

1.非阻塞 I/O 适应于哪些领域，为什么？

2.修改第 3 章 KnockKnock 游戏的服务器设计，利用非阻塞 I/O 技术服务器功能。

【学习资源】

学习通自建在线课程《网络编程原理与技术》第四章。

【思政案例】

案例名称：团结合作开发“石头、剪刀、布”游戏。

“石头、剪刀、布”作为一款经典且广为人知的游戏，其简单易懂、参与性强的特点使其成为团结合作教学的绝佳载体。本案例旨在通过引导学生共同开发和创新“石头、剪刀、布”游戏，培养他们的团队合作精神、创新思维能力和安全意识。

第五章 UDP 协议通信

【学习目标】

1.解释 UDP 协议的工作原理及其在实时通信中的应用。

2.运用 UDP 套接字编程的基本方法，实现消息的发送与接收。

3.设计并实现一个基于 UDP 协议的简单 QQ 群聊系统，其中服务器能够接收消息并转发给在线的其他客户机。

4.培养学生的网络通信编程能力、团队协作能力和问题解决能力。

【课程内容】

1.UDP 协议的特点、适应场景，UDP 套接字的创建、绑定及配置，UDP 数据包的发送与接收方法等。

2.QQ 聊天软件中客户机与服务器之间的通信协议设计。

3.QQ 登录界面、会话界面和服务器界面设计，利用 UDP 协议及编程工具实现 QQ 群聊功能。

【重点、难点】

1.重点：QQ 聊天整体架构设计和通信协议的设计与实现。

2.难点：群聊消息的同步机制设计与编码。

【教学方法】

1.导入与激发兴趣：询问学生是否使用过 QQ 群聊功能，并在线上讨论群聊的基本特点和应用场景，引入本节课的学习目标——利用 UDP 通信协议实现 QQ 群聊功能，并说明 UDP 协议在实时通信中的重要作用。

2.以 QQ 聊天软件中的登录界面、会话界面以及 QQ 消息的类型等任务为出发点，引导学生使用 UDP 协议处理即时聊天信息。

3.结合 QQ 聊天软件客户自动接收消息的功能，引导学生运用线程来完成自动接收消息的功能。

【学习要求】

1.学生课前应复习 UDP 协议的理论知识，为课堂讨论和实践做好准备。

2.通过本章学习，学生能够编写具有群聊功能的 QQ 聊天软件。

【复习与思考】

1.UDP 协议的特点及其适用场景。

2.如何在群聊的基础上实现私聊功能？

【学习资源】

学习通自建在线课程《网络编程原理与技术》第五章。

【思政案例】

案例名称：构建基于社会主义核心价值观的 QQ 聊天室。

随着互联网技术的快速发展,QQ 等社交媒体已成为大学生日常交流的重要工具。为了加强学生的思想政治教育,构建基于社会主义核心价值观的 QQ 聊天室显得尤为重要。该 QQ 聊天室旨在通过线上互动的形式,引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观,增强他们对社会主义核心价值观的认同感和践行力。

第六章 TCP 协议传输文件

【学习目标】

1.解释 TCP 协议的基本原理和工作机制。

2.概述 TCP 协议在文件传输中的应用和优势。

3.使用 TCP 协议在 QQ 群聊功能中实现文件传输功能。

4.提高网络编程能力和解决实际问题的能力。

【课程内容】

- 1.TCP 协议基础知识。
- 2.TCP 协议在文件传输中的应用，包括文件传输的基本流程：建立连接、发送文件、接收文件、关闭连接等。
- 3.基于 QQ 群聊功能的 TCP 文件传输的设计与实现，包括客户端界面中工具栏和弹出菜单的设计，服务器端功能的设计与实现。

【重点、难点】

- 1.重点：TCP 协议在文件传输中的应用流程和设计及文件传输模块的集成与实现。
- 2.难点：TCP 文件传输模块与 QQ 群聊功能的集成和消息格式的转换。

【教学方法】

- 1.QQ 软件中的文件传输功能引入本章内容。
- 2.通过教学项目“QQ 聊天软件”中文件传输功能讲解对如何在服务器端的同一端口上实现基于 UDP 协议的聊天功能和基于 TCP 协议的文件传输功能。
- 3.以基于 TCP 协议的文件传输任务为出发点，引导学生使用 TCP 协议和后台线程实现该模块。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够设计“QQ 软件”的工具栏、弹出式菜单和文件传输进度条等，并编码实现文件传输的功能。

【复习与思考】

能否在文件接收端增加一个提示，让文件接收方决定是否继续接收文件还是取消文件，收发文件的双方逻辑应如何修改？

【学习资源】

学习通自建在线课程《网络编程原理与技术》第六章。

五、实践教学安排

本课程实践学时为 8 学时，主要用于项目实践。本课程共设置 3 个项目，基本覆盖了教学的大部分内容。其中《KnockKnock 游戏》的核心为线程池技术，《“石头、剪刀、布”游戏》的核心为非阻塞 IO 技术，《QQ 聊天软件》的核心是分别利用 UDP 和 TCP 协议实现聊天和文件传输功能。

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	KnockKnock 游戏	2	1.设计客户端游戏界面和服务器界面。 2.利用线程池技术实现 KnockKnock 游戏中服务器端功能。 3.实现客户机连接服务器以及游戏功能。

2	“石头、剪刀、布”游戏	2	1.设计客户端游戏界面和服务器界面。 2.利用非阻塞 IO 技术实现“石头、剪刀、布”游戏中服务器的核心功能。 3.实现客户机连接服务器以及游戏功能和结果判定功能。
3	QQ 聊天软件	4	1.设计 QQ 登录界面、会话界面和服务器界面。 2.利用 UDP 协议实现 QQ 群聊功能。 3.利用 TCP 协议实现文件传输功能。

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（30分）、项目实践（40分），占比 50%；期末考核采用项目化方式考核，占比 50%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	基本概念和基本知识：30%	课堂表现、作业、期末网络编程项目
课程目标 2	基本方法的使用、软件设计方案能力：30%	课堂表现、作业、项目实践、期末网络编程项目
课程目标 3	软件开发、测试、维护和管理的能力：40%	作业、项目实践、期末网络编程项目

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的 30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档 90-100 分，二档 80-89 分，三档 70-79 分，四档 60-69 分，五档 60 分以下。

(2) 作业占平时成绩的 30%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 项目实践占平时成绩的 40%，采用百分制计分，共 3 个项目，前 2 个项目均占项目实践的 25%，第 3 个项目占项目实践的 50%。

3.期末成绩评定

期末网络编程项目成绩分五档，一档 90-100 分，二档 80-89 分，三档 70-79 分，四档 60-69 分，五档 60 分以下。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	项目实践	能够正确实现项目所有功能。	能够实现项目所有功能，但少部分功能不全面。	能够实现项目所有功能，但部分功能不全面。	能够实现项目大部分功能	不能够实现项目大部分功能。
4	期末网络编程项目	项目整体上按照要求完成，且功能丰富、创新性强；在团队项目中，能够积极贡献，与其他成员有效沟通。	项目基本按照要求完成，功能较为完整；在团队项目中，能够较好地完成任务，与团队成员保持沟通。	项目大部分功能已完成，但可能存在一些遗漏或不足；在团队项目中，能够完成基本任务，但存在沟通不畅或协作不足的情况。	项目基本框架已搭建，但功能实现不完整或存在较多问题；在团队项目中，任务完成情况较差，沟通协作能力不足。	项目未完成或完成情况极差；在团队项目中，几乎未做出贡献，沟通协作能力极差。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
Java 网络编程案例教程(微课版)	董相志等	清华大学出版社	2017.11	否	

九、主要参考书目

- [1] 李建英.Java 网络编程实战.北京:机械工业出版社.2022.
- [2] 肖川.Java 网络编程进阶——从 BIO 到 RPC.北京:清华大学出版社.2021.

[3] 唐四薪.TCP/IP 网络编程项目式教程.北京:清华大学出版社.2019.

十、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和超星学习通平台的教学视频，主动积极思考、勤于动手实践。

《人工智能导论》课程大纲

一、课程信息

课程名称	人工智能导论 (Introduction to Artificial Intelligence)		
课程编码	231111421B	适用专业	物联网工程
先修课程	离散数学、Python 等	修读学期	5
课程类别	专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	何淑贤	审核人	张俊瑞

二、课程简介

随着科学技术的不断进步,人工智能技术得到了广泛的发展;它不但是科学实践研究的重要组成部分,而且广泛应用在各行各业和日常生活当中。人工智能导论是物联网工程专业选修课程,本课程综合运用先修课程中所学到的有关知识与技能,结合对各种实际应用问题的分析,进行人工智能基本概念和基本原理的传授;同时结合人工智能的应用,使学生在初步了解人工智能的基本原理和应用的同时,通过学习人工智能的编程,使学生结合物联网工程的需要,具有把理论和实践结合的能力,把人工智能的问题转化为具体的程序实现,锻炼学生的动手编程能力,为未来的编程和人工智能开发打下坚实的基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 通过学习什么是人工智能、人工智能的研究途径和方法以及人工智能的应用,使学生了解人工智能的基本概念、基本内容、研究方法及研究领域,并能用于物联网工程应用领域复杂工程中的演绎推理、问题求解和分析。(毕业要求指标点 1.1: 工程认知)

课程目标 2: 学习人工智能相关的常见算法,初步了解 k 临近算法和朴素贝叶斯算法及其应用,具备对复杂物联网工程问题建立数学模型的能力。(毕业要求指标点 1.2: 工程建模)

课程目标 3: 通过学习 Python 或其他用于人工智能编程的设计语言, 理解人工智能编程方法, 并能完成简单程序的编写和复杂程序的阅读和执行。(毕业要求指标点 5.2: 工程软件应用)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1: 工程知识	1.1 【工程认知】掌握数学和自然科学基本知识, 并能用于复杂物联网工程问题的表述。
课程目标 2	毕业要求 1: 工程知识	1.2 【工程建模】具备对复杂物联网工程问题建立数学模型并利用计算机求解的能力。
课程目标 3	毕业要求 5: 使用现代工具	5.2 【工程软件应用】能够开发或选用恰当的技术、资源和工具对物联网复杂工程问题进行分析、设计、开发、测试和维护。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 概述	课程目标 1	讲授法	2
第二章 Python 基本知识	课程目标 3	讲授法+上机实践	8
第三章 人工智能常用算法	课程目标 2	讲授法+上机实践	6
第四章 数据预处理	课程目标 3	讲授法+上机实践	8
第五章 数据可视化	课程目标 3	讲授法+上机实践	8
合计			32

(二) 课程内容

第一章 概述

【学习目标】

了解人工智能的概念、研究途径与方法及分支领域、基本技术和发展概况。

【课程内容】

- 1.什么是人工智能
- 2.为什么要研究人工智能
- 3.人工智能的研究途径与方法
- 4.人工智能技术的应用

5.人工智能学科的发展概况

【重点、难点】

- 1.重点：人工智能的概念、发展及研究领域。
- 2.难点：什么是人工智能。

【教学方法】

- 1.本章内容以讲授法为主。

【学习要求】

通过本章学习，学生能了解人工智能的概念、研究途径与方法及分支领域、基本技术和发展概况。

【复习与思考】

- 1.什么是人工智能。
- 2.人工智能和人类智能。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台西安电子科技大学《人工智能导论》课程。
- 2.中国 MOOC 平台南京邮电大学《用 Python 学人工智能》课程。

【思政案例】

案例名称：探讨人工智能技术对就业市场的影响。

通过介绍人工智能技术的历史、发展现状和未来趋势，引导学生思考人工智能与人类社会的关系，培养学生的科技伦理意识和社会责任感。通过分析人工智能技术在不同行业的应用案例，引导学生关注国家发展战略和行业需求，培养学生的爱国情怀和时代担当。

第二章 Python 语言基础

【学习目标】

了解 Python 语言基础语法、常用函数和常见第三方库的使用方法。

【课程内容】

1. Python 的基础语法
2. Python 的函数功能
3. Python 的常用第三方库的介绍和使用

【重点、难点】

- 1.重点：Python 的基础知识和语法和语句。
- 2.难点：Python 的函数功能和常用第三方库。

【教学方法】

- 1.本章内容以讲授法为主。
- 2.上机实践。

【学习要求】

通过本章学习，学生能了解 Python 的基础语法、函数功能和第三方库。

【复习与思考】

1. Python 的基础语法、函数功能。
2. Python 的第三方库。

【学习资源】

1. 中国 MOOC 平台西安电子科技大学《人工智能导论》课程。
2. 中国 MOOC 平台南京邮电大学《用 Python 学人工智能》课程。

第三章 人工智能常用算法

【学习目标】

1. 了解 k 临近算法和朴素贝叶斯算法基本原理。
2. 了解 k 临近算法和朴素贝叶斯算法的实现和应用。

【课程内容】

1. k 临近算法的原理及其在分类问题中的实现和应用
2. 朴素贝叶斯算法及其 Python 实现

【重点、难点】

1. 重点：k 临近算法和朴素贝叶斯算法基本原理。
2. 难点：k 临近算法和朴素贝叶斯算法的实现和应用。

【教学方法】

本章内容以讲授法为主。

【学习要求】

通过本章学习，学生能了解 k 临近算法和朴素贝叶斯算法基本原理及在具体问题中的实现和应用。

【复习与思考】

1. 理解 k 临近算法的原理。
2. 理解朴素贝叶斯算法的原理。

【学习资源】

1. 中国 MOOC 平台西安电子科技大学《人工智能导论》课程。
2. 中国 MOOC 平台南京邮电大学《用 Python 学人工智能》课程。

第四章 数据预处理

【学习目标】

了解在人工智能里常用数据预处理的方法及其实现手段。

【课程内容】

- 1.数据的清理和变换
- 2.数据的规约和集成
- 3.Numpy 库中数据预处理方法

【重点、难点】

- 1.重点：数据预处理的基本概念和方法。
- 2.难点：使用 Numpy 库进行数据预处理。

【教学方法】

- 1.本章内容以讲授法为主。
- 2.上机实践。

【学习要求】

通过本章学习，学生能了解人工智能里常用数据预处理的方法及其实现手段，并使用 Numpy 库进行数据预处理。

【复习与思考】

- 1.理解数据预处理的过程。
- 2.掌握 pandas 库的使用。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台西安电子科技大学《人工智能导论》课程。
- 2.中国 MOOC 平台南京邮电大学《用 Python 学人工智能》课程。

【思政案例】

案例名称：国家财政数据分析预测程序练习。

结合国家财政数据分析，可以帮助学生更好地理解财政在国家发展和社会建设中的重要作用和意义，帮助学生理解国家对于民生福祉的重视和投入，引导学生关注财政政策在促进经济发展、消除贫困、缩小收入差距等方面的作用，增强他们对国家的认同感。

第五章 数据可视化

【学习目标】

了解常用数据可视化的方法，能使用图形、图像的方式了解数据，显示分析结果。

【课程内容】

1. Matplotlib 库的使用
2. 图表的绘制
3. 文本数据可视化

【重点、难点】

- 1.重点：使用图形、图像的方式了解数据，显示分析结果的方法。
- 2.难点：使用 Matplotlib 库进行数据可视化。

【教学方法】

- 1.本章内容以讲授法为主。
- 2.上机实践。

【学习要求】

通过本章学习，了解人工智能进行数据可视化的方法及实现手段，并使用 Matplotlib 库进行数据预处理。

【复习与思考】

- 1.理解数据可视化的方法的过程。
- 2.掌握 Matplotlib 库的使用。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台西安电子科技大学《人工智能导论》课程。
- 2.中国 MOOC 平台南京邮电大学《用 Python 学人工智能》课程。

【思政案例】

案例名称：对政府工作报告词云输出程序练习。

政府工作报告词云是一种数据可视化的方式，通过对政府工作报告进行分词处理，统计各词汇的出现频率，并以词云图的形式展现出来。通过词云图，可以清晰地看到政府在教育、就业、社会保障、文化、生态文明等领域的政策布局和重点方向，有助于引导学生理解和认同国家的发展战略和政策导向，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。

五、实践教学安排

人工智能导论共 32 个学时，其中包含 8 个实践学时。

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	Python 语言基础知识案例练习	4	1.使用 python 的第三方库进行绘图 2.七阶数码管程序显示程序
2	数据预处理	2	国家财政数据分析预测程序
3	数据可视化	2	词云输出程序

六、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（40分）、课堂测验（30分），占比 50%；期末考核采用考查形式，占比 50%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	人工智能基础知识: 30%	课堂表现、期末考核
课程目标 2	数据预处理、可视化和常见算法原理: 40%	作业、期末考核
课程目标 3	使用 python 语言进行编程, 解决问题: 30%	课堂测试、期末考核

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的 30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档 90-100 分，二档 80-89 分，三档 70-79 分，四档 60-69 分，五档 60 分以下。

(2) 作业占平时成绩的 40%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 课堂测验占平时成绩的 30%，采用百分制计分，所有程序成绩的平均值作为最终课堂测验的成绩。

3. 期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	听课认真, 积极讨论, 主动发言, 课堂练习正确	上课认真, 互动较积极, 发言次数较多。	上课能完成笔记, 较少发言, 能完成大部分课堂练习	上课不太认真, 很少参与讨论	听课很不认真, 不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整, 独立完成。书写认真, 对问题分析全面	作业内容完整, 独立完成作业要求。书写端正, 但对问题分析不够全面	作业内容完整, 独立完成作业要求, 书写端正, 没有对问题分析。	作业完成大部分, 书写较凌乱, 没有对问题分析。	不完成作业, 没有达到作业要求。
3	课堂测验	能够正确实现程序所有功能。	程序运行正常, 但功能不全面。	程序运行正常, 但部分功能不符合要求	能够实现程序大部分功能	未完成程序

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否为工程教材	备注
基于 Python 的人工智能应用基础	王静	人民邮电出版社	2021.8	否	

九、主要参考书目

- [1] 马少平, 朱小燕. 人工智能. 北京: 清华大学出版社, 2008.
- [2] 廉师友. 人工智能导论. 北京: 清华大学出版社, 2020.

十、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和 MOOC 平台的教学视频。

《物联网信息安全》课程大纲

一、课程信息

课程名称	物联网信息安全 (Internet of Things Information Security)		
课程编码	231111422B	适用专业	物联网工程
先修课程	计算机网络	修读学期	5
课程类别	专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	赵丽	审核人	张俊瑞

二、课程简介

物联网信息安全是计算机网络课程的后继课程,属于物联网工程专业的专业选修课程,全面介绍了网络安全的基本概念、原理、技术及标准。课程内容涵盖广泛,从基础的安全理论出发,逐步深入到具体的安全技术和实践应用,旨在培养学生的网络安全意识、理论知识和实践能力。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 通过网络安全基础知识的学习,了解信息安全的基本要求、网络安全的攻防体系及研究网络安全的必要性及社会意义,遵守网络安全的相关法规和评价标准;会配置 VMware 实验环境,会利用网络抓包软件进行分析。(毕业要求指标点 6.1: 工程法规理解)

课程目标 2: 通过学习网络攻击技术,能对网络扫描与网络监听、网络入侵、网络后门与隐身等网络攻击的基本原理进行分析,通过虚拟机利用工具对网络攻击进行模拟,从而具有实践探索的能力。(毕业要求指标点 5.1: 平台、资源、工具使用)

课程目标 3: 通过学习网络防御技术,领悟网络安全防御技术的原理,能收集数据并对其进行分析,得到有效的防御效果,从而具有“工匠”精神以及严谨求实的工作作风。(毕业要求指标点 4.3: 数据分析与应用)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 6: 工程与社会	6.1【工程法规理解】了解物联网工程相关的法律、法规,理解物联网系统或工程实践对于社会、健康、安全、法律以及文化的可能影响。
课程目标 2	毕业要求 5: 使用现代工具	5.1【平台、资源、工具使用】具备选择与使用相应平台、资源、工具对物联网复杂工程问题进行模拟、仿真和预测的能力,并能分析其局限性。
课程目标 3	毕业要求 4: 研究	4.3【数据分析与应用】具备正确收集、分析、处理与解释实验(测试)数据,对实施结果或数据进行分析,并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 网络安全基础与环境配置	课程目标 1	课堂讲授、案例教学	6
第二章 网络扫描与网络监听	课程目标 2	课堂讲授、案例教学	2
第三章 网络入侵	课程目标 2	课堂讲授、案例教学	4
第四章 网络后门与网络隐身	课程目标 2	课堂讲授、案例教学	4
第五章 恶意代码	课程目标 2	课堂讲授、案例教学	2
第六章 操作系统安全基础	课程目标 3	课堂讲授、案例教学	4
第七章 密码学与信息加密	课程目标 3	课堂讲授、案例教学	6
第八章 防火墙与入侵检测	课程目标 3	课堂讲授、案例教学	4
合计			32

(二) 课程内容

第一章 网络安全基础与环境配置

【学习目标】

- 1.了解信息安全的基本要求、网络安全的攻防体系及研究网络安全的必要性及社会意义,掌握网络安全的相关法规和评价标准。
- 2.学会配置 VMware 实验环境,会利用网络抓包软件进行分析。
- 3.掌握常用的网络服务及常用的网络命令。

【课程内容】

- 1.网络安全概述与环境配置
- 2.网络安全协议基础

【重点、难点】

- 1.重点：网络安全环境配置、常用的网络服务及常用的网络命令。
- 2.难点：常用的网络服务及常用的网络命令。

【教学方法】

1.理论讲授与概念构建：首先，通过引入网络安全的重要性和案例，明确学习目标。随后，详细讲解网络安全的基本概念、环境配置方法以及常用网络服务和命令，为学生构建坚实的理论基础。

2.实例操作与互动练习：组织学生分组实践，通过配置网络安全环境、使用网络命令解决问题，将理论知识应用于实际操作中。最后，通过成果展示与反馈环节，鼓励学生分享学习成果，接受点评与建议，进一步巩固所学内容。

【学习要求】

通过本章学习，学生能对网络安全基础知识有比较深刻的认知，能配置虚拟机并利用虚拟机进行实践操作。

【复习与思考】

- 1.常用网络命令在网络安全排查中的应用。
- 2.网络环境配置与安全性的关系探讨。

【学习资源】

- 1.网易公开课-电子科技大学《网络安全》。
- 2.中国 MOOC 平台北京航空航天大学《网络安全》课程。

【思政案例】

案例名称：网络安全保卫战——构筑国家信息安全防线

网络安全保卫战是一场没有硝烟的战争，它需要我们时刻保持警惕和清醒的头脑，不断学习和更新网络安全知识，以适应不断变化的网络威胁环境。只有通过构筑坚固的信息安全防线，我们才能在这场保卫战中取得胜利，确保国家的网络安全和稳定发展。

第二章 网络扫描与网络监听

【学习目标】

- 1.理解黑客的分类和攻击五步曲。
- 2.掌握网络踩点、网络扫描和网络监听技术。
- 3.掌握主流攻击工具的使用。

【课程内容】

- 1.黑客概述
- 2.网络踩点

3.网络扫描

4.网络监听

【重点、难点】

- 1.重点：网络扫描和网络监听。
- 2.难点：主流攻击工具的使用。

【教学方法】

1.理论讲授与概念解析：首先，通过 PPT 或板书形式，系统介绍网络扫描与监听的基本概念、原理、分类以及它们在网络安全中的作用与风险。重点讲解不同类型的扫描技术和监听技术的工作原理和常见工具。同时，穿插讲解相关法律法规和道德准则，强调网络安全实践中的合法性和伦理性。

2.实例教学与动手实践：在理论讲授之后，组织学生进行实例教学和动手实践。先通过演示一个或多个具体的网络扫描与监听案例，展示如何使用常见的扫描工具进行实际操作。随后，学生需要亲自动手操作这些工具，进行网络扫描、数据包捕获和分析等实验。

【学习要求】

通过本章学习，学生能对网络扫描与网络监听有比较深刻的认知，并能通过虚拟机使用工具进行实践。

【复习与思考】

- 1.详细列出并解释不同类型的网络扫描技术（如主动扫描、被动扫描、半开放扫描等）。
- 2.分析网络监听活动可能涉及的法律风险和伦理问题。

【学习资源】

- 1.网易公开课-电子科技大学《网络安全》。
- 2.中国 MOOC 平台北京航空航天大学《网络安全》课程。

第三章 网络入侵

【学习目标】

- 1.理解暴力攻击。
- 2.掌握 Unicode 漏洞，缓冲区溢出攻击等各种漏洞攻击 及防御手段。
- 3.理解拒绝服务攻击的概念。

【课程内容】

- 1.社会工程学攻击
- 2.物理攻击与防范
- 3.暴力攻击

4.Unicode 漏洞专题

5.其他漏洞攻击

6.缓冲区溢出攻击

7.拒绝服务攻击

【重点、难点】

- 1.重点：暴力破解密码，Unicode 漏洞，缓冲区溢出攻击，拒绝服务攻击。
- 2.难点：Unicode 漏洞，缓冲区溢出攻击。。

【教学方法】

1. 理论讲授与概念构建：通过多媒体教学手段（如 PPT、视频等），系统介绍网络入侵的基本概念、类型、入侵者的动机与手法，以及网络入侵对组织和个人可能造成的危害。

2.实例分析与模拟演练：在理论讲授之后，选取典型的网络入侵案例进行深入分析，展示入侵者的具体攻击过程、所使用的技术和工具，然后通过模拟真实的网络环境，让学生扮演攻击者，使用网络入侵工具（在受控和合法的环境下）尝试进行攻击。通过实战演练，学生能够加深对网络入侵技术的理解。

【学习要求】

通过本章学习，学生可以构建网络入侵手段，并通过实例分析加深对网络入侵的理解。

【复习与思考】

- 1.分析 Unicode 漏洞。
- 2.选择一种你感兴趣或认为最具挑战性的网络入侵类型进行分析。

【学习资源】

- 1.网易公开课-电子科技大学《网络安全》。
- 2.中国 MOOC 平台北京航空航天大学《网络安全》课程。

第四章 网络后门与网络隐身

【学习目标】

- 1.理解网络后门和木马的概念。
- 2.理解网络代理跳板。
- 3.掌握清除日志的方法。

【课程内容】

- 1.网络后门
- 2.木马
- 3.网络代理跳板

4.清除日志

【重点、难点】

- 1.重点：网络后门的建立方法，木马进行远程控制，网络代理跳板，清除日志。
- 2.难点：木马进行远程控制，网络代理跳板。

【教学方法】

1.理论讲授与概念构建：将利用多媒体教学资源，全面阐述网络后门与隐身技术的基本概念、种类、工作原理及其在网络攻击中的作用。同时，深入探讨后门与隐身技术的隐蔽性、持久性和破坏性，以及它们对个人隐私、企业安全乃至国家安全的潜在威胁。

2.实例分析：在理论讲授的基础上，选取几个具有代表性的网络后门与隐身技术案例进行深入剖析。通过展示攻击者的入侵路径、技术细节、所使用的工具和方法，以及受害者的防御措施和漏洞点，让学生直观感受后门与隐身技术的危害性和复杂性。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够掌握网络后门与隐身的原理，并能使用工具软件在虚拟机上完成留后门和隐身的操作。

【复习与思考】

- 1.思考后门技术如何实现高度隐蔽性。
- 2.探讨后门与隐身技术的法律与伦理边界。

【学习资源】

- 1.网易公开课-电子科技大学《网络安全》。
- 2.中国 MOOC 平台北京航空航天大学《网络安全》课程。

第五章 恶意代码

【学习目标】

- 1.理解恶意代码的实现机理。
- 2.掌握常见的恶意代码。

【课程内容】

- 1.恶意代码概述
- 2.恶意代码实现机理
- 3.常见的恶意代码

【重点、难点】

- 1.重点：常见恶意代码的实现。
- 2.难点：恶意代码实现机理。

【教学方法】

1.理论讲授与概念解析：利用多媒体教学手段，详细介绍恶意代码的基本概念、分类（如病毒、蠕虫、特洛伊木马等）、工作原理及其对网络安全的威胁。重点讲解每种恶意代码的特点、传播方式、危害性以及它们如何影响计算机系统和网络环境。

2.实例分析与模拟实验：在实例展示分析的基础上，引导学生进行模拟实践。

【学习要求】

通过本章学习，学生将建立起对恶意代码的初步认识和理论基础，并能够在实际工作中灵活运用所学知识解决实际问题。

【复习与思考】

1.思考恶意代码的主要传播机制。

2.结合当前网络安全领域的最新趋势和技术发展，预测未来恶意代码可能的发展方向。

【学习资源】

1.网易公开课-电子科技大学《网络安全》。

2.中国 MOOC 平台北京航空航天大学《网络安全》课程。

第六章 操作系统安全基础

【学习目标】

1.理解安全操作系统的基本概念，机制。

2.掌握安全操作系统的配置方案。

【课程内容】

1.安全操作系统的基本概念、机制

2.操作系统安全配置方案

【重点、难点】

1.重点：安全操作系统的基本概念、机制、安全操作系统的配置方案。

2.难点：安全操作系统的基本概念、机制。

【教学方法】

1.理论讲授与概念解析：首先，阐述操作系统安全的重要性，强调其在保障计算机系统稳定运行、保护用户数据不被非法访问和篡改方面的关键作用。接着，详细讲解操作系统安全的基本概念、安全机制等，并结合具体案例说明这些概念在实际应用中的体现。

2.实例分析与实践操作：选取几个典型的操作系统安全案例进行深入的剖析。通过案例分析，让学生直观地了解操作系统安全面临的挑战和应对策略。然后，组织学生配置安全的操作系统。

【学习要求】

通过本章学习，学生将能够全面掌握操作系统安全的基础理论和实践技能。

【复习与思考】

- 1.进一步分析如何配置安全的操作系统。
- 2.讨论安全补丁在操作系统安全维护中的重要性。

【学习资源】

- 1.网易公开课-电子科技大学《网络安全》。
- 2.中国 MOOC 平台北京航空航天大学《网络安全》课程。

【思政案例】

案例名称：Windows 操作系统安全防御——筑牢系统防线

“Windows 操作系统安全防御”主要关注的是如何在 Windows 平台上实施有效的安全策略，以保护系统和数据免受各种网络威胁和攻击的侵害。这包括了对操作系统的深入理解，识别潜在的安全漏洞，以及采取适当的措施来加固系统安全。通过理解系统安全与个人信息安全、国家安全的紧密联系，增强安全意识和责任感。通过团队合作的方式进行系统安全检查和加固，培养学生的团队协作和集体主义精神

第七章 密码学与信息加密

【学习目标】

- 1.理解常用的加密体制。
- 2.掌握移位密码、DES、RSA 算法的原理并会用 C 语言编写相应的程序。
- 3.掌握加密工具 PGP 的使用方法。
- 4.理解数字签名的原理，数字水印的基本概念及 PKI 信任模型。

【课程内容】

- 1.密码学概述
- 2.DES 对称加密技术
- 3.RSA 公钥加密技术
- 4.PGP 加密技术
- 5.数字信封和数字签名
- 6.数字水印
- 7.公钥基础设施 PKI

【重点、难点】

- 1.重点：密码学的基本概念，DES、RSA 加密算法的基本原理，数据信封和数字签名。
- 2.难点：DES、RSA 算法的原理及编程实现。

【教学方法】

1.理论讲授与概念解析：介绍密码学的定义、重要性及其在信息安全领域的核心地位。详细阐述加密技术的基本原理，包括明文、密文、算法、密钥等核心概念，以及加密和解密过程的基本步骤。

2.实例分析与实践操作：在理论讲授的基础上，为了帮助学生更好地理解，通过实例解释对称加密算法（DES）和非对称加密算法（RSA）的工作原理和区别，并讨论它们各自的优势和局限性。

【学习要求】

通过本章学习，学生将能够全面掌握密码学与信息加密的基本理论和实践技能，为今后的学习和工作打下坚实的基础。

【复习与思考】

- 1.思考 DES 与 RSA 算法的应用场景。
- 2.理解数字签名。

【学习资源】

- 1.网易公开课-电子科技大学《网络安全》。
- 2.中国 MOOC 平台北京航空航天大学《网络安全》课程。

【思政案例】

案例名称：密码学——以王小云教授为例

本案例旨在通过介绍我国密码学领域的杰出代表王小云教授的科研成就和奋斗历程，使学生深入理解密码学在网络安全中的核心地位，激发学生投身网络安全事业的热情。同时，结合王小云教授的科研精神和爱国情怀，培养学生的创新精神、爱国情怀和职业道德，实现专业知识学习与思政教育的深度融合。

第八章 防火墙与入侵检测基础

【学习目标】

- 1.了解防火墙的概念、类型、规则集。
- 2.了解入侵检测的基本概念，入侵检测的常用方法。

【课程内容】

- 1.防火墙概述
- 2.入侵检测系统概述

【重点、难点】

- 1.重点：防火墙与入侵检测的基本概念。
- 2.难点：防火墙和入侵检测工具的使用。

【教学方法】

- 1.课堂讲解防火墙与入侵检测系统的概念、分类。
- 2.实例解析防火墙与入侵检测工具的使用。

【学习要求】

通过本章学习，学生将对防火墙与入侵检测有初步的认识，并能使用工具进行简单的防御。

【复习与思考】

防火墙与入侵检测的工作原理。

【学习资源】

- 1.网易公开课-电子科技大学《网络安全》。
- 2.中国 MOOC 平台北京航空航天大学《网络安全》课程。

五、实践教学安排

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	网络环境配置与使用	2	(1) 虚拟机的安装、配置与使用 (2) 网络抓包软件的配置与使用
2	网络扫描、网络监听	2	(1) 系统用户扫描 (2) 开放端口扫描 (3) 漏洞扫描 (4) 网络监听
3	网络入侵、网络后门及网络隐身	2	(1) 暴力攻击 (2) Unicode 攻击 (3) 木马 (4) 日志清除
4	网络综合防御	2	(1) 操作系统安全配置 (2) 防火墙规则的配置及应用

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（30分）、项目实践（40分），占比 50%；期末考核采用开卷考试，占比 50%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	网络安全基础知识：30%	课堂表现、期末考核
课程目标 2	网络攻击原理及应用：30%	作业、期末考核
课程目标 3	网络防御及综合攻防设计：40%	项目实践、期末考核

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的 30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档 90-100 分，二档 80-89 分，三档 70-79 分，四档 60-69 分，五档 60 分以下。

(2) 作业占平时成绩的 30%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 项目实践占平时成绩的 40%，采用百分制计分，共 4 个项目，每个项目 25 分。

3.期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

平时成绩评定标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	项目实践	能够正确实现项目所有功能。	能够实现项目所有功能，但少部分功能不全面。	能够实现项目所有功能，但部分功能不全面。	能够实现项目大部分功能	不能够实现项目大部分功能。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
计算机网络安全教程（第3版）	石志国	清华大学出版社 北京交通大学出版社	2019	否	

九、主要参考书目

- [1] 马丽梅, 徐峰. 计算机网络安全与实验教程. 北京: 清华大学出版社, 2021.
- [2] 梁亚声. 计算机网络安全教程 (第3版). 北京: 机械工业出版社, 2019.

十、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和相关平台的教学视频, 积极查阅相关中英文资料进行知识的拓展。

《物联网移动应用开发》课程大纲

一、课程信息

课程名称	物联网移动应用开发 (IoT Mobile Applications Development)		
课程编码	231111423B	适用专业	物联网工程
先修课程	数据结构 Java 程序设计 传感器原理及应用	修读学期	5
课程类别	学科专业课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	张俊瑞	审核人	张俊瑞

二、课程简介

物联网移动应用开发是物联网工程专业的一门学科专业课程，属于专业选修课，重在培养学生的软件开发能力和实践能力。本课程除了理论知识之外，还注重综合性和实用性。目的是为了让学生更好地掌握物联网移动应用程序开发的相关知识，能够将所学的基本理论与开发方法运用于实践，加深学生对 Java 语言、计算机网络和传感器等专业知识的综合应用，提高物联网移动应用开发的能力与水平，熟悉项目的开发过程，提高学生的编程能力，积累编程技巧，为日后从事与物联网方面相关的 Android 开发工作奠定基础。

三、课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：认识 Android 的发展历程和知识架构，明确 Android 开发所需的基础知识，能够利用所学知识进行初步的编程，完成小型软件系统的实践开发。（支撑毕业要求指标点 3.2：工程开发）

课程目标 2：能够利用 Android 开发的核心技术，建立小型的 Android 开发知识体系，能够熟练运用所学知识对物联网领域复杂工程问题进行初步的模拟和仿真。（支撑毕业要求指标点 5.1：平台、资源、工具使用）

课程目标 3：以小组为单位对小型的 Android 项目进行剖析，明确 Android 项目的开发流程和基本开发方法，提高编程能力的同时，锻炼团队协作意识和沟通能力。

(支撑毕业要求指标点 9.2: 团队组织能力)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3: 设计/开发解决方案	3.2 【工程开发】具备对复杂物联网工程问题解决方案进行部署与实施、测试与验证的能力。
课程目标 2	毕业要求 5: 使用现代工具	5.1 【平台、资源、工具使用】具备选择与使用相应平台、资源、工具对物联网复杂工程问题进行模拟、仿真和预测的能力,并能分析其局限性。
课程目标 3	毕业要求 9: 个人和团队	9.2 【团队组织能力】在多学科团队中作为负责人或成员能够组织、协调和指挥团队开展工作。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 Android 项目框架与调试	课程目标 1	讲授法、案例教学法	2
第二章 空气质量显示界面的设计	课程目标 1、2	讲授法、案例教学法	2
第三章 城市气象监控设备管理系统应用界面的设计	课程目标 2、3	讲授法、案例教学法	6
第四章 城市环境系统功能菜单的设计	课程目标 1、2、3	讲授法、案例教学法	3
第五章 城市灯光控制系统界面事件的处理	课程目标 1、2、3	讲授法、案例教学法	4
第六章 工厂通风系统界面的切换	课程目标 1、2	讲授法、案例教学法	4
第七章 工厂火警监测系统界面的设计	课程目标 1、2、3	讲授法、案例教学法	4
第八章 智能电表日志的记录	课程目标 1、2	讲授法、案例教学法	3
第九章 光照度记录的查询	课程目标 1、2、3	讲授法、案例教学法	2
第十章 智能医疗仪表图形的动态显示	课程目标 2、3	讲授法、案例教学法	2
合计			32

(二) 课程内容

第一章 Android 项目框架与调试

【学习目标】

1. 了解 Android 的发展历程、系统架构和四大组件。

2. 熟悉开发 Android 前的准备工作,熟悉 Java 开发环境的搭建和 Android Studio 的安装,掌握 Android 模拟器的使用方法,掌握 Android 开发环境的搭建。

【课程内容】

1. 认识 Android
2. Android 模拟器
3. 开发 Android 应用前的准备
4. Android 开发环境搭建
5. Android 模拟器

【重点、难点】

1. 重点: Java 开发环境的搭建和 Android Studio 的安装, Android 模拟器的使用方法。

2. 难点: Android Studio 的安装。

【教学方法】

1.以“讲+练”组织教学活动,在授课时通过多媒体教学软件直接广播教师机屏幕,学生与老师同步完成演示案例的编程过程,提高学生的学习效率。

2.采用线上与线下相结合的教学模式,在超星泛雅网络教学平台上建课,上传学习资源,拓展学生的学习时间。

3.以 Android 实例驱动教学,通过 Android 实例提高学生的编程能力,积累编程技巧。

【学习要求】

通过本章学习,学生能够搭建 Android 开发环境,学会使用 Android 模拟器。

【复习与思考】

1. 熟悉 JDK 及 Android Studio 集成开发工具的安装,环境变量的配置。
2. 熟悉 Android Studio 集成开发工具的使用。

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台(晋中学院)自建课程:《物联网移动应用开发》。
- 2.中国大学 MOOC 平台:苏州市职业大学《Android 应用开发》课程。

第二章 空气质量显示界面的设计

【学习目标】

1. 理解并掌握常用布局管理器的使用方法及不同布局管理器的属性。
2. 掌握用 Java 和 XML 混合控制 UI 界面。

【课程内容】

1. 开发场景:如何实现空气质量显示界面的设计
2. 原理学习:Android 用户界面布局

3. 开发实践：空气质量显示界面的设计

【重点、难点】

1. 重点：不同布局管理器的属性，布局管理器的综合应用。
2. 难点：布局管理器的综合应用。

【教学方法】

1.以“讲+练”组织教学活动，在授课时通过多媒体教学软件直接广播教师机屏幕，学生与老师同步完成演示案例的编程过程，提高学生的学习效率。

2.采用线上与线下相结合的教学模式，在超星泛雅网络教学平台上建课，上传学习资源，拓展学生的学习时间。

3.以 Android 实例驱动教学，通过 Android 实例提高学生的编程能力，积累编程技巧。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够使用不同布局管理器通过 Java 和 XML 混合控制 UI 界面，实现空气质量显示界面的设计。

【复习与思考】

1. Android 绝对布局与相对布局有什么区别。
2. 思考用 Java 和 XML 混合控制 UI 界面应该注意什么。

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）自建课程：《物联网移动应用开发》。
- 2.中国大学 MOOC 平台：苏州市职业大学《Android 应用开发》课程。

第三章 城市气象监控设备管理系统应用界面的设计

【学习目标】

1. 熟悉文本框、编辑框、按钮、日期时间类、列表类控件的特性。
2. 掌握文本框、编辑框、按钮、日期时间类、列表类组件的使用。
3. 掌握几种不同按钮的使用与区别。

【课程内容】

1. 开发场景：如何设计城市气象监控设备管理系统应用界面
2. 原理学习：Android 界面控件基础
3. 开发实践：城市气象监控设备管理系统应用界面的设计

【重点、难点】

- 1.重点：常用的基础组件和高级组件的属性、使用方法和应用场合。
- 2.难点：常用的高级组件的使用方法，Adapter 的使用。

【教学方法】

1.以“讲+练”组织教学活动，在授课时通过多媒体教学软件直接广播教师机屏幕，学生与老师同步完成演示案例的编程过程，提高学生的学习效率。

2.采用线上与线下相结合的教学模式，在超星泛雅网络教学平台上建课，上传学习资源，拓展学生的学习时间。

3.以 Android 实例驱动教学，通过 Android 实例提高学生的编程能力，积累编程技巧。

【学习要求】

通过学习 Android 界面控件的基础知识，完成城市气象监控设备管理系统应用界面的设计。

【复习与思考】

1. TextView 控件与 EditText 控件有哪些区别。
2. 查找实际中的控件应用，试着模仿功能。

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）自建课程：《物联网移动应用开发》。
- 2.中国大学 MOOC 平台：苏州市职业大学《Android 应用开发》课程。

【思政案例】

案例名称：智能农业监控系统

随着科技的发展，物联网技术在农业领域的应用越来越广泛。智能农业监控系统通过传感器收集土壤湿度、温度、光照强度等数据，帮助农民更科学地管理作物，提高产量和质量。培养学生设计和开发智能农业监控系统的能力。强化学生的国家粮食安全意识和责任感。

第四章 城市环境系统功能菜单的设计

【学习目标】

- 1.熟悉 Android 菜单。
- 2.掌握 Android 菜单的使用方法。

【课程内容】

- 1.开发场景：如何为城市环境系统增加功能菜单
- 2.原理学习：熟悉 Android 菜单
- 3.开发实践：城市环境系统功能菜单

【重点、难点】

- 1.重点：功能菜单的属性、使用方法和应用场合。
- 2.难点：如何实现功能菜单的设计。

【教学方法】

- 1.以“讲+练”组织教学活动，在授课时通过多媒体教学软件直接广播教师机屏幕，学生与老师同步完成演示案例的编程过程，提高学生的学习效率。
- 2.采用线上与线下相结合的教学模式，在超星泛雅网络教学平台上建课，上传学习资源，拓展学生的学习时间。
- 3.以 Android 实例驱动教学，通过 Android 实例提高学生的编程能力，积累编程技巧。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够使用 Android 菜单，实现城市环境系统功能菜单的设计。

【复习与思考】

- 1.Android 的选项菜单和上下文菜单有什么区别。
- 2.分析网格视图组件及下拉列表组件各自的使用场合。

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）自建课程：《物联网移动应用开发》。
- 2.中国大学 MOOC 平台：苏州市职业大学《Android 应用开发》课程。

第五章 城市灯光控制系统界面事件的处理

【学习目标】

1. 了解 Android 事件的分类。
2. 熟悉 Android 按键事件和屏幕触摸事件的处理机制。
3. 掌握触摸事件与单击事件的本质区别。
4. 掌握 Handler 的运行机制。
5. 熟悉如何在线程中使用 Handler 消息机制。

【课程内容】

- 1.开发场景：如何开发一个城市灯光控制系统界面
- 2.原理学习：Android 系统界面事件实现
- 3.开发实践：城市灯光控制系统界面事件的处理

【重点、难点】

- 1.基于监听、回调的事件处理，Handler 的运行机制，Handler 类中常用的方法。
- 2.难点：Handler 的运行机制。

【教学方法】

- 1.以“讲+练”组织教学活动，在授课时通过多媒体教学软件直接广播教师机屏幕，学生与老师同步完成演示案例的编程过程，提高学生的学习效率。
- 2.采用线上与线下相结合的教学模式，在超星泛雅网络教学平台上建课，上传学习资源，拓展学生的学习时间。

3.以 Android 实例驱动教学，通过 Android 实例提高学生的编程能力，积累编程技巧。

【学习要求】

通过本章学习，掌握 Android 事件的处理方法，实现城市灯光控制系统界面事件的处理。

【复习与思考】

- 1.熟悉不同事件的处理方式。
- 2.Handler 的运行机制。

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）自建课程：《物联网移动应用开发》。
- 2.中国大学 MOOC 平台：苏州市职业大学《Android 应用开发》课程。

第六章 工厂通风系统界面的切换

【学习目标】

1. 理解 Activity 的生命周期及其回调方法。
2. 掌握 Activity 间的数据传递与交互、Service 与 Thread 线程、IntentService 的使用。

【课程内容】

- 1.开发场景：如何实现工厂通风系统界面的切换
- 2.原理学习：Android 中的 Activity 和 Service
- 3.开发实践：工厂通风系统界面切换

【重点、难点】

- 1.重点：Activity 的生命周期，不同 Activity 之间数据的传递，Service 与 Thread 线程，IntentService 的使用。
- 2.难点：如何使用 Intent 在不同 Activity 之间传递数据，Thread 线程。

【教学方法】

- 1.以“讲+练”组织教学活动，在授课时通过多媒体教学软件直接广播教师机屏幕，学生与老师同步完成演示案例的编程过程，提高学生的学习效率。
- 2.采用线上与线下相结合的教学模式，在超星泛雅网络教学平台上建课，上传学习资源，拓展学生的学习时间。
- 3.以 Android 实例驱动教学，通过 Android 实例提高学生的编程能力，积累编程技巧。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够实现 Activity 间的数据传递和交互，使用所学知识实现工厂通风系统界面的切换。

【复习与思考】

- 1.Android 中 Service 和 Thread 之间的区别。
- 2.重写 Activity 的生命周期，使用 Log 日志查看每个方法在何时调用。
- 3.思考 Android 中线程 Thread 的使用。

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）自建课程：《物联网移动应用开发》。
- 2.中国大学 MOOC 平台：苏州市职业大学《Android 应用开发》课程。

第七章 工厂火警监测系统界面的设计

【学习目标】

1. 熟悉 BroadcastReceiver、ContentProvider 的概念及流程。
2. 掌握 Intent 广播消息的方法。

【课程内容】

- 1.开发场景：如何设计工厂火警监测系统的界面
- 2.原理学习：Intent、BroadcastReceiver、ContentProvider 组件
- 3.开发实践：工厂火警监测系统界面的设计

【重点、难点】

- 1.重点：Intent、BroadcastReceiver、ContentProvider 组件的使用方法。
- 2.难点：Intent 广播消息的方法。

【教学方法】

1.以“讲+练”组织教学活动，在授课时通过多媒体教学软件直接广播教师机屏幕，学生与老师同步完成演示案例的编程过程，提高学生的学习效率。

2.采用线上与线下相结合的教学模式，在超星泛雅网络教学平台上建课，上传学习资源，拓展学生的学习时间。

3.以 Android 实例驱动教学，通过 Android 实例提高学生的编程能力，积累编程技巧。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够掌握 Intent 的基本使用方法，实现工厂火警监测系统界面的设计。

【复习与思考】

- 1.BroadcastReceiver 有几种注册方式。
- 2.熟悉 BroadcastReceiver 和 ContentProvider 组件的使用方法。

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）自建课程：《物联网移动应用开发》。
- 2.中国大学 MOOC 平台：苏州市职业大学《Android 应用开发》课程。

【思政案例】

案例名称：城市环境监测与预警系统。

城市化进程中，环境问题日益严重。城市环境监测与预警系统通过部署传感器网络，实时监控空气质量、水质等环境指标，及时发现并预警环境问题。培养学生开发环境监测 Android 应用的能力。增强学生的环保意识和对生态文明建设的认识。

第八章 智能电表日志的记录

【学习目标】

- 1.了解 SharedPreferences 和文件存储的使用方法。
- 2.掌握如何使用 SharedPreferences 和文件存储数据。

【课程内容】

- 1.开发场景：如何实现智能电表日志的记录
- 2.原理学习：SharedPreferences 及文件存储的使用
- 3.开发实践：智能电表日志的记录

【重点、难点】

- 1.重点：SharedPreferences 和文件存储数据方法。
- 2.难点：如何使用 SharedPreferences 和文件存储数据。

【教学方法】

- 1.以“讲+练”组织教学活动，在授课时通过多媒体教学软件直接广播教师机屏幕，学生与老师同步完成演示案例的编程过程，提高学生的学习效率。
- 2.采用线上与线下相结合的教学模式，在超星泛雅网络教学平台上建课，上传学习资源，拓展学生的学习时间。
- 3.以 Android 实例驱动教学，通过 Android 实例提高学生的编程能力，积累编程技巧。

【学习要求】

通过本章学习，掌握数据的存储方法，实现智能电表日志的记录。

【复习与思考】

- 1.SharedPreferences 是用什么方式将数据保存在手机中的。
- 2.尝试为智能电表日志增加一项数据保存的功能。

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）自建课程：《物联网移动应用开发》。
- 2.中国大学 MOOC 平台：苏州市职业大学《Android 应用开发》课程。

第九章 光照度记录的查询

【学习目标】

1. 熟悉 SQLite 数据库的创建及其基本的数据操作方法。
2. 掌握 SQLite 数据库的基本数据操作方法。

【课程内容】

- 1.开发场景：如何显示 SQLite 数据库中的光照度记录
- 2.原理学习：SQLite 数据库的创建及其基本的数据操作方法
- 3.开发实践：光照度记录的查询

【重点、难点】

- 1.重点：SQLite 数据库的创建及其基本的数据操作方法。
- 2.难点：SQLite 数据库基本的数据操作方法。

【教学方法】

- 1.以“讲+练”组织教学活动，在授课时通过多媒体教学软件直接广播教师机屏幕，学生与老师同步完成演示案例的编程过程，提高学生的学习效率。
- 2.采用线上与线下相结合的教学模式，在超星泛雅网络教学平台上建课，上传学习资源，拓展学生的学习时间。
- 3.以 Android 实例驱动教学，通过 Android 实例提高学生的编程能力，积累编程技巧。

【学习要求】

通过本章学习，SQLite 数据库基本的数据操作方法，实现基于 SQLite 数据库的光照度记录的查询。

【复习与思考】

- 1.SQLite 数据库与 SharedPreferences 的区别。
- 2.如何在 SQLite 数据库中增加一条光照度记录。

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）自建课程：《物联网移动应用开发》。
- 2.中国大学 MOOC 平台：苏州市职业大学《Android 应用开发》课程。

第十章 智能医疗仪表图形的动态显示

【学习目标】

- 1.了解动态图形绘制类和图形特效的实现方法。
- 2.掌握动态图形绘制的基本思路以及图形特效的实现方法。

【课程内容】

- 1.开发场景：智能医疗仪表图形动态显示的重要性和实用性
- 2.原理学习：动态图形的绘制及图形特效的实现
- 3.开发实践：智能医疗仪表图形动态显示

【重点、难点】

- 1.重点：动态图形绘制类和图形特效的实现方法。
- 2.难点：动态图形绘制的基本思路以及图形特效的实现方法。

【教学方法】

- 1.以“讲+练”组织教学活动，在授课时通过多媒体教学软件直接广播教师机屏幕，学生与老师同步完成演示案例的编程过程，提高学生的学习效率。
- 2.采用线上与线下相结合的教学模式，在超星泛雅网络教学平台上建课，上传学习资源，拓展学生的学习时间。
- 3.以 Android 实例驱动教学，通过 Android 实例提高学生的编程能力，积累编程技巧。

【学习要求】

通过本章学习，掌握动态图形绘制的基本思路以及图形特效的实现方法，实现智能医疗仪表图形动态显示。

【复习与思考】

- 1.熟悉动态图形绘制类有哪些。
- 2.如何改变动态图形的颜色。

【学习资源】

- 1.超星泛雅网络教学平台（晋中学院）自建课程：《物联网移动应用开发》。
- 2.中国大学 MOOC 平台：苏州市职业大学《Android 应用开发》课程。

【思政案例】

案例名称：智能家居安全管理系统

智能家居安全管理系统利用物联网技术，实现家庭安全的远程监控和管理，如防火、防盗、紧急求助等，提高家庭生活的安全性和便利性。培养学生的安全意识和隐私保护意识。强化学生的科技伦理观念和社会责任。

五、实践教学安排

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	空气质量显示界面设计	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在 Android Studio 中创建新 Module。 2. 选择所需的布局管理器。 3. 编写 XML 布局文件，完成空气质量显示界面的设计。
2	城市气象监控设备管理系统应用界面	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用 Java 代码和 XML 布局文件实现 TextView、Button、ImageButton、RadioButton 等控件的混合控制。 2. 编写 XML 布局文件，完成城市气象监控设备管理系统应用界面的设计，为 ListView 配置图片和数据源，实现数据绑定。 3. 编写 XML 布局文件，完成图片浏览器的界面设计，通过 Java 代码控制实现幻灯片图片浏览的效果。

3	城市环境系统 功能菜单	2	1. 编写 XML 布局文件，完成城市环境系统应用界面的设计。 2. 使用 Android 的选项菜单和子菜单实现菜单的添加。
4	工厂通风系统 界面的切换	2	1. 创建 Activity。 2. 在 AndroidManifest.xml 文件中配置 Activity 的 name、label、theme。 3. 创建多个 Activity，利用 Intent 实现多个 Activity 之间的数据传递。
5	工厂火警监测 系统界面的设计	1	1. 使用 BroadcastReceiver 和 Intent 通知火警监测点。 2. 使用屏幕弹框模拟火灾生产。
6	光强记录查询	1	1. 创建一个文件分别存储到数据区和 SD 卡中。 2. 创建一个 SharedPreferences 存储数据，与操作文件做对比。 3. 创建一个数据库文件存储数据，比较三种数据存储的优劣。

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核和期末考核两部分。

过程性考核（平时成绩）包括课堂表现（30%）、作业（30%）、项目实践（40%）三部分，占比 50%；期末考核采用考查方式，占比 50%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	基本知识和基本算法：30%	课堂表现、期末考试
课程目标 2	开发知识体系及技术：50%	作业、期末考试
课程目标 3	复杂工程问题模拟和仿真：20%	项目实践、期末考试

七、成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩 = 平时成绩 × 50% + 期末考试成绩 × 50%。

其中期末考核成绩不得低于 50 分，低于 50 分者，总成绩视为不及格。

评价类型	总占比（%）	考核项目	分占比（%）	评价标准	对应的课程教学目标
过程性评价	50	课堂表现	30	由学习通平台记录或教师记录，成绩由平台导出或教师给出。	课程目标 1
		作业	30	由学习通平台发布或者教师线下布置，成绩由平台导出或教	课程目标 2

				师给出，最终成绩取多次作业成绩的平均值。	
		项目实践	40	由学习通平台发布或者教师线下布置，成绩由平台导出或教师综合评定后给出，最终成绩取多次项目实践成绩的平均值。	课程目标 3
终结性评价	50	期末考试	100	完成小型的 Android 项目开发实例，成绩由教师综合评定后给出。	课程目标 1、2、3

3. 平时成绩评定

平时成绩 = 课堂表现 (30%) + 作业 (30%) + 项目实践 (40%)。

(1) 课堂表现：学生参与所有线上线下教学活动的总成绩。如随堂练习、讨论、选人、分组任务、主题讨论、课堂测验等，可由教师在学习通平台发布相关教学活动或由教师在课堂发起。

(2) 作业：要求功能全部实现，界面设计美观、互动性好，代码编写简洁，可读性、可复用性、可维护性和可扩展性较好。

由学习通平台发布或者教师线下布置，成绩由教师综合评定后给出或由平台导出，最终成绩取多次作业成绩的平均值。

(3) 项目实践：要求功能全部实现，界面设计美观、互动性好，代码编写简洁，可读性、可复用性、可维护性和可扩展性较好。

项目实践成绩由教师综合评定后给出成绩，最终成绩取 7 个项目实践成绩的平均值。

3. 期末成绩评定

期末考核要求完成小型的 Android 项目开发实例，采用百分制计分，成绩评价依据以下三个方面：

(1) 界面设计：30 分。

- ① 20-30 分：界面设计美观，互动性好。
- ② 10-19 分：界面设计清晰，不混乱。
- ③ 10 分以下：界面设计混乱，互动性差。

界面设计未完成，记 0 分。

(2) 功能实现：30 分。

- ① 20-30 分：实现全部功能。
- ② 10-19 分：实现大部分功能。
- ③ 10 分以下：实现少部分功能。

功能实现未完成，记 0 分。

(3) 代码编写：40 分。

① 30-40 分：代码编写简洁，可读性、可复用性、可维护性和可扩展性较好。

② 20-29 分：代码编写简洁，可读性、可复用性、可维护性较好。

③ 10-19 分：代码编写较灵活，可读性、可维护性较好。

④ 10 分以下：代码编写无 bug，可读性较好。

代码中存在大量 bug，无法正常执行，记 0 分。

期末考核出现抄袭，成绩记 0 分。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
面向物联网的 Android 应用开发与实践	廖建尚 张凯 郝丽萍	电子工业出版社	2020.08	否	

九、主要参考书目

- [1] 廖义奎，物联网移动软件开发，北京：北京航空航天大学出版社，2019
- [2] 季云峰，刘丽，物联网移动应用开发，北京：机械工业出版社，2020
- [3] 周雯，胡荣，物联网移动应用开发，北京：中国铁道出版社，2019
- [4] 刘玉红，蒲娟，Android 移动开发案例课堂，北京：清华大学出版社，2019
- [5] 明日科技，Android 开发从入门到精通，北京：清华大学出版社，2019
- [6] 郭霖，第一行代码 Android，北京：人民邮电出版社，2016
- [7] 李宁，Android 开发权威指南（第二版），北京：人民邮电出版社，2014
- [8] 吴明晖，App Inventor——零基础 Android 移动应用开发，北京：高度教育出版社，2018

十、课程学习建议

学生参照参考书目的内容和网络教学平台的教学视频，多动手进行编程练习，对小型的 Android 项目实例进行剖析，了解 Android 项目的开发流程和基本开发方法，通过编程练习积累编程技巧，锻炼项目开发的能力。

《物联网控制》课程大纲

一、课程信息

课程名称	物联网控制 (Internet of Things Control)		
课程编码		适用专业	物联网工程
先修课程	高级语言程序设计I、II	修读学期	5
课程类别	专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 32, 实践学时 16)		
执笔人	刘宏伟	审核人	张俊瑞

二、课程简介

物联网控制是物联网工程专业的一门专业选修课程,本课程讲授了物联网控制系统的组成、架构及其性能指标、常见的物联网控制器、执行器的工作原理、类型、使用场景等、控制系统数学建模,包括微分方程、传递函数、结构图及拉普拉斯变换、PID 算法、最小二乘法等,通过本课程的学习,使学生理解物联网控制系统的组成、控制系统数学模型的应用方法、PID 的原理、RS-485、Wi-Fi 等有线无线网络的组成,工作原理。掌握物联网控制系统各组成部分的基本概念、工作原理、几种物联网执行装置的选择应用、PID 算法应用、模糊控制策略的设计、最小二乘法整定控制系统的数学模型参数。掌握物联网控制系统设计及应用的基础理论知识及简单开发设计方法。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 熟悉自动控制原理、现代控制原理、计算机控制系统、网络控制系统的基本概念。了解物联网控制系统的组成、分类,掌握闭环系统及反馈的概念。掌握利用微分方程、传递函数、方框图建立系统数学模型的基本方法。

课程目标 2: 能够根据应用场景,对所需要的控制系统类型做出初步判断。具备对简单系统进行定性、定量分析、设计和动态仿真的能力。学会利用控制技术分析和设计简单的物联网控制系统,并能将所学到的知识灵活地融入物联网系统的技术服务

与应用维护中。

课程目标 3：具有应对计算机科学与技术快速变迁的能力，培养自我持续学习的习惯及能力。具有工程伦理、社会责任、国际观及前瞻视野。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1：工程知识	1.2.3 掌握物联网控制技术的相关理论和知识。
课程目标 2	毕业要求 1：工程知识	1.2.3 具备设计、分析和调试物联网控制系统的能力，熟练掌握 PID 控制、网络控制系统仿真等基本操作技能。
课程目标 3	毕业要求 1：工程知识	1.2.3 具备良好的工程伦理和社会责任感，能够遵循职业道德规范，关注技术发展对社会和环境的影响。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 概述	课程目标 1、2、3	项目式教学法	6
第二章 控制器	课程目标 1、2、3	项目式教学法	6
第三章 控制器执行装置	课程目标 1、2、3	项目式教学法	8
第四章 自动控制系统建模	课程目标 1、2、3	项目式教学法	6
第五章 系统控制算法	课程目标 1、2、3	项目式教学法	4
第六章 中式和分布式控制系统	课程目标 1、2、3	项目式教学法	6
第七章 远程控制系统	课程目标 1、2、3	项目式教学法	6
第八章 现场总线控制系统	课程目标 1、2、3	项目式教学法	6
合计			48

(二) 课程内容

第一章 概述

【学习目标】

1.理解物联网控制系统的基本概念：明确物联网控制系统的定义、特点及其在物联网体系中的地位 and 作用。

2.掌握物联网控制系统的组成与结构：了解物联网控制系统的各个组成部分（如传感器、控制器、执行器等）及其相互关系。

3.熟悉物联网控制系统的基本原理：理解物联网控制系统如何通过信息感知、传输、处理和执行等环节实现对物理世界的智能控制。

4.了解物联网控制系统的应用领域：认识物联网控制系统在工业自动化、智能家居、智慧城市等领域的广泛应用。

【课程内容】

1.物联网控制系统的定义与特点：介绍物联网控制系统的基本概念，强调其智能化、网络化、集成化等特点。

2.物联网控制系统的组成：详细阐述物联网控制系统的各个组成部分，包括感知层、网络层、平台层和应用层等。

3.物联网控制系统的工作原理：分析物联网控制系统如何通过传感器采集数据，通过网络传输数据，在平台层进行数据处理和分析，最终通过执行器实现对物理世界的控制。

4.物联网控制系统的应用领域：展示物联网控制系统在工业自动化、智能家居、智慧城市等领域的具体应用案例。

【重点、难点】

1.重点：物联网控制系统的基本概念与原理、物联网控制器的核心技术与功能、物联网自动控制系统建模方法、物联网系统控制算法。

2.难点：控制系统的数学模型建立与化简、复杂控制算法的设计与实现、远程控制系统的的核心安全问题。

【教学方法】

理论讲授结合案例分析，通过实例展示物联网技术的具体应用。

【学习要求】

1.掌握基本概念与原理：深入理解物联网控制系统的基本概念、原理及发展历程。

2.熟悉控制器与执行装置：了解常用控制器的功能与特点，掌握执行装置的工作原理及接口技术。

3.掌握建模与控制算法：学会建立控制系统的数学模型，掌握常用控制算法的原理与设计方法。

【复习与思考】

1.熟悉控制器与执行装置。

2.掌握建模与控制算法。

【学习资源】

1.教材。

2.大学慕课。

第二章 控制器

【学习目标】

1.理解物联网控制器的基本概念：掌握物联网控制器的定义、分类及其在物联网系统中的作用。

2.熟悉可编程控制器（PLC）：了解 PLC 的功能、特点、组成及工作原理，能够识别并应用 PLC 在物联网控制中的核心地位。

3.掌握 PLC 的编程语言：学习 PLC 的编程语言（如梯形图、指令表、SFC 语言等），能够编写简单的 PLC 控制程序。

4.理解集散控制系统：了解集散控制系统的基本概念、组成及组态方法，认识其在复杂物联网系统中的应用。

5.培养实践能力：通过案例分析、实验操作等，培养学生的实践能力和解决实际问题的能力。

【课程内容】

1.物联网控制器概述。

2.可编程控制器（PLC）。

3.集散控制系统。

【重点、难点】

1.重点：PLC 的功能、特点、组成及工作原理，PLC 的编程语言及其应用，集散控制系统的基本概念、组成及组态方法。

2.难点：PLC 编程语言的灵活运用，特别是复杂控制逻辑的实现，集散控制系统的设计与组态，涉及多个子系统的协同工作。

【教学方法】

1.通过课堂讲授，使学生掌握物联网控制器的基本理论知识和技术要点。

2.结合实际案例，分析 PLC 和集散控制系统在物联网中的应用，加深学生对理论知识的理解。

3.组织学生进行 PLC 编程实验和集散控制系统组态实验，培养学生的实践能力和动手能力。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够进行 PLC 变成实验和集散控制系统组态实验。

【复习与思考】

1.理解 PLC 的功能、特点、组成及工作原理。

2.了解集散控制系统的基本概念、组成及组态方法。

【学习资源】

1.教材。

2.大学慕课。

第三章 控制器执行装置

【学习目标】

1.理解物联网控制器执行装置的基本概念与原理：掌握物联网控制器执行装置在物联网系统中的作用和基本原理。

2.熟悉物联网控制器执行装置的类型与特点：了解不同类型的执行装置（如电机、阀门、继电器等）及其在物联网控制中的应用场景。

3.掌握物联网控制器执行装置的控制方法：学习如何通过物联网控制器实现对执行装置的有效控制，包括控制策略、控制算法等。

4.了解物联网控制器执行装置的维护与管理：掌握执行装置的维护保养方法，以及故障诊断与排除的基本技能。

【课程内容】

1.物联网控制器执行装置概述。

2.执行装置的类型与特点。

3.执行装置的控制原理与方法。

4.执行装置在物联网系统中的应用案例。

5.执行装置的维护与管理。

【重点、难点】

1.重点：物联网控制器执行装置的控制原理与方法，以及在物联网系统中的应用。

2.难点：理解并掌握复杂的控制算法，以及如何在不同应用场景下选择合适的执行装置和控制策略。

【教学方法】

1.通过教师讲解，使学生掌握物联网控制器执行装置的基本概念、原理、类型与特点。

2.通过具体的应用案例，帮助学生理解执行装置在物联网系统中的实际应用。

3.通过实验操作，使学生掌握执行装置的控制方法，以及故障诊断与排除的基本技能。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够通过实际操作加深对执行装置控制方法的理解。

【复习与思考】

1.加深对执行装置相关知识的理解。

2.将所学知识应用到实际工程中，提高解决实际问题的能力。

【学习资源】

1.教材。

2.大学慕课。

第四章 自动控制系统建模

【学习目标】

1.理解物联网自动控制系统建模的基本概念：掌握系统建模在物联网自动控制中的重要性及其基本概念。

2.熟悉系统建模的常用方法：了解并熟悉微分方程、传递函数、状态空间方程等系统建模的常用方法。

3.掌握物联网自动控制系统的建模过程：学习如何从实际需求出发，通过系统分析、模型建立、参数确定等步骤，完成物联网自动控制系统的建模。

4.能够应用建模结果进行系统分析与设计：利用建模结果对系统进行稳定性、动态性能、稳态误差等分析，并基于分析结果进行系统优化设计。

【课程内容】

1.物联网自动控制系统建模概述。

2.系统建模的常用方法（微分方程、传递函数、状态空间方程等）。

3.物联网自动控制系统的建模过程。

4.建模结果的分析与应用。

【重点、难点】

1.重点：系统建模的常用方法及其适用场景，物联网自动控制系统的建模过程，建模结果的分析与应用。

2.难点：如何根据实际需求选择合适的建模方法，如何准确确定系统参数，以及如何利用建模结果进行深入的系统分析与设计。

【教学方法】

1.课堂讲解建模的基本概念、常用方法及建模过程。

2.通过教学项目“典型物联网自动控制系统的建模案例”帮助学生理解建模方法在实际应用中的具体操作步骤和注意事项。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够使用理解“典型物联网自动控制系统的建模案例”的各个功能模块。

【复习与思考】

1.理解物联网自动控制系统建模的基本概念。

2.熟悉系统建模的常用方法。

【学习资源】

1.教材

2.大学慕课

第五章 系统控制算法

【学习目标】

1.理解物联网控制系统中的基本概念，包括PID控制、预测控制、模糊控制等控制算法的原理。

2.掌握计算机控制系统、网络控制系统以及物联网控制系统中的核心控制算法。

【课程内容】

1.PID控制算法。

2.预测控制。

3.模糊控制。

4.控制算法的比较与选择。

【重点、难点】

1.重点：PID控制算法的原理与实现方法；预测控制和模糊控制的基本思想及其在物联网控制系统中的应用。

2.难点：PID控制算法的参数整定与优化；模糊控制器的设计与实现，特别是模糊规则的制定与调整。

【教学方法】

1.课堂讲解制算法的基本理论。

2.通过教学项目实际案例，分析控制算法在物联网控制系统中的应用。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够分析控制算法在物联网控制系统中的应用。

【复习与思考】

1.理解回顾PID控制算法、预测控制和模糊控制的基本原理。

2.控制算法在物联网控制系统中的应用实例。

【学习资源】

1.教材

2.大学慕课

第六章 中式和分布式控制系统

【学习目标】

1.理解物联网控制系统的基本概念、组成和类型，特别是集中式和分布式控制系统的特点和区别。

2.掌握物联网控制系统中常用的控制器（如PLC、集散控制系统等）的功能、特点和工作原理。

3.能够分析和设计简单的物联网控制系统，包括集中式和分布式控制系统的设计。

4.了解物联网控制系统的可靠性设计方法，以及如何提高系统的稳定性和安全性。

【课程内容】

- 1.物联网控制技术概述。
- 2.物联网控制器。
- 3.计算机控制系统设计。
- 4.物联网控制系统可靠性设计。
- 5.典型物联网控制系统设计。

【重点、难点】

1.重点：物联网控制系统的基本概念和类型，特别是集中式和分布式控制系统的特
点；PLC、集散控制系统等控制器的功能、特点和工作原理；控制系统数学模型的
建立和分析方法。

2.难点：复杂控制系统的数学模型建立和化简；控制系统稳定性判据和性能分析
方法的深入理解；集中式和分布式控制系统设计的具体实现和优化。

【教学方法】

- 1.课堂讲解物联网控制系统的基本概念和类型。
- 2.通过实验复杂控制系统的数学模型建立和化简。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够将复杂控制系统的数学模型建立和化简；控制系统稳定
性判据和性能分析方法。

【复习与思考】

- 1.理解物联网控制系统的基本概念和类型。

【学习资源】

- 1.教材
- 2.大学慕课

第七章 远程控制系统

【学习目标】

- 1.熟悉物联网远程控制系统的基本概念、组成和工作原理。
- 2.了解不同通信技术在物联网远程控制系统中的应用，如 GPRS、Wi-Fi、ZigBee
等。
- 3.掌握物联网远程控制系统的设计、实现和调试方法。

【课程内容】

- 1.物联网远程控制技术概述
- 2.通信技术基础

3.物联网远程控制系统设计

4.系统实现与调试

5.案例分析

【重点、难点】

1.重点：物联网远程控制系统的基本概念和组成；无线通信技术在物联网远程控制系统中的应用；物联网远程控制系统的设计方法和实现步骤。

2.难点：系统设计的复杂性和多样性；无线通信技术的选择与优化；系统调试与问题排查。

【教学方法】

1.通过课堂讲授，使学生掌握物联网远程控制系统的基本理论和概念。

2.结合实际案例，分析物联网远程控制系统的设计、实现和调试过程，加深学生的理解和应用能力。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够深入理解物联网远程控制系统的基本概念和原理，掌握物联网远程控制系统的设计、实现和调试方法。

【复习与思考】

1.理解物联网远程控制系统的基本概念、组成、设计方法和实现步骤。

【学习资源】

1.教材

2.大学慕课

第八章 现场总线控制系统

【学习目标】

1.掌握物联网现场总线控制系统的基本概念、组成和工作原理。

2.了解不同现场总线技术的特点、优势及应用场景。

3.理解现场总线通信协议及其在物联网系统中的作用。

【课程内容】

1.现场总线技术概述

2.常用现场总线技术

3.现场总线控制系统设计

4.系统实现与调试

【重点、难点】

1.重点：现场总线控制系统的基本概念和组成；不同现场总线技术的特点和应用场景；现场总线通信协议的理解和应用。

2.难点：现场总线技术的选择与优化；系统设计的复杂性和多样性；系统调试与

问题排查。

【教学方法】

- 1.课堂讲解物联网现场总线控制系统的基本概念、组成和工作原理。
- 2.通过结合实际案例，分析现场总线控制系统的设计、实现和调试过程。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够深入理解物联网现场总线控制系统的基本概念和原理。通过实验操作，学生需要掌握现场总线控制系统的组态、配置和调试方法。

【复习与思考】

- 1.理解物联网现场总线控制系统的基本概念、组成、常用技术、设计方法和实现步骤。

【学习资源】

- 1.教材
- 2.大学慕课

五、实践教学安排

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	物联网控制器实验	4	可编程控制器（PLC）、单片机、嵌入式控制器等物联网控制器的编程、配置和调试。
2	现场总线通信实验	4	使用不同的现场总线技术进行通信实验，了解通信协议和通信机制。
3	物联网系统组态与配置实验	4	通过组态软件和配置工具对物联网系统进行组态和配置，包括系统硬件的搭建、软件的配置和调试等。
4	物联网系统综合实验	8	结合多个实验内容，设计并实现一个完整的物联网系统。这通常包括数据采集、处理、传输和控制等多个环节。

六、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（30分）、项目实践（40分），占比30%；期末考核采用闭卷考试，占比70%。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标1	基本知识和基本算法：37%	课堂表现、期末考试

课程目标 2	程序设计基本方法：37%	作业、期末考试
课程目标 3	复杂物联网工程问题开发、测试和管理能力：26%	项目实践、期末考试

八、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%。

2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的 30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档 90-100 分，二档 80-89 分，三档 70-79 分，四档 60-69 分，五档 60 分以下。

(2) 作业占平时成绩的 30%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 项目实践占平时成绩的 40%，采用百分制计分，共 4 个项目，每个项目 25 分。

3. 期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	项目实践	能够正确实现项目所有功能。	能够实现项目所有功能，但少部分功能不全面。	能够实现项目所有功能，但部分功能不全面。	能够实现项目大部分功能	不能够实现项目大部分功能。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
物联网控制技术 (第2版)	王万良	高等教育出版社	2020.11	否	

九、主要参考书目

- [1] 胡寿松主编, 自动控制原理 (第6版), 科学出版社, 2013
- [2] 姜学军等主编. 计算机控制技术. 北京: 清华大学出版社, 2020年1月, 第3版.

十、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和 MOOC 平台的教学视频。

《电路 CAD》课程大纲

一、课程信息

课程名称	电路 CAD (Circuit CAD)		
课程编码	231111425B	适用专业	物联网工程
先修课程	电子技术基础	修读学期	6
课程类别	专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	李付江	审核人	张俊瑞

二、课程简介

电路 CAD 是物联网工程选修的学科基础课程。学生在学习本课程前,需具备一定的电子技术基础等基础知识。

知识: 本课程主要讲授电子电路的印刷电路板 (Printed Circuit Board, PCB) 设计软件和仿真软件,通过本课程的学习,使学生了解和掌握应用 PCB 设计软件、电路仿真软件进行电子电路设计、分析与仿真的基本知识、基本技能和思维方法。

能力: 培养学生电子电路原理图设计与仿真、PCB 设计、元件选型、元件电气符号与封装符号绘制等能力。训练学生综合运用相关软件和专业设计知识设计与开发电子电路的能力。

素质: 通过项目实践,加深学生对专业知识理解,提高学习专业知识的兴趣,为学生能够进一步独立分析和解决电子电路设计与开发过程中的实际问题,开展新工艺、新技术创新奠定基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 掌握电路仿真的基本方法: 熟练使用立创 EDA 等软件绘制电路原理图、正确使用软件中虚拟仪器仪表、根据电路原理设置并调整系统参数。培养学生电路仿真模拟研究能力。(支撑毕业要求指标点 5-1)

课程目标 2：掌握电路 PCB 板设计基础知识和专业理论：能够熟练绘制电路原理图、元件电气符号与封装符号，熟练进行 PCB 布局布线，对 PCB 布局布线进行分析、修改与完善，以获得符合电路功能与设计要求的 PCB。培养学生 PCB 板布局布线设计能力。（支撑毕业要求指标点 5-2）

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	5-1	能够恰当选择与使用相关的硬软件调试工具，对物联网复杂工程问题进行分析
课程目标 2	5-2	能够恰当选择与使用软硬件开发平台，对物联网工程问题进行开发和测试

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
课程导论与立创 EDA 的基本知识	课程目标 1	理论讲授	2
立创 EDA 原理图设计的基础知识	课程目标 1	理论讲授/项目教学	8
立创 EDA 库元件的基本制作	课程目标 1	理论讲授	6
立创 EDA 电路板图设计的基础知识	课程目标 2	理论讲授/项目教学	8
立创 EDA 电路仿真/学生学习成果汇报	课程目标 2	理论讲授/项目教学	8
合计			32

（二）课程内容

第一章 简介

【学习目标】

- 1.了解课程的性质和研究对象、主要内容和基本要求；
- 2.掌握立创 EDA 的安装。

【课程内容】

1. 介绍电路设计、仿真及电路板设计的发展及技术前沿动态，本课程的性质和研究对象、主要内容和基本要求；
2. 立创 EDA 的安装、运行与特性。

【重点、难点】

- 1.重点：本课程的主要内容。
- 2.难点：本课程的基本要求。

【教学方法】

- 1.把握主线，引导学生掌握本课程的主要内容；
- 2.采用多媒体教学手段，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

【学习要求】

1. 以电子技术基础等先修课程为基础，回忆电路设计原理和基本知识；
2. 了解制板软件的特性。

【复习与思考】

- 1.复习课程主要内容
- 2.思考国产 CAD 软件与国外 CAD 软件优势和劣势。

【学习资源】

无

第二章 立创 EDA 原理图设计的基础知识

【学习目标】

- 1.掌握原理图文件的创建和原理图环境参数设置的方法
- 2.准确绘制简单和复杂原理图

【课程内容】

1. 原理图文件的创建、原理图环境参数（包括图纸参数以及系统参数）的设置；
2. 简单原理图的绘制（元件库的使用、元器件属性、导线属性以及其他图件的属性、设计规则检查；
3. 复杂原理图的绘制（复杂电路可用绘制层次原理图实现设计）

【重点、难点】

- 1.重点：简单原理图的绘制。
- 2.难点：复杂原理图的绘制。

【教学方法】

- 1.把握主线，引导学生原理图的绘制方法；
- 2.采用多媒体教学手段，配合案例讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.边讲边演示，边学边做，边做边评。

【学习要求】

1. 掌握创建原理图文件的多种方法、掌握原理图图纸参数（图纸大小、方向、字体、标题栏）的设置、了解原理图系统参数的设置；
2. 根据设计任务 1（简单电路原理图），能够提取出合理的设计要求，掌握原理

图对象属性的修改，放置对象的多种方法、掌握常用快捷键或快捷方式、理解网络表的格式与作用、掌握网络表产生的多种方法，了解电气规则检查的内容与意义；同步课堂练习。

3. 根据设计任务 2（层次电路原理图），掌握层次原理图的概念及其设计方法；了解自顶向下和自底向上的层次原理图设计方法；掌握层次主电路图与子电路图之间切换与浏览。

【复习与思考】

1. 复习原理图绘制方法；
2. 思考原理图绘制如何更有效设置设计规则检查

【学习资源】

无

第三章 立创 EDA 库元件的基本制作

【学习目标】

1. 掌握原理图元件对象绘制方法
2. 掌握 PCB 图元件对象绘制方法

【课程内容】

1. 原理图元件对象：元器件电气符号的绘制；
2. PCB 图元件对象：元器件封装符号的手工绘制/向导绘制。

【重点、难点】

1. 重点：元器件电气符号的绘制；元器件封装符号绘制。
2. 难点：元器件封装符号的手工绘制。

【教学方法】（此处详细说明如何组织教学）

1. 把握主线，引导学生掌握元器件电气符号和元器件封装符号绘制方法；
2. 采用多媒体教学手段，配合案例的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
3. 边讲边演示，边学边做，边做边评。

【学习要求】

1. 完成各个指定元器件的电气符号和封装符号绘制。
2. 根据设计任务 2（层次电路原理图），掌握元器件电气符号的绘制方法，并能根据元器件的数据手册（Datasheet）绘制相应的封装符号。

【复习与思考】

1. 复习元器件电气符号的绘制方法；
2. 复习元器件封装符号的绘制方法；

3.思考如何高效阅读元器件的数据手册

【学习资源】

无

第四章 立创 EDA 电路板图设计的基础知识

【学习目标】

- 1.了解 PCB 板的基础知识
- 2.掌握 PCB 板绘制方法

【课程内容】

1. 有关 PCB 板的基础知识；
2. 立创 EDA PCB 编辑器基本操作，人工绘制 PCB 单层板和双面板，布线规则的设置，元件封装符号布局以及布线基础知识和基本规则。

【重点、难点】

- 1.重点：人工绘制 PCB 单层板和双面板。
- 2.难点：元件封装符号布局以及布线基础知识和基本规则。

【教学方法】（此处详细说明如何组织教学）

- 1.把握主线，引导学生 PCB 单层板和双面板绘制方法；
- 2.采用多媒体教学手段，配合案例的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.采用项目教学的方法，演示 PCB 双面板绘制。

【学习要求】

1. 了解有关印刷电路板的基础知识和对 PCB 编辑器的初步认识；掌握 PCB 编辑器的基本操作。
2. 掌握人工绘制/向导绘制 PCB 单层板和双面板的方法，了解多层 PCB 板（层的分布、内电层的分割以及电磁兼容的基本知识）。

【复习与思考】

- 1.复习 PCB 单层板和双面板的绘制方法
- 2.思考 PCB 板绘制过程如何更好布局布线

【学习资源】

无

第五章 立创 EDA 电路仿真/学生学习成果汇报

【学习目标】

- 1.掌握立创 EDA 仿真功能
- 2.完成电路系统软件仿真和硬件设计

【课程内容】

- 1.电路仿真软件立创 EDA 仿真功能；
- 2.组织学生按组汇报大作业成果，相互评分。

【重点、难点】

- 1.重点：立创 EDA 仿真功能。
- 2.难点：立创 EDA 仿真功能。

【教学方法】（此处详细说明如何组织教学）

- 1.把握主线，引导学生掌握立创 EDA 仿真功能；
- 2.采用多媒体教学手段，配合案例的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.采用项目教学的方法，边评边讲。

【学习要求】

- 1.了解电路仿真软件的基本功能，掌握利用该软件进行电路仿真的方法，能熟练仿真。
- 2.学生汇报大作业时，需要制作 PPT，每组代表成员进行主要汇报，同组成员进行补充。

【复习与思考】

- 1.复习立创 EDA 仿真功能；
- 2.思考电路系统设计过程遇到的问题和如何解决。

【学习资源】

无

五、实践教学安排

序号	实验项目名称	学时	类型	要求	支撑 课程目标	支撑的毕业 要求指标点
1	立创 EDA 进行电路原理图的设计	2	验证性	必做	课程目标 1	5-2
2	使用立创 EDA 制作元件封装	2	验证性	必做	课程目标 1	5-2
3	立创 EDA 进行印刷电路板设计	2	综合性	必做	课程目标 1	5-2
4	应用立创 EDA 仿真进行电路设计与仿真	2	设计性	必做	课程目标 2	5-1

实验 1. 立创 EDA 进行电路原理图的设计

实验目的：熟悉掌握电路项目文件概念；熟悉立创 EDA 设计界面；掌握利用面板管理功能对窗口显示方式及其显示内容的方式进行管理。熟悉原理图设计编辑器界面环境设置；熟悉原理图设计步骤和方法；熟悉原理图纸尺寸设置、元器件的放置及属性设置；掌握原理图元件库的使用。

实验仪器：计算机，立创 EDA 开发环境。

实验安排：教师讲解原理图设计基本操作；学生 1 人一组，完成电路原理图的设计。

实验场所：计算机机房。

实验报告要求：描述电路原理图的设计过程；记录实验操作过程；写出实验的体会与疑问。

实验 2. 使用立创 EDA 制作元件封装

实验目的：理解原理图元件库和元件封装库的区别；熟悉 PCB 图元件库编辑器环境和设置；掌握 PCB 图元件封装库中元件封装的制作。

实验仪器：计算机，立创 EDA 开发环境。

实验安排：教师讲解原理图设计基本操作；学生 1 人一组，完成元件封装的设计。

实验场所：计算机机房。

实验报告要求：描述元件封装的制作过程；记录实验操作过程；写出实验的体会与疑问。

实验 3. 立创 EDA 进行印刷电路板设计

实验目的：掌握如何规划一块合适的 PCB 板；熟悉 PCB 编辑器使用；了解电路板的基本布局原则；熟悉 PCB 板自动布局约束参数的设置；熟悉自动布局与手动布局的操作方法。

实验仪器：计算机，立创 EDA 开发环境。

实验安排：教师讲解 PCB 板制作基本操作；学生 1 人一组，完成电路 PCB 板的设计。

实验场所：计算机机房。

实验报告要求：描述 PCB 板制作过程；记录实验操作过程；写出实验的体会与疑问。

实验 4. 应用立创 EDA 仿真进行电路设计与仿真

实验目的：熟悉立创 EDA 仿真的使用环境和一般步骤；掌握模拟/数字电子电路的设计与仿真方法。

实验仪器：计算机，立创 EDA 开发环境。

实验安排：教师讲解立创 EDA 仿真基本操作；学生 1 人一组，完成电路仿真设计。

实验场所：计算机机房。

实验报告要求：描述电路仿真过程；记录实验操作过程；写出实验的体会与疑问。

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、实验考核和期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括考勤、课堂表现、平时作业、课堂笔记。

期末考核采用项目报告。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	基本概念和基本知识：20-30% 物联网工程问题分析：20%	考勤、课堂表现、平时作业、课堂笔记、项目报告
课程目标 2	基本概念和基本知识：20-30% 物联网工程问题开发测试：30%	考勤、课堂表现、平时作业、课堂笔记、项目报告

六、成绩评定

（一）评定方式

1.总成绩评定

总成绩=过程性考核成绩×30%+ 期末考核成绩（40%）+ 实验成绩（30%）

2.过程性考核评定

（1）课堂考勤记录占过程性考核 30%，考勤全勤记为 100 分，缺勤一次减 20 分；

（2）课堂表现：学生主动参与课堂练习、讨论，创造性地提出问题的能力，课堂表现占过程性考核 30%；

（3）作业完成情况：学生平时作业提交次数及完成质量。作业完成情况占过程性考核 30%。

（4）课堂笔记：课堂笔记占过程性考核 10%。

3.实验评价方法与标准

实验分预习、实验操作、总结报告三部分，均以百分制计分。

预习评价依据：

①没有预习报告，成绩为 0 分；

②完整性：20 分，预习报告基本完整；

③认真程度：20 分，格式规范，字体统一，不是随意拼凑；

④正确性：40 分，根据预习报告情况给出分数；

⑤重复率：20 分，允许不同的作业有一定程度的相似，但不能全部相同。如果有部分完全相同，酌情扣分。

实验操作评价依据：

①不进行实验操作，成绩为 0 分；

②认真程度：60 分，整个实验过程认真操作，不装腔作势；

③正确性：40分，根据实验结果情况给出分数；

总结报告评价依据：

①没有总结报告，成绩为0分，百分制计分；

②完整性：20分，总结报告基本完整；

③认真程度：20分，格式规范，字体统一，不是随意拼凑；

④正确性：40分，根据总结报告情况给出分数；

⑤重复率：20分，允许不同的总结报告有一定程度的相似，但不能全部相同。

如果有部分完全相同，酌情扣分。

每次实验综合预习、实验操作、总结报告三部分，给出该次实验成绩；学期末，每个学生所有实验的平均值，即是该同学最后评价的实验评价成绩。

4. 期末考核成绩评定

期末考核要求利用电路设计软件立创EDA完成一项实际电路的分析设计任务，成绩评价依据以下几个方面：

实际电路设计分析情况：60分。

① 10分：软件操作的规范程度与排查错误或故障的能力与准确性与设计心得（含有无抄袭的现象）；

② 10分：绘制电路、画板、制作元件、电路仿真的合理性与创新性；

③ 10分：是否突出自己的工作，报告中问题分析与讨论的充分性。

④ 30分：书写规范性和认真程度（封皮、任务书、摘要、设计目的）。

实际电路设计口试情况：30分。

① 5分：小组分工明确性与合理性；

② 10分：电路原理图讲解清楚、仿真结果正确；

③ 10分：电路板布局合理、布线准确。

④ 5分：是否制作新的元件（电气符号、封装）。

实际电路设计过程情况：40分。

① 4分：平时出勤。

② 6分：课设完成情况和完整性的能力。

期末考核出现抄袭，成绩记0分。

（二）评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	考勤	全勤	缺勤一次	缺勤二次	缺勤三次	缺勤三次以上

2	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
3	作业完成情况	作业内容完整，独立完成全部作业要求。书写端正，对问题分析有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
4	课堂笔记	笔记内容详尽，包含主要概念、关键观点、例子和重要细节。笔记整洁，字迹清晰。	笔记内容基本涵盖了主要概念和关键信息，但可能缺少一些细节或例子。笔记整洁，字迹较为清晰。	笔记内容涵盖了一些主要概念，但缺少重要信息，或者内容不够详实。笔记整洁度一般，字迹不够清晰。	笔记内容缺乏详实性，仅包含少量基本概念，关键信息缺失。笔记整洁度较差，字迹难以辨认。	笔记内容极其不足，几乎没有包含有用信息。笔记整洁度极差，字迹难以识别。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
立创 EDA (专业版) 电路设计与制作快速入门	钟世达, 张沛昌	电子工业出版社	2022	否	

九、主要参考书目

[1] Altium 中国技术支持中心. Altium Designer 19 PCB 设计官方指南[M]. 北京: 清华大学出版社, 2019.

[2] 唐浒, 韦然. 电路设计与制作实用教程——基于立创 EDA[M]. 北京: 电子工业出版社, 2019.

[3] 孟瑞生, 杨中兴, 吴封博. 手把手教你学做电路设计[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2019.

十、课程学习建议

学生学习电路 CAD 课程时，课外学习时间的要求和学习建议如下：

1. 课外学习时间要求：

每周固定时间：至少安排每周固定的时间用于课外学习，建议至少 2-3 小时。

实践时间：投入时间进行实际的电路设计和模拟项目，建议至少每周 3-5 小时。

2. 学习建议：

理论基础学习：确保对基本电路理论、电子器件、信号与系统等相关知识有扎实的掌握，这些知识是电路 CAD 设计的基础。

熟练使用电路 CAD 软件：学会使用常见的电路 CAD 软件，了解其基本操作和高级功能，能够进行电路图设计和仿真。

实际项目实践：参与实际的电路设计和模拟项目，包括模拟电路和数字电路的设计，了解不同类型电路的特性和应用场景。

多做电路设计练习：深入学习电路设计的各个方面，包括放大器设计、滤波器设计、数字逻辑电路等，做一些与电路设计相关的练习，提高设计能力。

参与开源硬件项目：参与开源硬件项目，了解实际电路设计在开发板和嵌入式系统中的应用，积累实践经验。

定期复习和总结：将学到的知识进行系统性的总结和归纳，定期复习，加深记忆，形成知识体系。

参加学术活动：参加电子电路、电气工程等学术讲座、研讨会，了解最新的电路设计技术和研究动态。

建立学习小组：和同学组成学习小组，互相讨论问题、分享经验，共同进步。

寻求指导：在学习过程中遇到困难时，积极寻求老师、同学或在线社区的帮助，及时解决问题，避免困扰积压。

《软件工程》课程大纲

一、课程信息

课程名称	软件工程 (Software Engineering)		
课程编码	231111426B	适用专业	物联网工程
先修课程	计算机网络编程	修读学期	6
课程类别	专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	左金平	审核人	张俊瑞

二、课程简介

软件工程是物联网工程专业的专业选修课程,也是支撑毕业设计和解决复杂工程问题的必备知识。主要介绍软件工程的基本概念、方法、规范和技术,该课程具有抽象性、理论性、实践性较强的特点。学生在学习《计算机网络编程》课程的基础上,学习本课程完整、严格的软件工程思想和软件开发的基本过程,再结合相应的实践活动,达到初步的软件过程能力;通过学习本课程,学生要获取软件工程的基本原理和开发模型,以及软件开发的过程,包括可行性分析、需求分析、软件设计、编码、测试、维护;结构化分析与设计方法、面向对象分析与设计方法等知识,锻炼自己良好的工程思维和文档习惯,增强工程素养。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 学习软件工程的基本概念,及软件工程各阶段的目的和任务,在学习软件生命周期、软件过程、结构化分析,面向对象分析方法,软件测试、软件维护相关概念知识的基础上,能规范地编写软件项目开发各阶段的文档,并树立正确的软件工程伦理观和价值观,树立研发独立自主核心软件信念。(毕业要求指标点 6.1: 工程法规理解)

课程目标 2: 学习软件可行性分析与需求分析核心技术的方法和技能,针对复杂软硬件工程问题,能给出可行的技术路线和解决方案,并能对较复杂的目标项目进行需求分

析与建模,初步具备开发满足特定需求系统的能力,养成良好的沟通与文案处理能力。
(毕业要求指标点 10.1: 工程文案处理能力)

课程目标 3: 学习软件设计与软件测试两个重要环节的相关知识,能针对具体问题形成具体的设计方案,并能提出具体的测试方案,适应团队的沟通机制,重视团队协作和创新挑战。具备对物联网领域复杂工程问题进行初步的设计、测试与管理的能力。(毕业要求指标点 4.2: 工程测试)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 6: 工程与社会	6.1【工程法规理解】了解物联网工程相关的法律、法规,理解物联网系统或工程实践对于社会、健康、安全、法律以及文化的可能影响。
课程目标 2	毕业要求 10: 沟通	10.1【工程文案处理能力】具备依照相关的工程标准或行业规范,进行物联网工程相关技术问题及文档(如需求分析报告、系统设计方案、系统实施方案等)的书面表达和口头交流的能力。
课程目标 3	毕业要求 4: 研究	4.2【工程测试】具备使用物联网工程的方法与技术对物联网复杂工程问题开展实验(测试)的能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 软件工程概述	课程目标 1	讲授法	4
第二章 软件需求基础	课程目标 2	案例教学法	4
第三章 需求分析与建模	课程目标 2	案例教学法	6
第四章 总体设计	课程目标 3	讲授与项目实践	4
第五章 详细设计	课程目标 3	讲授与项目实践	4
第六章 软件实现	课程目标 3	讲授与项目实践	6
第七章 软件维护	课程目标 1	讲授法与课堂讨论	4
合计			32

(二) 课程内容

第一章 软件工程概述

【学习目标】

1.学习软件工程的观念和原理,以及软件生命周期的划分和各阶段的任务。

2.结合文献资料，了解软件工程的发展历史，软件行业现状，以及未来软件技术趋势和我国当前核心技术短板。

【课程内容】

- 1.软件危机与软件工程的基本概念和原理
- 2.软件生命周期与软件开发模型
- 3.现代软件工程开发的主流工具和平台

【重点、难点】

- 1.重点：软件工程的定义、本质特征及软件的生命周期。
- 2.难点：传统软件工程和现代软件工程的差别，现代软件工程开发的主流工具和平台，以及未来软件技术趋势和我国当前核心技术。

【教学方法】

采用 OBE 教育理念，课堂讲授+自主学习（依托实践平台）的教学模式，增加课堂互动，帮助学生深入掌握相关理论和知识。

【学习要求】

- 1.通过课堂学习理解和掌握软件工程的基本原理、思想和原则。
- 2.完成平台测评和查阅文献资料，达成本章学习的知识目标和能力目标。

【复习与思考】

- 1.软件危机与软件工程的定义。
- 2.软件生命周期的划分和各阶段的任务。
- 3.常见的软件开发过程模型。

【学习资源】

- 1.头歌实践平台《软件工程》国防科技大学（毛新军）。
- 2.头歌实践平台《软件工程理论与实践》北京大学（朱郑州）。
- 3.根据本课程目标，基于 EduCoder 实训平台，组建的相关理论测评与实践训练项目。

【思政案例】

案例名称：软件开发方法介绍。

结合软件开发方法的不断发展与变化，引导学生主动磨练心智，积极学习。

第二章 软件需求基础

【学习目标】

- 1.学习可行性研究阶段的工作内容及相关概念，针对具体项目，从技术、操作、经济、社会、安全、法律以及环境等因素分析软件系统实施的可行性。
- 2.学习软件需求的基本概念，结合案例区分功能需求与非功能需求，明确需求工

程的基本活动以及常见的需求获取技术，导出和构思规范的需求文档，减少漏洞，养成良好的职业素养。

3.学习经典的需求工程方法学：结构化需求分析方法学和面向对象需求分析方法学。

【课程内容】

- 1.可行性研究的任务和步骤
- 2.软件需求的概念、类别、特点和质量要求
- 3.结构化需求分析方法学和面向对象需求分析方法学

【重点、难点】

- 1.重点：软件的成本效益分析、需求获取技术、需求确认与质量保证。
- 2.难点：捕获用户的真实需求，导出和构思规范的需求文档

【教学方法】

- 1.讲授软件可行性分析的概念、作用和相关内容，软件需求的基本概念。
- 2.以软件需求从何而来的问题引入，结合具体的案例详细阐述获取软件需求的任务、方式、过程和策略。

【学习要求】

- 1.通过课堂学习理解和掌握软件可行性研究和软件需求分析的相关概念。
- 2.完成平台理论测评和实训内容，初步构思规范的软件需求文档。
- 3.查阅文献资料，多阅读可行性研究报告和需求规格说明，养成自主学习和主动探索的职业素养。

【复习与思考】

- 1.复习可行性研究与需求分析的相关概念。
- 2.思考不清晰或不完整的需求会给软件开发带来什么样的挑战？

【学习资源】

- 1.头歌实践平台《软件工程》国防科技大学（毛新军）。
- 2.头歌实践平台《软件工程理论与实践》北京大学（朱郑州）。
- 3.根据本课程目标，基于 EduCoder 实训平台，组建的相关理论测评与实践训练项目。

【思政案例】

案例名称：经济可行性分析。

经济可行性主要度量系统解决方案的性能价格比，系统是否值得开发。一个项目的社会效益是评价项目的重要标准之一，它是衡量项目对社会的贡献和价值的重要依据。因此，在制定项目计划时，必须充分考虑项目的社会效益，确保项目对社会产生积极的影响和贡献，培养学生的社会责任感。

第三章 需求分析与建模

【学习目标】

1.学习软件需求的过程、步骤、方法和策略、文档化软件需求、确认和验证软件需求。

2.学习支持软件需求建模的 UML 模型及表示方法，结合具体案例分析，运用相应的工具进行抽象和分析建模，自主进行平台实践训练，加强业务系统的抽象能力和建模能力。

【课程内容】

- 1.软件需求建模的 UML 图
- 2.软件需求分析和建模的方法
- 3.面向对象分析的软件需求文档的撰写和评审

【重点、难点】

- 1.重点：需求分析模型、统一建模语言 UML、面向对象分析。
- 2.难点：运用面向对象方法建立分析模型。

【教学方法】

1.通过对具体案例的分析，使学生了解面向对象分析的基本思想和 UML 工具的使用方法。

2.采用 OBE 教育理念，课堂讲授+自主学习（依托实践平台）的教学模式，培养和训练学生的业务系统抽象能力和建模能力。

【学习要求】

- 1.通过课堂学习理解面向对象分析的思想，掌握 UML 建模工具的使用方法。
- 2.完成平台理论测评和实训内容，训练和提升自己的抽象能力和建模能力。

【复习与思考】

- 1.复习需求分析和建模的步骤。
- 2.思考为什么要撰写软件需求文档？

【学习资源】

- 1.头歌实践平台《软件工程》国防科技大学（毛新军）。
- 2.头歌实践平台《软件工程理论与实践》北京大学（朱郑州）。
- 3.根据本课程目标，基于 EduCoder 实训平台，组建的相关理论测评与实践训练项目。

第四章 总体设计

【学习目标】

- 1.在学习软件设计的概念、任务、过程和原则的基础上，进一步深入学习结构化

设计和面向对象设计的流程，能根据实际需求选取合适的软件开发方法，提出最佳设计方案。

2.学习软件体系结构设计概念，典型的软件体系结构风格，设计初步的软件体系结构。

3.学习用户界面包含哪些设计元素，设计良好的用户界面遵循哪些设计原则。

【课程内容】

- 1.软件设计的任务、过程和原则
- 2.软件体系结构设计
- 3.软件用户界面设计

【重点、难点】

- 1.重点：软件设计的基本原则、用户界面设计原则。
- 2.难点：体系结构设计。

【教学方法】

- 1.通过具体的案例分析培养学生系统思维、战略思维以及结构化、模块化的思想。
- 2.结合平台训练和自主学习让学生学会典型的体系结构应用场景及用户界面设计的过程和原则。

【学习要求】

- 1.通过平台预习教学案例。
- 2.完成平台理论测评和实训内容，训练层次化和模块化的思维。

【复习与思考】

- 1.复习软件设计的原则和软件的体系结构。
- 2.思考为什么要将软件组织为一组构件？

【学习资源】

- 1.头歌实践平台《软件工程》国防科技大学（毛新军）。
- 2.头歌实践平台《软件工程理论与实践》北京大学（朱郑州）。
- 3.根据本课程目标，基于 EduCoder 实训平台，组建的相关理论测评与实践训练项目。

【思政案例】

案例名称：模块设计中原则。

通过介绍模块设计中的低耦合、高内聚原则，引导学生思考：

- （1）国家内部要紧密团结。
- （2）和其他国家打交道要强调国家的独立性、自主性，全面发展各个行业，避免被其他国家“卡脖子”。增强学生的民族自豪感和责任感。

第五章 详细设计

【学习目标】

- 1.在学习详细设计的任务、过程和原则的基础上，将理论应用于实践。
- 2.学习面向对象软件设计原则和设计模式，以及用例设计、类设计、数据设计、子系统/软构件设计等具体的详细设计内容，加强分析和解决实际问题的能力。

【课程内容】

- 1.详细设计的任务、过程和原则
- 2.结构化设计的工具
- 3.面向对象设计、用例设计和类设计

【重点、难点】

- 1.重点：面向对象设计基本原则、面向对象设计。
- 2.难点：面向对象设计。

【教学方法】

采用 OBE 教育理念，课堂讲授（案例分析）+自主学习（依托实践平台）的教学模式，让学生在理论学习的基础上，提升实践能力。

【学习要求】

- 1.通过课堂学习理解面向对象分析的思想，掌握 UML 建模工具的使用方法。
- 2.完成平台理论测评和实训内容，训练和提升自己解决实际问题的能力。

【复习与思考】

- 1.复习用例设计和类设计。
- 2.思考需求分析阶段的用例描述了软件功能，那么这些功能是如何实现的？

【学习资源】

- 1.头歌实践平台《软件工程》国防科技大学（毛新军）。
- 2.头歌实践平台《软件工程理论与实践》北京大学（朱郑州）。
- 3.根据本课程目标，基于 EduCoder 实训平台，组建的相关理论测评与实践训练项目。

第六章 软件实现

【学习目标】

1. 归纳各类程序设计语言的发展历程和语言特点，结合真实工程案例，根据项目特点选择合适的程序设计语言，理论结合实践，进一步理解程序设计风格，遵循编程规范。

2.在理解软件测试的目标、准则、方法和步骤的基础上，学习黑盒测试和白盒测试的常用技术，加强对软件测试的实际问题的分析和解决能力。

【课程内容】

- 1.编程语言和风格
- 2.软件测试的思想和原理
- 3.软件测试计划与测试技术

【重点、难点】

- 1.重点：软件测试概念与原则、软件测试的步骤、白盒测试、黑盒测试。
- 2.难点：设计测试用例。

【教学方法】

- 1.结合真实工程案例，训练学生根据项目特点选择合适的程序设计语言，理论结合实践，使学生理解程序设计风格，掌握编程规范。
- 2.通过对软件测试具体案例的分析，使学生能将所学白盒测试与黑盒测试的理论知识应用于实践，加强学生对软件测试的实际问题的分析和解决能力。

【学习要求】

- 1.通过查阅资料了解先进的编程技术和测试工具。
- 2.完成平台理论测评和实训内容，针对具体问题提出具体的测试方案。

【复习与思考】

- 1.复习白盒测试技术和黑盒测试技术。
- 2.思考如何才能做到充分的软件测试？

【学习资源】

- 1.头歌实践平台《软件工程》国防科技大学（毛新军）。
- 2.头歌实践平台《软件工程理论与实践》北京大学（朱郑州）。
- 3.根据本课程目标，基于 EduCoder 实训平台，组建的作业测评与实践训练项目。

第七章 软件维护

【学习目标】

- 1.学习软件发布与部署的方式和方法，针对实际案例进行软件部署。
- 2.讨论软件维护的类型，探索软件维护的技术和过程。

【课程内容】

- 1.软件部署
- 2.软件维护与演化
- 3.软件可维护性
- 4.软件维护的过程与技术

【重点、难点】

- 1.重点：软件维护的类型和过程。

2.难点：软件调试。

【教学方法】

1.讲授系统部署的概念、软件维护的定义和 4 类软件维护活动，讨论软件维护所导致的软件内部逻辑老化问题，使学生将理论应用于实践。

2.介绍软件维护的技术和过程、软件可维护性的概念，让学生认识历史遗留系统的问题，了解逆向工程和软件再工程。

【学习要求】

1.理解系统部署的概念、软件维护的定义和 4 类软件维护活动。

2.了解实际工作中软件维护记录的内容和维护评价活动的重要性。

【复习与思考】

1.软件维护的种类。

2.软件维护技术和过程

【学习资源】

1.头歌实践平台《软件工程》国防科技大学（毛新军）。

2.头歌实践平台《软件工程理论与实践》北京大学（朱郑州）。

3.根据本课程目标，基于 EduCoder 实训平台，组建的相关理论测评与实践训练项目。

五、实践教学安排

本课程实践学时为 8 学时，主要用于项目实践，包括项目分析、设计与项目测试环节。

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	练习绘制各种 UML 图形	4	学习画图工具，完成正确的 UML（分析与设计）图形绘制。（基于实训平台完成）
2	用例建模	2	根据教学项目描述绘制相应的用例图并根据模板进行用例描述。（基于实训平台完成）
3	测试技术	2	了解 Junit 的基本语法和使用方法，能够用使用 Junit 完成单元测试（基于实训平台完成）

六、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30 分）、作业（30 分）、实践（40 分），占比 50%；期末考核根据课程考核目标及要求，授课教师自主选择考核形式，占比 50%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	基本概念和基本知识: 25% 职业素养与信念: 5%	课堂表现、线上作业 期末考试
课程目标 2	需求分析与建模30%	实践作业、期末考试
课程目标 3	软件设计与软件测试40%	实践作业、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的 30%，根据学生出勤记录表、主动参与课堂讨论，回答问题情况分五档计分。

一档 90-100 分，二档 80-89 分，三档 70-79 分，四档 60-69 分，五档 60 分以下。

(2) 平时作业占平时成绩的 30%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

学生平时作业提交次数及完成质量（基于平台统计结果计分）。

(3) 项目实践占平时成绩的 40%，采用百分制计分，其中项目实践 1：50%，项目实践 2：25%，项目实践 3：25%，

学生研究设计能力、解决实际问题能力和合作研究能力（基于平台统计结果计分）。

3.期末成绩评定

详见期末考查评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	按时出勤，认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	非全勤，上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	非全勤，互动有一定自主性，能够发言。	缺课较多，上课不太认真，很少发言。	缺课超过 1/3，听课不认真，不互动也不发言。
2	作业	依据平台统计情况综合计分	依据平台统计情况综合计分	依据平台统计情况综合计分	依据平台统计情况综合计分	提交作业次数不足或未按时提交

3	项目实践	平台自动评分依据统计情况综合计分	平台自动评分依据统计情况综合计分	平台自动评分依据统计情况综合计分	平台自动评分依据统计情况综合计分	未提交实践作业
---	------	------------------	------------------	------------------	------------------	---------

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
软件工程：理论与实践	毛新军	高等教育出版社	2023. 11	否	“101 计划”教材

九、主要参考书目

- [1]张海藩，牟永敏. 软件工程师导论（第6版）. 北京：清华大学出版社. 2013
- [2]许家珩. 软件工程——方法与实践（第3版）. 北京：电子工业出版社. 2019
- [3]李代平，杨成义. 软件工程实践与课程设计. 北京：清华大学出版社. 2017

十、课程学习建议

查阅文献资料了解当前软件工程领域最新的研究动态和前沿技术成果，多浏览技术问答社区包括 Stack Overflow、CSDN 等，了解基于群智知识来解决编程和调试问题的方法。

《物联网工程设计与管理》课程大纲

一、课程信息

课程名称	物联网工程设计与管理 (IoT Engineering Design and Management)		
课程编码	231111427B	适用专业	物联网工程
先修课程	电子技术基础 RFID 原理及应用 传感器原理及应用	修读学期	7
课程类别	专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	赵虹乔	审核人	张俊瑞

二、课程简介

物联网被誉为人类的第三次工业革命,物联网的发展极大地提升人类对物理世界的认知和便利了人们的生活。物理世界和信息空间的整合,代表了人类社会的发展方向,物联网工程技术是未来社会经济发展、社会进步和科技创新的重要保障。本课从物联网的基本概念、智能设备分类等基础知识开始讲解,由浅入深的介绍了典型智能设备通信协议、智能设备交互软件编程方法、节点应用软件组成结构,并给出了大量的节点应用软件实际应用案例,阐述了物联网总体架构、软件开发模型,最后介绍了相关的物联网操作系统和物联网应用系统开发平台。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 掌握物联网工程的概念、物联网的传感设备及互联设备。掌握典型智能设备通信协议、智能设备交互软件编程方法、节点应用软件组成结构。掌握物联网的体系结构和网络设计方法。掌握物联网各层主要的设计方法以及采用的主要技术,了解需要克服的主要问题。(毕业要求指标点 1.3: 逻辑分析)

课程目标 2: 能理解物联网工程硬件设备,实验平台,实验原理和提出实验设计。能正确使用物联网工程系统性硬件设备和实验平台,并完成相应的环境监测和数据采集等。(毕业要求指标点 4.1: 实验设计)

课程目标 3：能安全开展实验，分析解释实验项目中采集到的数据，得出结论。能理解从物理世界采集信息、分析信息、再反作用于物理世界是物联网从业者践行马克思主义辩证法的重要手段。具有综合运用物联网基础理论和技术手段分析并解决工程技术问题的能力。具有创新意识，具备对最新物联网系统进行研究、开发和设计的初步能力。（毕业要求指标点 4.1：实验设计）

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1：工程知识	1.3【逻辑分析】：具备物联网工程过程中所需要的抽象思维和逻辑分析的能力。
课程目标 2	毕业要求 4：研究	4.1【实验设计】：具备针对复杂物联网系统中涉及的功能或性能问题进行研究，设计相关的实验方案的能力。
课程目标 3	毕业要求 4：研究	4.1【实验设计】：具备针对复杂物联网系统中涉及的功能或性能问题进行研究，设计相关的实验方案的能力。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
1 概述	课程目标 1	讲授、讨论	2
2 传感设备及互联设备	课程目标 1	讲授、案例	4
3 通信协议及解析	课程目标 1	讲授、演示	4
4 校验及通信工具	课程目标 1、2	讲授、演示	4
5 设备交互软件编程	课程目标 1、2	讲授、演示	4
6 节点应用软件	课程目标 1、2、3	项目式教学法	6
合计			24

（二）课程内容

1 概述

【学习目标】

- 1.掌握物联网的基本概念，构建物联网系统需掌握的主要环节。
- 2.掌握物联网的互联及通信。
- 3.掌握物联网的数据集成方法。
- 4.了解物联网的发展背景、发展现状及发展趋势。

【课程内容】

1. 物联网简介

2. 互联及数据集成
3. 物联网发展背景、现状、趋势
4. 对本课程的培养目标和课程内容组成结构进行简要介绍

【重点、难点】

1. 重点：物联网的基本概念，构建物联网需掌握的主要环节。
2. 难点：物联网子系统的概念，数据集成的范围，加深对物联网概念的认识。

【教学方法】

1. 以打车平台引入狭义物联网概念，以学生使用的选课系统、图书系统、档案系统互联引入广义物联网概念。
2. 讲授法讲授常规物联网通常需要的五项环节，掌握构建物联网系统的整体思路。
3. 以温度传感器引出物联网互联和数据集成方法。

【学习要求】

通过本章学习，掌握物联网构建的五个环节、物联网设备互联、内外部数据集成。

【复习与思考】

1. 回忆物联网系统构建的五个环节。
2. 通过观察，找到并分析两个可以使用物联网解决问题的应用场景。

【学习资源】

智慧树学习平台中国海洋大学《物联网工程设计与开发》课程。

2 传感设备及互联设备

【学习目标】

1. 掌握传感设备主要种类，主要通信接口类别。
2. 掌握传感设备与计算机之间的硬件互联方法。
3. 了解典型传感设备，专用的互联硬件设备。

【课程内容】

1. 传感设备主要种类
2. 主要通信接口
3. 典型传感设备
4. 互连硬件设备
5. 硬件互连方法

【重点、难点】

1. 重点：根据传感设备的输出类型，对传感设备的分类；传感设备通信接口类型；常用互联硬件设备。

2. 难点：根据传感设备的输出类型，对传感设备的分类；硬件互联方法。

【教学方法】

1. 结合示意图讲解传感器设备种类。
2. 通过展示实物，从使用者的角度讲解数据通信的主要接口。
3. 通过机房监控案例讲授互连硬件设备和互联方法。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够学会模拟量输出、开关量输出、通信接口输出三种传感器设备，RS-232、RS485、以太网、WIFI、NB-IoT、5G 通信六种主要通信接口。

【复习与思考】

若目前有 6 台串行接口 WT310 功率计，48 个热电偶传感器，6 个标准电流输出的压力传感器，用于组成 6 个工位的电冰箱测试系统，试画出传感设备与计算机的硬件连接图。

【学习资源】

智慧树学习平台中国海洋大学《物联网工程设计与开发》课程。

3 通信协议及解析

【学习目标】

1. 掌握多种物联网采集设备对应的通信协议。
2. 掌握通信协议对应的解析方法。

【课程内容】

- 1.数据采集器
- 2.电参量仪表
- 3.机房设备

【重点、难点】

1. 重点：字符串型通信协议的协议和解析方法；电参量仪表通信协议的协议和解析方法。

2. 难点：字符串型通信协议的协议和解析方法；机房设备通信协议的协议和解析方法。

【教学方法】

- 1.以测试电冰箱温度的案例讲授字符串型数据采集器的通信协议。
- 2.以对家用电器测试的案例讲授单相电参表和三项电参表两种典型电参量测试仪表的通信协议。
- 3.以机房设备中精密空调和不间断电源的实际案例讲授其通信协议。

【学习要求】

通过本章学习，学会多种物联网采集设备对应的通信协议，通信协议对应的解析方法。

【复习与思考】

若传感设备返回的数据为字符串“@125.1,300.23,98.27,35.12,529.96\$”，其中第一个字符和最后一个字符分别是起始符和结束符，数据之间以逗号作为分隔符，试用 C#语言编写程序段，完成对上述返回数据的解析。

【学习资源】

智慧树学习平台中国海洋大学《物联网工程设计与开发》课程。

4 校验及通信工具

【学习目标】

1. 掌握求和校验和 CRC 校验的校验原理。
2. 掌握调试设备所需的通信工具。

【课程内容】

- 1.求和校验
- 2.CRC 校验
- 3.串口助手
- 4.网络助手
- 5.网络助手的使用举例

【重点、难点】

1. 重点：求和校验；CRC 校验。
2. 难点：串口助手/网络助手功能和使用方法。

【教学方法】

1. C 语言编写求和校验中校验码的计算过程。
2. 举运算实例说明 CRC 校验码运算示例和接收方校验示例。
3. 使用 UPD 和 TCP 通讯举例讲授网络助手的使用。

【学习要求】

通过本章，学会求和校验、CRC 校验方法，能够利用网络助手把人工输入的数据查询命令发送给智能设备，在此基础上进行物联网软件调试。

【复习与思考】

当通信协议中约定了具体的 CRC 校验方式，解决计算校验码的便捷方式是什么？

什么情况下需要使用串口助手和网口助手？

【学习资源】

智慧树学习平台中国海洋大学《物联网工程设计与开发》课程。

5 设备交互软件编程

【学习目标】

1. 掌握串行设备和网络设备的交互过程。
2. 掌握交互过程编程实现方案。
3. 参照国家标准 GB/T 33137-2016，掌握设备交互软件的设计思路和编程方法。

【课程内容】

1. 串行设备交互
2. 网络数据采集
3. 软件设计策略
4. 数据传递编程

【重点、难点】

1. 重点：串行设备的采集过程；网络设备的采集过程；设备交互软件的设计策略。
2. 难点：串行设备的编程方法；网络设备的编程方法；设备交互软件的编程方法。

【教学方法】

1. 以机房设备数据采集器交互程序说明串行设备的采集过程。
2. 以 GM10 设备交互程序讲授网络数据的采集。
3. 从设备交互软件可能出现的问题引出软件设计策略。

【学习要求】

学会编写串行设备和网络设备的交互过程，编写设备交互软件编程。

【复习与思考】

若计算机通过网络(IP 地址与端口号自行指定)与数据采集器 GM10 相连，该 GM10 连接了 60 个温度传感器，数据获取命令为 1 试编写程序段，完成 GM10 传感数据获取和解析。

【学习资源】

智慧树学习平台中国海洋大学《物联网工程设计与开发》课程。

6 节点应用软件

【学习目标】

节点应用软件是指运行在一个物联网节点中满足用户需求的应用软件。节点应用

软件的主要功能，是实现以监测元数据为核心的传感数据采集、存储、显示、分析和查询。监测元数据，是指监测信息的描述或索引数据。掌握节点应用软件的主要功能，开发思路及软件模块组成，为大规模的物联网软件开发奠定基础。

【课程内容】

1. 应用软件概述
2. 元数据及传感器设置模块
3. 监测导航及数据列表模块
4. 曲线显示模块
5. 查询及统计模块
6. 数据管理模块

【重点、难点】

1. 重点：物联网节点应用系统和节点应用软件功能结构；数据列表的功能和软件界面形式；综合查询和统计分析连个模块的界面结构和主要功能。

2. 难点：元数据录入模块和传感器设置模块的主要功能；曲线模块的界面组成结构和详细功能；数据管理模块的软件接口，管理的数据类型，提供的主要模块接口和数据管理调度方法。

【教学方法】

以机房监控作为实际应用案例讲授节点应用系统、元数据录入、传感器设置、监测单元导航模块、数据列表模块、曲线显示模块、查询输出模块、统计分析模块、数据管理模块。

【学习要求】

完成一个节点应用系统的主要功能、开发思路、软件模块组成概述，为大规模物联网软件开发奠定基础。

【复习与思考】

节点应用软件模块结构的主要作用；节点应用软件和设备交互软件分别进行独立设计有何益处？

【学习资源】

智慧树学习平台中国海洋大学《物联网工程设计与开发》课程。

五、实践教学安排

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	搭建智慧校园物联网工程实验平台。	4	能设计、搭建出以智慧校园为主题的物联网监测实体系统。
2	搭建智慧教室、智慧城市物联网工程实验平台。	4	能设计、搭建出以智慧教室、智慧城市为主题的物联网监测实体系统。

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（30分）、项目实践（40分），占比50%；期末考核采用项目测验，占比50%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	基本知识和基本算法：37%	课堂测试、课堂表现
课程目标 2	实验部署、测试、验证：37%	报告展示、团队合作、实践表现
课程目标 3	物联网应用系统开发：26%	报告展示实践表现、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档90-100分，二档80-89分，三档70-79分，四档60-69分，五档60分以下。

(2) 作业占平时成绩的30%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 项目实践占平时成绩的40%，采用百分制计分，共2个项目，每个项目50分。

3. 期末成绩评定

序号	课程目标	评价依据及成绩比例（%）			成绩比例(%)
		预习	流程与实验报告	设计报告	
1	掌握物联网工程的概念、物联网的传感设备及互联设备。掌握典型智能设备通信协议、智能设备交互软件编程方法、节点应用软件组成结构。掌握物联网的体系结构和网络设计方法。掌握物联网各层主要的设计方法以及采用的主要技术，了解需要克服的主要问题。	4	28	8	40
2	能理解物联网工程硬件设备，实验	4	28	8	40

	平台, 实验原理和提出实验设计。能正确使用物联网工程系统性硬件设备和实验平台, 并完成相应的环境监测和数据采集等。				
3	能安全开展实验, 分析解释实验项目中采集到的数据, 得出结论。能理解从物理世界采集信息、分析信息、再反作用于物理世界是物联网从业者践行马克思唯物主义辩证法的重要手段。具有综合运用物联网基础理论和技术手段分析并解决工程技术问题的能力。具有创新意识, 具备对最新物联网系统进行研究、开发和设计的初步能力。	2	14	4	20
合计		10	70	20	100

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课, 积极互动, 主动讨论, 发言积极。	上课较认真, 互动较积极, 发言次数较多。	上课能作一点笔记, 互动有一定自主性, 能够发言。	上课不太认真, 有互动但不多, 很少发言。	听课很不认真, 不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整, 独立或合作完成全部作业要求。书写端正, 对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写端正, 但对问题分析较全面。	作业内容完整, 独立或全部完成作业要求, 书写端正, 没有对问题进行分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写较凌乱, 没有对问题进行分析。	作业内容不完整, 没有达到作业要求。
3	项目实践	能够正确实现项目所有功能。	能够实现项目所有功能, 但少部分功能不全面。	能够实现项目所有功能, 但部分功能不全面。	能够实现项目大部分功能	不能够实现项目大部分功能。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《物联网工程设计与开发》	郭忠文、刘超、王玺	科学出版社	2022.6	否	

九、主要参考书目

- [1]桂劲松.物联网系统设计.电子工业出版社.
[2]俞建峰.物联网工程开发与实践.人民邮电出版社.2013

[3]张凯.物联网软件工程.清华大学出版社.2014

十、课程学习建议

- (1) 课前，做好预习、课外书籍阅读等工作，了解本堂课的主要学习内容
- (2) 课中，参与课堂教学活动不迟到、不早退，无正当理由不请假，上课认真听讲，不做任何与课堂教学无关事宜，不使用手机，积极与授课教师进行教学互动。
- (3) 课后，做好预习、复习、课外书籍阅读等工作，主动与同学开展合作学习，认真完成任课教师布置的课程作业。
- (4) 主动创新，多参与团队协作设计工作，积极参加物联网竞赛。

《单片机原理与接口技术》课程大纲

一、课程信息

课程名称	单片机原理与接口技术 (Principles of Micro-controller and its interfaces)		
课程编码	231111401C	适用专业	物联网工程
先修课程	高级语言程序设计 I、II 电子技术基础	修读学期	4
课程类别	职业能力教育课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	方婕	审核人	张俊瑞

二、课程简介

本课程为物联网工程专业的职业能力教育课程,在专业教学中是一门应用性较强的课程。通过本课程的学习,可以使 学生掌握 MCS-51 为代表的单片微处理器的系统基本组成、工作原理、C51 语言程序设计的基本方法以及单片机接口技术。在此基础上,实践性教学环节,可以使 学生掌握单片机应用系统开发和设计的基本方法,培养和 提高学生的动手能力和创新意识,以适应今后在计算机应用、工业控制等诸多领域的广泛应用,为学生今后在相关领域实习和就业打下良好的软硬件基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 要求学生学会单片机常用外设资源(如输入、输出、执行装置、中断系统、总线设备等)的软硬件设计方法。能够针对具体应用需求,进行单片机软、硬件协同设计与实现,具备综合系统设计能力;通过解决实际项目中的问题,锻炼学生分析问题、解决问题的能力,以及批判性思考和创新意识。(毕业要求指标点 3.2: 工程开发)

课程目标 2: 通过课程的实验教学,要求学生能够撰写规范、清晰的实验设计报告,详细记录实验项目的原理、实现过程、测试结果及总结;同时培养学生作为团队成员完成团队任务的能力,形成团队合作的精神。通过项目合作,让学生学会在团队

中有效沟通，共同解决问题，提升团队协作能力。通过实践环节培养学生的团队意识和责任感。（毕业要求指标点 2.2：工程表达）

课程目标 3：要求学生利用 Proteus 软件和 51 开发板进行硬件电路设计，具备复杂工程问题中的单元电路的设计能力；同时熟悉 MCS-51 单片机等常用单片机的软件开发环境如 uVision4 等，能够根据实验任务要求能够编写高效、可靠的程序代码，实现单片机系统的各项功能，并具备对程序进行调试和优化的能力。（毕业要求指标点 5.2：工程软件应用）

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 2：问题分析	2.2 【工程表达】 具备运用专业图表、文字等准确有效表达复杂物联网工程问题的能力。
课程目标 2	毕业要求 3：设计/开发解决方案	3.2 【工程开发】 具备对解决方案进行部署与实施、测试与验证的能力。
课程目标 3	毕业要求 5：使用现代工具	5.2 【工程软件应用】 具备针对复杂物联网工程问题，选择恰当的虚拟仿真工具或方法，对物联网系统或其解决方案进行必要的模拟与预测，并能够理解仿真模拟系统与真实系统之间的差异的能力。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 单片机基础知识	课程目标 1、2、3	讲授教学法、讨论教学法	4
第二章 C51 编程基础与开发环境	课程目标 1、2、3	讲授教学法、直观演示法	4
第三章 并行口及应用	课程目标 1、2、3	案例式教学法	8
第四章 中断系统及应用	课程目标 1、2、3	案例式教学法	6
第五章 定时器/计数器及应用	课程目标 1、2、3	案例式教学法	6
第六章 串行通信及应用	课程目标 1、2、3	案例式教学法	4
合计			32

（二）课程内容

第一章 单片机基础知识

【学习目标】

- 1.了解单片机的发展过程和单片机的应用领域。

- 2.理解单片机的内部结构、引脚功能及单片机最小系统。
- 3.了解单片机的四个并行 I/O 接口电路结构的工作原理。
- 4.掌握 TTL 和 RS232 电平标准。
- 5.掌握数制转换及表达方法，熟练使用运算符。

【课程内容】

- 1.单片机概述
- 2.80C51 系列单片机的硬件基础
- 3.微型计算机的运算基础知识（自学）

【重点、难点】

1.重点：单片机的最小系统（电源、晶振电路、复位电路、单片机），四个并行 I/O 接口、电平特性、逻辑运算符和位运算符的使用。

2.难点：逻辑运算符和位运算符、I/O 接口电路的工作原理、存储器地址和存储器内容的区别；字节地址和位地址的理解等。

【教学方法】

- 1.通过生活中随处可见的红绿灯控制引入单片机的概念。
- 2.以红绿灯中一个灯的控制拆分讲解单片机的 I/O 接口、电平状态以及逻辑运算符和位运算符的使用。
- 3.总结项目让学生对单片机的最小系统深入理解。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够理解单片机的内部结构、引脚功能控制以及单片机最小系统、存储器地址和存储器内容、字节地址和位地址等。

【复习与思考】

- 1.单片机内部都集成了哪些功能部件。
- 2.单片机的最小系统包含哪几部分。

【学习资源】

- 1.学习通建有《单片机原理与接口技术》课程相关资料。
- 2.中国 MOOC 平台《单片机原理与接口技术》相关课程。

【思政案例】

案例名称：“励精图治做红‘芯’”

单片机就是这样一个芯片，以这个芯片为核心，配上输入、输出等外围接口电路和控制程序，就能组合成实现各种功能的实用系统，也就是单片机应用系统，它广泛应用在家庭、医疗、军事等很多场景。目前，美国针对中国企业实施芯片等核心技术封锁、封杀华为 5G，尽管我们面临了一定的困难，但像 STC、华为等公司发扬了华夏儿女永不言败、自立自强的民族精神，更加坚定了我国自主研发的决心。我们清醒地认识到，只有拥有自己的知识产权与核心技术，我们才能够不受制于人。

第二章 C51 编程基础与开发环境

【学习目标】

- 1.掌握 C51 新增的数据类型以及本征库函数的使用。
- 2.了解单片机相关软件的安装方法。
- 3.掌握 Keil5 环境下源程序的设计、调试与开发方法以及与 proteus 的联调。

【课程内容】

- 1.C51 相关基础知识（新增的数据类型、头文件、本征库函数以及基础语句）。
- 2.Keil5 软件和 proteus 软件的安装和使用。

【重点、难点】

- 1.重点：C51 语言新增的数据类型（bit/sfr/sfr16/sbit）以及 reg52.h 头文件的使用，相关软件的安装和使用。
- 2.难点：Keil5 软件和 proteus 软件的使用。

【教学方法】

- 1.通过课件讲解 C51 语言的基础知识。
- 2.组织学生讨论：对比之前学过的 C 语言以及这节课学习的 C51 语言，讨论单片机 C 语言程序设计与标准 C 语言程序设计的区别。
- 3.直接演示 Keil5 软件和 proteus 软件的安装和使用；以及如何用开发板做研究。

【学习要求】

通过本章学习，掌握 Keil5 软件和 proteus 软件以及开发板的使用；同时明确单片机 C 语言程序设计与标准 C 语言程序设计的区别。

【复习与思考】

- 1.编程实现单片机片外 2000H 为首地址的连续 10 个单元的内容读到片内 RAM 中 40H~49H 单元中。
- 2.在开发板上实现一个 LED 的亮灭控制。

【学习资源】

- 1.单片机开发软件 keil4 和 proteus 的使用教程（超详细）_☆往事随風☆的博客_keil 和 proteus 开发工具的使用-CSDN 博客。
- 2.学习通建有《单片机原理与接口技术》课程相关资料。

第三章 并行口及应用

【学习目标】

- 1.理解并行口的工作原理、数码管动态显示和静态显示的原理。
- 2.掌握 LED 发光二极管的控制电路的工作原理。
- 3.掌握数码管接口电路设计方法；掌握数码管动态扫描和静态扫描程序设计方

法。

4.掌握独立按键实现 LED 或者数码管显示的控制；掌握矩阵键盘扫描的原理和程序设计方法。

【课程内容】

- 1.并行口的工作原理。
- 2.LED 灯控制电路和流水灯的实现。
- 3.数码管显示原理及应用。
- 4.键盘输入接口。

【重点、难点】

1.重点：LED 发光二极管的控制电路的工作原理及程序设计方法；数码管动态显示和静态显示的原理；数码管接口电路设计方法及程序设计方法；数码管动态扫描中的常见问题及解决方案；键盘去抖动方法；独立按键和矩阵键盘的电路分析方法和程序控制方法。

2.难点：LED 发光二极管的控制电路的工作原理及城西设计方法；数码管动态显示和静态显示的原理；数码管接口电路设计方法及程序设计方法；数码管动态扫描中的常见问题及解决方案；独立按键和矩阵键盘的电路分析方法和程序控制方法。

【教学方法】

1.课堂讲解并行口的工作原理、数码管动态显示和静态显示的原理、独立按键和矩阵键盘的电路分析方法。

2.通过教学项目“红路灯的控制”讲解 LED 发光二极管的控制电路程序设计方法。

3.通过教学项目“红路灯的控制”讲解数码管动态扫描和静态扫描的控制电路程序设计方法。

4.通过教学项目“密码锁”讲解独立按键和矩阵键盘的控制电路程序设计方法。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够编写实现“红绿灯的控制”和“密码锁”中键值的获取。

【复习与思考】

- 1.理解数码管动态显示和静态显示的原理。
- 2.分析独立按键和矩阵键盘分别在什么场合使用。

【学习资源】

- 1.学习通建有《单片机原理与接口技术》课程相关资料。
- 2.课本中众多案例。

第四章 中断系统及应用

【学习目标】

- 1.了解 51 单片机的中断系统的工作原理及特性。
- 2.掌握与外部中断有关的特殊功能寄存器。
- 3.掌握中断系统初始化的编程以及中断响应条件和中断系统应用编程。

【课程内容】

- 1.中断的概念和结构；
- 2.中断请求源和中断控制；
- 3.响应中断请求的条件；
- 4.外部中断的响应时间和触发方式选择；
- 5.中断请求的撤销；
- 6.中断服务程序的设计；
- 7.多外部中断源系统设计及中断嵌套设计。

【重点、难点】

1.重点：单片机的 IE、IP、TCON、SCON 等特殊功能寄存器参数设定，中断服务程序的设计、多外部中断源系统设计及中断嵌套设计。

2.难点：单片机的有关中断的特殊功能寄存器参数设定的理解、中断系统现场保护的理解等。

【教学方法】

- 1.课堂讲解中断相关概念以及特殊功能寄存器的设置。
- 2.通过教学案例 1-3（单一中断、同优先级中断、中断嵌套）讲解中断系统的设计。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够编程完成单一中断、同优先级中断、中断嵌套的程序设计。

【复习与思考】

- 1.中断服务子程序和普通子程序有哪些相同和不同之处。
- 2.中断响应需要满足哪些条件。
- 3.中断嵌套实现的条件是什么。

【学习资源】

- 1.学习通建有《单片机原理与接口技术》课程相关资料。
- 2.课本中众多案例。

【思政案例】

案例名称：中断处理与责任担当

中断这一机制体现了系统对紧急事件的快速响应能力和多任务处理能力。在社会生活中，我们也需要具备快速响应和危机处理的能力。无论是自然灾害、公共卫生事件还是其他突发情况，我们都需要迅速行动、果断决策，最大限度地减少损失和危害。

这种能力不仅关乎个人的安危，更关乎社会的稳定和繁荣。中断优先级可以类比到社会生活中，每个人、每个组织都有自己的责任和使命。在面对多个任务或紧急情况时，我们需要像系统处理中断一样，分清轻重缓急，优先处理那些对社会、对人民有重大影响的事务，展现出高度的责任感和使命感。

第五章 定时器/计数器及应用

【学习目标】

- 1.掌握文件的建立、打开、访问的基本方法。
- 2.掌握使用文件与结构体数组数据交换的基本方法。

【课程内容】

- 1.定时器/计数器的结构。
- 2.定时器/计数器的工作方式。
- 3.对外部输入的计数信号的要求。
- 4.定时器/计数器的编程和应用。

【重点、难点】

- 1.重点：单片机的 TCON、TMOD、T0 和 T1 等特殊功能寄存器参数设定，定时器/计数器的结构、工作模式、工作方式、编程和应用等。
- 2.难点：单片机的有关定时器/计数器的特殊功能寄存器参数设定的理解、定时器/计数器的编程和应用等。

【教学方法】

- 1.课堂讲解定时器/计数器的结构、工作方式以及相关特殊功能寄存器参数设定。
- 2.通过教学项目“红绿灯控制”讲解如何实现精准定时。
- 3.通过教学案例“方波的输出”讲解定时器编程控制。
- 4.通过教学案例“脉冲的统计”讲解外部输入信号的计数实现。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够编程实现任意合理时间的精准定时以及对外脉冲的统计。

【复习与思考】

- 1.定时器的四种工作方式的区别。
- 2.定时和计数的区别。

【学习资源】

- 1.学习通建有《单片机原理与接口技术》课程相关资料。
- 2.课本中众多案例。

【思政案例】

案例名称：失之毫厘，谬以千里。

设计时钟计时器（定时 1 秒）。时钟最重要的功能是可以正确地计时，因此如何准确地定时 1 秒就是课程的重点内容。定时时间的长短需要确定定时器的初始值，初始值细微的误差就会引起定时时间较大的误差，也就是所谓的“失之毫厘，谬以千里”。此时引入 1999 年的火星气候轨道器事故案例，一个小小的失误导致如此巨大的损失，要求同学们在平时的工作生活中一定要讲求科学态度，严谨认真。

第六章 串行通信及应用

【学习目标】

- 1.掌握文件的建立、打开、访问的基本方法。
- 2.掌握使用文件与结构体数组数据交换的基本方法。

【课程内容】

- 1.串行口的结构。
- 2.串行口的工作方式。
- 3.波特率的制定方法。
- 4.串行口的应用。

【重点、难点】

- 1.重点：单片机的 SCON、PCON 等特殊功能寄存器参数设定，串行口的工作方式，多机通信，串行口的编程和应用等。
- 2.难点：寄存器的设置、通信波特率的计算、串口通信编程方法。

【教学方法】

- 1.课堂讲解串行口的结构、工作方式、波特率的计算以及相关特殊功能寄存器参数设定。
- 2.通过教学案例讲解串口收发字符控制的程序设计。
- 3.通过教学案例讲解多机通信的程序设计。

【学习要求】

通过本章学习，学生能够编程实现串口收发字符控制的程序设计和多机通信的程序设计。

【复习与思考】

- 1.在异步串行通信中，接收方是如何知道发送方开始发送数据的。
- 2.AT89C52 单片机串行口有几种工作方式？有几种帧格式？各种工作方式的波特率如何确定。

【学习资源】

- 1.学习通建有《单片机原理与接口技术》课程相关资料。
- 2.课本中众多案例。

注：

1.由于课时紧，内容多，教学进程和内容的深度广度将视学生接受程度作适当调整。

- 2.教学建议：抓住基本概念、基本原理和基本方法，教法上多案例教学，重应用。

五、实践教学安排

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	并行口实验	2	某 AT89C51 单片机控制系统外接 4 位共阳极 LED 数码管，P3.0 引脚外接一独立按键，开机时数码管显示数字 2023，在按下按键时，数字从 2023 开始自动倒计时，（时间间隔自定）到 2000 时停止，设计单片机接口电路并编程实现以上功能。
2	中断实验	3	1.设计一个中断嵌套程序。 2.AT89C51 单片机的 INT0 (P3.2) 接按键 S0, INT1 (P3.3) 接按键 S1, S0 低优先级, S1 高优先级, 触发方式为边沿触发。 3.两个按键均没按下, P1 口 8 只 LED 呈流水显示 4.按下 S0, P1 口 8 只 LED 上下 4 只交替闪烁 5.按下 S1, P1 口 8 只 LED 全部闪烁。 6.不论 S1 和 S2, 均闪烁 5 次。
3	定时器实验	3	用 2 位数码管显示计时时间（静态显示），最小计时单位为“秒”，计时范围 1~99s。当第 1 次按一下计时功能键时，秒表开始计时并显示；第 2 次按一下计时功能键时，停止计时，将计时的时间值送到数码管显示；如果计时到 99s，将重新开始从 0 计时；第 3 次按一下计时功能键，秒表清 0。再次按一下计时功能键，则重复上述计时过程。
4	串口通信实验	3	编程实现单片机通过串行口的 TXD 引脚像 PC 串行发送 8 个数据字节。

注：

- 1.由于课时紧，四个实验根据学生掌握程度选 8 课时实验完成。
- 2.所有实验需有相应的实验报告。

六、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（30分）、项目实践

(40分)，占比50%；期末考核采取综合性大型作业（设计），占比50%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例(%)	考核方式
课程目标1	基本知识和原理分析：34%	课堂表现、综合性大作业、实践
课程目标2	程序设计基本方法：45%	作业、实践、综合性大作业
课程目标3	项目的设计开发：21%	实践、综合性大作业

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的30%，主要包括到课情况(10%)，讨论(10%)以及随堂测验(10%)。

(2) 作业占平时成绩的30%，主要包括章节测验(15%)和综合作业(15%)。

(3) 项目实践占平时成绩的40%，共3个项目，3次实践成绩均采用百分制，最后取平均值作为最后实践成绩。其中每个实践成绩构成包括实践客观题答题情况(20%)+上机实践操作(50%)+报告(30%)。

3.期末成绩评定

参考综合性大型作业（设计）评分标准。

期末成绩由三部分组成：源程序及设计占期末成绩40%，报告文档占期末成绩的30%，回答问题占期末成绩的30%。

(二) 评分标准

1.平时成绩评分标准

(1) 课堂表现和作业均发布在学习通上，以学习通导出的成绩为主。

(2) 实验成绩评分标准

序号	评价内容	评分标准			
		30-21	20-11	10-6	5-0
1	实践客观题	发布在学习通，以导出的成绩为具体得分			
2	报告	报告内容完整，独立或合作完成。书写端正，对问题有详细透	报告内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，	报告内容完整，独立或全部完成作业要求，书写较凌	报告内容不完整，没有达到作业要求。或者报告雷同度

		彻的分析。	但对问题分析较全面。	乱，没有对问题进行分析。	过高。
		50-41	40-31	30-21	20-0
3	上机实践	操作正确，能够正确实现项目所有功能。	操作正确，能够实现项目所有功能，但少部分功能不全面。	操作基本符合流程，能够实现项目所有功能，但部分功能不全面。	能够实现项目大部分功能

2.期末大型作业成绩评分标准

序号	评价内容	评分标准			
1	设计	40-31	30-21	20-11	10-0
		1、具有完整的proteus中的工程文件、电路图绘制正确； 2、具有完整的keil工程文件； 3、具备独立编程能力，按照题目要求编程实现对应功能。	1、具有完整的proteus中的工程文件、电路图绘制正确； 2、具有完整的keil工程文件； 3、具备根据问题编程的能力，功能实现不完善，存出不超过1个的错误。	1、具有完整的proteus中的工程文件、电路图绘制正确； 2、具有完整的keil工程文件； 3、能编写程序输出相应结果，但存出2-3个以上的错误状态。	1、电路图不完整； 2、keil工程文件不完整； 3、不能针对问题编程，或者程序运行状态有误。
2	总结报告	30-21	20-11	10-6	5-0
		1、工整； 2、具有完整的设计流程、结果以及收获； 3、自主完成	1、比较工整； 2、设计流程、结果以及收获比较完整； 3、自主完成	1、基本工整； 2、设计流程、结果以及收获基本完整； 3、自主完成	1、不工整； 2、设计流程、结果以及收获不规范； 3、存在复制、雷同的情况
3	问题回答	30-21	20-11	10-6	5-0
		1、能流利的介绍系统功能； 2、对涉及的知识点非常熟悉； 3、对问题回答完全正确	1、能比较流利的介绍系统功能； 2、对涉及的知识点比较熟悉，个别知识点不完全清楚； 3、对问题回答基本正确	1、能简单介绍系统功能； 2、对涉及的知识点不是很清楚； 3、对部分问题的回答不是很正确	1、对系统功能不是很熟悉； 2、对涉及的知识点不清楚； 3、不能正确回答问题

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
单片机原理及应用 (第3版)	张兰红	机械工业出版社	2024.3	否	

九、主要参考书目

[1]张毅刚.《单片机原理及应用-C51 编程+Proteus 仿真》.北京.高等教育出版社.2012.11.

[2]张兰红,陆广平,仓思雨.《单片机课程设计仿真与实践指导》.北京.机械工业出版社.2018.11.

[3]李全利.《单片机原理与接口技术》.北京.高等教育出版社.2009.01.

[4]戴胜华,付文秀,黄赞武等.《微机原理与接口技术》.北京.清华大学出版社.2019.10.

十、课程学习建议

要学好本门课程，弄清软硬件工作原理，自己利用课后时间认真编写程序，在开发板反复调试程序是至关重要的，建议结合学习通平台上教师提供的各种资源，认真实践。如不方便使用开发板，建议采用 proteus 软件进行仿真设计练习。

《嵌入式操作系统》课程大纲

一、课程信息

课程名称	嵌入式操作系统 (Embedded Operating System)		
课程编码	231111402C	适用专业	物联网工程
先修课程	程序设计、操作系统	修读学期	6
课程类别	职业能力教育课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	李俊丽	审核人	张俊瑞

二、课程简介

嵌入式操作系统是学科专业职业能力教育课程。Linux 是由 UNIX 发展而来的多用户多任务操作系统。它不仅稳定可靠,而且具有良好的兼容和可移植性。随着 Linux 技术和产品的不断发展和完善,其影响和应用日益广泛, Linux 系统正占据越来越重要的地位。通过学习 shell 编程,掌握 shell 脚本的基本编写方式方法,养成良好的编程习惯。加强学生对 shell 脚本的理解,并提高学生利用脚本实现 Linux 系统自动化管理的能力。从而使学生具有良好的开拓专业理论的素质和使用所学知识分析和解决实际问题的能力。熟练掌握和管理 Linux 操作系统对本专业的同学非常重要。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 通过讲解 Linux 操作系统的基础知识,能够对 Linux 操作系统进行文件管理、目录管理、进程管理和其他管理,培养学生的逻辑分析能力。(毕业要求指标点 1.3: 逻辑分析)

课程目标 2: 培养学生利用计算思维的方法进行分析和研究的能力,为学生将来解决复杂工程问题打好基础。(毕业要求指标点 4.3: 数据分析与应用)

课程目标 3: 通过项目实践,提高学生的团队意识和团结互助精神,提高学生利用脚本实现 Linux 系统自动化管理的能力。(毕业要求指标点 9.1: 团队协调能力)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1: 工程知识	1.3【逻辑分析】具备解决复杂物联网工程问题所需要的抽象思维和逻辑分析能力。
课程目标 2	毕业要求 4: 研究	4.3【数据分析与应用】具备正确收集、分析、处理与解释实验(测试)数据,对实施结果或数据进行分析,并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。
课程目标 3	毕业要求 9: 个人和团队	9.1【团队协作能力】具有健康的体格和良好的心理素质,能够在多学科团队中承担指定任务,并能与团队其他成员有效协作,具有团队意识和团结互助精神。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
Linux 简介	课程目标 1	课堂讲授	2
Linux 的安装及启动	课程目标 1	课堂讲授、操作示范	2
Linux 基本命令	课程目标 1、2	操作示范、案例教学	8
vi 编辑器	课程目标 2、3	课堂讲授、操作示范、案例教学	4
Shell 编程	课程目标 2、3	课堂讲授、操作示范、案例教学、启发式	8
用户与组的管理	课程目标 3	课堂讲授、操作示范、案例教学、课堂讨论	6
网络配置	课程目标 1	课堂讲授、操作示范、课堂讨论	2
合计			32

(二) 课程内容

第一章 Linux 简介

【学习目标】

1. 通过对 Linux 操作系统概况的学习,使学生了解 Linux 操作系统的历史、特点、文件结构、Linux 版本编号方式以及常见的 Linux 发行版本。
2. 了解操作系统的基本功能。

【课程内容】

1. Linux 操作系统的发展史及特点、Linux 操作系统的常见发行版本、Linux 操作系统的内核版本及内核版本下载地址
2. Linux 操作系统的树形文件结构

【重点、难点】

1.重点：了解操作系统的基本功能；了解 Linux 操作系统的历史、特点及文件结构；

2.难点：Linux 操作系统的树形文件结构

【教学方法】

1. 课堂讲授

2. 操作示范

【学习要求】

1. 了解操作系统的基本功能；了解 Linux 操作系统的历史、特点及文件结构；

2. 掌握 Linux 操作系统的树形文件结构；

【复习与思考】

1. Linux 操作系统的常见发行版本有哪些？

2. Linux 操作系统根目录如何表示？

【学习资源】

学习通教学平台

【思政案例】

案例名称：Linux 在国产操作系统中的发展与挑战。

介绍国产操作系统的发展历程和现状，分析 Linux 在国产操作系统中的应用和优势，探讨国产操作系统面临的挑战和机遇。增强学生的民族自豪感，认识到国产操作系统的重要性。

第二章 Linux 的安装及启动

【学习目标】

1. 通过安装 Linux 操作系统，使学生掌握 Linux 系统的安装、配置等基本技能。

2. 奠定在 Linux 系统上作进一步开发的基础。

【课程内容】

Linux 操作系统的多种安装使用方法，比如使用光盘安装、硬盘安装、网络安装、虚拟机安装等

【重点、难点】

1.重点：了解 Linux 操作系统的多种安装使用方法，比如使用光盘安装、硬盘安装、网络安装、虚拟机安装等；

2.难点：Linux 操作系统的安装。

【教学方法】

1. 课堂讲授

2. 操作示范

【学习要求】

通过教师的讲解和演示，学生应能使用虚拟机安装目前广泛应用的 Red Hat Enterprise Linux 5

【复习与思考】

1. Linux 操作系统的多种安装使用方法？

【学习资源】

学习通教学平台

第三章 Linux 基本命令

【学习目标】

1. 通过学习 Linux 操作系统基本命令，可以完成磁盘管理、文件存取、目录管理、进程管理、文件权限设定等操作；
2. 掌握 Linux 操作系统命令的使用。

【课程内容】

Linux 提供了大量的命令，利用它可以有效地完成大量的工作，包括系统安全性命令的使用、文件操作命令、目录及其操作命令、文件压缩命令、进程控制命令、网络命令等

【重点、难点】

- 1.重点：文件的管理命令。
- 2.难点：文件匹配命令。

【教学方法】

1. 课堂讲授
2. 操作示范
3. 案例教学

【学习要求】

1. 通过学习基础的命令，可以进一步理解 Linux 系统；
2. 通过恰当地组合命令与参数，使 Linux 字符命令更加灵活且减少系统资源消耗。

【复习与思考】

1. Linux 操作系统的文件操作命令有哪些？
2. Linux 操作系统的目录及其操作命令有哪些？

【学习资源】

学习通教学平台

第四章 vi 编辑器

【学习目标】

1. 通过学习 vi 编辑器的使用，掌握 vi 编辑器的三种模式的转换方法；vi 编辑器的保存及退出；

2. vi 编辑器的插入方法及光标移动方法；vi 编辑器的删除、复制、替换及查找。

【课程内容】

vi 编辑器的使用；vi 编辑器的三种模式的转换方法；vi 编辑器的保存及退出；vi 编辑器的插入方法及光标移动方法；vi 编辑器的删除、复制、替换及查找

【重点、难点】

1. 重点：vi 编辑器的进入及保存；vi 编辑器三种模式的切换方法；

2. 难点：vi 编辑器的复制、查找、替换。

【教学方法】

1. 课堂讲授

2. 操作示范

3. 案例教学

【学习要求】

使用 vi 编辑器对文本进行基本的操作。

【复习与思考】

为什么使用 vi 编辑器对文本进行基本的操作？

【学习资源】

学习通教学平台

第五章 shell 编程

【学习目标】

1. 通过学习 shell 基础知识，使学生掌握如何创建和执行 shell 脚本；

2. 理解 shell 特殊字符的含义及作用。

【课程内容】

1. shell 基础知识、Shell 变量、正则表达式、运算符

2. shell 控制结构、函数

【重点、难点】

1.重点：shell 控制结构；

2.难点：使用 shell 编写程序。

【教学方法】

1. 课堂讲授

2. 操作示范
3. 启发式教学
4. 案例教学

【学习要求】

1. 熟练掌握 shell 编程中的基本语句类型：条件语句；循环语句；其他常用语句；
2. 使用 shell 编写程序。

【复习与思考】

使用 shell 编写程序需要注意哪些问题？

【学习资源】

学习通教学平台

【思政案例】

案例名称：Linux 操作系统与绿色环保。

讲解 Linux 系统的资源管理和优化特性，对比其他操作系统，凸显 Linux 在能耗方面的优势，探讨如何通过技术实现绿色环保，引导学生关注环境问题，培养环保责任感。

第六章 用户和用户组管理

【学习目标】

1. 掌握用户账号的添加、删除和修改；用户口令的管理；
2. 掌握用户组的管理，帮助系统管理员对使用系统的用户进行跟踪，并控制他们对系统资源的访问。

【课程内容】

1. 用户的账号一方面可以帮助系统管理员对使用系统的用户进行跟踪，并控制他们对系统资源的访问；另一方面也可以帮助用户组织文件，并为用户提供安全性保护。
2. 每个用户账号拥有一个唯一的用户名和各自的口令。用户在登录时键入正确的用户名和口令后，就能够进入系统和自己的主目录。

【重点、难点】

1. 重点：用户账号的添加、删除和修改；用户口令的管理；用户组的管理；
2. 难点：用户组的管理。

【教学方法】

1. 课堂讲授
2. 操作示范
3. 案例教学
4. 课堂讨论

【学习要求】

学生应能熟练添加、删除和修改账号，管理用户组，为用户提供安全性保护。

【复习与思考】

Linux 操作系统如何添加、删除和修改账号？

【学习资源】

试题库、学习通教学平台

【思政案例】

案例名称：Linux 在中国信息化建设中的应用。

介绍 Linux 操作系统的开放性、安全性和稳定性，展示 Linux 在中国政府、企业和科研领域的广泛应用，分析 Linux 对中国信息安全和自主可控的重要意义，培养学生的国家安全意识。

第七章 网络配置

【学习目标】

通过对网络基础知识的学习，使学生了解 Linux 的网络配置和管理，掌握 Linux 下网络参数的查看方法并理解网络参数的含义和配置网络参数的方法。

【课程内容】

Linux 操作系统进行网络配置及防火墙配置

【重点、难点】

- 1.重点：Linux 的网络配置和管理；
- 2.难点：Linux 的网络配置和管理；配置网络参数的方法。

【教学方法】

1. 课堂讲授
2. 操作示范

【学习要求】

学生应能掌握 Linux 下网络参数的查看方法并理解网络参数的含义和配置网络参数的方法。

【复习与思考】

Linux 下网络参数的查看方法有哪些？

【学习资源】

试题库、学习通教学平台

五、实践教学安排

本课程实践学时为 8 学时，主要用于项目实践。

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	常用 Linux 命令实践	2	能够对 Linux 操作系统进行文件管理、目录管理、进程管理和其他管理。
2	vi 编辑器	2	运用 vi 编辑器进行简单程序设计
3	shell 编程	2	使用 shell 编写程序
4	管理 Linux 用户和组群	2	熟练添加、删除和修改账号，管理用户组。

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（30分）、项目实践（40分），占比 50%；期末考核采用上机考试，占比 50%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	Linux基础命令及应用60%	课堂表现、章节测试、期末考试
课程目标 2	vi编辑器进行shell编程20%	项目实践、期末考试
课程目标 3	实际操作和综合应用20%	项目实践、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现：占平时成绩的 30%，包括章节学习（10分）、课堂活动(20分)，学生主动参与课堂练习、讨论，创造性地提出问题的能力，主要通过学习通平台进行统计。

(2) 平时作业：占平时成绩的 30%，主要通过学习通平台章节测试进行统计。

(3) 项目实践：占平时成绩的 40%，共 4 个项目，每个项目 10 分。

3. 期末考核评价标准

详见期末上机考试评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	项目实践完成情况	能够正确实现项目所有功能。	能够正确实现项目大部分功能。	能够正确实现项目部分功能。	能够实现项目部分功能，但功能存在缺陷。	不能实现项目功能。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
Linux 操作系统及应用技术	顾润龙， 刘智涛， 侯玉香	北京：航空工业出版社	2016	否	

九、主要参考书目

- [1] 鸟哥. 鸟哥的 Linux 私房菜. 北京：人民邮电出版社. 2010
- [2] 杨云，王秀梅，孙凤杰. Linux 网络操作系统及应用教程. 北京：人民邮电出版社. 2013
- [3] 奎格莉. UNIX shell 范例精解. 北京：清华大学出版社. 2004

十、课程学习建议

多上机练习，多思考，多做习题，灵活应用，举一反三。

《嵌入式应用软件开发》课程大纲

一、课程信息

课程名称	嵌入式应用软件开发 (Embedded Application Software Development)		
课程编码	231111403C	适用专业	物联网工程
先修课程	嵌入式操作系统 嵌入式系统与设计	修读学期	6
课程类别	职业能力教育课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	梁颖	审核人	张俊瑞

二、课程简介

嵌入式应用软件开发是嵌入式系统设计的后继课程,属于本专业的职业能力教育课程。通过本课程的学习,使学生掌握嵌入式软件开发流程,能够设计并实现高效、可靠的嵌入式应用,为物联网、汽车电子、工业自动化等领域的发展贡献力量。本课程主要培养学生在嵌入式系统领域的软件开发能力,涵盖嵌入式系统基础、微控制器编程、操作系统原理、驱动开发、实时系统设计、低功耗优化及嵌入式应用案例等内容。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 学生通过学习嵌入式系统的基本概念、历史、现状、特点、应用领域及发展方向,能够熟悉嵌入式系统的整体架构。(毕业要求指标点 1.1: 工程认知)

课程目标 2: 学生能够基于嵌入式软件开发流程,设计并实施实验方案。(毕业要求指标点 4.1: 实验设计)

课程目标 3: 学生能够熟练使用嵌入式开发相关的软件工具和技术,进行高效的嵌入式应用软件开发,解决实际工程问题。(毕业要求指标点 5.2: 工程软件应用)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1: 工程知识	1.1 【工程认知】 掌握数学和自然科学基本知识,并能用于复杂物联网工程中系统结构的理解、分析与设计。
课程目标 2	毕业要求 4: 研究	4.1 【实验设计】 具备针对复杂物联网系统中涉及的功能或性能问题进行研究,设计相关的实验方案的能力。
课程目标 3	毕业要求 5: 使用现代工具	5.2 【工程软件应用】 具备针对复杂物联网工程问题,选择恰当的虚拟仿真工具或方法,对物联网系统或其解决方案进行必要的模拟与预测,并能够理解仿真模拟系统与真实系统之间的差异的能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 嵌入式系统基础	课程目标 1、2	讲授法、项目式教学法	2
第二章 Linux 标准 I/O 编程	课程目标 1、2、3	讲授法、项目式教学法	4
第三章 Linux 文件 I/O 编程	课程目标 1、2、3	讲授法、项目式教学法	6
第四章 Linux 多任务编程	课程目标 1、2、3	讲授法、案例教学法	4
第五章 Linux 进程间通信	课程目标 1、2、3	讲授法、案例教学法	6
第六章 Linux 多线程编程	课程目标 1、2、3	讲授法、案例教学法	4
第七章 Linux 网络编程基础	课程目标 1、2、3	讲授法、案例教学法	4
第八章 Linux 高级网络编程	课程目标 1、2、3	讲授法、案例教学法	2
合计			32

(二) 课程内容

第一章 嵌入式系统基础

【学习目标】

- 1.了解嵌入式系统概述。
- 2.熟悉 ARM 处理器硬件开发平台。
- 3.掌握嵌入式软件开发流程。

【课程内容】

- 1.嵌入式开发环境的搭建
2. U-Boot 移植

【重点、难点】

1.重点：嵌入式系统的特点、嵌入式系统的体系结构、ARM 体系结构、嵌入式软件开发流程。

2.难点：ARM 体系结构、S3C2410 处理器。

【教学方法】

1.理论讲授。通过 PPT 和板书讲解理论知识，帮助学生建立基本嵌入式系统框架。
2.通过教学项目进行代码演示。结合具体代码实例，演示简单嵌入式软件开发流程。

【学习要求】

通过本章学习，要求学生能够掌握嵌入式系统的基本概念和嵌入式软件开发流程。

【复习与思考】

1.复习嵌入式系统的特点、嵌入式系统的体系结构、嵌入式软件开发流程。
2.熟练简单嵌入式软件开发流程。

【学习资源】

1.中国 MOOC 平台《国家精品 嵌入式 Linux 应用与开发实践》课程。
2.华清远见嵌入式学院官网提供的在线课程、视频教程和论坛讨论区。

第二章 Linux 标准 I/O 编程

【学习目标】

1.理解 Linux 系统调用和用户编程接口（API）的基本概念及其在嵌入式系统中的作用。
2.掌握 Linux 标准 I/O 编程的基本概念、流的含义及其缓冲机制。
3.熟练使用标准 I/O 函数进行文件的打开、读写、关闭及错误处理等操作。
4.能够通过标准 I/O 编程解决嵌入式应用中的文件操作问题。

【课程内容】

1.Linux 标准 I/O 概述
2.标准 I/O 编程

【重点、难点】

1.重点：标准 I/O 函数的使用，包括文件的打开、读写、关闭及错误处理。
2.难点：理解流的缓冲机制，以及在不同缓冲模式下进行文件操作的差异。

【教学方法】

1.理论讲授。通过 PPT 和板书讲解理论知识，帮助学生建立基本概念和框架。
2.通过教学项目进行代码演示。结合具体代码实例，演示标准 I/O 函数的使用方

法和效果。

【学习要求】

通过本章学习，要求学生能够掌握 Linux 标准 I/O 编程的基本概念、原理及函数应用，具备编写嵌入式文件操作程序的能力。

【复习与思考】

1. 复习 Linux 系统调用和用户编程接口的概念及其关系。
2. 思考如何在实际嵌入式项目中灵活运用标准 I/O 函数进行文件操作。

【学习资源】

1. 中国 MOOC 平台《国家精品 嵌入式 Linux 应用与开发实践》课程。
2. 华清远见嵌入式学院官网提供的在线课程、视频教程和论坛讨论区。

【思政案例】

案例名称：Linux 标准 I/O 编程。

工匠精神精髓是专注、创新、敬业和精益求精。在学习 Linux 标准 I/O 函数库、文件描述符管理等内容时，通过强调对细节的专注和把控，如同工匠雕琢艺术品般对待每一行代码，确保程序的稳定性和效率；同时鼓励学生不断优化代码，追求更高的性能和更简洁的实现方式。引导学生树立精益求精、追求卓越的职业态度，以培养学生的专业素养、职业精神和社会责任感。

第三章 Linux 文件 I/O 编程

【学习目标】

1. 理解 Linux 文件 I/O 的基本概念，包括文件描述符、系统调用等核心要素。
2. 掌握 Linux 下文件打开、关闭、读写等基本操作的系统调用及其使用方法。

【课程内容】

1. Linux 文件 I/O 概述
2. Linux 文件 I/O 概述
3. 文件状态与属性
4. 高级文件 I/O 技术与文件锁

【重点、难点】

1. 重点：文件基本操作的系统调用、文件状态的获取与设置、文件锁机制的理解与应用。

2. 难点：非阻塞 I/O 与异步 I/O 编程模型的构建与调试，文件锁在多进程或多线程环境中的正确应用。

【教学方法】

1. 理论讲授与实例演示相结合，通过具体代码示例展示文件 I/O 编程的实现过程。

2. 实践操作，布置实验任务让学生亲自动手编写代码，加深对知识点的理解和掌握。

【学习要求】

通过本章学习，学生需全面掌握 Linux 文件 I/O 编程的基本概念、系统调用及高级特性，能够灵活运用所学知识进行文件操作编程。

【复习与思考】

1. 复习 Linux 文件 I/O 编程知识，包括基本概念、系统调用、高级技术及文件锁等

2. 分析非阻塞 I/O 与异步 I/O 在不同场景下的适用性和优势。

【学习资源】

1. 中国 MOOC 平台国家精品课《嵌入式 Linux 应用与开发实践》课程。

2. 华清远见嵌入式学院官网提供的在线课程、视频教程和论坛讨论区。

第四章 Linux 多任务编程

【学习目标】

1. 理解 Linux 多任务编程基础，掌握 Linux 系统中进程与线程的基本概念，以及它们之间的关系和区别。

2. 掌握进程管理，能够使用系统调用来创建、控制、同步及终止进程，理解进程间的通信机制。

3. 熟悉线程编程，了解 POSIX 线程库（pthread）的基本用法，能够编写多线程程序，并处理线程同步与互斥问题。

4. 理解多任务编程在嵌入式系统设计中的重要性，并能够分析其在具体场景下的应用与性能优化。

【课程内容】

1. Linux 多任务编程的概念及定义

2. 进程管理

3. 线程编程

4. 多任务编程在嵌入式系统中的应用

【重点、难点】

1. 重点：进程与线程的基本概念、进程管理（创建、控制、同步、通信）、线程编程（创建、同步与互斥）。

2. 难点：多线程编程中的同步与互斥问题处理，以及如何在嵌入式系统中合理设计多任务架构以提高系统性能。

【教学方法】

- 1.理论讲授：结合 PPT 和板书，系统讲解 Linux 多任务编程的理论知识。
- 2.实例演示：通过编写和运行项目代码示例，展示进程管理、线程编程等知识点的具体应用。

【学习要求】

学生需通过本章学习，全面掌握 Linux 多任务编程的基本概念、原理及实现方法，能够灵活运用所学知识进行进程管理、线程编程及多任务架构设计，为嵌入式系统开发打下坚实基础。

【复习与思考】

- 1.复习 Linux 多任务编程知识，包括进程与线程的基本概念、进程管理、线程编程及多任务在嵌入式系统中的应用等。
- 2.思考如何处理多线程编程中的同步与互斥问题，以提高系统性能和稳定性。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台国家精品课《嵌入式 Linux 应用与开发实践》课程。
- 2.华清远见嵌入式学院官网提供的在线课程、视频教程和论坛讨论区。

【思政案例】

案例名称：多任务编程基础。

“科技创新”是当今的时代主题之一。Linux 环境下多任务编程是 Linux 的重要技术。通过介绍 Linux 多任务编程技术的最新进展，如多线程、多进程管理、并发控制等前沿技术，让学生理解这些技术创新如何推动社会发展和产业升级，从而激发学生的时代使命感和责任感，认识到自己所学技能对于国家科技进步和社会发展的重要性。

第五章 Linux 进程间通信

【学习目标】

- 1.理解进程间通信的重要性。
- 2.掌握管道、消息队列、共享内存、信号及套接字等 IPC 机制的基本原理和使用方法。

【课程内容】

- 1.进程间通信的概念
- 2.管道、消息队列、共享内存、信号、套接字

【重点、难点】

- 1.重点：管道、消息队列、共享内存、信号的基本概念、原理及使用方法。
- 2.难点：共享内存的同步机制设计，以及套接字编程中错误处理和异常管理。

【教学方法】

- 1.理论讲解，结合 PPT 和板书，系统介绍进程间通信的各种机制及其原理。
- 2.实例演示：通过编写和运行实例项目代码示例，展示各种 IPC 机制的具体应用。

【学习要求】

通过本章学习，全面理解 Linux 进程间通信的基本概念、原理及实现方法，能够根据不同需求选择合适的 IPC 机制，并具备编写相关代码实现进程间通信的能力。

【复习与思考】

- 1.共享内存、信号及套接字的基本原理和使用方法。
- 2.分析不同 IPC 机制的性能差异和适用场景，思考在嵌入式系统设计中如何选择合适的 IPC 机制以实现高效的进程间通信。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台国家精品课《嵌入式 Linux 应用与开发实践》课程。
- 2.华清远见嵌入式学院官网提供的在线课程、视频教程和论坛讨论区。

第六章 Linux 多线程编程

【学习目标】

- 1.掌握线程的定义、特点及其在并发编程中的作用。
- 2.熟悉 POSIX 线程库（pthread），了解 pthread 库的基本组成，掌握其提供的线程创建、管理、同步和互斥等关键函数的用法。
- 3.理解多线程在嵌入式系统设计中的优势和挑战，能够设计合理的多线程架构以提升系统性能。

【课程内容】

- 1.多线程编程基础
- 2.线程创建与管理、线程同步
- 3.多线程在嵌入式系统中的应用

【重点、难点】

- 1.重点：线程创建与管理、线程同步机制、线程安全编程。
- 2.难点：设计合理的多线程同步策略。

【教学方法】

- 1.理论讲授，结合 PPT 和板书，系统介绍多线程编程的理论知识。
- 2.实例演示，通过编写和运行实例项目代码示例，展示多线程编程的具体实现和效果。

【学习要求】

学生需通过本章学习，全面掌握 Linux 多线程编程的基本概念、原理及实现方法，

能够设计并编写出高效、安全的多线程程序，以适应嵌入式系统及其他并发应用场景的需求。

【复习与思考】

- 1.理解线程创建与管理。
- 2.思考多线程在嵌入式系统中的应用场景。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台国家精品课《嵌入式 Linux 应用与开发实践》课程。
- 2.华清远见嵌入式学院官网提供的在线课程、视频教程和论坛讨论区。

【思政案例】

案例名称：多线程技术介绍。

Linux 操作系统的发展历程及其在全球范围内的广泛应用，通过强调我国信息技术产业的快速发展和在国际舞台上的影响力，激发学生的爱国情怀和民族自豪感。同时，通过分析国内外知名企业在 Linux 多线程编程领域的成功案例，引导学生认识到技术创新对于国家发展的重要性，激发学生的责任感和使命感，进而培养更多具有社会责任感的高素质技术人才。

第七章 Linux 网络编程基础

【学习目标】

- 1.理解网络编程的基本概念，掌握网络协议栈的层次结构，理解 TCP/IP 协议族的基本原理。
- 2.熟悉 Linux 网络编程接口，了解套接字（Socket）编程的基本概念，熟悉 socket API 的基本函数和用法。
- 3.掌握 TCP 和 UDP 编程，能够使用 TCP 和 UDP 协议编写简单的客户端和服务端程序，理解连接建立、数据传输和连接关闭的过程。
- 4.理解网络编程在嵌入式设备通信、远程监控、数据交换等方面的应用。

【课程内容】

- 1.网络编程基本概念
- 2.套接字、TCP、UDP 编程
- 3.网络编程在嵌入式系统中的应用

【重点、难点】

- 1.重点：TCP 和 UDP 套接字的编程方法，包括套接字的创建、连接、数据传输、接收和关闭过程。
- 2.难点：理解 TCP 协议的状态转换机制，处理网络编程中的异常情况，以及掌握高级网络编程技术如非阻塞 I/O 和多路复用。

【教学方法】

- 1.理论讲授，结合 PPT 和板书，系统介绍网络编程的理论知识。
- 2.实例演示，通过编写和运行实例项目代码示例，展示 TCP 和 UDP 网络编程的具体实现和效果。

【学习要求】

通过本章学习，全面掌握 Linux 网络编程的基础知识，能够编写出基于 TCP 和 UDP 协议的网络程序，并理解网络编程在嵌入式系统中的应用及其重要性。

【复习与思考】

- 1.熟练 TCP/IP 协议族、套接字编程、TCP 和 UDP 编程。
- 2.思考网络编程在嵌入式系统中的应用场景，如何根据实际需求选择合适的网络协议和编程模型，以及如何优化网络程序的性能。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台国家精品课《嵌入式 Linux 应用与开发实践》课程。
- 2.华清远见嵌入式学院官网提供的在线课程、视频教程和论坛讨论区。

第八章 Linux 高级网络编程

【学习目标】

- 1.掌握网络编程中涉及的 TCP/IP 协议栈、套接字（Socket）编程、并发等基础知识。
- 2.熟悉标准 I/O 编程、文件 I/O 编程、多任务编程、进程间通信、多线程编程等在网络编程中的应用。
- 3.深入理解 Linux 高级网络编程特性：包括广播、组播、UNIX 域套接字、网络超时检测等高级网络编程技术。

【课程内容】

1. Linux 网络编程基础
- 2.标准 I/O 与文件 I/O 在网络编程中的应用
- 3.多线程编程

【重点、难点】

- 1.重点：套接字编程的基本概念与编程方法，多任务编程与进程间通信机制。
- 2.难点：设计合理的多线程同步策略。

【教学方法】

- 1.理论讲授，结合 PPT 和板书，系统介绍多线程编程的理论知识。
- 2.实例演示，通过编写和运行实例项目代码示例，展示多线程编程的具体实现和效果。

【学习要求】

学生需通过本章学习,全面掌握 Linux 多线程编程的基本概念、原理及实现方法,能够设计并编写出高效、安全的多线程程序,以适应嵌入式系统及其他并发应用场景的需求。

【复习与思考】

- 1.理解线程创建与管理。
- 2.思考多线程在嵌入式系统中的应用场景。

【学习资源】

- 1.中国 MOOC 平台国家精品课《嵌入式 Linux 应用与开发实践》课程。
- 2.华清远见嵌入式学院官网提供的在线课程、视频教程和论坛讨论区。

五、实践教学安排

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	嵌入式 Linux 开发基础	2	嵌入式 Linux 开发环境的搭建及简单使用
2	I/O 编程	2	嵌入式 I/O 编程
3	多任务编程	2	编写多进程程序
4	进程间通信	2	共享内存和管道等通信方式的应用

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式(平时成绩)包括课堂表现(30分)、作业(30分)、项目实践(40分),占比50%;期末考核采用闭卷考试,占比50%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例(%)	考核方式
课程目标 1	基本知识: 30%	课堂表现、期末考试
课程目标 2	程序设计: 35%	作业、期末考试
课程目标 3	复杂物联网工程问题开发、测试和维护能力: 35%	项目实践、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

- 1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

- 2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的 30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档 90-100 分，二档 80-89 分，三档 70-79 分，四档 60-69 分，五档 60 分以下。

(2) 作业占平时成绩的 30%，根据学生平时作业提交次数及完成质量计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 项目实践占平时成绩的 40%，4 个项目的平均值为最终项目实践成绩。

3. 期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课，积极互动发言，主动讨论。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	项目实践	能够正确实现项目所有功能。	能够实现项目所有功能，但少部分功能不全面。	能够实现项目所有功能，但部分功能不全面。	能够实现项目大部分功能	不能够实现项目大部分功能。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
嵌入式应用程序设计综合教程	刘洪涛、熊家	人民邮电出版社	2017.01	否	

九、主要参考书目

[1] 华清远见嵌入式培训中心. 嵌入式 Linux 应用程序开发标准教程(第 2 版). 北京: 人民邮电出版社. 2009.

[2] 王剑等. 嵌入式系统设计与应用(基于 ARM Cortex-A8 和 Linux). 北京: 清华大学出版社. 2020.

[3] 弓雷等. ARM 嵌入式 Linux 系统开发详解. 北京: 清华大学出版社. 2014.

十、课程学习建议

该课程是一门应用性较强的课程，在有限的实验课时以外，多实践练习，锻炼嵌入式应用程序开发的基本技能、基本设计思路，另外嵌入式系统源代码，大多是开源的。所以在进行应用程序开发过程中，课外多下载阅读分析相关应用程序源代码，做到个性化应用开发。

《传输协议开发》课程大纲

一、课程信息

课程名称	传输协议开发 (Transmission Protocol Development)		
课程编码	231111404C	适用专业	物联网工程
先修课程	计算机网络	修读学期	4
课程类别	职业能力教育课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	李付江	审核人	张俊瑞

二、课程简介

传输协议开发是物联网工程专业的一门选修课程,该课程旨在培养学生深入了解和掌握网络传输协议的设计与优化技能。学生在学习本课程前,需具备一定的计算机网络等基础知识,并具备一定的编程能力。

1. 知识:通过课程学习,学生将深入了解各种传输协议的原理和设计,掌握协议的内部机制和优化方法。

2. 能力:具备自主开发网络传输协议的能力,包括协议设计、编码实现、性能优化等。培养学生在网络通信中发现问题、分析原因、提出优化方案的能力,以及加强团队合作、沟通与协作技能。

3. 素质:通过项目实践,学生将具备创新思维与实践能力,为解决现实网络通信问题提供系统性解决方案。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1:通过学习物联网简介和物联网体系架构,分析物联网系统的基本组成和采用的主要技术。结合知识点使学生了解世界先进技术,培养学生的责任感和使命感。(支撑毕业要求指标点 1-1)

课程目标 2:能运用工程思维方法,对一般的物联网无线传输系统进行判断分析。

教学过程中严格要求学生，培养学生的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风。（支撑毕业要求指标点 2-3）

课程目标 3：能合理设计开发物联网无线传输系统，具备物联网体系架构开发能力。在分组讨论教学时，通过合理分工和有效组织，培养学生团队合作精神。（支撑毕业要求指标点 3-2）

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	1-1	掌握数学、自然科学、工程基础和物联网科学与技术的专业知识，并能将其用于描述物联网领域复杂工程问题。
课程目标 2	2-3	能够应用数学、自然科学、工程科学的基本原理以及物联网的专业知识对物联网复杂工程问题进行建模
课程目标 3	3-2	能够针对物联网工程问题的特定需求，运用物联网的软硬件知识，设计、开发物联网工程系统

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
物联网简介	课程目标 1	理论讲授	2
物联网体系架构	课程目标 1	理论讲授/项目教学	4
物联网关键技术	课程目标 1	理论讲授/项目教学	12
物联网标准化体系	课程目标 2/3	理论讲授/项目教学	12
物联网+新技术应用	课程目标 2/3	理论讲授/项目教学	2
合计			32

（二）课程内容

第一章 物联网简介

【学习目标】

1. 理解发展物联网的意义；
2. 了解物联网发展历史、体系框架、关键技术常见应用发展趋势。

【课程内容】

1. 发展物联网的意义
2. 物联网发展历史、体系框架

3. 物联网关键技术
4. 物联网应用发展趋势

【重点、难点】

- 1.重点：发展物联网的意义。
- 2.难点：物联网体系框架。

【教学方法】

- 1.把握主线，引导学生掌握物联网体系框架；
- 2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

【学习要求】

- 1.掌握物联网体系框架；
- 2.完成课后习题 1-1,1-2,1-3。

【复习与思考】

- 1.复习物联网关键技术；
- 2.思考物联网发展机遇与挑战。

【学习资源】

无

第二章 物联网体系架构

【学习目标】

1. 了解物联网感知层构成，掌握无线传感器网络特点和研究范畴；
2. 掌握网络传输层技术；
了解应用层技术。

【课程内容】

1. 物联网感知层构成
2. 无线传感器网络特点和研究范畴
3. 物联网网络传输层技术
4. 物联网应用层技术

【重点、难点】

- 1.重点：无线传感器网络特点和研究范畴，网络传输层技术。
- 2.难点：无线传感器网络特点。

【教学方法】

- 1.把握主线，引导学生掌握网络传输层技术；
- 2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，

注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

3.采用软件仿真的方法，直观观察网络服务器传输过程。

【学习要求】

1. 物联网网络传输层技术
2. 搭建简易服务器；
3. 完成课后习题 2-1,2-2,2-4。

【复习与思考】

- 1.复习物联网网络传输层技术；
- 2.思考网络服务器搭建注意事项。

【学习资源】

无

第三章 物联网关键技术

【学习目标】

1. 了解感知技术、通信组网技术、应用服务技术；
2. 掌握 Bluetooth、ZigBee、NFC、IEEE802.11ah、LoRa 和 NB-IoT 技术；
3. 了解云计算、大数据、人工智能技术。

【课程内容】

1. 物联网感知技术
2. 物联网通信组网技术
3. 物联网应用服务技术
4. Bluetooth、ZigBee、NFC、IEEE802.11ah、LoRa 和 NB-IoT 技术；
5. 云计算、大数据、人工智能技术。

【重点、难点】

- 1.重点：Bluetooth、ZigBee、NFC、IEEE802.11ah、LoRa 和 NB-IoT 技术。
- 2.难点：ZigBee 和 NB-IoT 技术。

【教学方法】

1.把握主线，引导学生掌握 Bluetooth、ZigBee、NFC、IEEE802.11ah、LoRa 和 NB-IoT 技术；

2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

3.采用软件仿真的方法，直观观察 Bluetooth、ZigBee 等通信过程。

【学习要求】

1. 掌握 Bluetooth、ZigBee、NFC、IEEE802.11ah、LoRa 和 NB-IoT 技术；

2. 物联网运动探测系统实现
3. 完成课后习题 3-2,3-3,3-4, 3-5。

【复习与思考】

- 1.复习 Bluetooth、ZigBee、NFC、IEEE802.11ah、LoRa 和 NB-IoT 技术；
- 2.比较无线通信技术优缺点；
- 3.思考的物联网运动探测系统不足和如何改进。

【学习资源】

无

第四章 物联网标准化体系

【学习目标】

1. 了解 RFID、Bluetooth、NFC、ZigBee 等主要技术标准；
2. 掌握 RFID 技术标准体系框架、关键技术和应用技术标准；
3. 掌握 Bluetooth 标准协议、传输层协议、中间件协议组和应用组；
4. 掌握 ZigBee 协议框架、物理层、介质介入控制子层、网络层和应用层。

【课程内容】

1. RFID、Bluetooth、NFC、ZigBee 等主要技术标准
2. RFID 技术标准体系框架、关键技术和应用技术标准
3. Bluetooth 标准协议、传输层协议、中间件协议组和应用组
4. ZigBee 协议框架、物理层、介质介入控制子层、网络层和应用层

【重点、难点】

1.重点：Bluetooth 标准协议、传输层协议、中间件协议组和 ZigBee 协议框架、物理层、介质介入控制子层、网络层和应用层。

2.难点：ZigBee 协议框架、物理层、介质介入控制子层、网络层和应用层。

【教学方法】

1.把握主线，引导学生掌握 Bluetooth 标准协议、传输层协议、中间件协议组和 ZigBee 协议框架、物理层、介质介入控制子层、网络层和应用层；

2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

3.采用项目教学的方法，演示 Bluetooth 物联网通信过程。

【学习要求】

1. 掌握 Bluetooth 标准协议、传输层协议、中间件协议组；
2. 掌握 ZigBee 协议框架、物理层、介质介入控制子层、网络层和应用层。
3. 物联网安防信息采集系统实现；

4. 完成课后习题 4-1,4-3,4-5, 4-7。

【复习与思考】

1. 复习 Bluetooth 协议和 ZigBee 协议；
2. 思考物联网安防信息采集系统不足和改进之处。

【学习资源】

无

第五章 物联网+新技术应用

【学习目标】

1. 了解物联网+新技术应用；
2. 了解可穿戴设备、人工智能、无人机、AR 等新技术。

【课程内容】

1. 物联网+新技术应用
2. 可穿戴设备、人工智能、无人机、AR 等新技术

【重点、难点】

- 1.重点：可穿戴设备、人工智能、无人机、AR 等新技术。
- 2.难点：人工智能新技术理解。

【教学方法】

- 1.把握主线，引导学生掌握人工智能新技术；
- 2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.采用动画演示的方法，直观显示物联网+新技术。

【学习要求】

1. 了解人工智能新技术；
2. 完成课后习题 5-1,5-2,5-5。

【复习与思考】

- 1.复习物联网+新技术；
- 2.思考物联网+新技术优势和不足。

【学习资源】

无

五、实践教学安排

序号	实验项目名称	学时	类型	要求	支撑 课程目标	支撑的毕业 要求指标点
1	基于 python 的虚拟串口通信实验	2	综合性	必做	课程目标 2	2-3

2	基于 python 搭建简易服务器实验	2	综合性	必做	课程目标 2	2-3
3	基于 python 的运动探测实验	2	综合性	必做	课程目标 3	2-3
4	物联网安防信息采集系统	2	设计性	必做	课程目标 3	3-2

实验 1. 基于 python 的虚拟串口通信实验

实验目的：该实验旨在帮助学生掌握基于 Python 的虚拟串口通信技术，了解串口通信的基本原理，学会使用 Python 编程语言模拟串口通信实验，实现数据的传输与接收，加深对串口通信的理解与应用。

实验原理：虚拟串口通信实验基于串口通信的基本原理。串口通信是一种常见的硬件通信方式，它通过串行（一位一位地）传输数据。在计算机中，虚拟串口是通过软件模拟的串口，它可以在计算机内部进行串口通信，无需物理串口连接。Python 提供了 `pyserial` 库，可以模拟串口通信，实现数据的收发操作。

实验仪器：虚拟串口软件；计算机，Python 编程环境。

实验安排：教师讲解虚拟串口通信基本原理；学生 1 人一组，完成虚拟串口通信传输，通过串口终端显示串口收发数据值。

实验场所：计算机机房。

实验报告要求：描述虚拟串口通信基本原理；记录实验操作过程；将实验数据及结果以表格列出；写出实验的体会与疑问。

实验 2. 基于 python 搭建简易服务器实验

实验目的：该实验旨在帮助学生掌握使用 Python 编程语言搭建简易服务器的方法，了解服务器的基本原理，学会通过 Python 编写代码来处理客户端请求，实现基本的网络通信，培养学生网络编程的能力。

实验原理：该实验基于 Socket 编程原理。Socket 是网络编程的基础，通过 Socket，计算机可以在网络上与其他计算机建立连接，实现数据的传输和通信。Python 提供了内置的 `socket` 模块，可以方便地进行 Socket 编程，搭建服务器实现网络通信。

实验仪器：计算机（用于搭建服务器），安装 Python 编程环境；网络连接；客户端计算机。

实验场所：计算机机房。

实验安排：教师讲解 Socket 编程基本原理；学生以 2 人一组，完成服务器搭建和网络传输。

实验报告要求：描述服务器工作原理；记录实验操作过程；将实验数据及结果以表格列出；写出实验的体会与疑问。

实验 3. 基于 python 的运动探测实验

实验目的：该实验旨在帮助学生通过 Python 编程结合图像处理技术实现运动探

测，了解图像处理的基本原理，学会使用摄像头采集图像数据，并通过 Python 编程对图像进行处理，实现对运动物体的探测与识别。

实验原理：实验采用图像帧差法。该方法通过连续的图像帧之间进行差分，检测图像中像素值的变化，从而确定是否有运动物体。在图像中，如果某个像素的变化超过设定的阈值，就被认为是运动物体。通过摄像头采集图像，并对当前帧与前一帧进行差分，可以实现对运动物体的探测。

实验仪器：摄像头，计算机。

实验安排：教师讲解图像帧差法基本原理；学生以 1 人一组，完成图像采集传输和运动检测，给出检测结果。

实验场所：计算机机房。

实验报告要求：描述图像帧差法原理；记录实验操作过程；将实验数据及结果以表格列出；写出实验的体会与疑问。

实验 4. 物联网安防信息采集系统

实验目的：学习基于 UDP 协议通讯编程；使用物联网开源双创平台中搭建安防信息采集系统。

实验原理：使用无线传感网连接传感器和使用外设。首先需要对各个外设在传感器网络终端节点中进行驱动，其次要对传感器数据加入传感网，最后在 M3 内核上进行数据解析和进行主要函数功能的书写。

实验仪器：Cortex M4 核心板，ICS-IOT-OIEP 实验平台，ST-Link 仿真器，zigbee 模块，人体检测传感器模块、温湿度传感器模块、可燃气体传感器模块、光强检测传感器模块、震动检测传感器模块、4.3 寸 MINI 屏。

实验安排：教师讲解安防信息采集系统功能需求；学生以 4 人一组，完成安防信息采集系统。

实验场所：物联网实验室。

实验报告要求：完成安防信息采集系统原理图和软件设计；记录实验操作过程；将实验数据及结果以表格列出；写出实验的体会与疑问。

六、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核、实验考核和期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括考勤、课堂表现、平时作业、课堂笔记。

期末考核采用项目报告。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	基本概念和基本知识: 10-20% 物联网系统问题描述: 10%	考勤、课堂表现、平时作业、课堂笔记、项目报告
课程目标 2	基本概念和基本知识: 10-20% 物联网系统描述和表达: 20%	考勤、课堂表现、平时作业、课堂笔记、项目报告
课程目标 3	基本原理和方法: 20-30% 物联网系统建模: 20%	考勤、课堂表现、课堂笔记、项目报告

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=过程性考核成绩×30%+ 期末考核成绩 (40%) + 实验成绩 (30%)

2. 过程性考核评定

(1) 课堂考勤记录占过程性考核 30%，考勤全勤记为 100 分，缺勤一次减 20 分；

(2) 课堂表现：学生主动参与课堂练习、讨论，创造性地提出问题的能力，课堂表现占过程性考核 30%；

(3) 作业完成情况：学生平时作业提交次数及完成质量。作业完成情况占过程性考核 30%。

(4) 课堂笔记：课堂笔记占过程性考核 10%。

3. 实验评价方法与标准

实验分预习、实验操作、总结报告三部分，均以百分制计分。

预习评价依据：

①没有预习报告，成绩为 0 分；

②完整性：20 分，预习报告基本完整；

③认真程度：20 分，格式规范，字体统一，不是随意拼凑；

④正确性：40 分，根据预习报告情况给出分数；

⑤重复率：20 分，允许不同的作业有一定程度的相似，但不能全部相同。如果有部分完全相同，酌情扣分。

实验操作评价依据：

①不进行实验操作，成绩为 0 分；

②认真程度：60 分，整个实验过程认真操作，不装腔作势；

③正确性：40 分，根据实验结果情况给出分数；

总结报告评价依据：

- ①没有总结报告，成绩为 0 分，百分制计分；
- ②完整性：20 分，总结报告基本完整；
- ③认真程度：20 分，格式规范，字体统一，不是随意拼凑；
- ④正确性：40 分，根据总结报告情况给出分数；
- ⑤重复率：20 分，允许不同的总结报告有一定程度的相似，但不能全部相同。

如果有部分完全相同，酌情扣分。

每次实验综合预习、实验操作、总结报告三部分，给出该次实验成绩；学期末，每个学生所有实验的平均值，即是该同学最后评价的实验评价成绩。

4. 期末考核成绩评定

期末考核要求完成小型的物联网传输系统实例，成绩评价依据以下几个方面：

系统需求设计：30 分。

- ⑤ 20-30 分：系统需求分析明确合理。
- ⑥ 10-20 分：系统需求分析较明确合理。
- ⑦ 10 分以下：系统需求不明确。
- ⑧ 系统需求设计未完成，记 0 分。

系统功能实现：30 分。

- ⑤ 20-30 分：功能实现齐全。
- ⑥ 10-20 分：功能实现较齐全。
- ⑦ 10 分以下：功能未全部实现。
- ⑧ 功能实现未完成，记 0 分。

代码编写：40 分。

- ③ 30-40 分：代码编写思路清晰，逻辑严谨，格式规范。
- ④ 20-30 分：代码编写思路较清晰，逻辑较严谨，格式较规范。
- ⑤ 10-20 分：代码编写思路欠清晰，逻辑欠严谨，格式欠规范。
- ⑥ 10 分以下：代码编写思路较混乱，格式不规范。

代码编写未完成，记 0 分。

期末考核出现抄袭，成绩记 0 分。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	考勤	全勤	缺勤一次	缺勤二次	缺勤三次	缺勤三次以上

2	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
3	作业完成情况	作业内容完整，独立完成全部作业要求。书写端正，对问题分析有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
4	课堂笔记	笔记内容详尽，包含主要概念、关键观点和例子和重要细节。笔记整洁，字迹清晰。	笔记内容基本涵盖了主要概念和关键信息，但可能缺少一些细节或例子。笔记整洁，字迹较为清晰。	笔记内容涵盖了一些主要概念，但缺少重要信息，或者内容不够详实。笔记整洁度一般，字迹不够清晰。	笔记内容缺乏详实性，仅包含少量基本概念，关键信息缺失。笔记整洁度较差，字迹难以辨认。	笔记内容极其不足，几乎没有包含有用信息。笔记整洁度极差，字迹难以识别。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
物联网体系架构、协议标准与无线通信	高泽华，孙文生	清华大学出版社	2020	否	

九、主要参考书目

- [1]W. Richard Stevens. TCP/IP 详解 卷 1: 协议. 北京: 人民邮电出版社. 2005
- [2]James F. Kurose, Keith W. Ross. 计算机网络: 自顶向下方法. 北京: 机械工业出版社. 2013
- [3] 徐亚林. 网络协议分析与设计. 北京: 清华大学出版社. 2013

十、课程学习建议

学生学习传输协议开发课程时，课外学习时间的要求和学习建议如下：

1. 课外学习时间要求：

每周固定时间：至少安排每周固定的时间用于课外学习，建议至少 2-3 小时。

项目实践时间：投入时间进行实际项目开发，包括协议设计、编码、测试和优化，建议至少每周 3-5 小时。

阅读相关文献： 阅读网络通信和传输协议相关的书籍、论文和网络资源，不断拓展知识面，建议每周至少 2-3 小时。

2. 学习建议：

理论基础学习： 确保对计算机网络基础、数据结构等相关知识有扎实的掌握，这些知识是传输协议开发的基础。

实际项目实践： 参与实际的传输协议开发项目，通过实践掌握协议设计、编码和优化技能。实践是学习网络通信最有效的方法。

多做编程练习： 深入学习编程语言（如 C/C++、Python 等），做一些与网络通信相关的编程练习，提高编程能力。

参与开源项目： 参与开源网络通信项目，了解行业标准和最佳实践，学会协作与团队合作。

定期复习和总结： 将学到的知识进行系统性的总结和归纳，定期复习，加深记忆，形成知识体系。

参加学术活动： 参加学术讲座、研讨会、技术分享会等，了解最新的网络通信技术和研究动态。

建立学习小组： 和同学组成学习小组，互相讨论问题、分享经验，共同进步。

寻求指导： 在学习过程中遇到困难时，积极寻求老师、同学或网络社区的帮助，及时解决问题，避免困扰积压。

保持持续学习： 网络通信技术日新月异，要保持持续学习的习惯，关注最新的技术动态和研究成果。

《物联网架构》课程大纲

一、课程信息

课程名称	物联网架构 (IoT Architecture)		
课程编码	231111406C	适用专业	物联网工程
先修课程	计算机网络 计算机组成原理	修读学期	5
课程类别	职业能力教育课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	梁颖	审核人	张俊瑞

二、课程简介

物联网就是物物相连的互联网，应用领域广阔。物联网架构是物联网工程专业的专业课程，本课程系统介绍物联网的概念、发展现状与趋势、关键技术及应用实例。通过本课程的学习，使学生对物联网技术有一个整体的了解，为以后从事物联网相关的研发工作打下基础。旨在培养学生具备设计、部署、维护和管理物联网系统的能力，能够在智能家居、智慧城市、工业物联网等领域中发挥作用，同时注重培养学生的创新思维、团队协作能力和社会责任感，为成为物联网领域的专业人才奠定坚实基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：学生通过学习物联网架构体系，物联网的层次架构以及各层的关键组件、技术标准和协议等基础知识，使学生能够清晰理解各层次间的交互关系与数据流动过程，认识物联网系统架构模型，为后续学习奠定基础。（毕业要求指标点 1.2：工程建模）

课程目标 2：在学习物联网架构基础知识的基础上，学生能够运用工程思维分析复杂系统结构、评估不同技术方案优劣。（毕业要求指标点 2.1：工程识别）

课程目标 3：学生能够利用物联网实验设计的基本原则与流程独立设计并实施物联网相关实验方案，验证系统模型的正确性与有效性。（毕业要求指标点 4.1：实验设计）

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1: 工程知识	1.2 【工程建模】 具备对复杂物联网工程问题建立数学模型的能力。
课程目标 2	毕业要求 2: 问题分析	2.1 【工程识别】能够利用数学、自然科学基本原理,分析和识别复杂物联网工程问题中的关键环节。
课程目标 3	毕业要求 4: 研究	4.1 【实验设计】 具备针对复杂物联网系统中涉及的功能或性能问题进行研究,设计相关的实验方案的能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 物联网体系结构概论	课程目标 1、2	案例讲授法	2
第二章 射频识别技术	课程目标 1、2	案例讲授法	4
第三章 传感层	课程目标 1、2、3	案例讲授法	4
第四章 网络层	课程目标 1、2、3	案例讲授法	6
第五章 应用层	课程目标 1、2、3	案例讲授法	10
第六章 数据融合与处理	课程目标 1、2、3	案例讲授法	4
第七章 云计算	课程目标 1、2	案例讲授法	2
合计			32

(二) 课程内容

第一章 物联网体系结构概论

【学习目标】

- 1.熟悉物联网的基本概念。
- 2.物联网体系结构。
- 3.物联网的应用和发展过程。

【课程内容】

- 1.物联网的定义
- 2.物联网的体系结构
- 3.物联网各层体系结构的功能
- 4.物联网发展过程

【重点、难点】

- 1.重点：物联网体系结构的基本构成及功能。
- 2.难点：物联网体系结构的基本构成及功能。

【教学方法】

- 1.采用多媒体教学的方法，课堂教学为主。
- 2.充分利用教材、电子课件、参考书，通过具体案例调动学生的主观能动性，采取课堂讲授和学生自学相结合的教学方式。

【学习要求】

建立物联网架构的概念，掌握物联网体系结构的基本概念和基本结构。

【复习与思考】

物联网架构的基本构成及功能。

【学习资源】

中国 MOOC 平台北京邮电大学《无线物联网基础与应用》课程。

【思政案例】

案例名称：筑梦物联网，共筑科技强国。

通过介绍物联网技术的四层体系结构及关键技术，讲述国家层面对物联网技术的战略支持、国产物联网技术的崛起与重大工程应用实例——中国北斗卫星导航系统，强调其对中国乃至全球的重要意义。通过北斗系统的建设历程，让学生在学习物联网技术的同时，深刻理解其作为国家发展战略核心地位的重大意义，引导学生讨论北斗系统在国际竞争中的优势，激发学生的民族自豪感和国家使命感。

第二章 射频识别技术

【学习目标】

- 1.掌握 RFID 的基本概念和基本组成原理、关键技术。
- 2.了解 RFID 的技术标准和中间件技术。
- 3.熟悉 RFID 的应用和发展过程。

【课程内容】

- 1.RFID 的基本概念和基本组成原理
- 2.RFID 的关键技术
- 3.RFID 的技术标准
- 4.中间件技术
- 5.RFID 的应用
- 6.RFID 的发展过程

【重点、难点】

- 1.重点：掌握 RFID 的基本概念和基本组成原理、关键技术。
- 2.难点：掌握 RFID 的基本组成原理、关键技术。

【教学方法】

- 1.采用多媒体教学的方法，课堂教学为主。
- 2.充分利用教材、电子课件、参考书，通过具体案例调动学生的主观能动性，采取课堂讲授和学生自学相结合、讲授和讨论相结合的教学组织形式和方法。
- 3.选择的例题、习题要有较强的针对性，例题和习题要覆盖课程的主要知识点，通过练习，提高学生掌握基本概念、方法和应用的能力。

【学习要求】

掌握 RFID 的基本概念、基本原理以及基本应用。

【复习与思考】

- 1.掌握中间件技术。
- 2.RFID 的主要工作原理。

【学习资源】

中国 MOOC 平台北京邮电大学《无线物联网基础与应用》课程。

【思政案例】

案例名称：RFID 技术的前沿探索。

物联网的实现离不开 RFID 技术。RFID 技术为物联网提供了高效的物体识别和数据采集手段，是实现物联网智能化、自动化的关键。在介绍 RFID 技术的最新研究成果和发展趋势时，强调创新是推动技术进步的关键。通过分享国内外科研团队在 RFID 芯片设计、算法优化、安全加密等方面的创新成果，激发学生的创新意识和探索精神。同时，引导学生思考如何将这些创新成果应用于实际生活中，解决社会问题，培养他们的社会责任感。

第三章 传感层

【学习目标】

- 1.了解传感层的功能和关键技术。
- 2.掌握无线节点硬件和核心协议栈软件设计。
- 3.掌握 RFID 无源有源标签设计技术，低功耗无线设计。
- 4.了解基础无线网络技术。
- 5.掌握安全和加密原理和设计。

【课程内容】

- 1.传感层的定义和功能

- 2.无线节点硬件和核心协议栈软件设计
- 3.RFID 无源有源标签设计技术，低功耗无线设计
- 4.基础无线网络技术
- 5.安全和加密原理和设计

【重点、难点】

1.重点：熟知传感层的功能；掌握 RFID 无源有源标签设计技术，低功耗无线设计；掌握安全和加密原理和设计。

2.难点：掌握 RFID 无源有源标签设计技术，低功耗无线设计；掌握加密设计。

【教学方法】

1.采用多媒体教学的方法，课堂教学为主。

2.充分利用教材、电子课件、参考书，通过具体案例调动学生的主观能动性，采取课堂讲授和学生自学相结合、讲授和讨论相结合的教学组织形式和方法。

3.选择的例题、习题要有较强的针对性，例题和习题要覆盖课程的主要知识点，通过练习，提高学生掌握基本概念、方法和应用的能力。

【学习要求】

掌握传感层相关的基本概念、基本原理以及基本应用。

【复习与思考】

1.传感层的核心技术有哪些？

2.传感层的主要功能。

【学习资源】

中国 MOOC 平台北京邮电大学《无线物联网基础与应用》课程。

第四章 网络层

【学习目标】

- 1.了解网络层的定义和功能。
- 2.了解多种网关设计。
- 3.掌握 HF、UHF-RFID 读卡器设计。
- 4.了解主流无限和无限网络标准。
- 5.掌握主要路由算法。
- 6.了解网络监视和数据库设计。

【课程内容】

- 1.网络层的定义和功能
- 2.网关设计
- 3.HF、UHF-RFID 读卡器设计

4.主流无限和无限网络标准

5.路由算法

6.网络监视和数据库设计

【重点、难点】

1.重点：了解网络层的定义和功能；掌握 HF、UHF-RFID 读卡器设计；掌握主要路由算法。

2.难点：掌握 HF、UHF-RFID 读卡器设计；掌握主要路由算法。

【教学方法】

1.采用多媒体教学的方法，课堂教学为主。

2.充分利用教材、电子课件、参考书，通过具体案例调动学生的主观能动性，采取课堂讲授和学生自学相结合、讲授和讨论相结合的教学组织形式和方法。

3.选择的例题、习题要有较强的针对性，例题和习题要覆盖课程的主要知识点，通过练习，提高学生掌握基本概念、方法和应用的能力。

【学习要求】

提高从总体、系统这一层次来研究和分析物联网系统的能力，建立整体架构的概念，掌握网络层的基本概念、基本原理、基本结构及基本设计方法。

【复习与思考】

1.分别描述 UF、、UHF-RFID。

2.主要路由算法。

【学习资源】

中国 MOOC 平台北京邮电大学《无线物联网基础与应用》课程。

第五章 应用层

【学习目标】

1.了解应用系统设计关键技术，物联网应用软件开发。

2.掌握应用数据结构、数据流设计；能够独立设计不同需要的物联网应用系统。

【课程内容】

1.应用层概述

2.应用系统设计关键技术

3.物联网应用软件开发

4.应用数据结构、数据流设计

5.设计不同需要的物联网应用系统

【重点、难点】

1.重点：应用数据结构、数据流设计；设计不同需要的物联网应用系统。

2.难点：数据流设计；设计不同需要的物联网应用系统。

【教学方法】

1.采用多媒体教学的方法，课堂教学为主。

2.充分利用教材、电子课件、参考书，通过具体案例调动学生的主观能动性，采取课堂讲授和学生自学相结合、讲授和讨论相结合的教学组织形式和方法。

3.选择的例题、习题要有较强的针对性，例题和习题要覆盖课程的主要知识点，通过练习，提高学生掌握基本概念、方法和应用的能力。

【学习要求】

提高从总体、系统这一层次来研究和分析物联网系统的能力，建立整体架构的概念，掌握应用层的基本概念、基本原理、基本结构及基本设计方法。

【复习与思考】

应用层系统设计关键技术。

【学习资源】

中国 MOOC 平台北京邮电大学《无线物联网基础与应用》课程。

第六章 数据融合与处理

【学习目标】

1.掌握数据融合技术的基本原理。

2.了解基本数据融合算法原理。

【课程内容】

1.数据融合技术的基本概念

2.数据融合的基本原理

3.数据融合算法

【重点、难点】

1.重点：掌握数据融合技术的基本原理。

2.难点：掌握数据融合技术应用。

【教学方法】

1.采用多媒体教学的方法，课堂教学为主。

2.充分利用教材、电子课件、参考书，通过具体案例调动学生的主观能动性，采取课堂讲授和学生自学相结合、讲授和讨论相结合的教学组织形式和方法。

3.选择的例题、习题要有较强的针对性，例题和习题要覆盖课程的主要知识点，通过练习，提高学生掌握基本概念、方法和应用的能力。

【学习要求】

提高从总体、系统这一层次来研究和分析物联网系统的能力，建立整体架构的概

念，掌握数据融合与处理的基本原理与方法。

【复习与思考】

- 1.数据融合的基本原理。
- 2.数据融合的主流算法。

【学习资源】

中国 MOOC 平台北京邮电大学《无线物联网基础与应用》课程。

【思政案例】

案例名称：数据伦理与责任导向的数据分析。

某智慧城市计划通过部署大量传感器和摄像头收集交通流量数据，旨在利用数据融合与处理技术优化交通信号灯控制，减少拥堵，提高出行效率。在利用数据整合、清洗、转换、分析及可视化等核心技能的基础上，引导学生在数据收集阶段，讨论如何确保个人隐私不被侵犯，进而深刻理解数据处理过程中涉及的伦理、法律及社会责任问题。

第七章 云计算

【学习目标】

- 1.了解云计算的基本概念和原理。
- 2.掌握相关的简单算法。

【课程内容】

- 1.云计算的定义
- 2.云计算的分类
- 3.云计算系统结构和组成

【重点、难点】

- 1.重点：云计算的基本原理。
- 2.难点：云计算的基本原理。

【教学方法】

- 1.采用多媒体教学的方法，课堂教学为主。
- 2.充分利用教材、电子课件、参考书，通过具体案例调动学生的主观能动性，采取课堂讲授和学生自学相结合、讲授和讨论相结合的教学组织形式和方法。
- 3.选择的例题、习题要有较强的针对性，例题和习题要覆盖课程的主要知识点，通过练习，提高学生掌握基本概念、方法和应用的能力。

【学习要求】

提高对云计算的了解，建立整体架构的概念。

【复习与思考】

1. 云计算的基本原理。
2. 云计算系统结构和组成。

【学习资源】

中国 MOOC 平台北京邮电大学《无线物联网基础与应用》课程。

五、实践教学安排

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	无线节点硬件和核心协议栈软件设计	2	了解无线节点的硬件，并用软件实现核心协议栈
2	安全和加密设计	2	选择一种加密算法，并实现加密功能
3	HF、UHF-RFID 读卡器	2	利用网络层和网关设计的知识，实现 HF、UHF-RFID 读卡器
4	数据融合	2	理解数据融合的基本原理，并采用合适的方式实现数据融合

六、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30 分）、作业（30 分）、项目实践（40 分），占比 50%；期末考核采用闭卷考试，占比 50%。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	基本知识：35%	课堂表现、期末考试
课程目标 2	系统分析：35%	作业、期末考试
课程目标 3	复杂工程问题：30%	项目实践、期末考试

七、成绩评定

（一）评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的 30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档 90-100 分，二档 80-89 分，三档 70-79 分，四档 60-69 分，五档 60 分以下。

(2) 作业占平时成绩的 30%，根据学生平时作业提交次数及完成质量计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 项目实践占平时成绩的 40%，共 4 个项目，所有项目的平均值作为最终项目实践成绩。

3.期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	项目实践	能够正确实现项目所有功能。	能够实现项目所有功能，但少部分功能不全面。	能够实现项目所有功能，但部分功能不全面。	能够实现项目大部分功能	不能够实现项目大部分功能。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
物联网技术导论	余武嘉	西安电子科技大学出版社	2022 年	否	

九、主要参考书目

[1]吴功宜.智慧的物联网.北京：机械工业出版社.2010.

[2]宫晓利[译].物联网架构、技术及应用.北京：机械工业出版社.2021.

[3]王志良.物联网：现在与未来.北京：机械工业出版社.2010.

十、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和 MOOC 平台的教学视频。

《云端服务开发》课程大纲

一、课程信息

课程名称	云端服务开发 (Cloud Service Development)		
课程编码	231111406C	适用专业	物联网工程
先修课程	云计算与大数据技术 算法分析与设计 Python 程序设计 Java 程序设计	修读学期	6
课程类别	专业方向课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	学时 (理论学时 24, 实践学时 8)		
执笔人	赵虹乔	审核人	张俊瑞

二、课程简介

云开发 (CloudBase) 是云端一体化的后端云服务, 采用 serverless 架构, 免去了移动应用构建中繁琐的服务器搭建和运维, 同时云开发提供的静态托管、命令行工具 (CLI)、Flutter SDK 等能力降低了应用开发的门槛。使用云开发可以构建完整的小程序/小游戏、H5、Web、移动 App 等应用。云开发与传统的前后端开发模式天然互补。基于云开发构建应用层/服务中台, 能够弥补传统开发模式的“效率低、耗时多、依赖后台、不够灵活”等问题, 更快响应业务需求。云开发提供完整的后端云服务, 提供数据库、存储、函数、静态托管等基础能力, 以及扩展能力; 无需管理基础架构。相比较传统的开发模式, 云开发至少可节省 50% 的人力成本、交付效率提升 70%。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习, 学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 掌握云端服务器开发的基础知识; 掌握阿里云/微信小程序云开发方法; 理解云开发特点; 掌握调试程序的基本方法及上机操作实践。(毕业要求指标点 1.3)

课程目标 2: 根据问题的需要用微信小程序、云开发的方法编写相应的程序; 能够阅读程序并进行必要的修改和调试程序正常运行; 能编制微信小程序的应用系统。

(毕业要求指标点 3.1)

课程目标 3：在教学过程中，逐渐培养和提高学生分析、解决问题的能力。(毕业要求指标点 5.1)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1：工程知识	1.3【逻辑分析】 具备物联网工程过程中所需要的抽象思维和逻辑分析的能力。
课程目标 2	毕业要求 3：设计/开发解决方案	3.1【工程设计】 具备对物联网系统生命周期、物联网工程实践各环节的设计能力。
课程目标 3	毕业要求 5：使用现代工具	5.1【平台、资源、工具使用】 具备选择与使用相应平台、资源、工具对物联网复杂工程问题进行模拟、仿真和预测能力，并能对误差进行分析和处理。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 阿里云开发	课程目标 1、2、3	讲授、案例、演示、讨论	12
第二章微信小程序云开发	课程目标 1、2、3	讲授、案例、演示、讨论	12
合计			24

(二) 课程内容

第一章 阿里云开发

【学习目标】

ECS 是阿里云很重要的一款云服务产品，本章知识将从浅入深，需要学生掌握阿里云端服务开发的基本知识与内容。

【课程内容】

- 1.ECS 介绍
- 2.新建资源
- 3.管理资源
- 4.实践
- 5.开发

【重点、难点】

1.重点：ECS 云服务器概念、使用场景、实例规格族；创建并使用 ECS 实例、创建数据盘、备份数据、创建镜像、添加安全组规则、创建云助手命令；账号与权限/运维与监控/网络与安全。

2.难点：安全组规则案例、复制镜像、实例规格升降配、扩容云盘、分配私网 IP

地址、更换操作系统；API 概览、通过内网调用 API、SDK 示例。

【教学方法】

1. 课堂讲授

(1)教学方法上尽量采用启发式、讨论式教学，在课堂上多提问题，安排一些自学内容，鼓励学生自学，培养学生的自学能力。结合实际问题，更新教学内容，改进教学方法，通过上机实践，培养学生的动手能力和创新能力。

(2)利用多功能教室，结合黑板讲解，演示程序的结构及其运行效果，以提高课堂信息量，增加教学的直观性。

2. 习题课

习题课:根据教学需要，要适当安排习题课、课外习题。

【学习要求】

课前：预习 课堂：参与讨论、做笔记 课后：阅读资料、复习

【复习与思考】

理解 ECS 编程特点、云开发特点，掌握阿里云开发方法；API 使用：复习如何通过 API 调用阿里云的各种服务；资源管理：学习如何有效管理云资源，包括创建、配置、监控和优化；安全性与合规性：了解阿里云的安全机制，以及如何确保云上数据的安全性和合规性；故障排查与优化：掌握基本的故障排查技巧，以及如何进行性能优化。

【学习资源】

阿里云：

<https://help.aliyun.com/product/155040.html?spm=a2c4g.11174283.0.0.1313300csR8AX5>

第二章 微信小程序云开发

【学习目标】

1. 理解小程序开发的特点。
2. 理解云开发的特点。
3. 掌握微信小程序云开发。
4. 培养学生应用微信小程序解决和处理实际问题的思维方法与基本能力。

【课程内容】

1. 微信小程序开发入门
2. 微信小程序云开发简介
3. 云开发控制台的应用
4. 云开发小程序端/服务器端数据库开发
5. 云开发小程序端存储开发

6. 云开发中云函数开发
7. Spring boot 访问云开发 API
8. Node .js 访问云开发 API
9. 小程序与 Spring boot 整合开发及云开发对比

【重点、难点】

1. 重点：微信小程序云开发管理、开发基础知识
2. 难点：微信小程序云开发动手操作实践案例

【教学方法】

1. 课堂讲授

(1)教学方法上尽量采用启发式、讨论式教学，在课堂上多提问题，安排一些自学内容，鼓励学生自学，培养学生的自学能力。结合实际问题，更新教学内容，改进教学方法，通过上机实践，培养学生的动手能力和创新能力。

(2)利用多功能教室，结合黑板讲解，演示程序的结构及其运行效果，以提高课堂信息量，增加教学的直观性。

2. 习题课

习题课:根据教学需要，要适当安排习题课、课外习题。

【学习要求】

课前：预习 课堂：参与讨论、做笔记 课后：阅读资料、复习

【复习与思考】

理解小程序编程特点、云开发特点，掌握微信小程序云开发方法；数据库操作：复习如何通过云开发提供的数据库 API 进行数据的增删改查；云函数编写与调用：学习如何编写云函数，并在小程序中调用执行；文件存储与访问：了解如何在云开发中存储和访问文件；用户认证与授权：掌握如何通过云开发实现用户的认证和授权。

【学习资源】

微信开放文档：<https://developers.weixin.qq.com/miniprogram/dev/framework/>

五、实践教学安排

序号	实践项目名称	学时	主要实践内容
1	简单微信小程序程序开发	2	掌握开发工具的用法，掌握微信小程序基本开发方法和项目基本构成。
2	云开发控制台的应用	2	掌握云开发控制台的管理和应用方法。
3	Spring Boot 访问云开发 API	2	掌握 Spring Boot 访问云开发 API 的开发方法。
4	Node.js 访问云开发 API	2	掌握 Node.js 访问云开发 API 的开发方法。

六、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（30分）、作业（30分）、项目实践（40分），占比50%；期末考核采用项目测验，占比50%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	基本知识和基本算法：37%	课堂测试、课堂表现
课程目标 2	实验部署、测试、验证：37%	报告展示、团队合作、实践表现
课程目标 3	物联网应用系统开发：26%	报告展示实践表现、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现占平时成绩的30%，根据学生参与课堂活动情况分五档计分，一档90-100分，二档80-89分，三档70-79分，四档60-69分，五档60分以下。

(2) 作业占平时成绩的30%，采用百分制计分，所有作业成绩的平均值作为最终作业成绩。

(3) 项目实践占平时成绩的40%，采用百分制计分，共2个项目，每个项目50分。

3. 期末成绩评定

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
2	作业	作业内容完整，独立或合	作业内容完整，独立或合	作业内容完整，独立或全	作业内容完整，独立或合	作业内容不完整，没有达到

		作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业要求。
3	项目实践	能够正确实现项目所有功能。	能够实现项目所有功能，但少部分功能不全面。	能够实现项目所有功能，但部分功能不全面。	能够实现项目大部分功能	不能够实现项目大部分功能。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
微信小程序开发零基础入门	周文洁	清华大学出版社	2019	否	

九、主要参考书目

- [1]吴胜，微信小程序云开发——SpringBoot+Node.js 项目实战，清华大学出版社
 [2]陈云贵，高旭，微信小程序开发从入门到实战（微课视频版），清华大学出版社，2019

十、课程学习建议

- (1) 课前，做好预习、课外书籍阅读等工作，了解本堂课的主要学习内容
- (2) 课中，参与课堂教学活动不迟到、不早退，无正当理由不请假，上课认真听讲，不做任何与课堂教学无关事宜，不使用手机，积极与授课教师进行教学互动。
- (3) 课后，做好预习、复习、课外书籍阅读等工作，主动与同学开展合作学习，认真完成任课教师布置的课程作业。
- (4) 主动创新，多参与团队协作设计工作，积极参加物联网竞赛。

《电子技术基础实验》课程大纲

一、课程信息

课程名称	电子技术基础实验 (Electronic Technique Foundation Experiment)		
课程编码	231111406B	适用专业	物联网工程
先修课程	电子技术基础	修读学期	3
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
设置类别	独立设课	课程学分	0.5
课程学时	16	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
执笔人	梁颖	审核人	张俊瑞

二、课程简介

电子技术基础实验是计算机类专业学生必修的专业基础课,在教学体系中占有十分重要的位置,是高校计算机类专业培养应用型技术人才的一门必修课。通过本课程的学习,使学生获得电子方面必要的基础实践技能,加深理论课程的认识,增加学生的动手能力,提高分析问题和解决实际问题的能力。旨在培养应用型的高级技能人才,为学生后续课程和专业知识的学习以及从事工程技术工作和科研工作打下理论与实践基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 学生通过对常用电子仪器、晶体管共射放大电路、集成运放基本运算电路和 TTL 集成逻辑门的逻辑功能与参数测试等经典模、数电路进行实验,能够利用科学原理并采用科学方法对相关领域的科学问题和工程问题进行研究,包括设计、实验数据处理与分析等全过程。(毕业要求指标点 4.3: 数据分析与应用)

课程目标 2: 学生能够综合运用所学理论知识发现、分析和解决实验过程中出现的问题,根据实验要求共同进行定性的实验设计并撰写实验报告。通过分组完成实验项目,提高实际动手能力的同时,培养学生的团队协作意识、语言表达和沟通能力。(毕业要求指标点 9.2: 团队组织能力)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 4: 研究	4.3 【数据分析与应用】具备正确收集、分析、处理与解释实验(测试)数据,对实验结果或数据进行分析,并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。
课程目标 2	毕业要求 9: 个人和团队	9.2 【团队组织能力】在多学科团队中作为负责人或成员能够组织、协调和指挥团队开展工作。

四、实验项目设置与要求

(一) 实验项目与课程目标的关系

序号	实验项目	实验学时	实验类型	分组要求	开出要求	支撑课程目标
1	常用电子仪器的使用	2	综合	2-3 人	必做	课程目标 1、2
2	晶体管共射放大电路	2	验证	2-3 人	必做	课程目标 1、2
3	集成运放基本运算电路	3	验证	2-3 人	必做	课程目标 1、2
4	TTL 集成逻辑门的逻辑功能与参数测试	3	验证	2-3 人	必做	课程目标 1、2
5	组合逻辑电路的设计	3	设计	2-3 人	必做	课程目标 1、2
6	触发器实验	3	综合	2-3 人	必做	课程目标 1、2

(二) 实验项目

1.常用电子仪器的使用

【实验目的】

(1) 熟悉示波器的工作原理及面板功能,掌握使用示波器测量信号幅值、频率及相位的基本方法。

(2) 掌握电子电路实验中常用的电子仪器—示波器、函数信号发生器、交流毫伏表、万用表等的正确使用方法。

【实验原理】

常用电子仪器的使用规则。

【实验仪器设备】

双踪示波器、函数信号发生器、交流毫伏表、万用表。

【内容提要】

(1) 函数信号发生器和数字交流毫伏表的使用。

(2) 示波器的使用。

【实验安排】

介绍使用常用电子仪器的实验原理及函数信号发生器、双踪示波器、交流毫伏表、万用表的使用方法，对每一个仪器的使用方法和测量不同数据的方法进行演示；学生以 2-3 人一组，对示波器、交流毫伏表、万用表和函数信号发生器的配合使用进行数据测量并记录数据。

【教学方法与手段】

(1) 理论讲解。在实验前，通过 PPT、教学视频或板书等形式，详细讲解各种电子仪器的基本原理、操作方法和注意事项；强调实验目的、实验步骤和实验中的安全规范。

(2) 实物演示。使用实物电子仪器进行演示操作，展示仪器的正确使用方法。演示过程中，强调关键步骤和易错点，帮助学生直观理解。

(3) 分组实验。将学生分成若干小组，每组分配一套电子仪器。在教师的指导下，学生按照实验步骤进行操作，记录实验数据。

【实验报告要求】简述常用电子仪器的实验原理；记录示波器校正信号测量的数据，画出示波器上显示的函数信号发生器产生的波形；记录示波器、交流毫伏表、万用表和函数信号发生器的配合使用的测量数据并以表格列出，写出实验结果分析；写出实验的体会与疑问。

2. 晶体管共射放大电路

【实验目的】

(1) 学会调试放大器静态工作点的方法，分析静态工作点对放大器性能的影响，观察饱和失真与截止失真现象。

(2) 掌握放大器电压放大倍数、输入电阻、输出电阻、最大不失真输出电压的测试方法。

(3) 熟悉常用电子仪器及模拟电路实验设备的使用。

【实验原理】

晶体管共发射极放大电路的工作原理。

【实验仪器设备】

模拟电路实验箱、函数信号发生器、交流毫伏表、万用表、双踪示波器。

【内容提要】

(1) 放大器静态工作点的测量与调试。

(2) 放大器动态指标测试。

【实验安排】

教师讲解晶体管共射极放大器的实验电路图、电路的连接方式以及数据的测量与调试方法，进行操作演示。学生以 2-3 人一组，对放大器静态工作点进行测量和调试，

测量电压放大倍数、输出电阻和输出电阻、最大不失真输出电压，在示波器上观察一组输入电压和输出电压波形，观察静态工作点对输出波形失真影响（正常放大波形、截止失真波形、饱和失真波形）。

【教学方法与手段】

（1）理论讲解。在实验前，通过板书等形式，向学生讲授晶体管共射放大电路的基本原理、性能指标测试方法等相关知识。

（2）实物演示。教师在实验室内进行示范操作，展示实验电路的搭建、调试和性能指标测试的过程。

（3）分组实验。将学生分成若干小组，每组分配一套电子仪器。在教师的指导下，学生按照实验步骤进行操作，记录实验数据。

【实验报告要求】画出实验电路图并简述实验的原理与步骤；简述静态工作点、输入电阻、输出电阻理论值的计算过程；记录实验数值并以表格列出，画出从示波器上观察到的波形，通过记录的数值和观察到的波形，写出实验结果分析；写出实验的体会与疑问。

【思政案例】

案例名称：晶体管共射极单管放大器。

晶体管共射极单管放大器是一种常用的模拟电路，其在电子电路中扮演着至关重要的角色。通过详细介绍其原理、安全事项及我国电子科技发展的辉煌成就，激发学生的爱国情怀与民族自豪感。实验过程中，学生亲手搭建电路、调试静态工作点并观察输出波形，同时思考如何通过创新手段提升放大器性能，为科技进步贡献力量。实验结束后，学生分享收获，教师引导总结，强调将所学知识与国家发展相结合，鼓励学生将家国情怀与创新精神内化为行动动力，积极投身科技创新实践，为国家的繁荣富强和民族复兴贡献力量。这一过程不仅深化了学生对专业知识的理解，更提升了他们的社会责任感和使命感。

3.集成运放基本运算电路

【实验目的】

- （1）测试由集成运算放大器构成的同相输入比例运算电路的电压传输特性。
- （2）了解集成运算放大器的三种输入方式，并利用其构成加、减法运算电路。

【实验原理】

基本运算电路的运算关系。

【实验仪器设备】

模拟电路实验箱、函数信号发生器、交流毫伏表、万用表、双踪示波器。

【内容提要】

- (1) 同相比例运算电路的研究。
- (2) 反相加法运算电路的研究。
- (3) 反相加法运算电路的研究。

【实验安排】

教师讲解基本运算电路的运算关系，如何连接实验电路以及输出电压测量的方法，应重点强调在连接电路和芯片使用时的注意事项；学生以 2-3 人一组，对照基本运算电路（反相比例运算电路、同相比例运算电路、电压跟随器、反相加法运算电路、减法运算电路）的电路图连接实验电路，从万用表读数，记录实验数据，并与理论值进行对比，计算误差。

【教学方法与手段】

(1) 理论讲授：在实验前，通过 PPT、板书或视频等方式，向学生详细介绍集成运放的基本原理、基本运算电路的功能及实验目的和要求。

(2) 示范操作：在实验室内，教师或实验进行示范操作，展示实验电路的搭建过程、测试方法及注意事项

(3) 分组实验。将学生分成若干小组，每组分配一套电子仪器。在教师的指导下，学生按照实验步骤进行操作，记录实验数据。

【实验报告要求】画出各个基本运算电路的电路图，简述输出电压理论值的计算过程；记录各个基本运算电路的测量值并以表格列出，分析测量值和理论值的误差；写出实验的体会与疑问。

【思政案例】

案例名称：集成运算放大电路的应用。

在当前电子信息技术日新月异的时代背景下，集成运放电路作为电子系统中的重要组成部分，其精确性、稳定性和可靠性对整体系统的性能具有重要影响。通过精细分析电路细节，追求精准理解；鼓励反复实验实践，追求卓越性能；同时，激发学生的创新思维，勇于挑战技术难题。课程总结时，进一步阐述工匠精神与个人成长的紧密联系，强调它不仅是专业技能的追求，更是品格的锤炼。最终使学生不仅掌握集成运算放大电路的专业知识和技能，更在心灵深处种下了精益求精、追求卓越、勇于创新的工匠精神种子。

4. TTL 集成逻辑门的逻辑功能与参数测试

【实验目的】

- (1) 掌握测验常用数字逻辑门电路的逻辑功能，验证集成芯片的逻辑功能。
- (2) 掌握异或门电路的构成与测试；掌握测试与非门、或门控制。

【实验原理】

门电路是构成各种复杂数字电路的基本逻辑单元，与非门和或门的控制是逻辑分析设计的基础。

【实验仪器设备】

数字逻辑实验箱，数字示波器，集成芯片 74LS00、74LS86 和 74LS10。

【内容提要】

- (1) 或门电路。
- (2) 与非门电路。
- (3) 异或门电路。
- (4) 用与非门实现异或门电路。

【实验安排】

教师讲解数字逻辑实验箱的基本使用方法，各种集成芯片使用方法和注意事项，与非门、或门的控制原理和测试。学生以 2-3 人一组，对集成芯片测试，对与非门、或门控制端测试，并记录实验数据，用示波器显示控制波形。

【教学方法与手段】

(1) 理论讲授。在实验前，通过 PPT、板书或视频等方式，向学生详细介绍 TTL 集成逻辑门的基本原理、逻辑功能、主要参数及测试方法。

(2) 示范操作。在实验室内，教师进行示范操作，展示实验电路的搭建过程、测试方法及注意事项。

(3) 分组实验。将学生分成若干小组，每组分配一套电子仪器。在教师的指导下，学生按照实验步骤进行操作，记录实验数据。

【实验报告要求】将各种芯片测试结果以表格列出；画出与非门构成异或门的电路图，并将测试结果列入表格；将示波器波形打印粘贴；总结实验结果和与非门、或门的控制结论。

5.组合逻辑电路的设计

【实验目的】

- (1) 掌握基本门电路的逻辑功能的测试方法。
- (2) 掌握组合逻辑电路的设计方法。

【实验原理】

依靠 TTL 门电路的逻辑功能实现特定的逻辑电路。

【实验仪器设备】

数字电路实验箱，数字万用表，基本门电路芯片。

【内容提要】

- (1) 按设计要求设计全加器

(2) 本位和由异或门 74LS86 完成，进位 C_i 由与非门 74LS00 和 74LS10 完成

(3) 将加数 A_i 、被加数 B_i 、低位进位 C_{i-1} 接开关输入端，其本位和与高位进位接试验台指示灯。

(4) 拨动开关输入端对应的各种组合，观察输出状态，并列真值表，总结其逻辑功能。

【实验安排】

教师介绍芯片的连接方法并操作演示；学生以 2-3 人一组，应用进行基本门电路设计特定的逻辑电路。

【教学方法与手段】

(1) 理论讲授。在实验前，通过 PPT、板书或视频等方式，向学生介绍组合逻辑电路的基本概念、设计步骤和实验原理。

(2) 实例分析。通过具体实例的分析，帮助学生理解组合逻辑电路的设计过程和方法。

(3) 分组实验。将学生分成若干小组，每组分配一个设计任务。通过小组讨论和协作，共同完成设计任务。

【实验报告要求】简述所用芯片的逻辑功能；用指定芯片设计特定的逻辑电路，用指定芯片模拟完成特定的逻辑电路设计。写出实验的体会并回答指定问题。

【思政案例】

案例名称：加法器的设计。

随着信息技术的迅猛发展，数字电路技术作为现代电子系统的基石，其重要性日益凸显。加法器和全加器作为数字电路中的基本单元，广泛应用于各种计算和控制系统中。通过对加法器进行设计，引导学生以“不怕牺牲、不畏艰险”的态度面对技术难题，以“百折不挠、艰苦奋斗”的精神反复测试与调试，以及在团队合作中展现“万众一心、敢于胜利”的凝聚力，同时鼓励学生无私奉献、共享资源，共同攻克难关。不仅强化了学生的专业技能和团队协作能力，更深刻传承了“太行精神”的核心价值，激发了学生的爱国情怀和社会责任感，为培养全面发展的社会主义建设者和接班人提供了有力支撑。

6. 触发器的应用

【实验目的】

- (1) 掌握 D、JK 触发器的理解功能。
- (2) 掌握集成触发器的理解功能及使用方法。
- (3) 熟悉各种触发器逻辑功能的相互转换方法。

【实验原理】

由门电路构成触发器。

【实验仪器设备】

数字电子实验箱，触发器芯片。

【内容提要】

(1) 测试 D (74LS74) (如上图) 触发器的理解功能，输入端 D 接数据开关，输出端 Q、 \bar{Q} 接电平指示。列出状态表。

(2) 时钟脉冲接上升沿单脉冲输入端，改变 D 测试输出端逻辑功能并记录。

(3) 按下图由 D 触发器搭建成 JK 触发器，改变 JK，改变 JK 的组合观察 Q 的状态变化，列出表格记录器功能。

(4) 测试 JK 触发器 (74LS112) 功能，列出状态表。再由 JK 触发器与其它门电路搭建 D 触发器。电路图自己设计。

【实验安排】

教师介绍芯片的连接方法并操作演示；学生以 2-3 人一组，进行触发器特定的逻辑电路。

【教学方法与手段】

(1) 理论讲授。在实验前，通过 PPT、板书或视频等方式，向学生介绍触发器的基本概念、分类、逻辑功能及工作原理。

(2) 实验演示。教师先进行实验演示，展示触发器的测试方法和应用实例，帮助学生理解实验步骤和注意事项。

(3) 分组实验。将学生分成若干小组，每组分配一套实验设备。学生根据实验指导书和教师的指导，自主完成实验内容，并记录实验数据。

【实验报告要求】简述所用芯片的逻辑功能；用指定芯片设计特定的逻辑电路，用指定芯片模拟完成特定的逻辑电路设计。写出实验的体会并回答指定问题。

五、考核方式

(一) 考核方式

实验成绩考核主要包括平时成绩、操作成绩与期末考试成绩三部分。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	基本知识和基本原理：20% 问题分析及解决：40%	预习、操作成绩、 实验报告
课程目标 2	系统分析和设计能力：40%	期末考核成绩

六、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩 = 平时成绩 (30%) + 操作成绩 (30%) + 期末考试成绩 (40%)。

2. 平时成绩评定

平时成绩 = 预习×20% + 实验报告×80%。

(1) 预习：学生完成实验相关知识的预习。

(2) 实验报告：学生撰写的实验报告应包括实验目的和要求、主要仪器设备、实验原理和步骤、实验结果与分析等。

3. 操作成绩评定

学生动手操作的能力。

4. 期末成绩评定

学生完成设计性和综合性实验的成绩，由预习 (20%)、操作 (40%)、实验报告 (40%) 三部分组成。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	预习	完成全部预习内容，实验原理清楚 (完成100%)。	少量预习内容未完成，实验原理清楚 (完成90%)。	完成大部分预习内容，实验原理较清楚 (完成80%以上)。	完成部分预习内容，实验原理较清楚 (完成60%以上)。	预习内容完成情况未超过60%，实验原理不清楚。
2	操作	实验接线认真、规范，出现问题能够认真分析并加以解决。	实验接线认真、较规范，出现问题能够认真分析并加以解决。	实验接线较认真和规范，出现问题经过教师指导后能够认真分析并加以解决。	实验接线较认真和规范，出现问题后，能够按照教师的指导意见加以解决。	实验接线不认真和规范，出现问题经过教师认真指导和分析后，仍然无法自主解决。
3	实验报告	实验报告内容完整，实验数据正确，格式规范，字体统一，书写认真，画图规范。	实验报告内容较完整，实验数据少量错误，格式规范，字体统一，书写认真，画图规范。	实验报告内容较完整，实验数据大部分正确，格式较规范，字体统一，书写认真，画图较规范。	实验报告内容较完整，实验数据较正确，格式较规范，字体统一，书写较认真，画图较规范。	实验报告内容不完整，格式不规范，字体统一，书写不认真，画图不规范。

七、教学参考资源

1.主要参考书目

[1] 张永平, 程荣龙, 周华茂.电工电子技术(第二版).武汉:华中科技大学出版社.2017.

[2] 杨杨, 张永平, 李俊瑞.电工技术.沈阳:东北大学出版社.2017.

[3] 徐佳, 贾昊.电子技术.沈阳:东北大学出版社.2017.

2.与实验课程相关主要网站

https://www.icourse163.org/course/SWPU-1205762810?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcassjg

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
电工与电子技术实验教程	章小宝、 夏小勤、 胡荣	重庆大学出版社	2016年	否	

九、课程学习建议

学生自学参考书目的内容和 MOOC 平台的教学视频, 主动完成实验预习, 实验过程中应认真, 并且小组成员团结合作。

《计算机组成原理实验》课程大纲

一、课程信息

课程名称	计算机组成原理实验 (Computer Composition Principle Experiment)		
课程编码	231111410B	适用专业	物联网工程
先修课程	电子技术基础	修读学期	4
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
设置类别	独立设课	课程学分	0.5
课程学时	16	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
执笔人	张俊瑞	审核人	张俊瑞

二、课程简介

计算机组成原理实验是为配合计算机组成原理课程的教学而设计的,是物联网工程专业本科生的一门学科专业基础课程,在专业课程体系中起着承前启后的作用。通过本课程的开设,使学生在理论与实践相结合的基础上进一步掌握计算机的内部结构和基本工作原理,对深化课堂教学、促进学生深入理解课堂教授的知识点具有极其重要的作用,也是培养学生学习能力、工作能力和创新意识的重要途径,可为学习后续硬件课程及以后从事硬件的设计开发工作奠定良好基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习,学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 通过对存储器、运算器和控制器等主要功能部件及简单模型机进行设计和实验验证,明确计算机硬件系统各功能部件及整机的分析和设计方法,完成基本的计算机硬件系统的分析和设计。(毕业要求指标点 4.3: 数据分析与应用)

课程目标 2: 能够根据实验要求综合运用所学理论知识进行定性的实验设计,发现、分析和解决实验过程中出现的问题,对实验结果进行整理、归纳和总结,并撰写实验报告。(毕业要求指标点 4.3: 数据分析与应用)

课程目标 3: 通过分组完成实验项目,提高分析问题、解决问题的实际动手能力,

锻炼团队协作意识、语言表达和沟通能力。（毕业要求指标点 9.2：团队组织能力）

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 4：研究	4.3 【数据分析与应用】 具备正确收集、分析、处理与解释实验（测试）数据，对实施结果或数据进行分析，并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。
课程目标 2	毕业要求 4：研究	4.3 【数据分析与应用】 具备正确收集、分析、处理与解释实验（测试）数据，对实施结果或数据进行分析，并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。
课程目标 3	毕业要求 9：个人和团队	9.2 【团队组织能力】 在多学科团队中作为负责人或成员能够组织、协调和指挥团队开展工作。

四、实验项目设置与要求

（一）实验项目与课程目标的关系

序号	实验项目	实验学时	实验类型	分组要求	开出要求	支撑课程目标
1	系统总线和具有基本输入输出功能的总线接口实验	3	验证	2-3 人	必做	课程目标 1、2、3
2	静态随机存储器实验	3	验证	2-3 人	必做	课程目标 1、2、3
3	基本运算器实验	3	验证	2-3 人	必做	课程目标 1、2、3
4	微程序控制器实验	3	设计	2-3 人	必做	课程目标 1、2、3
5	CPU 与简单模型机实验	4	综合	2-3 人	必做	课程目标 1、2、3

（二）实验项目

1. 系统总线和具有基本输入输出功能的总线接口实验

【实验目的】

理解总线的概念及其特性；掌握控制总线的功能和应用。

【实验原理】

本实验涉及的电路主要有主存单元、地址单元、寄存器单元、时序单元、数据开关 IN 单元、输出单元和控制单元。

其中主存单元的读写控制逻辑同静态随机存储器实验。

总线是在计算机各部件之间实现数据、地址、和控制信号传送功能的公共信息线。存储器和输入、输出设备等相互之间都不是直接相连的，而是分别挂在总线上，通过总线达到相互连接的目的。各部件都有自己的输入输出控制信号，按照传输要求恰当

有序的对这些信号进行有效控制，就可以正确的把数据传输给不同部件。

本实验中，时序信号 T3、T4 由时序单元给出，其余控制信号由控制单元的二进制开关模拟给出。

【主要仪器设备】

PC 机一台；西安唐都 TD-CMA 教学实验系统一套。

【内容提要】

总线是计算机中连接各个功能部件的纽带，是计算机各部件之间进行信息传输的公共通路。总线不只是一组简单的信号传输线，它还是一组协议。分时与共享是总线的两大特征。所谓共享，指在总线上可以挂接多个部件，它们都可以使用这一信息通路来和其他部件传送信息；所谓分时，指同一总线在同一时刻，只能有一个部件占领总线发送信息，其他部件要发送信息得在该部件发送完信息释放总线后才能申请使用。总线结构是决定计算机性能、功能、可扩展性和标准化程度的重要因素。

本实验根据挂在总线上的几个基本部件，设计一个简单的流程：

- (1) 输入设备将一个数打入 R0 寄存器。
- (2) 输入设备将另一个数打入地址寄存器。
- (3) 将 R0 寄存器中的数写入到当前地址的存储器中。
- (4) 将当前地址的存储器中的数用 LED 数码管显示。

按照上面的流程设计实验连线图，完成实验。

进入软件界面，选择菜单命令“【实验】—【简单模型机】”，打开简单模型机实验数据通路图；将时序与操作台单元的开关 KK1、KK3 置为‘运行’档，开关 KK2 置为‘单拍’档，CON 单元所有开关置 0（由于总线有总线竞争报警功能，在操作中应当先关闭应关闭的输出开关，再打开应打开的输出开关，否则可能由于总线竞争导致实验出错），按动 CON 单元的总清按钮 CLR，然后运行程序，在数据通路图中观测程序的执行过程。

【实验安排】

学生课前通过预习实验指导资料和实验指导视频，明确实验的目的、原理，了解实验步骤；课上教师讲解 TD-CMA 教学实验系统的构造、实验系统与 PC 主机的连接和使用方法以及实验注意事项，并进行操作演示；学生以 2-3 人为一组，按照实验连线图进行连线，并将实验设备箱与 PC 主机通过串口线进行连接，搭建实验环境，完成实验内容；教师对学生的实验结果进行检查，要求学生能够阐述实验原理并对实验结果进行分析。

【教学方法与手段】

- 1.本课程在超星泛雅平台上建课，上传实验指导视频引导学生做好课前预习。
- 2.采用线上与线下相结合的教学模式，将一节课的授课流程分为课前、课堂、课

后三个阶段，体现“以学生为中心”的教学思想，实现教师为主导、学生为主体。

3.加强实验过程中的检查督导，提高每个学生在实验过程中的参与程度。

4.实验完毕，教师逐组检查，让学生们阐述实验原理和实验过程，并记录学生成绩作为该次实验的操作成绩，促进学生们互教互学，共同提高。

5.督导学生及时总结实验过程中的问题及解决办法、实验的体会及收获，并写好实验报告。

【实验报告要求】

实验报告应包括实验目的和要求、主要仪器设备、实验原理和步骤、实验结果与分析、实验中遇到的有关问题及解决办法、本实验的收获六个方面。

2. 静态随机存储器实验

【实验目的】

掌握静态随机存储器 RAM 的工作特性及数据的读写方法。

【实验原理】

本实验涉及的电路主要有主存单元、地址单元、时序单元、数据开关 IN 单元、控制单元。

实验中所用的主存单元 (MEM) 由一片 6116 (2K×8b) 静态 RAM 芯片构成。6116 该芯片有三个控制线，分别是片选线 CS、读线 OE、写线 WE，当 CS=0，OE=0 时进行读操作，当 CS=0，WE=0 时进行写操作，本实验将 CS 常接地。当 MEM 挂接在 CPU 时，CPU 通过一个读写控制逻辑控制 MEM 的读写，由时序单元给出的 T3 来保证写脉冲宽度。

实验时，将 MEM 的数据线接至数据总线，地址线接至地址总线，地址由地址锁存器给出。IN 单元输入的数据经一个三态门送至数据总线，分时给出地址和数据。地址寄存器为 8 位，接入 6116 的地址 A7...A0，6116 的高三位 A10...A8 接地，所以实际容量 256B。

实验时 T3 由时序单元给出，其余控制信号由控制单元的二进制开关模拟给出。

【主要仪器设备】

PC 机一台；西安唐都 TD-CMA 教学实验系统一套。

【内容提要】

存储器是计算机各种信息存储与交换的中心。在程序执行过程中，所要执行的指令是从存储器中获取，运算器所需要的操作数是通过程序中的访问存储器指令从存储器中得到，运算结果在程序执行完之前又必须全部写到存储器中，各种输入输出设备也直接与存储器交换数据。把程序和数据存储在存储器中，是冯·诺依曼型计算机的基本特征，也是计算机能够自动、连续快速工作的基础。

实验开始前，关闭实验系统电源，按照实验连线图连接实验电路并检查。

实验过程中，需将时序与操作台单元的开关 KK1、KK3 置为运行档、开关 KK2 置为‘单步’档；将 CON 单元的 IOR 开关置为 1（使 IN 单元无输出），打开电源开关，如果听到有‘嘀’报警声，说明有总线竞争现象，应立即关闭电源，重新检查接线，直到错误排除；给存储器的 00H、01H、02H、03H、04H 地址单元中分别写入数据 11H、12H、13H、14H、15H，并依次读出。

实验完成后，将实验箱和 PC 联机操作，选择联机软件的“【实验】—【存储器实验】”，打开存储器实验的数据通路图，观测实验结果，借助数据通路图，仔细分析 SRAM 的读写过程。

【实验安排】

学生课前通过预习实验指导资料和实验指导视频，明确实验的目的、原理，了解实验步骤；学生以 2-3 人为一组，按照实验连线图进行连线，并将实验设备箱与 PC 主机通过串口线进行连接，搭建实验环境，完成实验内容；教师对学生的实验结果进行检查，要求学生能够阐述实验原理并对实验结果进行分析。

【教学方法与手段】

- 1.本课程在超星泛雅平台上建课，上传实验指导视频引导学生做好课前预习。
- 2.采用线上与线下相结合的教学模式，将一节课的授课流程分为课前、课堂、课后三个阶段，体现“以学生为中心”的教学思想，实现教师为主导、学生为主体。
- 3.加强实验过程中的检查督导，提高每个学生在实验过程中的参与程度。
- 4.实验完毕，教师逐组检查，让学生们阐述实验原理和实验过程，并记录学生成绩作为该次实验的操作成绩，促进学生们互教互学，共同提高。
- 5.督导学生及时总结实验过程中的问题及解决办法、实验的体会及收获，并写好实验报告。

【实验报告要求】

实验报告应包括实验目的和要求、主要仪器设备、实验原理和步骤、实验结果与分析、实验中遇到的有关问题及解决办法、本实验的收获六个方面。

【思政案例】

案例名称：存储器技术与国家数据安全

存储器作为计算机系统的核心部件之一，负责数据的存储和读取。随着大数据时代的到来，数据安全成为国家安全的重要组成部分。存储器的安全性、可靠性直接影响到国家数据的安全。

3. 基本运算器实验

【实验目的】

了解运算器的组成结构；掌握运算器的工作原理。

【实验原理】

本实验涉及的电路主要有运算器单元、时序单元、数据开关 IN 单元、控制单元。

运算器内部包含三个独立的运算部件，分别是算术、逻辑和移位运算部件，要处理的数据存于暂存器 A 和暂存器 B，三个部件同时接受来自 A 和 B 的数据，实验时将两个要参与运算的数据从 IN 单元的数据开关拨好，通过总线分两次打入暂存器 A 和 B。各部件对操作数进行何种运算由控制信号 S3...S0 和 CN 来决定。任何时候，多路选择开关只选择一个部件的结果作为 ALU 的输出。如果是影响进位的运算，还将置进位标志 FC，在运算结果输出前，置 ALU 零标志 FZ。

本实验中，时序信号 T4 由时序单元给出，其余控制信号由控制单元的二进制开关模拟给出。

【主要仪器设备】

PC 机一台；西安唐都 TD-CMA 教学实验系统一套。

【内容提要】

计算机的一个最主要的功能就是处理各种算术和逻辑运算，这个功能要由 CPU 中的运算器来完成，运算器也称作算术逻辑部件 ALU。

实验开始前，关闭实验系统电源，按照实验连线图连接实验电路并检查。

实验时，将时序与操作台单元的开关 KK2 置为‘单步’档，开关 KK1、KK3 置为‘运行’档，打开电源开关，如果听到有‘嘀’报警声，说明有总线竞争现象，应立即关闭电源，重新检查接线，直到错误排除。然后按动 CON 单元的 CLR 按钮，将运算器的 A、B 和 FC、FZ 清零；然后用输入开关向暂存器 A 和 B 置数。

实验开始前，根据下表计算实验结果。

运算类型	S3 S2 S1 S0	CN	功能
逻辑运算	0000	×	F=A (直通)
	0001	×	F=B (直通)
	0010	×	F=AB (FZ)
	0011	×	F=A+B (FZ)
	0100	×	F=/A (FZ)
逻辑运算	0101	×	F=A 不带进位循环右移 B (取低 3 位) 位 (FZ)
	0110	0	F=A 逻辑右移一位 (FZ)
		1	F=A 带进位循环右移一位 (FC, FZ)
	0111	0	F=A 逻辑左移一位 (FZ)
1		F=A 带进位循环左移一位 (FC, FZ)	
算术运算	1000	×	置 FC=CN (FC)
	1001	×	F=A 加 B (FC, FZ)
	1010	×	F=A 加 B 加 FC (FC, FZ)
	1011		F=A 减 B (FC, FZ)

	1100	×	F=A 减 1	(FC, FZ)
	1101	×	F=A 加 1	(FC, FZ)
	1110	×	(保留)	
	1111	×	(保留)	

【注】：*表中“×”为任意态。

实验过程中，将实验箱和 PC 联机操作，选择联机软件的“**【实验】—【运算器实验】**”，打开运算器实验的数据通路图，置 ALU_B=0、LDA=0、LDB=0，然后改变运算器的功能设置，置 S3、S2、S1、S0 和 CN 的数值，观察运算器的输出及数据总线 LED 显示灯显示的结果，进行记录，并与自己的计算结果进行比对。

【实验安排】

课前，学生通过预习实验指导资料和实验指导视频，明确实验的目的、原理，熟悉运算器的补码运算方法，并按照运算器的逻辑功能表计算 A=65H、B=A7H 时的运算结果；课上学生以 2-3 人为一组，按照实验连线图进行连线，并将实验设备箱与 PC 主机通过串口线进行连接，搭建实验环境，按照运算器的逻辑功能表，使用实验设备计算 A=65H、B=A7H 时的运算结果，并与预先计算结果进行比对、分析。

【教学方法与手段】

- 1.本课程在超星泛雅平台上建课，上传实验指导视频引导学生做好课前预习。
- 2.采用线上与线下相结合的教学模式，将一节课的授课流程分为课前、课堂、课后三个阶段，体现“以学生为中心”的教学思想，实现教师为主导、学生为主体。
- 3.加强实验过程中的检查督导，提高每个学生在实验过程中的参与程度。
- 4.实验完毕，教师逐组检查，让学生们阐述实验原理和实验过程，并记录学生成绩作为该次实验的操作成绩，促进学生们互教互学，共同提高。
- 5.督导学生及时总结实验过程中的问题及解决办法、实验的体会及收获，并写好实验报告。

【实验报告要求】

实验报告应包括实验目的和要求、主要仪器设备、实验原理和步骤、实验结果与分析、实验中遇到的有关问题及解决办法、本实验的收获六个方面。

【思政案例】

案例名称：运算器与国家计算能力提升

运算器是计算机中执行算术和逻辑运算的部件，其性能直接影响到计算机的计算能力。随着国家对高性能计算需求的增加，如在科学研究、工程设计等领域，运算器的技术进步对于提升国家计算能力具有重要意义。

4. 微程序控制器实验

【实验目的】

掌握微程序控制器的组成及工作原理；掌握微程序的编制、写入、执行方法，观察微程序的运行过程。

【实验原理】

本实验涉及的电路主要有微程序控制器单元、运算器单元、时序单元、数据开关 IN 单元、输出单元等。

本实验主要是针对微程序控制器单元来进行的。微程序控制器的基本任务是完成当前指令的翻译和执行，即将当前指令的功能转换为可以控制硬件逻辑部件工作的微命令序列，即微程序。微程序存储在微程序控制器中，通过控制微程序控制器的编程开关（3 种状态），可以实现微程序的装入、校验、执行。

微程序控制器的主要组成部分有控制存储器、微命令寄存器和微地址寄存器三部分。其中控制存储器采用 3 片 2816 的 E2PROM，微命令寄存器 18 位，用两片 8D 触发器和一片 4D 触发器组成。微地址寄存器 6 位，用 3 片正沿触发的双 D 触发器组成，它们带有清“0”端和预置端。在不判别测试的情况下，T2 时刻打入微地址寄存器的内容即为下一条微指令地址。当 T4 时刻进行测试判别时，转移逻辑满足条件后输出的负脉冲通过强置端将某一触发器置为“1”状态，完成地址修改。

实验中，给微程序控制器设置四条机器指令：输入指令 IN、二进制加法指令 ADD、输出指令 OUT 和停机指令 HLT。

实验过程中，时序信号 T1、T2、T3、T4 由时序单元给出，经排线送至微程序控制器。其余控制信号均由微程序控制器自动产生。

【主要仪器设备】

PC 机一台；西安唐都 TD-CMA 教学实验系统一套。

【内容提要】

控制器是计算机的核心部件，计算机的所有硬件都是在控制器的控制下，完成程序规定的操作。控制器的基本功能就是把机器指令转换为按照一定时序控制机器各部件的工作信号，使各部件产生一系列动作，完成指令所规定的任务。

控制器的实现有两大类：组合逻辑控制和微程序控制。本实验采用微程序控制。

本实验安排了四条机器指令，分别为 二进制加法指令 ADD（0000 0000）、输入指令 IN（0010 0000）、输出指令 OUT（0011 0000）和停机指令 HLT（0101 0000），括号中为各指令的二进制代码，指令格式如下：

助记符	机器指令码	说明
IN	0010 0000	IN→R0
ADD	0000 0000	R0 + R0→R0
OUT	0011 0000	R0→OUT
HLT	0101 0000	停机

实验中机器指令由 CON 单元的二进制开关手动给出，其余单元的控制信号均由微程序控制器自动产生。

实验前，按实验连线图连接实验线路，仔细查线无误后接通电源。如果有‘滴’报警声，说明总线有竞争现象，应关闭电源，检查接线，直到错误排除。

实验时，将设计好的微程序写入到以 TXT 为后缀的文件中，然后用联机软件的“【转储】—【装载】”功能将该格式 (*.TXT) 文件装载入实验系统，选择联机软件的“【转储】—【刷新指令区】”可以读出下位机所有的机器指令和微指令，对装入的微程序进行校验。

实验过程中，在软件菜单上选择【实验】—【微控器实验】，打开本实验的数据通路图，将时序与操作台单元的开关 KK1、KK3 置为‘运行’档，按动 CON 单元的总清开关后，按动软件中单节拍按钮，当后续微地址为 000001 时，置 CON 单元 SD27...SD20，产生相应的机器指令，仔细观察每条机器指令的执行过程，按本机运行的顺序给出数据和指令，观察最后的运算结果是否正确。

【实验安排】

课前，学生要明确机器指令与微程序的关系，以及微指令的格式及编码方法，并通过预习实验指导资料和实验指导视频，明确实验的目的、原理；课上学生以 2-3 人为一组，按照实验连线图进行连线，并将实验设备箱与 PC 主机通过串口线进行连接，搭建实验环境，并根据实验中给定的微指令格式设计输入指令 IN、二进制加法指令 ADD、输出指令 OUT 和停机指令 HLT 的对应微程序的二进制微代码，编写并导入微程序文件，观察微程序的执行过程。实验过程中分析微指令中每个字段的二进制微代码及所实现的微操作的对应关系。

【教学方法与手段】

- 1.本课程在超星泛雅平台上建课，上传实验指导视频引导学生做好课前预习。
- 2.采用线上与线下相结合的教学模式，将一节课的授课流程分为课前、课堂、课后三个阶段，体现“以学生为中心”的教学思想，实现教师为主导、学生为主体。
- 3.加强实验过程中的检查督导，提高每个学生在实验过程中的参与程度。
- 4.实验完毕，教师逐组检查，让学生们阐述实验原理和实验过程，并记录学生成绩作为该次实验的操作成绩，促进学生们互教互学，共同提高。
- 5.督导学生及时总结实验过程中的问题及解决办法、实验的体会及收获，并写好实验报告。

【实验报告要求】

实验报告应包括实验目的和要求、主要仪器设备、实验原理和步骤、实验结果与分析、实验中遇到的有关问题及解决办法、本实验的收获六个方面。

5. CPU 与简单模型机设计实验

【实验目的】

掌握一个简单 CPU 的组成原理；在掌握部件单元电路的基础上，进一步将其构造成一台基本模型计算机；为其定义 5 条机器指令，编写相应的微程序，并上机调试掌握整机概念。

【实验原理】

本实验涉及的电路主要有微程序控制器单元、运算器单元、时序单元、数据开关 IN 单元、输出单元。

本实验实现一个简单的 CPU，并在此 CPU 的基础上构建一个简单的模型机。CPU 由运算器、微程序控制器、通用寄存器、指令寄存器、程序计数器和地址寄存器组成，但是还需在该 CPU 的基础上增加一个主存和基本的输入输出部件，才可构成一个简单的模型机。

给模型机设计一段程序，包含 5 条机器指令：输入指令 IN、二进制加法指令 ADD、输出指令 OUT、无条件转移指令 JMP 和停机指令 HLT。指令存储在主存储器中，要求 CPU 自动从主存中读取指令并执行。

本实验中，时序信号 T1、T2、T3、T4 由时序单元给出，经排线送至微程序控制器。其余控制信号均由微程序控制器自动产生。

【主要仪器设备】

PC 机一台；西安唐都 TD-CMA 教学实验系统一套。

【内容提要】

在前面的实验中，重点讨论了计算机中每个部件的组成及特性，本实验中，将重点讨论如何完整设计一台简单模型计算机，进一步建立起整机的概念。

本模型机和前面微程序控制器实验相比，需增加一条跳转指令 JMP，共有五条指令：IN（输入）、ADD（二进制加法）、OUT（输出）、JMP（无条件转移），HLT（停机），其指令格式如下：

助记符	机器指令码	说明
IN	0010 0000	IN→R0
ADD	0000 0000	R0 + R0→R0
OUT	0011 0000	R0→OUT
JMP addr	1110 0000 *****	addr→PC
HLT	0101 0000	停机

其中 JMP 为双字节指令，其余均为单字节指令，*****为 addr 对应的二进制地址码。

设计一段机器程序，要求从 IN 单元读入一个数据，存于 R0，将 R0 和自身相加，

结果存于 R0，再将 R0 的值送 OUT 单元显示。

实验前，按实验连线图连接实验线路，仔细查线无误后接通电源。如果有‘滴’报警声，说明总线有竞争现象，应关闭电源，检查接线，直到错误排除。

实验时，将时序与操作台单元的开关 KK1 和 KK3 置为‘运行’档，进入软件界面，选择菜单命令“【实验】—【简单模型机】”，打开简单模型机数据通路图。

按动 CON 单元的总清按钮 CLR，然后通过软件运行程序，选择相应的功能命令，即可联机运行、监控、调试程序，当模型机执行完 JMP 指令后，检查 OUT 单元显示的数是否为 IN 单元值的 2 倍。在数据通路图和微程序流中观测指令的执行过程，并观测软件中地址总线、数据总线以及微指令显示和下位机是否一致。

【实验安排】

课前，学生要明确机器指令与微程序的关系，以及微指令的格式及编码方法，并通过预习实验指导资料和实验指导视频，明确实验的目的、原理，并根据实验中给定的微指令格式设计 5 条指令的对应微程序的二进制微代码；课上学生以 2-3 人为一组，按照实验连线图进行连线，并将实验设备箱与 PC 主机通过串口线进行连接，搭建实验环境，编写并导入微程序文件，完成实验。实验过程中注意分析指令执行的每一步和微指令中每个字段的二进制微代码的对应关系。

【教学方法与手段】

1. 本课程在超星泛雅平台上建课，上传实验指导视频引导学生做好课前预习。
2. 采用线上与线下相结合的教学模式，将一节课的授课流程分为课前、课堂、课后三个阶段，体现“以学生为中心”的教学思想，实现教师为主导、学生为主体。
3. 加强实验过程中的检查督导，提高每个学生在实验过程中的参与程度。
4. 实验完毕，教师逐组检查，让学生们阐述实验原理和实验过程，并记录学生成绩作为该次实验的操作成绩，促进学生们互教互学，共同提高。
5. 督导学生及时总结实验过程中的问题及解决办法、实验的体会及收获，并写好实验报告。

【实验报告要求】

实验报告应包括实验目的和要求、主要仪器设备、实验原理和步骤、实验结果与分析、实验中遇到的有关问题及解决办法、本实验的收获六个方面。

【思政案例】

案例名称：计算机的“中国心”——国产处理器的发展

随着全球化的发展，信息技术已成为国家竞争力的关键。中国在处理器领域的自主研发，如龙芯、飞腾等国产处理器，体现了国家自主创新的决心和能力。这些处理器的研发不仅关系到国家安全，也是国家科技进步的重要标志。

五、考核方式

(一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核和期末考核两部分。

过程性考核分为平时成绩和操作成绩两部分。平时成绩包括预习（20%）和实验报告（80%），占比30%；操作成绩占比30%；期末考核方式为考查，占比40%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	基本知识、基本原理和问题分析及解决能力：35%	预习、操作、期末考核
课程目标 2	系统分析和设计能力：40%	实验报告、期末考核
课程目标 3	实际动手能力和团队协作能力：25%	操作、期末考核

六、成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩 = 平时成绩（30%）+ 操作成绩（30%）+ 期末考核成绩（40%）。

评价类型	总占比（%）	考核项目	分占比（%）	评价标准	对应的课程教学目标
过程性评价	30	预习	20	由学习通平台记录，成绩由平台导出。	课程目标 1
		实验报告	80	学生撰写的实验报告的评定成绩，由实验指导教师给出。	课程目标 2
	30	操作	100	学生在做实验过程中实际动手操作的成绩，由实验指导教师给出。	课程目标 1、3
终结性评价	40	期末考核	100	为设计性和综合性两个实验成绩的平均值，计算方式为：预习（20%）+ 操作（40%）+ 实验报告（40%）。	课程目标 1、2、3

2. 平时成绩评定

平时成绩 = 预习×20% + 实验报告×80%。

(1) 预习：学生是否在做实验之前完成学习通平台上实验教学视频的学习，成绩由学习通平台导出。

(2) 实验报告：学生撰写的实验报告应包括实验目的和要求、主要仪器设备、实验原理和步骤、实验结果与分析、实验中遇到的有关问题及解决办法、本实验的收

获六个方面。

教师评定实验报告成绩时，可从学生撰写实验报告的学习态度是否积极、原理阐述是否清晰、实验步骤是否完整、实验结果是否正确和书写是否规范等方面加以考核，由实验指导教师综合评定后给出成绩。

3.操作成绩评定

学生在做实验过程中实际动手操作的成绩，考查的方面有：实验过程中能否积极、认真地完成实验，教师检查时回答问题是否清晰、完整、全面，在实验小组中承担的任务如何，能否就自己的疑问与老师、同学积极、主动地进行沟通和交流。成绩由实验指导教师给出。

4.期末考核成绩评定

学生完成设计性和综合性实验的成绩，由预习（20%）、操作（40%）、实验报告（40%）三部分组成。

七、教学参考资源

1.主要参考书目

- [1] 计算机组成原理（第5版），白中英，科学出版社，2013
- [2] 计算机组成原理（第3版），蒋本珊，清华大学出版社，2013
- [3] 计算机组成原理教师用书（第4版），蒋本珊，清华大学出版社，2020
- [4] 计算机系统结构（第4版），李学干，西安电子科技大学出版社，2008

2.与实验课程相关的主要网站

- (1) 超星泛雅网络教学平台（晋中学院）：《计算机组成原理》课程（自建）。
- (2) 中国大学 MOOC 平台：哈尔滨工业大学《计算机组成原理》课程。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
计算机组成原理与系统结构实验教程	西安唐都科教仪器开发有限责任公司	西安唐都科教仪器开发有限责任公司	2017.10	否	

九、课程学习建议

1.实验开始前

- (1) 主动寻找相关资料，积极思考和探索问题，提出自己的观点和猜测。
- (2) 明确实验目的，熟悉实验原理及实验步骤，熟知每一步的操作要求。

2.实验过程中

- (1) 始终保持安全意识，熟悉并遵守实验室的安全规定。
- (2) 注重团队合作，共同解决问题。

(3) 认真观察实验现象，并如实记录实验数据。

3.实验结束后

及时对实验结果进行整理、分析和总结。

软件基础课程设计教学大纲

一、基本信息

课程名称	软件基础课程设计		
课程英文名称	Software Foundation Course Design		
课程编码	231111401D	考试方式	考查
学分	0.5	学时数	1周
授课对象	物联网工程		
授课对象年级	大一		
开课院系	信息技术与工程系		
课程负责人	芦彩林		
大纲执笔人	何淑贤	大纲审阅人	张俊瑞
审定日期	2023年7月30日		

二、课程设计简介

软件基础课程设计是为高级语言程序设计课程学习设置的实践教学环节，是学生综合运用高级语言程序设计课程的知识，系统学习和掌握问题建模、算法设计与实现、软件测试以及如何撰写设计报告的过程；是对学生进行综合训练规范化软件设计的过程，以提高学生解决物联网工程领域实际问题的动手实践能力，培养学生综合运用所学理论知识求解问题的能力、良好的团队协作精神和严谨求实的科学作风。

软件基础课程设计要求物联网工程专业的学生对具有一定规模的程序设计类问题，从系统设计到系统编码实现，再选择充分的测试数据完成软件测试，最后撰写完整表达设计与实现的报告。

三、课程目标与毕业设计要求

课程设计目标 1：通过综合实践，进一步理解和运用结构化程序设计的思想和方法，学会算法描述的方法并编制具有结构清晰、合理和易读性的小型实用程序，学会调试一个较长程序的基础方法。（毕业要求指标点 3.2：工程开发）

课程设计目标 2：综合运用程序设计、数学等相关知识分析、解决一定的实际问题，给出问题的整个解决方案，培养学生的问题分析能力和开发软件所需的动手实践

能力，通过团队分工协作，初步实践软件工作规范，形成严谨、认真、合作的科学作风。（毕业要求指标点 5.2：工程软件应用）

课程设计目标 3：通过软件设计的综合训练，掌握问题分析、程序设计、用户界面设计的基本技能和技巧，具备能够依照计算机科学与技术应用领域的工程标准或行业规范，进行相关技术问题及文档（如需求分析报告、系统设计方案、系统实施方案等）的书面表达和口头交流的能力。（毕业要求指标点 10.1：文案处理能力）

课程设计目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程设计目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 3：设计/开发解决方案	3.2 【工程开发】运用计算机知识，针对复杂软硬件工程问题，给出可行的技术路线和解决方案，具有开发满足特定需求的中小型软硬件系统和大型系统中独立子系统的能力。	课程设计目标 1
毕业要求 5：使用现代工具	5.2 【工程软件应用】能够开发或选用恰当的技术、资源和工具对计算机科学与技术应用领域复杂工程问题进行分析、设计、开发、测试和维护。	课程设计目标 2
毕业要求 10：沟通	10.1 【文案处理能力】具备依照计算机科学与技术应用领域的工程标准或行业规范，进行相关技术问题及文档（如需求分析报告、系统设计方案、系统实施方案等）的书面表达和口头交流的能力。	课程设计目标 3

四、课程设计的内容与要求

课程设计以小组为单位进行，每个小组一个题目。设计步骤如下。

- 1.学生分组，每组 3 到 5 人。
- 2.教师给学生提供多个课程设计题目，学生根据组内学生的特点进行选题。
- 3.查阅资料、整理相关知识，分析问题并提出解决问题的方案，团队讨论进行数据结构设计，功能模块设计，进行小组成员分工。
- 4.小组各成员进行功能模块的算法设计与实现，并对模块单元测试。
- 5.组合各个功能模块，进行集成测试、系统测试。
- 6.根据设计和实现的全过程，撰写课程设计报告。
- 7.软件演示，回答老师提出的问题。

五、进程安排时间表

序号	内 容	时间 (天)
1	选题, 明确课题要求, 完成数据结构设计	0.5 天
2	算法设计、编程调试、软件测试	4 天
3	撰写课程设计报告	2 天
4	课程设计答辩	0.5 天
合 计		7 天

六、考核方法与成绩评定

软件基础课程设计成绩由选题、编程、答辩、设计报告四部分组成, 其中选题占 10%, 编程占 40%, 答辩占 20%, 课程设计报告占 30%。

课程成绩构成及比例	考核环节	目标分值	对应的课程设计目标
过程性考核 (70%)	选题	10	课程目标 1
	编程	40	课程目标 1、2
	答辩	20	课程目标 1、2
总结性考核 (30%)	设计报告	30	课程目标 3

1. 各项成绩评定标准

(1) 选题: 从题目联系实际的程度、发挥学生的创造性和难度等角度进行考核。

(2) 编程: 包括功能完成情况 (80 分), 代码质量和规范性 (20 分)。

代码质量和规范性主要检查变量名命名是否合理, 代码格式是否规范, 代码是否有注释、注释是否清楚等角度进行考核。

功能完成情况评分标准:

70-80 分: 实现题目要求的全部功能, 有一定的创新。

60-70 分: 实现题目要求的全部功能。

50-60 分: 实现题目要求的全部功能, 但功能有缺陷。

40-50 分: 完成题目要求的大部分功能, 但功能有缺陷。

0-40 分: 功能不完善, 若功能与题目无关, 按零分计。

(3) 答辩: 根据学生回答问题情况确定。

90-100 分: 能清晰描述程序功能和使用的算法和程序结构等。

70-89 分: 能描述程序功能, 对问题能想出解决办法。

60-69 分: 回答问题时经老师提示可以补充完整。

60 分以下: 回答错误。

(4) 设计报告: 报告内容 (80 分), 格式规范性 (20 分)。

报告内容评分标准：

70-80分：报告内容全面，组织结构清晰，报告论述清楚、格式规范。

60-70分：报告内容较全面，组织结构合理，论述一般，报告格式规范。

50-60分：报告内容基本完整，组织结构尚可，论述一般，报告格式基本规范。

40-50分：报告内容有缺失，组织结构不够清晰，论述部分不合理，报告格式基本规范。

0-40分：报告内容有较大缺失，组织结构混乱，论述不合理，报告格式不规范。不提交报告，按零分计。

2. 课程设计成绩考核为五级制

每一项成绩都按照满分 100 分确定，然后乘以各自系数计算总成绩。最终成绩采取以上四项累加计算课程设计的总分，依据总分评定课程设计的等级。最终成绩采取五级制：总分 90 分（含 90）以上为优，89—80 为良，79—70 为中，69—60 为及格，60 分以下为不及格。

七、教学参考资料

[1] 许真珍、蒋光远、田琳琳. C 语言课程设计指导教程. 北京：清华大学出版社，2016.

[2] 蒋宗礼. 培养计算机类专业学生解决复杂工程问题的能力. 北京：清华大学出版社，2020.

[3] 吴启武. C 语言课程设计案例精编（第 3 版）. 北京：清华大学出版社，2016.

数据结构课程设计教学大纲

一、基本信息

课程名称	数据结构课程设计		
课程英文名称	Data Structures Course Design		
课程编码	231111402D	考试方式	设计报告
学分	0.5	学时数	1 周
授课对象	物联网工程		
授课对象年级	大二		
开课院系	信息技术与工程系		
课程负责人	邓曦辉		
大纲执笔人	邓曦辉	大纲审阅人	张俊瑞
审定日期	2023 年 7 月 30 日		

二、课程设计简介（目的与任务）

数据结构课程设计是数据结构理论课程学习后的一个重要的实践教学环节，通过数据结构课程设计实践教学环节，学生可以描述和求解具有一定规模和复杂度的、以数据结构中的模型为求解方法、以算法设计为核心的程序设计类问题，从问题建模到数据结构设计、算法设计与实现，再选择充分的测试数据完成软件测试，最后撰写完整表达设计与实现的报告。课程设计过程是培养和训练学生对实际问题如何进行数据表示、数据存储及数据的处理的过程。综合训练学生进行规范化软件设计，以提高学生的动手实践能力，培养学生综合运用所学理论知识求解问题的能力、良好的团队协作精神和严谨求实的科学作风。

三、课程设计与毕业要求

通过数据结构课程设计的學習，學生可以達到以下目標：

課程設計目標 1：學生運用基本數據結構知識和問題求解的常用算法，能對計算機工程問題能進行數據分析，識別問題中的關鍵環節，進行數據抽象、數據表示，發現問題的本質。（畢業要求指標點 3.2 工程開發）

課程設計目標 2：學生可以綜合運用數據結構和程序設計、數學等相關知識，關注學科發展趨勢和應用場景，選擇、建立和使用恰當的數據模型，對具有一定規模和

复杂度的问题进行分析和模拟解决，给出解决方案，进而完成编程开发、软件测试。培养学生在开发软件解决复杂工程问题所需的动手实践能力和问题发现、问题分析、问题解决的能力和对新技术的探究精神。(毕业要求指标点 4.2 工程测试)

课程设计目标 3：学生在解决问题的分析与设计过程中，能够在小组中承担不同的角色，与小组成员顺畅沟通交流，根据专业规范撰写课程设计报告。培养学生团结协作的能力，良好的编程习惯和文字表达能力。(毕业要求指标点 10.1 文案处理能力)

数据结构课程设计是与数据结构课程对应的实践教学环节，为毕业要求 3 设计/开发解决方案、毕业要求 4 研究和毕业要求 10 沟通提供较强支撑，为其它指标提供相对较弱支撑，其课程目标对应毕业要求指标点的支撑关系如下表所示。

课程设计目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程设计目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 3：设计/开发解决方案	3.2【工程开发】具备对复杂物联网工程解决方案进行部署与实施、测试与验证的能力。	课程设计目标 1
毕业要求 4：研究	4.2【工程测试】具备使用物联网工程的方法与技术对物联网复杂工程问题开展实验（测试）的能力。	课程设计目标 2
毕业要求 10 沟通	10.1【文案处理能力】具备依照相关的工程标准或行业规范，进行物联网工程相关技术问题及文档（如需求分析报告、系统设计方案、系统实施方案等）的书面表达和口头交流的能力。	课程设计目标 3

四、课程设计的内容与要求

课程设计以小组为单位进行，每个小组一个题目，每组由 2~3 人组成，小组成员按任务书要求，完成编程任务并撰写课程设计报告。课程设计题目可由教师结合数据结构课程的教学科研经历、以及学生的研究兴趣而选定。为保证课程设计的基本内容，以及一定程度的综合性和完整性，课程设计的选题一般为线性表、栈、队列、二叉树、图、查找、排序等多种存储形式、多种算法设计相结合的综合性、应用性题目。下面给出几个典型的课程设计题目。

题目 1 一元多项式计算器的设计

设有一元多项式 $A_m(x)$ 和 $B_n(x)$,

$$A_m(x) = A_0 + A_1 x^1 + A_2 x^2 + A_3 x^3 + \dots + A_m x^m$$

$$B_n(x) = B_0 + B_1 x^1 + B_2 x^2 + B_3 x^3 + \dots + B_n x^n$$

试求 $M(x) = A_m(x) + B_n(x)$ 、 $M(x) = A_m(x) - B_n(x)$ 和 $M(x) = A_m(x) \times B_n(x)$ 。

要求：

- (1) 分别采用顺序和链式结构实现；

(2) 要求输出结果的升幂和降幂两种排列情况。

题目 2 列车车厢调度问题设计

假设在铁路调度站入口处的车厢的编号依次为 1, 2, 3, …n。设计一个程序, 求出按指定落货点进行编排的可能车厢序列。要求:

(1) 设计一个程序, 求出由车厢序列可能产生的所有出栈序列。

(2) 对于每个输出序列演示出所有操作序列的变化过程。

题目 3 银行业务排队叫号系统设计

假设银行业务窗口有 5 个, 设计一个系统, 使得各业务窗口能按照客户取号排队顺序依次办理业务。要求:

(1) 用队列来存储数据。

(2) 实现业务窗口有序叫号, 客户业务的有序办理。

题目 4 校园景点导游咨询系统设计

设计一个校园景点导游程序, 为新生及来访人员提供信息查询服务。要求:

(1) 设计校园平面图, 所含景点不少于 10 个。以图中顶点表示校内各景点, 存储景点名称、代号、简介等信息; 以边表示路径, 存放路径长度等相关信息。

(2) 为来访客人提供图中任意景点相关信息的查询。

(3) 为来访客人提供图中任意景点的问路查询, 即查询任意两个景点之间的一条最短的简单路径。

题目 5 电话号码查询系统的设计

设计哈希表实现电话号码查询系统。要求:

(1) 每个记录有电话号码、用户名、地址等数据项。

(2) 分别以电话号码和用户名为关键字建立不同的哈希表, 采用线性探测、二次探测、链地址法等不同方法解决冲突。

(3) 查找、显示给定用户名及电话号码的记录。

题目 6 项目的工期预计算设计

利用拓扑排序和关键路径求解一个项目的工期。要求:

(1) 用拓扑排序判断 AOV 网络中是否存在回路, 使的所有活动可排成一个线性序列, 每个活动的所有前驱活动都排在该活动的前面。

(2) 任何关键路径上活动的延迟将直接影响项目的预期完成时间, 关键路径的工期决定了整个项目的工期, 寻找整个项目的关键路径, 计算项目工期。

课程设计的步骤如下。

1. 学生分组, 每组 2 到 3 人。

2. 教师给学生提供多个课程设计题目, 学生根据组内学生的特点进行选题。

3. 查阅资料、整理相关知识, 分析问题并提出解决问题的方案, 团队讨论进行数据结构设计, 功能模块设计, 进行小组成员分工。

4. 小组各成员进行功能模块的算法设计与实现，并对模块单元测试。
5. 组合各个功能模块，进行集成测试、系统测试。
6. 根据设计和实现的全过程，撰写课程设计报告。
7. 软件演示，回答老师提出的问题。

五、进程安排时间表

序号	内 容	时间（天）
1	选题、查阅资料、问题分析	0.5 天
2	数据分析、数据抽象，数据结构设计	1 天
3	建立数据模型、数据表示	1 天
4	算法设计、编程调试，问题解决	1 天
5	撰写课程设计报告、问题总结	1 天
6	设计结果演示、答辩	0.5 天
合 计		5 天

六、考核方法与成绩评定

课程成绩构成及比例	考核环节	目标分值	对应的课程设计目标
过程性考核（70%）	选题	10	课程目标 3
	设计软件	40	课程目标 1、2
	软件演示与答辩	20	课程目标 3
总结性考核（30%）	设计报告	30	课程目标 1、2、3

1. 成绩构成

课程设计成绩由选题、设计软件（编程）、软件演示与答辩、课程设计报告四部分组成，其中选题占 10%，设计软件占 40%，软件演示与答辩占 20%，课程设计报告占 30%。

2. 各项成绩评定标准

（1）选题/查阅资料：根据题目难易程度、查阅资料的情况确定。

（2）设计软件（编程）：功能完成情况（80 分），代码质量和规范性（20 分）。

代码质量和规范性主要检查变量名命名是否合理，代码格式是否规范，代码是否有注释、注释是否清楚。

功能完成情况评分标准：

70-80 分：完成题目要求的全部功能，有一定的创新或闪光点。

60-70 分：完成题目要求的全部功能。

50-60 分：完成题目要求的全部功能，大部分独立实现，小部分借鉴别人的程序或求助于他人，借鉴的部分能够讲述清楚。

40-50分：完成题目要求的全部功能，独立实现一小部分，大部分借鉴别人的程序或求助于他人，借鉴的部分能够讲述清楚。

0-40分：不能完成题目要求的全部功能。由教师根据小组完成的工作量给出相应的分数。

原封不动或少量改动别人的程序，讲述不清楚，视为作弊，按零分计。

(3) 软件演示与答辩：根据学生回答问题情况确定。

90-100分：回答准确，有独特见解。

70-89分：回答问题正确，基本准确。

60-69分：回答问题时经老师提示可以补充完整。

60分以下：回答错误。

(4) 课程设计报告：报告内容（80分），格式规范性（20分）。

报告内容评分标准：

70-80分：报告内容全面，组织结构清晰，报告论述清楚、格式规范。

60-70分：报告内容较全面，组织结构合理，论述一般，报告格式规范。

50-60分：报告内容基本完整，组织结构尚可，论述一般，报告格式基本规范。

40-50分：报告内容有缺失，组织结构不够清晰，论述部分不合理，报告格式基本规范。

0-40分：报告内容有较大缺失，组织结构混乱，论述不合理，报告格式不规范。不提交报告，按零分计。

3. 课程设计成绩考核为五级制

最终成绩采取五级制：90分（含90）以上为优秀，89—80为良好，79—70为中等，69—60为及格，60分以下为不及格。

说明：每一项成绩都按照满分100分确定，然后乘以各自系数计算总成绩，确定等级。课程设计报告封皮上只填写课程设计报告的成绩。

七、教学参考资源

[1] 王立波.数据结构课程设计(第二版).西安：西安电子科技大学出版社.2022.

[2] 阮宏一.数据结构课程设计---C语言描述(第2版).北京：电子工业出版社.2016.

数据库原理与应用课程设计教学大纲

一、基本信息

课程名称	数据库原理与应用课程设计		
课程英文名称	Database Principle and Application Course Design		
课程编码	231111403D	考试方式	设计报告
学分	1	学时数	2 周
授课对象	物联网工程		
授课对象年级	大三		
开课院系	信息技术与工程系		
课程负责人	王晓		
大纲执笔人	王晓	大纲审阅人	张俊瑞
审定日期	2023 年 7 月 30 日		

二、课程设计简介

数据库原理与应用课程设计是物联网工程专业的一门重要实践课程，旨在通过理论与实践相结合的方式，使学生深入理解数据库系统的基本原理、设计方法及实际应用技能。本课程侧重于培养学生的数据库设计能力、数据库管理系统（DBMS）的使用技能以及数据库应用开发能力，为学生将来从事软件开发、数据分析、系统管理等相关工作打下坚实的基础。

三、课程设计目标与毕业要求

课程目标 1： 深入理解数据库系统的基本原理，包括数据模型、数据库架构、SQL 语言等。掌握数据库设计的全过程，包括需求分析、概念设计、逻辑设计、物理设计以及数据库实施与维护。熟悉至少一种主流数据库管理系统（如 MySQL、Oracle、SQL Server 等）的功能与操作。（毕业要求指标点 10.1 文案处理能力）

课程目标 2： 具备数据库设计能力，能够独立完成数据库的概念建模、逻辑设计和物理设计。提升数据库管理系统（DBMS）的使用技能，包括数据库的创建、管理、优化及故障处理。加强问题解决能力，通过案例分析、项目实践等方式，提升在数据库系统设计与应用中的问题解决能力。（毕业要求指标点 9.2 团队组织能力）

课程目标 3: 树立正确的科技伦理观, 理解数据库技术在社会发展中的重要作用, 同时关注其可能带来的伦理问题和社会影响。提高国家意识和社会责任感, 关注国家信息化建设和社会需求, 为国家的科技进步和社会发展做出贡献。(毕业要求指标点 3.3 工程方案创新意识)

课程目标	支撑的毕业要求	课程设计目标支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 10: 沟通	10.1 【文案处理能力】 具备依照计算机科学与技术应用领域的工程标准或行业规范, 进行相关技术问题及文档(如需求分析报告、系统设计方案、系统实施方案等)的书面表达和口头交流的能力。
课程目标 2	毕业要求 9: 个人和团队	9.2 【团队组织能力】 在多学科团队中作为负责人或成员能够组织、协调和指挥团队开展工作。
课程目标 3	毕业要求 3: 设计/开发解决方案	3.3 【工程方案创新意识】 具有针对企业信息化与智能化应用系统在设计环节中引入计算机及相关领域新技术和新方法的能力, 对系统设计方案进行优选和改进, 体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

四、课程设计的内容与要求

课程设计内容:

1. 课程设计主题选择: 学生根据教师指导或自主选择数据库系统相关的实际应用场景作为课程设计的主题。

2. 需求分析与设计: 进行项目需求分析, 确定数据库系统的功能需求和性能需求。设计数据库系统的逻辑结构, 包括实体关系模型(ER 模型)的设计。

3. 数据库设计与实施: 根据需求分析结果设计数据库的物理结构, 包括表结构、字段定义、索引设计等。使用数据库管理系统(如 MySQL、Oracle 等)实施设计好的数据库结构。

4. 系统测试与优化: 进行系统功能测试、性能测试和安全性测试, 发现并解决系统中的问题和漏洞。

5. 文档撰写与报告: 撰写完整的课程设计报告, 包括需求分析报告、数据库设计文档、系统测试报告等。

课程设计要求

- 1.完成方式：学生应独立或小组合作完成课程设计项目，包括项目的所有阶段：设计、实施、测试和文档撰写。
- 2.实际应用性：设计的数据库系统需具有一定的实际应用性和可操作性，能够解决特定领域的实际问题或需求。
- 3.创新性与实用性：鼓励学生在设计过程中提出创新点或改进方案，增加数据库系统的实用性和创新性。
- 4.报告和展示：学生需要通过口头报告和书面报告的形式，详细展示其课程设计的过程、方法和成果，接受教师和同学的评审和讨论。

五、进程安排时间表

序号	内 容	时间（天）
1	选题	2
2	需求调研与分析	2
3	概念模型设计	2
4	逻辑结构设计	2
5	物理结构设计与数据库实施	2
6	通过 SQL 语言实现项目功能	2
7	设计文档整理	2
合 计		14

六、考核方法与成绩评定

1.成绩构成：选题（10%）、编程（40%）、课程设计报告（30%）、答辩（20%）四部分组成。

2.成绩评定：

课程成绩构成及比例	考核环节	目标分值	考核/评价细则	对应的课程设计目标
选题（10%）	系统开题	10分	题目选择能体现出课程特点，符合专业要求 5分 前期查阅相关资料文献等 5分	课程目标 2
系统设计与实现（40%）	学生承担数据库设计过程中	40分	合作至少 2 项或独立承担 1 项得 20 分； 合作 1 项得 10 分；没有合作也不独立承	课程目标 3

	的环节数量及完成质量		担者不得分。 任务完成度高，设计合理，方法得当 20 分；完成度中等，设计基本正确，方法使用较为正确 10 分；设计和使用方法存在较为明显且重大的错误 5 分。	
课程设计报告质量 (30%)	课程设计的完成质量	30 分	设计过程合理、功能实现完整 20 分；设计过程基本合理，功能基本实现 10 分；设计过程缺失重要环节，基本功能缺失或是无法实现 5 分。 格式规范，图表美观清晰 10 分；格式基本正确，图表合理 5 分；格式混乱，图表不清晰 0 分。	课程目标 1
答辩 (20%)	答辩环节	20 分	清晰陈述系统功能及实现过程 10 分 回答问题正确 10 分	课程目标 2

3.考核成绩为五级制：90 分（含 90）以上为优秀，89-80 为良好，79-70 为中等，69-60 为及格，60 分以下为不及格。

七、教学参考资源

1.参考书目

[1] (美)(Abraham Silberschatz)著，冯舜玺译.《数据库系统概念》. 北京：机械工业出版社. 2019

[2] 王珊、杜小勇著.《数据库系统概论》(第 6 版). 北京：高等教育出版社出版社. 2023

2.与课程相关主要网站

中国 MOOC 平台中国人民大学《数据库系统概论》课程。

《RFID 与传感器应用综合实训》课程大纲

一、课程信息

课程名称	RFID 与传感器应用综合实训 (Comprehensive Training on RFID and Sensor Applications)		
课程编码	231111404D	适用专业	物联网工程
先修课程	高级语言程序设计 I、II 单片机原理与接口技术 传感器原理与应用 RFID 原理及应用	修读学期	4
课程类别	实践环节	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	1	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 实训报告 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	2 周		
执笔人	方婕	审核人	张俊瑞

二、课程简介

RFID 与传感器技术是物联网工程应用设计中核心技术，也是信息领域中应用最广泛的技术之一。RFID 与传感器应用综合实训目的在于培养学生掌握射频识别 (RFID) 和传感器技术的基本概念和关键技术，巩固和消化课堂所讲授理论内容的理解，掌握 RFID 系统各个模块工作原理及 RFID 应用系统结构的设计方法；掌握常用传感器的工作原理和使用方法，提高学生的动手能力和学习兴趣，培养学生独立处理问题和解决问题的能力。RFID 与传感器应用综合实训以学校定位——应用型人才培养为导向，重点培养学生应用射频识别技术和传感器技术解决物联网工程领域实际问题能力，培养学生射频识别和传感器的应用创新设计能力。同时在实训过程中培养学生文献检索能力、新技术获取能力、方案设计和分析能力等综合能力。

三、实习目的

培养综合运用传感器知识和 RFID 的知识，完成物联网感知层设计与开发的能力，进一步巩固、加深和拓宽所学的知识；培养学生具有系统分析及设计能力；通过实训的练习，加强学生硬件系统的设计与实现的动手能力，为毕业设计中物联网感知层数据获取模块打好基础。

1. 通过实训教学环节，学生能够深入理解 RFID 技术原理、不同类型 RFID 标签与读写器的特性，以及传感器的种类、工作原理及数据采集方法。根据实际需求，学

生能够独立完成 RFID 与传感器应用系统的初步设计，包括硬件选型、系统架构设计、软件编程等，并能将设计转化为实际运行的系统。在实训过程中，学生能够面对并解决系统设计、实施中的技术难题，培养创新思维，探索 RFID 与传感器在新技术、新场景下的应用潜力。（毕业要求指标点 3.2：工程开发）

2.通过实训教学环节，学生能够熟练操作 RFID 系统与传感器进行数据采集并进行分析，基于数据分析结果，学生能够开发具体的应用场景解决方案，如智能物流追踪、环境监测系统等，为决策提供科学依据。（毕业要求指标点 4.3：数据分析与应用）

3.通过实训教学环节，学生能够与团队中的成员有效沟通，协调资源，共同推进项目进展；同时能够撰写清晰、准确的实训报告，包括设计内容、设计过程、实训结果以及问题解决等，并能够向项目组成员、导师或客户进行有效汇报。（毕业要求指标点 10.2：工程沟通能力）

4.通过实训教学环节，学生能够根据项目需求，制定详细的项目计划，包括时间、资源、成本等方面的安排，确保项目有序进行；能够识别项目实施过程中可能遇到的问题并进行解决；在项目结束时，能够组织项目验收，确保项目成果满足需求。（毕业要求指标点 11.1：工程项目管理能力）

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3：设计/开发解决方案	3.2【工程开发】具备对解决方案进行部署与实施、测试与验证的能力。
课程目标 2	毕业要求 4：研究	4.3【数据分析与应用】具备正确收集、分析、处理与解释实验（测试）数据，对实验结果或数据进行分析，并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。
课程目标 3	毕业要求 10：沟通	10.2【工程沟通能力】具备沟通交流的基本技巧与能力，良好的口头与书面表达能力，有效表达自己思想与意愿的能力，倾听与理解他人需求和意愿的能力，适应工作与人际环境变化的能力，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
课程目标 4	毕业要求 11：项目管理	11.1【工程项目管理能力】能够理解物联网工程项目管理的知识、原理与方法，并具备在多学科背景物联网工程项目实践中应用的能力。

四、实习内容及进度安排

实习内容：本次实训项目完成了一款以 STM32F103RCT6 单片机为控制中心门禁系统设计。通过 RC522 模块实现录入卡和刷卡身份识别的功能；4*4 矩阵按键模块实现密码的输入和功能的切换；继电器模块和电磁铁控制控制门的开关；DHT11 模块采集室内温湿度数据；OLED 显示屏显示菜单和各类数据。刷卡验证和密码的验证给门禁系统添加了双重的保险，简约的 OLED 显示的交互页面在保证信息显示完整的

同时也极大地减少了用户的阅读量，降低了操作难度，方便使用。

具体进度安排如下：

序号	内 容	所用时间
第一天	实训项目简介、开发环境搭建	上午
	C 语言基础复习巩固	下午
第二天	系统分析	上午
	系统整体设计	下午
第三天	STM32STM32F103RCT6 简介	上午
	硬件电路设计实现	下午
第四天	I/O 原理讲解及实验操作（LED 灯）	上午
	矩阵键盘的原理及实验操作	下午
第五天	继电器控制电磁锁实现	上午
	密码解锁的设计与实现	下午
第六天	温度传感器原理讲解及实验操作	上午
	IIC 总线通信协议分析及实验操作	下午
第七天	OLED 显示屏显示原理及实验操作	上午
	射频识别基础知识回顾	下午
第八天	MFRC522 功能框图及 M1 卡存储结构介绍	上午
	SPI 通信原理讲解及实验	下午
第九天	MFRC522 与主机 SPI 通讯引脚配置 MFRC522 与 M1 卡的通讯原理和通讯流程	上午
	刷卡功能及卡号录入功能实现	下午
第十天	项目完善及答疑	上午
	项目成果展示及答辩	下午

五、考核方式

（一）考核方式

实训考核方式分为过程性考核、总结性考核。

过程性考核方式包括考勤（10%）、实训表现（20%）、实训项目（50%），；总结性考核以实训报告形式呈现，占比 20%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	实训软件代码实现以及与硬件的协同工作: 30%	实训项目 (30)
课程目标 2	物联网领域复杂工程问题调试: 20%	实训项目 (20)
课程目标 3	团队合作能力: 20%	实训表现 (20)、
课程目标 4	物联网工程项目管理的知识、原理与方法30%	考勤 (10)、实训报告 (20)

六、成绩评定标准与方式

课程的实训成绩由四部分构成: 考勤 (10%)、实训表现 (20%)、实训项目 (50%) 实训报告 (20%)。其中实训表现包括团队合作 (50%) 和实训日志 (50%), 实训项目包括项目内容 (60%) 和答辩结果 (40%)。

课程的实训成绩最终采取五级制: 90 分 (含 90) 以上为优, 89—80 为良, 79—70 为中, 69—60 为及格, 60 分以下为不及格。每一项成绩都按照满分 100 分确定, 然后乘以各自系数算出总成绩和等级, 实训报告成封皮上的成绩只是实训报告本身的成绩, 按照 100 满分确定。

实训成绩评分标准如下:

序号	评价内容	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	实训表现	积极主动, 参与讨论, 能很好掌握传感器与射频识别中的关键开发技术, 团队协作意识强, 实训日志内容详实、准确、有条理。	积极主动, 参与讨论, 能较好掌握传感器与射频识别中的关键开发技术, 团队协作意识强, 实训日志内容较详实、准确、有条理。	能主动参与讨论, 基本掌握传感器与射频识别中的关键开发技术, 团队协作意识一般, 实训日志内容相对详实、准确、但不够条理。	能主动参与讨论, 但积极性不够, 传感器与射频识别中的关键开发技术掌握一般, 团队协作意识差, 实训日志内容不够详实、条理性一般。	基本不主动参与讨论, 传感器与射频识别中的关键开发技术能力不够, 几乎没有团队协作意识, 实训日志内容不详实、条理性差。

2	实训项目	项目内容完整,功能完善,独立或合作完成全部作业要求。在答辩过程中功能介绍完整,问题回答准确。	项目内容完整,独立或合作完成作业要求。在答辩过程中功能介绍相对完整,问题回答基本准确。	项目内容完整,部分功能的实现非最佳,独立或全部完成作业要求,在答辩过程中能基本介绍功能,问题回答部分准确,在提示后可补充完整。	项目主要内容完整,主要功能的实现,独立或全部完成作业要求,在答辩过程中通过同伴合作介绍功能,问题回答部分不完善。	项目内容不完整,没有达到作业要求。在答辩过程中功能介绍完整,问题回答准确。
3	实训报告	实训报告内容完整,态度端正,能够正确阐述实现项目所有功能所采用技术的原理和实现过程,并对实训过程中出现的问题有很好的解决和总结。无抄袭现象。	实训报告内容完整,态度基本端正,能够阐述实现项目核心功能所采用技术的原理和实现过程,并对实训过程中出现的问题进行总结。无抄袭现象。	实训报告基本内容完整,态度相对端正,只阐述了实现项目部分功能采用技术的原理和实现过程,对实训过程中出现的问题有总结,但不详尽。抄袭痕迹不明显。	实训报告基本内容完整,但态度一般,报告格式不规范,阐述实现项目功能所采用技术的原理和实现过程不详尽,总结存在抄袭现象。	实训报告内容不完整,态度不端正,不能够正确阐述实现项目所有功能所采用技术的原理和实现过程,无总结,有明显的抄袭现象。
4	考勤	全勤记为 100 分, 缺勤一次减 100/n 分 (n 为考勤次数, 一周不少于 3 次)				

七、实习方式与组织

课程实训采用线下集中实训的方式,结合了理论学习与实践操作,旨在通过实际项目来提升学生的编程技能、问题解决能力和团队协作能力。组织流程如下:

1. 课堂教学与案例演示

课堂教学: 教师通过 PPT、板书、视频等多种形式传授理论知识

案例指导: 教师将综合项目拆分成独立的小实验,通过讲解基本原理,指导学生完成对应的实验内容。

2. 项目实践

任务分配: 教师根据学生的实际情况和项目需求,将项目分解为若干个小实验,并分配给各个小组或个人完成。

项目开发: 学生在规定的时间内,按照任务要求完成项目的开发,其中包括设计、编码、测试和调试等工作。

团队协作: 学生需要分组进行项目开发,通过团队协作来共同完成任务。在团队协作中,学生需要明确分工、相互协作、及时沟通,以确保项目的顺利进行。

3. 导师指导与答疑

老师指导：指导老师负责解答学生在实训过程中遇到的问题，提供技术指导和支持。

4. 进度跟踪与成果展示

进度跟踪：指导老师要定期检查学生的项目进度，了解项目的进展情况和存在的问题，并给出相应的指导和建议。

成果展示：在项目完成后，学生要进行成果展示，向指导老师和同学展示项目的成果和收获。成果展示可以采用 PPT 演讲、代码演示、系统演示等多种形式。

八、实习要求

1.教师认真组织，充分调动学生的积极性和主动性，严格要求，在规定的时间内按计划有步骤地完成实训的各项内容，达到预定的教学目的。

2.学生充分发挥主观能动性，积极主动地查阅资料，创新思维，学以致用。

3.实验室提供方便，全力配合。

九、教材、参考书目及其他学习资源

1.选用教材

教材名称	ISBN 号	编者	出版社	出版时间	是否为马工程教材
无					

2.主要参考书目

传感器与射频识别技术实验指导书

3.其它学习资源

STM32 Microcontrollers (MCUs) - STMicroelectronics

STM32 新手入门教程_stm32 教程-CSDN 博客

DHT11 详细介绍（内含 51 和 STM32 代码）-CSDN 博客

RC522 模块学习-CSDN 博客

《嵌入式系统设计综合实训》课程大纲

一、课程信息

课程名称	嵌入式系统设计综合实训 (Comprehensive Training in Embedded System Design)		
课程编码	231111405D	适用专业	物联网工程
先修课程	高级语言程序设计 I、II 嵌入式系统与amp;设计 传感器原理与应用	修读学期	5
课程类别	实践环节	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	1	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 实训报告 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	2 周		
执笔人	方婕	审核人	张俊瑞

二、课程简介

嵌入式系统融合了计算机软硬件技术、半导体技术、电子技术和通信技术，与各行业的具体应用相结合。自诞生之日起，就被广泛应用于军事、航空航天、工业控制、仪器仪表、汽车电子、医疗仪器等众多领域。信息技术和网络的飞速发展，消费电子、通信网络、信息家电等的巨大需求加速了嵌入式技术的发展，扩大了嵌入式技术的应用领域。嵌入式系统设计实训是学生学习了嵌入式系统与amp;设计等课程后的一次实际训练课程。本课程要求学生通过本次实训，运用已学的课程知识，根据任务要求进行软硬件系统的设计和调试，对《嵌入式系统与amp;设计》课程中涉及的芯片结构、控制原理、硬件和编程等方面有一定的感性认识和实践操作能力，从而加深对本课程知识点的理解，使学生应用知识能力、设计能力、调试能力以及报告撰写能力等方面有显著提高。通过实际的编程训练，以帮助学生巩固先修课程的知识，提高自己的动手能力，为以后从事相关专业技术工作、科学研究工作打好坚实的基础。

三、实习目的

培养综合运用嵌入式系统和其他先修课程的知识，完成实际嵌入式应用系统的设计与开发能力，进一步巩固、加深和拓宽所学的知识；培养学生具有芯片级的硬件分析及设计能力；通过课程设计的练习，加强学生硬件系统的设计与实现的动手能力，为毕业设计中采用嵌入式系统的硬件课题打好基础。

1. 通过实训教学环节，让学生熟悉硬件接口与amp;外设驱动，能够熟练使用嵌入式

C/C++或其他相关编程语言，能够编写高效、可维护的嵌入式软件代码，实现硬件与软件的协同工作，并熟练使用调试工具进行问题排查和代码优化；同时培养学生能够独立完成从需求分析、系统设计、硬件选型、软件开发、测试调试到系统集成的全过程的能力。（毕业要求指标点 3.3：工程方案创新意识）

2.通过实训教学环节，在项目开发过程中，使学生能够考虑成本因素，进行成本效益分析，确保项目在满足需求的前提下具有合理的经济性；并能识别项目中可能存在的风险，并提出相应的风险应对策略和预案。（毕业要求指标点 6.2：工程方案评价）

3.通过实训教学环节，使学生能够在团队中积极沟通，分享信息，协调资源；同时能够编写规范、清晰的项目报告，准确记录项目进展、问题解决方案及成果，并具备向项目相关人员汇报的能力。（毕业要求指标点 10.2：工程沟通能力）

4.通过实训教学环节，使学生能够根据项目需求制定详细的项目计划，包括时间表、任务分配等，并有效执行项目计划；能够及时发现并纠正项目中的问题，确保项目按时按质完成。（毕业要求指标点 11.1：工程项目管理能力）

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3: 设计/开发解决方案	3.2【工程开发】具备对解决方案进行部署与实施、测试与验证的能力。
课程目标 2	毕业要求 6: 工程与社会	6.2【工程方案评价】能够分析与评价物联网复杂工程问题解决方案或工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的可能影响，并理解应承担的责任。
课程目标 3	毕业要求 10: 沟通	10.2【工程沟通能力】具备沟通交流的基本技巧与能力，良好的口头与书面表达能力，有效表达自己的思想与意愿的能力，倾听与理解他人需求和意愿的能力，适应工作与人际环境变化的能力，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
课程目标 4	毕业要求 11: 项目管理	11.1【工程项目管理能力】能够理解物联网工程项目管理的知识、原理与方法，并具备在多学科背景物联网工程项目实践中应用的能力。

四、实习内容及进度安排

实习内容：基于 OpenHarmony 的家庭自动化控制系统，可以通过连接华为云实现远程计算机对家庭智能化设备数据的采集和进行智能化设备控制，开发板本身带有非常多的传感器，可以适用于大多数场合，无论是在家还是在任何地方，只需要简单操控，就可以通过上云、连接等操作在手机或者是电脑上呈现出我们想要的画面，也可以对其家庭中环境数据进行实时采集，让我们能够达到实时监控家庭中各项数据，提高人们幸福的生活指数。

具体进度安排如下：

序号	内 容	所用时间
第一天	OpenHarmony、Hi386 开发板、LiteOs 系统简介、开发环境搭建	上午
	C 语言基础复习巩固	下午
第二天	系统调用相关的函数讲解	上午
	按键中断原理讲解及实验操作	下午
第三天	定时器原理讲解及实验操作	上午
	I/O 原理讲解及实验操作（蜂鸣器、风扇）	下午
第四天	I/O 原理讲解及实验操作（灯、RGB）	上午
	屏幕显示原理讲解及实验操作	下午
第五天	温湿度传感器原理及实验操作	上午
	三合一传感器原理讲解及实验操作	下午
第六天	NDEF 协议通信讲解及 NFC 读写数据操作	上午
	IIC 总线通信协议分析及实验操作	下午
第七天	WIFI 实验原理分析及网络连接操作	上午
	TCP 通信实验	下午
第八天	UDP 通信实验	上午
	华为云平台使用	下午
第九天	MQTT 协议远程通信	上午
	华为云数据平台上传	下午
第十天	项目完善及答疑	上午
	项目成果展示及答辩	下午

五、考核方式

（一）考核方式

实训考核方式分为过程性考核、总结性考核。

过程性考核方式包括考勤（10%）、实训表现（20%）、实训项目（50%）；总结性考核以实训报告形式呈现，占比 20%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	嵌入式软件代码实现以及与硬件的协同工作: 30%	实训项目 (30)
课程目标 2	物联网领域复杂工程问题调试: 20%	实训项目 (20)
课程目标 3	团队合作能力: 20%	实训表现 (20)、
课程目标 4	物联网工程项目管理的知识、原理与方法30%	考勤 (10)、实训报告 (20)

六、成绩评定标准与方式

课程的实训成绩由四部分构成: 考勤 (10%)、实训表现 (20%)、实训项目 (50%) 实训报告 (20%)。其中实训表现包括团队合作 (50%) 和实训日志 (50%), 实训项目包括项目内容 (60%) 和答辩结果 (40%)。

课程的实训成绩最终采取五级制: 90 分 (含 90) 以上为优, 89—80 为良, 79—70 为中, 69—60 为及格, 60 分以下为不及格。每一项成绩都按照满分 100 分确定, 然后乘以各自系数算出总成绩和等级, 实训报告成封皮上的成绩只是实训报告本身的成绩, 按照 100 满分确定。

实训成绩评分标准如下:

序号	评价内容	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	实训表现	积极主动, 参与讨论, 能很好掌握嵌入式开发技术, 团队协作意识强, 实训日志内容详实、准确、有条理。	积极主动, 参与讨论, 能较好掌握嵌入式开发技术, 团队协作意识强, 实训日志内容较详实、准确、有条理。	能主动参与讨论, 可以较好掌握嵌入式开发技术, 团队协作意识一般, 实训日志内容较详实、准确、但不够条理。	能主动参与讨论, 但积极性不够, 掌握嵌入式开发技术的能力一般, 团队协作意识差, 实训日志内容不够详实、条理性一般。	基本不主动参与讨论, 掌握嵌入式开发技术的能力不够, 几乎没有团队协作意识, 实训日志内容不详实、条理性差。

2	实训项目	项目内容完整,功能完善,独立或合作完成全部作业要求。在答辩过程中功能介绍完整,问题回答准确。	项目内容完整,独立或合作完成作业要求。在答辩过程中功能介绍相对完整,问题回答基本准确。	项目内容完整,部分功能的实现非最佳,独立或全部完成作业要求,在答辩过程中能基本介绍功能,问题回答部分准确,在提示后可补充完整。	项目主要内容完整,主要功能的实现,独立或全部完成作业要求,在答辩过程中通过同伴合作介绍功能,问题回答部分不完善。	项目内容不完整,没有达到作业要求。在答辩过程中功能介绍完整,问题回答准确。
3	实训报告	实训报告内容完整,态度端正,能够正确阐述实现项目所有功能所采用技术的原理和实现过程,并对实训过程中出现的问题有很好的解决和总结。无抄袭现象。	实训报告内容完整,态度基本端正,能够阐述实现项目核心功能所采用技术的原理和实现过程,并对实训过程中出现的问题进行总结。无抄袭现象。	实训报告基本内容完整,态度相对端正,只阐述了实现项目部分功能采用技术的原理和实现过程,对实训过程中出现的问题有总结,但不详尽。抄袭痕迹不明显。	实训报告基本内容完整,但态度一般,报告格式不规范,阐述实现项目功能所采用技术的原理和实现过程不详尽,总结存在抄袭现象。	实训报告内容不完整,态度不端正,不能够正确阐述实现项目所有功能所采用技术的原理和实现过程,无总结,有明显的抄袭现象。
4	考勤	全勤记为 100 分, 缺勤一次减 100/n 分 (n 为考勤次数, 一周不少于 3 次)				

七、实习方式与组织

课程实训采用线下集中实训的方式,结合了理论学习与实践操作,旨在通过实际项目来提升学生的编程技能、问题解决能力和团队协作能力。组织流程如下:

1. 课堂教学与案例演示

课堂教学:教师通过 PPT、板书、视频等多种形式传授理论知识

案例指导:教师将综合项目拆分成独立的小实验,通过讲解基本原理,指导学生完成对应的实验内容。

2. 项目实践

任务分配：教师根据学生的实际情况和项目需求，将项目分解为若干个小实验，并分配给各个小组或个人完成。

项目开发：学生在规定的时间内，按照任务要求完成项目的开发，其中包括设计、编码、测试和调试等工作。

团队协作：学生需要分组进行项目开发，通过团队协作来共同完成任务。在团队协作中，学生需要明确分工、相互协作、及时沟通，以确保项目的顺利进行。

3. 导师指导与答疑

老师指导：指导老师负责解答学生在实训过程中遇到的问题，提供技术指导和支持。

4. 进度跟踪与成果展示

进度跟踪：指导老师要定期检查学生的项目进度，了解项目的进展情况和存在的问题，并给出相应的指导和建议。

成果展示：在项目完成后，学生要进行成果展示，向指导老师和同学展示项目的成果和收获。成果展示可以采用 PPT 演讲、代码演示、系统演示等多种形式。

八、实习要求

1.教师认真组织，充分调动学生的积极性和主动性，严格要求，在规定的时间内按计划有步骤地完成实训的各项内容，达到预定的教学目的。

2.学生充分发挥主观能动性，积极主动地查阅资料，创新思维，学以致用。

3.实验室提供方便，全力配合。

九、教材、参考书目及其他学习资源

1.选用教材

教材名称	ISBN 号	编者	出版社	出版时间	是否为马工程教材
无					

2.主要参考书目

金维宏，江渝川，黄一鸥等.《鸿蒙—嵌入式系统设计与应用》.清华大学出版社.2023.5。

3.其它学习资源

OpenAtom OpenHarmony

华为云微认证活动专场-华为云 (huaweicloud.com)

华为开发者学堂首页-面向开发者学习、认证和职业发展的人才生态平台-华为开发者学堂 (huawei.com)

《物联网通信技术综合实训》课程大纲

一、课程信息

课程名称	物联网通信技术实训 (Comprehensive Training on Internet of Things Communication Technology)		
课程编码	231111406D	适用专业	物联网工程
先修课程	物联网通信技术	修读学期	6
课程类别	专业实践	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	1	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	2周		
执笔人	李付江	审核人	张俊瑞

二、课程简介

物联网通信技术综合实训课程在物联网工程专业人才培养中具有重要的地位和作用。通过实训课程的学习，学生将能够掌握物联网通信技术的实际应用技能，深入了解物联网通信系统的设计和实施过程，培养解决实际问题的能力。

1. 熟练掌握物联网通信技术的实际应用技能，包括传感器数据采集、数据处理与传输、无线通信等技术。
2. 了解物联网通信系统的设计和实施过程，包括需求分析、方案设计、系统实现和测试等环节。
3. 培养解决实际问题的能力，通过实践项目，提高团队协作和创新思维能力。
4. 培养良好的职业道德和社会责任感，遵守相关法律法规和职业道德规范，为社会做出积极贡献。

三、实习目的

1. 知识：通过实习，学生将更深入地了解物联网通信技术的实际应用场景和具体问题，掌握更多的物联网通信协议和传感器网络等相关知识。
2. 能力/思维与技能：通过实习，学生将能够锻炼解决实际问题的能力，培养团队协作和创新思维能力。同时，学生还将通过实际操作，提高物联网通信系统的设计和实施能力，包括需求分析、方案设计、系统实现和测试等环节。
3. 情感态度价值观/课程思政：通过实习，学生将更深刻地认识到物联网通信技

术对推动社会信息化、智能化的重要作用，培养职业道德和社会责任感。引导学生在实践中树立正确的人生观、价值观，锻炼学生的创新精神和实践能力，培养学生的爱国情怀和社会责任感。

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	3-1	能够针对特定的物联网领域复杂工程问题进行调研和需求分析，确定具体的设计目标和可行解决方案。
课程目标 2	3-2	能够针对物联网工程问题的特定需求，运用物联网的软硬件知识，设计、开发物联网工程系统
课程目标 3	9-1	具有健康的体格和良好的心理素质，可以胜任团队成员角色，能与团队其他成员进行沟通与合作，并能独立或合作地完成团队分配的任务。

四、实习内容及进度安排

实习项目一：基于 Python 的物联网温湿度监控系统

该项目旨在使用 Python 编程语言结合传感器技术，实现一个简单的物联网温湿度监控系统。通过传感器采集环境温度和湿度数据，然后使用 Python 将数据传输到服务器端，并在服务器端进行存储和分析。

进度安排：一周

实习项目二：基于 Python 的智能家居控制系统

该项目旨在使用 Python 编写一个基于物联网通信技术的智能家居控制系统。学生将学会使用传感器（如温湿度传感器、光敏传感器等）获取环境信息，然后通过 Python 与服务器进行通信，实现智能家居设备的远程控制和自动化管理。

进度安排：一周

五、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核和实训报告。

过程性考核方式（平时成绩）包括考勤、课堂表现和实训答辩。

1.总成绩评定

总成绩=过程性考核成绩×40%+ 实训报告（60%）

2.过程性考核评定

（1）课堂考勤记录占过程性考核 30%，考勤全勤记为 100 分，缺勤一次减 20 分；

（2）课堂表现：学生主动参与课堂练习、讨论，创造性地提出问题的能力，课堂表现占过程性考核 30%；

(3) 实训答辩：根据小组分工、项目完成情况，讲述情况，回答问题情况评分。实训答辩占过程性考核 40%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	基本知识：10-20% 物联网系统需求分析：20%	考勤、课堂表现、实训答辩、实训报告
课程目标 2	基本知识：10-20% 物联网工程设计开发：30%	考勤、课堂表现、实训答辩、实训报告
课程目标 3	基本知识：10-20% 职业素养和团队合作：10%	考勤、课堂表现、实训答辩、实训报告

六、成绩评定标准与方式

评价方式及所占比例	评价内容及标准	对课程目标的支撑	实施方式
评价方式 1 40%	课堂考勤记录。考勤全勤记为100分，缺勤一次减20分	课程目标3	考勤记录
	课堂表现。听课是否认真，互动是否积极，是否主动讨论，发言是否积极。	课程目标1	课堂表现记录表
	实训答辩。小组分工是否明确，项目完成情况，讲述是否清晰，回答问题是否准确。	课程目标2/3	实训答辩情况记录表
评价方式 2 60%	项目需求分析（30分）	课程目标1	实训报告
	项目功能实现（50分）	课程目标2	
	书写规范性和认真程度（20分）	课程目标3	

七、实习方式与组织

1. 实习方式：采用项目驱动的方式进行实习，学生分组完成实际物联网通信系统的设计和项目实施。每个小组由 3-5 名学生组成，设一名组长负责协调小组工作。

2. 实习组织：实习前，教师向学生介绍实习的目的、要求和具体项目内容。学生按照项目要求，制定实施计划，并按计划进行实施。教师对学生的项目实施情况进行全程指导、检查和评估。

3.实习内容：实习内容包括需求分析、方案设计、系统实现和测试等环节。学生需要根据实际应用场景，进行需求分析，设计合理的物联网通信系统方案，并实现系统。系统实现过程中需要进行软硬件调试和测试，确保系统的稳定性和可靠性。

4.实习时间：实习时间 2 周，具体根据项目实施情况和教学进度安排。

5.实习评估：实习结束后，学生需要提交实训报告和答辩 PPT，并进行答辩。教师根据学生的项目实施情况、报告质量和答辩表现等进行综合评估，给出实训成绩。

八、实习要求

1.对学生的要求

知识储备：学生需要具备物联网通信技术的基本知识和技能，包括物联网通信协议、传感器网络、RFID 技术、无线通信技术等内容。

能力要求：学生需要具备一定的编程能力和软硬件调试能力，能够独立完成物联网通信系统的设计和实施。

团队协作：学生需要具备良好的团队协作精神和沟通能力，能够与团队成员共同完成项目实施。

创新思维：学生需要具备创新思维和解决问题的能力，能够在项目实施过程中遇到问题时，提出合理的解决方案。

实习态度：学生需要认真对待实习，按照项目要求和计划进行实施，积极参与团队讨论和协作，按时提交项目报告和答辩 PPT。

职业道德：学生需要遵守职业道德规范和相关法律法规，保证实习项目的真实性和合理性。

2.对指导教师的要求

专业知识：指导教师需要具备物联网工程理论知识与相关实践能力，能够承担《物联网通信技术》、《嵌入式系统设计与开发》、《传感网原理与应用》、《通信原理》等相关课程的教学工作。

实践经验：指导教师需要具备一定的项目实践经验，能够指导学生进行实际物联网通信系统的设计和项目实施。

教学方法：指导教师需要采用合适的教学方法，激发学生的学习兴趣 and 积极性，提高学生的实际操作能力和解决问题的能力。

沟通能力：指导教师需要具备良好的沟通能力和团队协作精神，能够与学生建立良好的师生关系，及时了解和解决学生在实习过程中遇到的问题。

评估能力：指导教师需要具备评估学生实习成果的能力，根据学生的项目实施情况、报告质量和答辩表现等进行综合评估，给出实习成绩。

职业道德：指导教师需要遵守职业道德规范和相关法律法规，保证实习项目的真实性和合理性，为学生提供良好的实习环境和条件。

对实习单位和场所的要求

实习单位：能够提供实习项目，实习项目应为真实的物联网通信系统设计和实施项目，或模拟实际项目的实验项目。项目内容应具有一定的复杂性和挑战性，能够锻炼学生解决实际问题的能力。

实习场所：实习场所应为实际的物联网通信系统设计和实施现场，或模拟实际工作环境的实验室。实习场所应提供必要的软硬件设备和工具，能够满足学生实习的需求。

九、教材、参考书目及其他学习资源

1.选用教材

无

2. 主要参考书目

[1]管致中，夏恭恪，孟桥. 信号与线性系统. 北京：高等教育出版社. 2011

[2]屈军锁.物联网通信技术. 北京:中国铁道出版社. 2011

[3] 李旭，刘颖.物联网通信技术。北京：北京交通大学出版社。2014

3.其它学习资源

中国大学慕课 - 通信原理（电子科技大学）精品课程：
https://www.icourse163.org/course/UESTC-238011?%20appId=null&outVendor=zw_moo_c_pcslx_

《专业实习》课程大纲

一、课程信息

课程名称	专业实习 (Professional Internship)		
课程编码	231111407D	适用专业	物联网工程
先修课程		修读学期	5
课程类别	专业实践	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	1	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	2周		
执笔人	张顺利	审核人	张俊瑞

二、课程简介

本课程是物联网工程专业的一门专业实践课程，是本专业教学计划中至关重要的一环。通过开展专业实习，旨在将学生在校期间所学理论知识与实际应用紧密结合，通过实践操作和职场体验，提升学生的专业技能，具有创新意识、节能与环保意识，增强职业素养，为其未来职业生涯奠定坚实基础。

三、实习目标

通过专业实习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：实习过程中，学生能够将所学专业知识应用于实践，在团队合作过程中交流思想，尝试新方法，激发创新灵感，并有将新想法、新思路应用于项目实践的意识。（毕业要求指标点 3.3：工程方案创新意识）

课程目标 2：通过邀请企业技术专家来校做讲座，学生能了解环境保护与社会可持续发展相关的方针与政策、法律与法规，增强物联网工程实践对环境保护的自觉和可持续发展意识。（毕业要求指标点 7.1：环保与节能意识）

课程目标 3：实习中通过与工程师、客户等的合作交流，学生需适应职场环境，理解并遵守相关职业道德和行为规范，在物联网工程实践中具有承担质量、安全、服务和环保等方面的社会责任意识，提升个人综合素质与职业素养。（毕业要求指标点 8.2：职业道德与专业修养）

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3: 设计/开发解决方案	3.3 【工程方案创新意识】 具备在复杂物联网工程问题解决方案中引入新方法、新技术的意识。
课程目标 2	毕业要求 7: 环境和可持续发展	7.1【环保与节能意识】 具有环境保护的自觉和可持续发展意识，了解环境保护与社会可持续发展相关的方针与政策、法律与法规。
课程目标 3	毕业要求 8: 职业规范	8.2 【职业道德与专业修养】 能够理解并遵守物联网工程的相关职业道德和规范，能够在物联网工程实践中承担质量、安全、服务和环保等方面的社会责任。

四、实习内容及进度安排

实习项目一：专业技术讲座（0.5 天）

邀请企业技术专家为学生做专业性较强的技术讲座，介绍国内 IT 企业的组织架构，物联网项目实施流程，使用的软硬件技术、方法和工具；物联网工程专业对学生在知识和技术方面的要求，以及企业所研发的相关物联网工程项目方案，开阔学生的视野。

实习项目二：小型自动化控制系统设计与实现（9.5 天）

主要的实习步骤为：

- 1.需求分析。包括业务需求、功能需求、安全需求等。
- 2.开发平台搭建。包括平台选择、平台开发语言选择等。
- 3.传感器和元器件安装与调试。包括按键、定时器、风扇、蜂鸣器、LED 灯、温湿度传感器、光线传感器等。
- 4.通信协议选择与调试。包括 I2C 总线通信协议、NFC、WiFi、MQTT、TCP/IP 等协议。
- 5.应用软件设计与开发。包括开发语言选择、开发平台部署、软件功能设计、软件代码实现、软件测试等。

五、考核方式

（一）考核方式

专业实习考核方式分为过程性考核、总结性考核。

过程性考核方式包括考勤（10%）、实习表现（60%），占比 70%。

总结性考核主要指实习报告，占比 30%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	专业技能与创新思维: 50%	实习表现、实习报告
课程目标 2	环境保护与节能意识: 20%	实习表现、实习报告
课程目标 3	职业道德与专业素养: 30%	考勤、实习表现、实习报告

六、成绩评定标准与方式

专业实习成绩按优、良、中、及格、不及格五个等级评定。具体标准如下:

优秀 (90—100 分): 达到实习规定的全部要求, 实习报告能对实习内容进行全面、系统的总结, 能运用所学理论对某些问题加以分析, 并有独到见解; 实习无违纪行为。优秀的比例不超过全部学生的 20%。

良好 (80—89 分): 达到实习中规定的全部要求, 实习报告能对实习内容进行较全面的概括; 实习无违纪行为。

合格 (70—79 分): 达到实习中规定的全部要求, 能顺利完成实习报告, 内容正确; 实习无违纪行为。

及格 (60—69 分): 达到实习计划中所规定的基本要求, 但不够圆满, 能完成实习报告, 内容基本正确, 但不够完整系统; 实习中基本无违纪行为。

不及格 (60 分以下): 未达到实习计划所规定的基本要求, 实习中有违纪现象, 实习报告有明显错误。

评价方式及所占比例	评价内容	对课程目标的支撑	实施方式
考勤: 10%	缺勤1次, 扣0.5分	课程目标3	实习单位指导教师负责考勤
实习表现: 60%	实习期间工作表现	课程目标1、2、3	实习单位指导教师和校内指导教师共同确定
实习报告: 30%	报告内容是否充实、思路是否清晰、文字表达是否准确、格式是否规范。	课程目标1、2、3	校内指导教师负责审核

七、实习方式与组织

统一安排至合作企业或实习基地进行集中实习, 系里统一与实习单位签订安全协议, 由校内教师、企业工程师共同组成实习导师。

八、实习要求

1.学生必须严格遵守实习时的各项规章制度，不得无故请假。同时学生应尊重实习单位的指导老师，按照实习大纲，认真完成实习任务。

2.教师需具备扎实的专业能力，制定实习的实施计划。在实习过程中要密切关注学生实习情况，及时给予指导和帮助。

3.实习场所需提供必要的硬件和软件设施，能定期进行安全检查和风险评估，无安全隐患。

《毕业实习》课程大纲

一、课程信息

课程名称	毕业实习 (Graduation Internship)		
课程编码	231111408D	适用专业	物联网工程
先修课程	专业实习	修读学期	7
课程类别	专业实践	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	9	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	18 周		
执笔人	芦彩林	审核人	张俊瑞

二、课程简介

毕业实习是一个重要的专业实践环节，是学生进行毕业设计的先修环节。通过毕业实习，验证、巩固和充实所学理论知识，加深对相关内容的理解，接触课堂以外的实践知识，了解企业对本专业的需求情况；培养学生独立进行资料收集和解决问题的能力，开阔眼界、思路，为毕业设计收集资料、酝酿设计方案，也为今后的工作积累经验。

三、实习目的

通过毕业实习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：从实习中认识物联网技术发展可能带来的社会问题，并加以判断和自我约束。理解物联网工程项目解决方案对环境、社会可持续发展的影响，从而了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。（毕业要求指标点 7.2：可持续发展评价）

课程目标 2：利用物联网工程项目管理学知识，分析实习单位的管理和质量保证体系，体会在多学科环境中管理物联网工程实践的计划和预算，能够协调组织任务、合理调配资源，提升项目组的工作质量和效率。（毕业要求指标点 11.2：工程经济评价能力）

课程目标 3：使学生进一步了解物联网领域的发展和技术的创新，进一步理解所学知识的重要性。（毕业要求指标点 12.2：适应发展能力）

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 7: 环境和可持续发展	7.2【工程可持续发展评价】能够评价物联网复杂工程问题解决方案或工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
课程目标 2	毕业要求 11: 项目管理	11.2【工程经济评价能力】具有工程成本意识,在设计或实施针对复杂物联网工程问题的解决方案时,能够选择与运用恰当的成本分析与决策方法,综合考评成本与效益。
课程目标 3	毕业要求 12: 终身学习	12.2【适应发展能力】能够持续跟踪物联网技术发展,不断增强自我竞争力,适应社会发展的要求。

四、实习内容及进度安排

按教学计划规定,毕业实习时间为 18 周,安排在第七学期进行,由实习准备、到单位实习、实习总结三个阶段组成。实习主要内容如下。

1.了解物联网工程各行业技术、设备等的现状和发展趋势以及本专业技术人员的工作性质、内容及做法,了解行业主要法律法规和职业行为准则,学习实习单位组织和管理物联网工程实践的计划和预算、协调组织任务、合理调配资源,提升项目组的工作质量和效率的方法,并对实习单位的管理和质量保证体系进行分析。

2.学习在计算机软硬件设计、开发及维护方面的技术和方法。

3.了解各种物联网相关设备的使用和原理,了解软件开发的实际过程与软件开发中所使用的各种管理手段与管理技术。

4.了解国内外同类产品的技术水平和发展趋势。

5.理论联系实际,巩固、深化、扩大所学理论知识。

6.学习企业管理和技术管理的基本知识和方法,学习企业员工应该具备的优秀品质。

五、考核方式

(一) 考核方式

毕业实习考核方式分为过程性考核、总结性考核。

过程性考核方式包括考勤(10%)、作业(20%)、实习表现(50%),占比 80%。

总结性考核主要指实习报告,占比 20%。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	评价物联网工程对环境、社会可持续发展的影响：30%	作业、实习表现、实习报告
课程目标 2	综合分析工程成本能力：30%	作业、实习表现、实习报告
课程目标 3	学习新技术、新方法的能力：40%	考勤、实习表现、实习报告

六、成绩评定标准与方式

毕业实习成绩由考勤（10%）、作业（20%）、实习表现（50%）、实习报告（20%）四部分组成，按优、良、中、及格、不及格五个等级评定。具体标准如下：

优秀（90—100分）：达到实习规定的全部要求，实习报告能对实习内容进行全面、系统的总结，能运用所学理论对某些问题加以分析，并有独到见解；实习无违纪行为。优秀的比例不超过全部学生的20%。

良好（80—89分）：达到实习中规定的全部要求，实习报告能对实习内容进行较全面的概括；实习无违纪行为。

合格（70—79分）：达到实习中规定的全部要求，能顺利完成实习报告，内容正确；实习无违纪行为。

及格（60—69分）：达到实习计划中所规定的基本要求，但不够圆满，能完成实习报告，内容基本正确，但不够完整系统；实习中基本无违纪行为。

不及格（60分以下）：未达到实习计划所规定的基本要求，实习中有违纪现象，实习报告有明显错误。

实习成绩由实习单位指导教师和系指导教师共同确定。

评价方式及所占比例	评价内容及标准	对课程目标的支撑	实施方式
考勤：10%	缺勤1次，扣0.5分	课程目标3	实习单位指导教师负责考勤
作业：20%	作业内容完整性，书写端正，对问题有详细透彻的分析。	课程目标1、2	实习单位指导教师负责为学生指派作业
实习表现：50%	实习期间工作表现	课程目标1、2、3	实习单位指导教师和校内指导教师共同确定
实习报告：20%	报告内容是否充实、思路是否清晰、文字表达是否准确、格式是否规范。	课程目标1、2、3	校内指导教师负责审核

七、实习方式与组织

毕业实习采取集中和分散相结合的形式。

1.分散实习：学生自主联系实习单位，并与实习单位签订安全协议，由实习单位出具接收函交给指导教师。

2.集中实习：由系实习领导小组组织学生到各实习基地实习，由系里统一与实习单位签订安全协议，实习单位出具接收函。

八、实习要求

1.对学生的要求

(1) 学生必须参加实习，因特殊原因不能参加，要有医院证明或书面报告，并办理请假手续；实习期间请假，应经指导教师同意，未经批准，不得擅自离实习单位（地点）。因特殊原因未能如期参加实习的学生，按学校有关规定办理手续。

(2) 严格按照实习大纲、实习工作实施方案所规定的任务开展实习工作，听从学校、单位和指导教师的安排和指导，认真完成实习的各项任务，做好实习记录，并及时完成个人总结。

(3) 自己联系实习单位的学生按照所提交的实习单位联系表，在规定时间内去单位实习。在实习过程中要严格遵守实习单位的规章制度和学校的实习规章制度，不得在实习时间内做与实习无关的事情。

(4) 由系统一安排实习单位的学生应根据安排，在带队教师的带领下，在规定时间内去单位实习。在实习过程中严格遵守实习单位的规章制度和学校的实习规章制度。

(5) 学生在进入实习单位时，应将《实习手册》交给实习单位的指导教师，并在实习结束时，请实习单位指导教师签署意见，并盖上实习单位公章后带回。

2.对指导教师的要求

实习期间，指导教师应对学生严格要求，加强指导，组织好各种实习活动，引导学生深入实际，布置一定的思考或作业，并及时检查和督促。指导教师要以身作则、言传身教、全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全，重视劳动教育与专业技能的培养。学生在实习期间违反纪律时，指导教师应及时给予批评和教育。

3.对实习单位和场所的要求

实习单位要为学生选派指导教师，解决或帮助解决学生的后勤安排，给学生的实习工作创作良好条件；向学生介绍单位的先进管理、工作理念、介绍单位优秀员工的事迹，帮助学生树立敬业爱岗、拥有良好职业操守的劳动者；督促学生完成实习大纲规定及实习单位安排的实习任务，督促指导教师及时完成实习成绩的评定工作；关心学生的人财物的安全。

《毕业设计（论文）》课程大纲

一、基本信息

课程名称	毕业设计（论文）		
课程英文名称	Graduation Design (Thesis)		
课程编码	231111409D	考试方式	答辩
学分	6	学时数	12 周
授课对象	物联网工程		
开课院系	信息技术与工程		
大纲执笔人	张俊瑞	大纲审阅人	张俊瑞
审定日期	2023 年 7 月 29 日		

二、毕业设计（论文）目的与要求

毕业设计（论文）是完成专业教学计划、达到应用型本科专业培养目标的重要环节，也是教学计划中综合性最强的实践教学环节，对于学生独立分析问题和解决问题的能力培养、提高学生全面素质具有重要的意义。通过毕业设计（论文），可使学生的综合能力得到训练和提高。

综合应用物联网工程专业知识、技术与方法，搜集与毕业设计（论文）有关的资料、数据，提出设计方案；锻炼物联网工程规划与设计、开发与维护、分析与管理的职业技能，具备学习与创新、沟通与表达、合作与交流的能力，具有科学思维方式与国际化视野，获得本专业较全面的知识、技能与素养。

三、毕业设计（论文）目标与毕业要求

毕业设计（论文）目标 1：能够应用物联网工程基础理论和专业知识，分析物联网工程领域复杂工程问题，理解专业知识的应用对环境、社会、健康、安全、法律以及文化的影响，遵循行业规范设计解决方案，并分析其可行性，体现创新性。（支撑毕业要求指标点 6.2：工程方案评价）

毕业设计（论文）目标 2：面对复杂的物联网工程问题时，知晓其对环境、社会可持续发展的影响，在物联网工程实践中遵循可持续发展的理念，能够综合考虑环境、社会、健康、安全、法律以及文化等多方面的因素，确保工程实践的可持续发展。（支撑毕业要求指标点 7.2：工程可持续发展评价）

毕业设计（论文）目标 3：基于专业理论，依据毕业设计（论文）的研究内容选择研究路线，选择与运用恰当的成本分析与决策方法设计解决方案，并进行研究和验证，提升物联网工程设计、开发与管理能力，锻炼专业思维能力。（支撑毕业要求指标点 11.2：工程经济评价能力）

毕业设计（论文）目标 4：能够利用撰写文档和陈述发言等方式清晰表达物联网工程问题解决方案、回答质询，具有与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流的能力。能够进行文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取专业前沿知识与技术，能够自主学习和终身学习。（支撑毕业要求指标点 12.2：适应发展能力）

毕业设计（论文）目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	毕业要求指标点	毕业设计（论文）目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 6：工程与社会	6.2 【工程方案评价】能够分析与评价物联网复杂工程问题解决方案或工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的可能影响，并理解应承担的责任。	毕业设计（论文）目标 1
毕业要求 7：环境和可持续发展	7.2 【工程可持续发展评价】能够评价物联网复杂工程问题解决方案或工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	毕业设计（论文）目标 2
毕业要求 11：项目管理	11.2 【工程经济评价能力】具有工程成本意识，在设计或实施针对复杂物联网工程问题的解决方案时，能够选择与运用恰当的成本分析与决策方法，综合考评成本与效益。	毕业设计（论文）目标 3
毕业要求 12：终身学习	12.2 【适应发展能力】能够持续跟踪物联网技术发展，不断增强自我竞争力，适应社会发展的要求。	毕业设计（论文）目标 4

四、毕业设计（论文）内容与方式

（一）毕业设计（论文）的内容

1. 毕业设计（论文）的选题

毕业设计（论文）符合本专业的培养目标和毕业要求，从生产实际、科研项目、理论探讨课题、或其它具有创新意义和实际意义的课题中选取，体现本专业的技术应用特点，课题的深度、广度、难度和份量应适当，应体现解决复杂工程问题能力的培养，应使学生在规定时间内经过努力能够完成。

2. 课题调查与研究

毕业设计（论文）题目确定后，指导教师向学生下达任务书，明确内容、任务和目标、研究进度及基本要求等。

3. 文献综述

学生应在指导教师指导下进行文献检索、调研、实验等毕业设计（论文）的前期准备工作，了解所选题目或设计当前的研究现状、发展趋势和存在的问题，指导教师

指导形成选题研究方向相关的文献综述，做好开题工作。

4.中期检查

毕业设计（论文）进展到一定阶段，以口头答辩、书面汇报等形式了解论文（设计）研究、撰写、软件（单片机）设计等进展情况，及时协调、处理毕业设计（论文）写作过程中的有关问题。

5.论文写作与答辩

指导教师应进一步指导学生完成毕业设计（论文），定期检查其工作进度和质量，及时解答和处理学生提出的有关问题。学生完成毕业设计（论文）并交指导教师审阅。学生应独立撰写毕业设计（论文），应按工程设计或科技论文的写作格式撰写，一般要求有以下几方面的内容：

- （1）题目（中英文），200~300字的中英文摘要，3~5个关键词（中英文）；
- （2）引言（说明研究背景、意义、创新点等）；
- （3）设计方案，理论推导，数学模型等；
- （4）设计过程、实验或仿真结果及分析；
- （5）总结或结论；
- （6）参考文献。

6.论文答辩

成立答辩委员会，组成答辩小组对学生进行毕业设计（论文）答辩。答辩小组根据指导教师所评成绩、评阅教师所评成绩和答辩成绩计算出毕业设计（论文）综合成绩，并评定毕业设计（论文）等级。

7.毕业设计（论文）归档

进行毕业设计（论文）工作总结，推荐出校级优秀毕业设计（论文）。

（二）毕业设计（论文）的指导

指导教师一般应由中级职称及以上有经验的教师担任。需要时，助教可以协助指导，有显著成绩的助教（或研究生毕业的助教）可以独立担任指导教师。具体任务为：

1.选择课题，填写开题任务书，推荐参考文献，引导学生进入课题并拟定进度计划。

2.坚持全过程指导，审批实验（设计）方案，检查工作进度和设计质量，指导学生选用合适的开发技术，及时解决学生在设计中反映和发生的问题，杜绝学生在设计过程中设计思路、设计方法、实验方案等方面出现的原则性错误和弄虚作假的现象。

3.指导学生论文写作，审阅批改论文，写出评语，给出指导教师评分。

4.指导学生准备毕业设计（论文）答辩。

5.教书育人，对学生进行思想及职业道德教育、安全教育。

（三）毕业设计（论文）的方式

1.文献综述：通过详细检索和分析特定主题的相关文献，整理和综合这些文献，提出全面的结论。

2.调查研究：基于真实数据的研究方法，通过调查收集数据和统计分析得出结论。

3.理论分析：通过文献综述和理论分析来解释和探讨特定理论或概念，提出新见解或理论模型。

4.案例研究：通过对一个或多个具体案例的深入研究获取详细数据，将案例与现有理论或概念进行比较和对比。

5.实验设计：当研究需要进行实验时，设计实验以测试假设，确保实验的可重复性和可靠性。

6.实践创新法：通过实际操作和创新实践来解决实际问题，通过实践和创新发现问题的症结，提出新的解决方案并验证其有效性。

7.综合方法：将多种研究方法相结合，以达到更全面、深入的研究效果，充分发挥各种方法的优势，提高研究的广度和深度。

五、毕业设计（论文）时间安排

工作阶段	工作内容	时间安排
毕业设计（论文）前期工作	教师毕业设计（论文）课题申报	第七学期后半学期
	毕业设计（论文）指导教师资格及课题审核	
	教师起草毕业设计（论文）开题任务书	
	学生选题、学生教师双向选择	
	指导教师下达毕业设计（论文）开题任务书	
	学生查阅文献，撰写开题报告书、文献综述	
	学生毕业设计（论文）开题答辩	
毕业设计（论文）实施阶段	学生开展毕业设计（论文）工作	假期
	完成毕业设计（论文）初稿	第八学期1-4周
	学生毕业设计（论文）中期检查	第八学期第6周
	学生毕业设计（论文）二稿	第八学期第5-8周
	学生毕业设计（论文）定稿	第八学期第9-11周
	学生毕业设计（论文）查重	第八学期第12周
毕业设计（论文）总结阶段	毕业设计（论文）答辩资格审查	第八学期第13周
	毕业设计（论文）答辩	第八学期第14周

	毕业设计成绩评定，评选优秀毕业设计（论文）	第八学期第 15 周
	毕业设计（论文）材料归档	第八学期第 16-17 周

六、考核方法与成绩评定

课程成绩构成及比例	考核环节	目标分值	考核/评价细则	对应的毕业设计（论文）目标
指导教师 (30%)	开题报告 中期检查 论文提交	100	论文内容完整性、论文整体完成度	目标 1
			软件设计或实验设计或理论研究	目标 2
			研究进度总体规划、进程及执行能力	目标 3
			论文语言表达准确、图表等格式规范	目标 2
			文献资料的搜集与使用、实验数据记录	目标 4
			创新观点	目标 1
评阅教师 (20%)	论文提交	100	采用前沿技术	目标 4
			逻辑结构合理，论述紧扣主题	目标 1、2
			研究路线、设计方案的合理性	目标 1、2、3
			创新知识点	目标 1
答辩小组 (50%)	现场答辩	100	选题符合专业培养目标	目标 1、2、3、4
			论文质量（格式、内容、创新性等）	目标 1
			系统设计、实验设计、理论研究	目标 3
			论文陈述	目标 4
			答辩表现	目标 4

（一）答辩

1. 设立若干专业答辩小组，答辩小组由 3~5 人组成，设组长 1 人，记录员 1 人，组员若干。各答辩小组负责具体的学生毕业设计（论文）答辩工作。

2. 答辩前，答辩委员会对学生答辩资格进行审查，审查不通过的学生不能参加毕业设计（论文）答辩。学生需制作答辩 PPT，汇报毕业设计（论文）的基本情况，包括论文选题的背景、意义、论文框架及主要观点等，并演示软件运行情况。

3. 答辩时，答辩小组针对毕业设计（论文）进行提问，学生对答辩小组提出的问题回答。答辩小组记录员做好答辩记录，主要内容包括学生论文题目、答辩小组提出的问题及学生的回答情况。

4. 答辩结束后，答辩小组根据学生的现场答辩情况给定成绩，并确定答辩不通

过的学生名单。对于答辩不通过的学生，需要组织其参加二次答辩。二次答辩仍未通过的学生将延期毕业。

（二）成绩评定

1. 学生的毕业设计（论文）总成绩由指导教师、评阅教师和答辩小组三方评价成绩构成，满分各为 100 分，比例分别为：30%、20%、50%。

最终评定成绩 = 指导教师评定成绩（30%）+ 评阅教师评定成绩（20%）+ 答辩评定成绩（50%）。

2. 毕业设计（论文）的最终评定成绩实行百分制和优、良、中、及格、不及格五级制双轨记分法。其中成绩 ≥ 90 为优、 $90 > \text{成绩} \geq 80$ 为良、 $80 > \text{成绩} \geq 70$ 为中、 $70 > \text{成绩} \geq 60$ 为及格、 < 60 为不及格。

3. 成绩的评定必须公正客观，呈正态分布。毕业设计（论文）的优秀率不超过 20%。

4. 对于因各种原因未参加毕业设计（论文）答辩和成绩不及格的，原则上应安排在下一年进行毕业设计（论文）答辩和成绩评定。

5. 优秀毕业设计（论文）由指导教师推荐，专业教研室集体研究，提交到学院答辩委员会答辩，答辩评审通过者方为优秀。

6. 毕业设计（论文）答辩结束以后，由答辩委员会进行工作总结，推荐出校级优秀毕业设计（论文）。

七、教学参考资源

[1] 郭业才，新工科类专业毕业设计（论文）指导与实例教程，西安电子科技大学出版社，2021

[2] 李继民，李珍，计算机专业毕业设计（论文）指导，清华大学出版社，2024