河南农业大学

本科专业教学大纲

信息与管理科学学院分册

信息与管理科学学院

二０二三年

河南农业大学教学大纲

信息与管理科学学院分册

教学大纲目录

第一篇 课程教学大纲

1.程序设计基础 1

2.专业认知讲座 18

3.数据科学与大数据技术导论 21

4.面向对象程序设计 29

5.离散数学 43

6.程序设计进阶 52

7.数据结构 66

8.统计学 81

9.数据科学与大数据技术学科前沿讲座 91

10.数据采集与处理 95

11.计算机组成原理 109

12.算法设计与分析 120

13.计算机网络概论 130

14.操作系统与 LINUX 141

15.数据库原理 153

16.数据可视化 168

17.分布式计算 177

18.大数据开发技术 189

19.数据分析与数据挖掘 199

20.大数据与软件工程 206

21.机器学习 223

22.分布式存储技术 241

23.大数据安全 251

24.计算机专业英语 257

25.数字农业技术 263

26.项目管理与案例分析 271

27.图像处理技术 277

28.云计算 287
29.网络管理与优化 294
30.农业领域大数据应用 308
31.深度学习 314
32.计算机视觉技术 322
33.农业遥感数据分析 333
34.自然语言处理技术 343
35.容器与集群技术 352

第二篇 实习教学大纲

1.高级语言程序综合性课程设计实习 361
2.数据采集与处理实习 364
3.专业认知见习 365
4.计算机组成原理实习 367
5.数据库原理实习 369
6.大数据开发技术实习 371
7.农业大数据挖掘与可视化实习 373
8.大数据存储技术综合性课程设计实习 375

第二篇 实习教学大纲

1.程序设计基础考核大纲 378
2.专业认知讲座考核大纲 385
3.数据科学与大数据技术导论考核大纲 387
4.面向对象程序设计考核大纲 391
5.离散数学考核大纲 397
6.程序设计进阶考核大纲 401
7.数据结构考核大纲 405
8.统计学考核大纲 412
9.数据科学与大数据技术学科前沿讲座考核大纲 419
10.数据采集与处理考核大纲 421

11.计算机组成原理考核大纲 427
12.算法设计与分析考核大纲 433
13.计算机网络概论考核大纲 437
14.操作系统与 LINUX 考核大纲 443
15.数据库原理考核大纲 449
16.数据可视化考核大纲 456
17.分布式计算考核大纲 460
18.大数据开发技术考核大纲 466
19.数据分析与数据挖掘考核大纲 471
20.大数据与软件工程考核大纲 476
21.机器学习考核大纲 482
22.分布式存储技术考核大纲 487
23.大数据安全考核大纲 491
24.计算机专业英语考核大纲 496
25.数字农业技术考核大纲 501
26.项目管理与案例分析考核大纲 505
27.图像处理技术考核大纲 511
28.云计算考核大纲 516
29.农业领域大数据考核大纲 520
30.深度学习考核大纲 525
31.计算机视觉技术考核大纲 529
32.农业遥感数据分析考核大纲 534
33.自然语言处理技术考核大纲 538
34.容器与集群技术考核大纲 542

程序设计基础

（Programming Foundation）

课程基本信息

课程编号：10021080　　**课程总学时：**48　　**实验学时：**　24 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**基础类　　**开设学期：**第 1 学期

课程负责人：刘合兵　　**课程团队：**尚俊平、张丽　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术

对先修的要求：掌握对计算机的基本操作、先修课程是计算机导论

对后续的支撑：为后续课程高级语言程序设计打下编程基础

主撰人：刘合兵　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是计算机专业的专业基础课程。掌握程序设计的基础知识，有利于学生更好的使用高级程序设计语言来编程，是使用计算机的必备技能。程序设计基础的教学任务是使学生了解程序设计的基本知识，掌握编程技能，达到能通过本课程学习，自己编程解决实际问题的能力。采取理论与实践相结合的教学方法，把着重培养学生的动手能力贯穿在教学的始终。重点是思维方式的引导和培养，着重计算思维能力和编程能力的培养，为后续课程打好基础。

本课程教学目标是使学生掌握程序设计语言的主要构成，理解程序设计的基本思想，掌握程序设计的基本方法，具有初步的编程能力和一定的计算思维能力。主要包括：

课程目标 1.掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识。掌握结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法等。

课程目标 2.应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解。在毕业要求 1 的支持下，能够针对小型问题，使用自顶向下、逐步求精、模块化、穷举等程序设计思想进行分析和求解，具有一定的计算思维能力。

课程目标 3.能够恰当地选择与使用计算机软件及工具，完成复杂计算机工程问题的模拟或求解。能够选择使用适当的操作系统和C语言工具完成小规模C语言程序的设计与调试，具有初步的编程能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：掌握 C 程序结构，理解算法的基本概念，掌握结构化程序设计语言的基本组成、结构化程序设计思想和方法等，应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解，能够针对小型问题，使用自顶向下、逐步求精、模块化、穷举等程序设计思想进行分析和求解，具有一定的计算思维能力。

2.实验技能方面：为了帮助学生更好地学习、掌握课程教学内容，理解和掌握程序设计，为专业学习打好基础，要求运用所学知识，上机解决一些典型问题，通过分析、设计、编码、调试等各环节的训练，使学生深刻理解、牢固掌握。能够恰当地选择与使用计算机软件及工具，完成复杂计算机工程问题的模拟或求解。能够选择使用适当的操作系统和 C 语言工具完成小规模 C 语言程序的设计与调试，具有初步的编程能力。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

程序设计基础课程理论性、实践性较强，需要精心设计每一个教学环节。

（1）线上线下有机结合。线上以基本知识讲解为主，讲授课程相关的基本知识和基础语法。线下结合具体问题进行讨论、实践。

（2）使用中国大学 MOOC 平台进行作业及单元测试。通过单项选择题对知识性的内容进行训练，通过编程题进行程序设计，对所学知识进行应用，并通过互评环节阅读程序，发现同学程序设计中的优点及问题。

（3）利用河南农业大学在线评测系统（OJ）及程序设计类实验辅助教学平台（PTA）强化学生编程实践。

（4）以项目案例使学生了解并掌握 C 语言的实际应用。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：理解程序设计与算法的基本概念，理解程序设计的算法思想。	1
2	目标 2：在理解程序设计算法思想的基础上，能运用高级语言编程实现该算法的功能。	2
3	目标 3：能够运用所学原理和方法（特别是三种基本程序设计结构）解决实际问题。	5

四、理论教学内容及进度安排（24 学时）

第 1 章　程序设计和 C 语言　　学时数：1

教学目标：让学生掌握程序设计的基本概念和程序设计的任务。

教学重点和难点：

（1）C 语言程序结构；

（2）运行 C 语言程序；

（3）程序设计的任务；

主要教学内容及要求：

（1）了解：计算机程序与计算机语言；

（2）掌握：C 语言程序结构；

（3）熟练掌握：运行 C 程序的步骤与方法；

（4）了解：程序设计的任务；

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第 2 章　算法——程序的灵魂　　学时数：1

教学目标：让学生掌握算法概念、算法的描述及结构化程序设计方法。

教学重点和难点：

（1）算法概念及特性；

（2）算法的表示；

（3）结构化程序设计方法。

主要教学内容及要求：

（1）了解：程序=算法+数据结构；

（2）理解：什么是算法；

（3）掌握：简单算法举例；

（4）理解：算法的特性；

（5）熟练掌握：怎样表示一个算法；

（6）理解：结构化程序设计方法。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第 3 章　最简单的 C 程序设计——顺序程序设计　　学时数：2

教学目标：让学生掌握数据类型及顺序结构程序设计。

教学重点和难点：

（1）运算符和表达式；

（2）C 语句；

（3）数据的输入输出。

主要教学内容及要求：

（1）掌握：数据的表现形式及其运算；

（2）掌握：运算符和表达式；

（3）熟练掌握：C 语句；

（4）熟练掌握：数据的输入输出。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第 4 章　选择结构程序设计　　学时数：2

教学目标：让学生熟练掌握选择结构程序设计。

教学重点和难点：

（1）用 if 语句实习选择结构；

（2）关系运算符和关系表达式；

（3）选择结构的嵌套；

（4）用 switch 语句实现多分支选择结构。

主要教学内容及要求：

（1）掌握：选择结构和条件判断；

（2）掌握：用 if 与实现选择结构；

（3）熟练掌握：关系运算符和关系表达式；逻辑运算符和逻辑表达式；条件运算符和条件表达式；

（4）熟练掌握：选择结构的嵌套；

（5）熟练掌握：用 switch 语句实现多分支选择结构。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第 5 章　循环结构程序设计　　学时数：4

教学目标：本章介绍各种基本概念和术语以及学习数据结构的意义；

教学重点和难点：

（1）用 while 语句、do...while 语句与 for 语句实现循环；

（2）循环的嵌套；

（3）改变循环执行的状态。

主要教学内容及要求：

（1）了解：为什么需要循环控制；

（2）熟练掌握：用 while 语句、do...while 语句与 for 语句实现循环；

（3）掌握：循环的嵌套；

（4）熟练掌握：改变循环执行的状态。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第 6 章　利用数组处理批量数据　　学时数：2

教学目标：让学生掌握数组的定义和引用。

教学重点和难点：

（1）一维数组的定义和引用；

（2）二维数组的定义和引用；

（3）字符数组。

主要教学内容及要求：

（1）熟练掌握：一维数组的定义和引用；

（2）熟练掌握：二维数组的定义和引用；

（3）熟练掌握：字符数组的定义及常用操作。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第 7 章　用函数实现模块化程序设计　　学时数：4

教学目标：让学生掌握利用函数进行模块化程序设计。

教学重点和难点：

（1）函数定义及调用；

（2）函数的嵌套调用及递归调用；

（3）数组作为函数参数。

主要教学内容及要求：

（1）了解：为什么使用函数；

（2）熟练掌握：函数定义及调用，被调用函数的声明及函数原型；

（3）掌握：函数的嵌套调用和递归调用；数组作为函数参数；

（4）理解：局部变量和全局变量；变量的存储方式和生存区。变量声明和定义。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第 8 章　善于利用指针　　学时数：4

教学目标：让学生善于利用指针解决实际问题。

教学重点和难点：

（1）指针变量；

（2）通过指针引用数组；

（3）通过指针引用字符串。

主要教学内容及要求：

（1）了解：指针是什么；

（2）理解：指针变量；

（3）掌握：通过指针引用数组；通过指针引用字符串。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第 9 章　用户自己建立数据类型　　学时数：2

教学目标：让学生掌握自己定义数据类型。

教学重点和难点：

（1）定义和使用结构体变量；

（2）结构体数组；

（3）结构体指针。

主要教学内容及要求：

（1）掌握：定义和使用结构体变量；使用结构体数组；

（2）熟练掌握：结构体指针；用指针处理链表；

（3）理解：使用枚举类型。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第 10 章　对文件的输入输出　　学时数：2

教学目标：让学生掌握文件的输入输出操作。

教学重点和难点：

（1）打开与关闭文件；

（2）顺序读写数据文件；

（3）随机读写数据文件。

主要教学内容及要求：

（1）了解：C 文件的有关基本知识；

（2）掌握：打开与关闭文件；文件读写的出错检测；

（3）熟练掌握：顺序读写数据文件；随机读写数据文件。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

程序设计基础是计算机科学的专业基础课。该课程阐述程序设计的基本原理和方法，其目的是使学生能够通过一门程序设计语言掌握编程的理论、方法和技巧，并能利用该技能编程解决实际问题。要求学生通过实验对 C 程序设计方法有一个详细的了解，熟练的使用 C 语言，掌握算法的实质，熟练掌握三种程序设计结构，能独立编写程序，并独立上机调试。

（二）实验教学目的和基本要求

实验中的内容和教科书的内容是密切相关的，解决题目要求所需的各种技术大多可从教科书中找到，只不过其出现的形式呈多样化，因此需要仔细体会，在反复实践的过程中才能掌握。为了帮助学生更好地学习、掌握课程教学内容，理解和掌握程序设计，为专业学习打好基础，要求运用所学知识，上机解决一些典型问题，通过分析、设计、编码、调试等各环节的训练，使学生深刻理解、牢固掌握。在掌握基本程序设计的基础上，提高分析问题、解决实际工程问题的能力。

（三）实验安全操作规范

按时到达和离开机房，禁止随意拔插实验室电源设施，饮食等物品禁止带入机房。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002108001	C 程序运行环境基本操作及简单程序设计	2	设计性	必做	1
1002108002	C 语言的基本数据类型	2	设计性	必做	1
1002108003	选择结构程序设计	2	设计性	必做	1
1002108004	循环结构程序设计（1）	2	设计性	必做	1
1002108005	循环结构程序设计（2）	2	设计性	必做	1
1002108006	利用数组批量处理数据（1）	2	设计性	必做	1
1002108007	利用数组批量处理数据（2）	2	设计性	必做	1
1002108008	用函数实现模块化设计	2	综合性	必做	1
1002108009	指针	2	设计性	必做	1
1002108010	用户自己建立数据类型（1）	2	设计性	必做	1
1002108011	用户自己建立数据类型（2）	2	综合性	必做	1
1002108012	文件操作	2	综合性	必做	1

（五）实验方式及基本要求

实验方式为上机操作，要求计算机操作系统为 win7 系统及以上版本，编译环境为 Dev-C++。

（六）实验内容安排

【实验一】 C 程序运行环境基本操作及简单程序设计

1.实验学时：2

2.实验目的：编写并正确运行 C 语言简单程序，掌握 C 语言开发环境和顺序程序设计的理论知识并实践。

3.实验内容：学习编辑、编译、连接、调试、运行 C 语言程序的方法。熟悉 C 语言程序的基本结构。在程序中实现数据的输入输出。

4.实验要求：通过运行程序，了解在该系统上如何编辑、编译、连接和运行一个 C 程序。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验二】 C 语言的基本数据类型

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 C 语言的基本数据类型，能编写顺序程序设计并实践。

3.实验内容：理解 C 语言的基本数据类型。在程序中实际使用数据类型和表达式，并实现数据的输入输出。

4.实验要求：学会使用 C 的有关数据类型、运算符和表达式。编写顺序结构程序。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验三】选择结构程序设计

1.实验学时：2

2.实验目的：正确使用分支结构编写程序。

3.实验内容：单独使用分支（多分支、双分支、多分支）及分支嵌套编写程序。

4.实验要求：能正确使用分支结构语句（if、if else、switch 等）编写程序。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验四】循环结构程序设计（1）

1.实验学时：2

2.实验目的：正确使用循环结构编写程序。

3.实验内容：单独使用循环结构语句编写程序。

4.实验要求：能正确使用循环结构语句（for、while、do while 等）编写程序。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验五】循环结构程序设计（2）

1.实验学时：2

2.实验目的：正确使用嵌套循环结构编写程序。

3.实验内容：嵌套使用循环控制语句编写程序。

4.实验要求：能正确使用嵌套（两重、多重）循环结构编写程序。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验六】利用数组批量处理数据（1）

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握批量处理数据组织-数组的概念，掌握排序、查找等方法的具体操作。

3.实验内容：强化顺序、选择、循环结构程序设计。数组的定义操作和数组作参数的方法，并在程序中应用。

4.实验要求：掌握数组的概念，掌握排序、查找等方法的具体操作。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验七】利用数组批量处理数据（2）

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握二维数组的定义、赋值和输入输出的方法；掌握字符数组和字符串函数的使用。

3.实验内容：二维数组的定义与引用；字符数组的定义与引用。

4.实验要求：熟练掌握二维数组的定义、赋值和输入输出的方法；掌握字符数组和字符串函数的使用。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验八】用函数实现模块化设计

1.实验学时：2

2.实验目的：理解模块化程序设计思想，并能使用函数编写程序。

3.实验内容：编写带有函数的 C 语言程序。掌握函数形式参数、返回语句的用法。

4.实验要求：理解模块化程序设计思想，熟练掌握函数定义及调用。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验九】指针

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握指针的概念，并用其组织数据。

3.实验内容：理解指针的概念。掌握指针操作数组、字符串的方法。

4.实验要求：能够利用指针组织数据。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验十】用户自己建立数据类型（1）

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握结构体的概念和外部数据组织，用于实际数据组织和操作。

3.实验内容：表单数据的组织和存取。

4.实验要求：掌握结构体类型的定义及使用。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验十一】用户自己建立数据类型（2）

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握单向链表的数据组织形式，并用于实际操作。

3.实验内容：深入理解动态变量。编程实现单向链表的操作。

4.实验要求：掌握单向链表的创建、输出、查询等基操作。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验十二】文件操作

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握文件的概念，并用于实际的数据读写操作。

3.实验内容：文件的读取操作。

4.实验要求：掌握文件的读写操作。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

（七）考核方式及成绩评定

1.在在线评测系统及程序设计类实验辅助教学平台上开展实验内容；

2. 实验成绩满分 100 分。每次实验折合为 10 分（平台题目分值不同，布置的题目数量不同）；根据实际做题情况计算得分，不提交代码，不得分。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	科技报国	第一章 程序设计与 C 语言	通过对科学家代表的介绍，激发学生爱党、爱国、爱社会主义、爱人民爱集体，培养学生的家国情怀，做到胸怀理想、科技报国，为早日建成富强民族、文明和谐的社会主义现代化国家而努力奋斗。

2	规矩意识	第二章 算法	通过对比“规范”和“不规范”的程序代码，分析原因使学生树立标准意识和规矩意识，养成良好的编程习惯。
3	职业道德	第三章 顺序结构程序设计	从一个超市员工的犯罪故事引入，介绍他通过技术实现盗取国家利益到犯罪的案例，就是将每笔账目中舍弃部分小数金额而转入自己的账户，经过一段时间的累积，造成了职业犯罪。告诫同学要具备法治意识以及良好的道德修养，坚守法律底线，坚守职业操守。
4	责任担当	第四章 选择结构程序设计	在讲解选择结构时，引导学生去联想在中国疫情最严峻的时刻，那些曾经在父辈护佑下的90后、00后青年医生护士们，他们在面临居家与抗疫第一线的选择时，是如何选择的？他们选择了后者，选择了在挥汗如雨中脱胎换骨，在逆境挑战中顶天而立，他们一边恐慌，一边在勇敢中破茧成蝶，淬炼成钢。通过教学，鼓励学生坚定理想信念，培育价值理念和道德情操，让学生在掌握知识的基础上更进一步深刻体会到每个人都有一定的人生使命和任务，在诸多责任中爱国是最大的责任担当。
5	工匠精神	第五章 循环结构程序设计	从质数的求解入手，分析不同程序代码的求解效率，培养学生精益求精、追求极致的工匠精神。介绍质数在信息安全领域的应用，介绍我国科学家王小云教授在密码学领域的成就，培养学生的科研精神及文化自信。
6	团队意识	第七章 函数	通过设计三个不同函数，实现相应功能，在主函数中调用计算结果。引导学生通过编程解决实际生活中的问题，提高学生分析问题、解决问题以及知识应用能力。
7	爱国主义	项目案例	项目实践过程中介绍火神山、雷神山医院建设时全体人员积极参与的情况，让同学们感受到集体主义精神的强大力量，以此引导学生深刻认识到面对新冠肺炎疫情的突然袭击，中国人民在中国共产党的坚强领导下，万众一心，众志成城，取得重大成果，这正是集体主义精神的直接体现。同时引导学生应以什么方式为中国力量助力？让学生从内心出发完成个人、集体和国家紧密联系的心理建设。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：C 程序设计（第五版），谭浩强编著，清华大学出版社，2017，ISBN：9787302481447

（2）实验课教材：C 程序设计学习辅导，谭浩强编著，清华大学出版社，2017，ISBN：9787302480877

2.参考书：

（1） C 语言程序设计（第 4 版），苏小红、赵玲玲、孙志岗等编著，高等教育出版社，2019，ISBN：9787040519983

（2） C 语言程序设计学习指导（第 4 版），苏小红、王甜甜等编著，高等教育出版社，2019，ISBN：9787040298888

（3） C 语言程序设计（第 4 版），何钦铭、颜晖主编，高等教育出版社，2020，ISBN：9787040545067

（4） C 语言程序设计实验与习题指导（第 4 版），颜晖、张泳主编，高等教育出版社，2022，ISBN：9787040548457

3.推荐网站（线上资源）：

（1）程序设计入门——C 语言_浙江大学_中国大学 MOOC(慕课) https://www.icourse163.org/course/ZJU-199001

（2）程序设计基础（C&C++）_电子科技大学_中国大学 MOOC(慕课) https://www.icourse163.org/course/UESTC-1001774006

八、教学条件

理论课在多媒体教室上课，能访问网络资源。

实验课在机房进行，计算机需联网，安装有常用办公软件及 C 语言编译环境。

九、教学考核评价

1.过程性评价：设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试（作业、课内测试、课堂提问等）和实践教学（在线测评系统、程序设计类实验辅助教学平台等）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

课程目标	达成途径	考核内容	考核方式
课程目标 1	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授程序设计语言相关知识，算法及描述方法，结构化程序设计等内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对概念和理论有深入的理解，并应用于问题求解； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到问题求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； MOOC 平台作业：通过平台作业，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 在线评测系统等平台测试：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力； 期末考试：通过上机考试全面检查学生程序设计的基础知识、程序设计应用能力等。	1.程序设计语言相关； 2.算法及描述方法； 3.结构化程序设计； 4.数据类型； 5.常量和变量、整型、实型、字符型； 6.各种运算符和表达式。	1.随堂测验； 2.中国大学 MOOC 平台作业； 3.在线评测系统及程序设计类实验辅助平台测试； 4.期末考试。

课程目标 2	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授结构化程序设计内容，包括三种控制结构，以及函数、数组等内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对程序设计有更深入的理解，并应用于问题求解中； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到问题求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； MOOC 平台作业：通过平台作业，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 在线评测系统等平台测试：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力； 期末考试：通过上机考试全面评价学生对程序设计的掌握程度以及应用能力。	1.顺序结构程序设计； 2.选择结构程序设计； 3.循环结构程序设计； 4.数组； 5.函数。	1.随堂测验； 2.中国大学 MOOC 平台作业； 3.在线测评系统及程序设计类实验辅助平台测试； 4.期末考试。
课程目标 3	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授结构体、指针、文件等内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对程序设计有更深入的理解，有助于解决实际工程问题； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到问题求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； MOOC 平台作业：通过平台作业，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 在线评测系统等平台测试：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力； 期末考试：通过上机考试全面评价学生对程序设计的掌握程度以及应用能力。	1.结构体； 2.指针； 3.文件。	1.随堂测验； 2.中国大学 MOOC 平台作业； 3.在线测评系统及程序设计类实验辅助平台测试； 4.期末考试。

表 5　MOOC 平台作业评分标准

课程目标	**评分标准**			
	90-100	**75-89**	**60-74**	**0-59**
目标 1	熟练掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识；熟练掌握结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法。	掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识；熟练掌握结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法。	基本掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识；基本掌握结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法。	掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识较差；没有掌握结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法。

目标 2	能够熟练应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；掌握结构化程序设计思想，具有一定的计算思维能力。	能较熟练应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；掌握结构化程序设计思想较好，具有一定的计算思维能力。	能够应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；掌握结构化程序设计思想一般，计算思维能力一般。	不能应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；没有掌握结构化程序设计思想，计算思维能力差。
目标 3	能够恰当地选择与使用计算机软件及工具，完成复杂计算机工程问题的模拟或求解；能完成小规模C语言程序的设计与调试，具有初步的编程能力。	能够选择与使用计算机软件及工具，完成复杂计算机问题的模拟或求解；能完成小规模C语言程序的设计与调试，具有初步的编程能力。	能选择与使用计算机软件及工具，完成计算机问题的模拟或求解；能初步完成小规模C语言程序的设计与调试，编程能力一般。	不能选择与使用计算机软件及工具完成复杂计算机工程问题的模拟或求解；不能完成小规模C语言程序的设计与调试，编程能力差。

表 6　在线评测系统及程序设计类实验辅助平台测试评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
目标 1	针对算法、流程图及程序设计基本语句等问题，严格按要求完成程序； 代码完整无误； 测试结果正确。	针对算法、流程图及程序设计基本语句等问题，按要求实现程序功能； 代码较完整； 部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对算法、流程图及程序设计基本语句等问题，未严格按要求实现程序； 代码较完整； 较少部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对算法、流程图及程序设计基本语句等问题，未按要求实现程序功能； 代码不完整； 测试结果很少部分正确，根据测试点得分。
目标 2	针对结构化程序设计，以及数组、函数等问题，严格按要求完成程序； 代码完整无误； 测试结果正确。	针对结构化程序设计，以及数组、函数等问题，严格按要求完成程序； 代码较完整； 部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对结构化程序设计，以及数组、函数等问题，严格按要求完成程序； 代码较完整； 较少部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对结构化程序设计，以及数组、函数等问题，严格按要求完成程序； 代码不完整； 测试结果很少部分正确，根据测试点得分。
目标 3	针对结构体、链表及文件等问题，严格按要求完成程序； 代码完整无误； 测试结果正确。	针对结构体、链表及文件等问题，按要求实现程序功能； 代码较完整； 部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对结构体、链表及文件等问题，未严格按要求实现程序功能； 代码较完整； 较少部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对结构体、链表及文件等问题，未按要求实现程序功能； 代码不完整； 测试结果很少部分正确，根据测试点得分。

表 7 期末考试评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法等掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法等掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法等掌握程度一般，形成了一定应用能力。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法等掌握程度差，应用能力不足。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对计算思维能力及结构化程序设计掌握程度好，具有一定的编程能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对计算思维能力及结构化程序设计掌握程度较好，具有一定的编程能力。	能基本正确地回答试卷上的大部分问题，对计算思维能力及结构化程序设计掌握程度一般，具有一定的编程能力。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对计算思维能力及结构化程序设计掌握较差，编程能力不足。
目标 3	能正确地回答试卷上的各个问题，能设计并调试 C 语言程序，顺利完成对复杂工程问题的模拟或求解。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，能设计并调试 C 语言程序，较好完成对复杂工程问题的模拟或求解。	能基本正确地回答试卷上的大部分问题，能初步设计并调试 C 语言程序，初步完成对工程问题的模拟或求解。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，能设计并调试 C 语言程序，但不能完成对复杂工程问题的模拟或求解。

2.终结性评价：课程考核方式为闭卷上机笔试（2 个小时）。

3.课程综合评价：

（1）平时成绩的评价方法。平时成绩由 MOOC 平台数据、单元测试、辅助教学平台作业等成绩组成。各部分占比根据当年实际情况划分。

（2）最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×（40%-70%）+期末成绩×（60%-30%）。最终由考试审核表确定。

专业认知讲座

（The Cognition of Professional Seminars）

课程基本信息

课程编号：10021117　　**课程总学时：**8　　**实验学时：**0 学时

课程性质：必修　　**课程属性：**专业类　　**开设学期：**第 1 学期

课程负责人：司海平　　**课程团队：**　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术

对先修的要求：无

对后续的支撑：加深专业认知，提高专业兴趣

主撰人：司海平　　**审核人：**李晔　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程通过讲座方式，让学生认识了解数据科学与大数据技术专业课程体系、培养方案、知识架构和应用发展前景，提高同学们学习的积极性和主动性，拓宽知识面，增强感性认识，培养、锻炼学生综合运用所学的专业知识和基本技能，把理论和实践结合起来，提高实践动手能力；培养、锻炼学生交流、沟通能力和团队精神。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：专业课程体系、培养方案和知识架构

2.实验技能方面：无

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

通过讲座的方式对数据科学与大数据技术专业课程体系、培养方案和知识架构等方面进行讲述。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：对大数据的发展历史、相关概念、技术体系、特点及应用有比较全面的认识，对于专业的课程体系及发展概况有初步了解。	1.1,2.2
2	目标 2：了解大数据专业发展动态和发展前景，了解典型大数据处理与分析的技术体系，掌握大数据分析的处理流程，对专业的知识体系有较为深入的认识，能够对专业学习进行合理规划。	1.2
3	目标 3：对专业相关的基础知识有全面的了解，初步形成使用数据思维解决问题的意识，培养通过信息技术进行调研和主动学习的能力，初步形成不断学习和适应发展的素质。	3.3 4.1

四、理论教学内容及学时分配（8 学时）

第一章 数据科学与大数据技术专业课程体系 **学时数：2**

教学目标：了解数据科学与大数据技术专业课程体系。

教学重点和难点：课程体系架构

主要教学内容及要求：

了解数据科学与大数据技术专业课程体系，具备从事大数据应用系统设计与实现的能力，特别在数据分析、数据管理、数据存储等方面，受到较系统的工程训练，能够发现、分析和解决实际工程技术问题。具备良好的工程项目交流、表达、组织、管理、协调与沟通的能力。

教学组织与实施： 专题讲座。

第二章 数据科学与大数据技术专业培养方案 **学时数：2**

教学目标：了解数据科学与大数据技术专业培养方案，掌握专业知识、能力和素质要求。

教学重点和难点：课程体系。

主要教学内容及要求：

了解数据科学与大数据技术专业培养方案，要求学生具备良好的数学基础和规范；具有较好的人文社会科学、管理科学知识；熟练掌握大数据科学与技术核心专业知识和应用技术，主要包括数据科学，数据采集、数据加工、数据分析与挖掘、数据可视化技术等；熟练掌握与农业领域应用相关的数据分析、建模和实践技能。

教学组织与实施： 专题讲座。

第三章 大数据行业应用 学时数：2

教学目标：了解大数据在行业企业应用情况。

教学重点和难点： 大数据技术与行业企业结合与应用。

主要教学内容及要求：

通过具体企业案例，了解大数据在企业中的应用，了解数据采集与处理、数据挖掘、数据可视化等技术应用，掌握大数据技术在行业中应用。

教学组织与实施： 专题讲座。

第四章 大数据技术发展趋势 学时数：2

教学目标：掌握大数据技术发展趋势

教学重点和难点：大数据技术趋势

主要教学内容及要求：

了解大数据数据采集、数据安全和可视化等方面技术现状和发展趋势。

教学组织与实施： 专题讲座。

五、课程思政

结合马克思主义的联系理论，对大数据的发展历史、相关概念、技术体系、特点及应用

有比较全面的认识，对于专业的课程体系及发展概况有初步了解。培养具有坚定的中国特色社会主义理想信念；较强的法律意识；培养具有爱国、爱校、爱院系、爱专业情怀；培养具有良好的职业道德规范、素养和服务意识；培养具有辩证思维和脚踏实地的工匠精神。

六、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：大数据导论，何明等著，电子工业出版社，2020 年

2.参考书：

（1）活用大数据，高桥范光著，机械工业出版社，2020

（2）大数据技术和应用，陈建平等著，清华大学出版社，2020

（3）洞察大数据价值，杨池然和刘璐著，机械工清华大学出版社，2020

3.推荐网站（线上资源）：

（1）大数据世界，http://www.thebigdata.cn

（2）数据观，http://www.cbdio.com

七、教学条件

120 人以上学术报告厅

八、教学考核评价

1.过程性评价：课前预习(5%)+课堂表现(20%)。

2.终结性评价：其它；课程报告(75%)

3.课程综合评价：总成绩=课前预习(5%)+课堂表现(20%)+课程报告(75%)

数据科学与大数据技术导论

（Introduction to Data Science and Big data Technology）

课程基本信息

课程编号：10021119　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 8 学时

课程性质：必修　　**课程属性：**基础类　　**开设学期：**第 1 学期

课程负责人：陈宝钢　　**课程团队：**陈宝钢、李振兴　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据、数据科学与大数据技术（农业大数据）、数据科学与大数据技术rj、数据科学与大数据技术（农业大数据）rj

对先修的要求：先修知识点为必备的数学、程序设计基础等知识，具备一定的分析问题和解决问题的能力，具备初步的实验基础，先修主要课程为程序设计基础

对后续的支撑：数据分析与挖掘、分布式数据库技术、大数据开发技术等。本课程为上述的后续课程提供数据科学与大数据技术专业的基础知识、基本概念、基本原理等知识点，提供数据科学与大数据技术专业本应用与拓展的必备能力与素质的支撑。

主撰人：陈宝钢 李振兴　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程为数据科学与大数据技术专业的素质类必修课程，共 32 学时。《数据科学与大数据技术导论》是一门综合性和实践性很强的课程，主要培养学生大数据平台运维、大数据分析和数据可视化基本思想和基本技能，为后续的数据挖掘应用性课程和数据产品开发课程的学习打好基础。通过本课程的学习，使学生了解大数据基本涵盖内容，掌握大数据分析的传统方法和最新方法，为更深入地学习和今后从事大数据相关工作打下良好的基础。本课程在专业人才体系中起到了“夯实基础、提升能力、培养素质、承上启下”的作用。

以学生知识、能力、素质协调发展为目标，本课程的教学理念提出突出学生为主体，从关注教到关注学，从关注知识传授到重视能力培养和素质培养，突出教育思想转变。课程应用性较强，在理论和实践相结合的基础上，从实际情况出发强调理论教学与实践教学并重，教、学、练相结合。通过此课程的学习，促进学生明确理解大数据的基本理念和基本原理，了解目前大数据一些常用软件、关键技术以及行业应用解决方案，使学生对大数据的相关技术、应用和产业链能有一个比较清晰的认识。在熟练掌握课程内容的基础上，能利用有关理论和方法，对各行业大数据进行专业地处理分析。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面： (1)了解大数据的概念、特征及其带来的数据产生方式、类型的变化。(2)了解大数据的基本架构。(3) 了解大数据相关技术与应用概况，为接下来各技术的具体学

习奠定基础。(4)了解大数据给我们日常工作、生活带来的影响，对热点问题和发展趋势有一个大体的认知。

2.实验技能方面：掌握虚拟机的安装和使用；掌握 Ubuntu 系统的基本操作和管理；掌握 Hadoop 系统的安装与使用；掌握 Hbase 安装和使用。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程在教学过程中，突出学生主体，采用相关示例教学，培养学生善于观察、自主思考、独立分析问题与解决问题的能力。通过以学生为主体的学习，使学生在理解、思维、分析与解决问题能力方面有明显的提高,对问题的处理能够利用所学原理与方法举一反三正确、灵活运用，体现注重实际应用技能的培养目标。在教学过程中，采用融“教、学、练"于一体的教学方法，注重实践教学，将理论实践一体化。通过本课程的学习使学生掌握大数据的基本概念和应用。鼓励学生积极参与实验。也注重理论新颖性，使本课程具有观念新、易学习的特点。还注重培养开放意识、训练意识、互动意识、交流意识，使学生真正成为学习的主人、课堂的主人，获得应有的收获。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	了解大数据概念，熟悉大数据应用，培养大数据思维，养成数据安全意识；了解大数据专业知识体系，形成对大数据专业的整体认知。	1
2	熟悉大数据各个环节的相关技术，为后续深入学习相关大数据技术奠定基础。	2，4
3	理解大数据技术的快速发展，养成终身学习的习惯；培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当，激发学生基于大数据的创新创业热情。	6，12

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

绪论　　学时数：1

了解课程性质、地位和任务，了解大数据发展的基本过程，理解《大数据概论》课程与自己专业之间的关系，理解本课程与大学学习和将来工作之间的关系。

第一章　大数据概述　　学时数：2

第一节　大数据概述（2 学时）

教学目标：理解大数据的概念、掌握大数据的特征和意义

教学重点和难点：大数据的概念、大数据的特征

主要教学内容及要求：（1）了解数据的概念 （2）了解大数据时代到来的背景 （3）了解大数据的发展历程 （4）了解世界各国的大数据发展战略 （5）掌握大数据的概念与影响 （6）理解大数据的应用以及大数据产

教学组织与实施：讲授/案例

第二章　大数据与其他新兴技术的关系　　学时数：4

第一节 云计算的概念和应用、物联网的概念和应用、大数据和云计算以及物联网的相互关系（2 学时）

教学目标：理解云计算的概念、掌握大数据和云计算以及物联网的相互关系

教学重点和难点：云计算的特点、大数据和云计算以及物联网的相互关系

主要教学内容及要求：（1）了解物联网的概念和应用 （2）了解云计算的概念和应用 （3）了解大数据和云计算以及物联网的相互关系

教学组织与实施：讲授/案例

第二节 大数据与人工智能的关系、区块链的概念与技术原理、大数据与区块链的关系（2 学时）

教学目标：理解区块链概念、大数据与区块链的关系

教学重点和难点：区块链的技术原理

主要教学内容及要求：（1）了解人工智能的概念与关键技术 （2）理解大数据与人工智能的关系 （3）了解区块链的概念与技术原理 （4）了解大数据与区块链的关系

教学组织与实施：讲授/案例

第三章　大数据基础知识　　**学时数：5**

第一节　大数据安全，大数据思维（2 学时）

教学目标：了解大数据安全，理解大数据思维

教学重点和难点：大数据安全问题、大数据思维方式

主要教学内容及要求：（1）了解大数据安全 （2）理解大数据思维

教学组织与实施：讲授/案例

第一节　大数据伦理，数据共享（2 学时）

教学目标：理解大数据伦理的概念、掌握数据共享的意义

教学重点和难点：大数据伦理的概念

主要教学内容及要求：（1）了解大数据伦理（2）了解数据共享

教学组织与实施：讲授/案例

第三节　数据开放，大数据交易（1 学时）

教学目标：理解数据开放的意义、了解大数据交易的现状

教学重点和难点：数据共享的概念

主要教学内容及要求：了解数据共享及数据开放 ；了解大数据交易。

教学组织与实施：讲授/案例

第四章　数据采集与预处理　　学时数：2

第一节　数据采集与预处理（2 学时）

教学目标：理解数据采集的、数据清洗、数据转换、数据脱敏

教学重点和难点：数据采集的要点与数据转换策略

主要教学内容及要求：（1）了解数据采集 （2）了解数据清洗 （3）了解数据转换 （4）了解数据脱敏

教学组织与实施：讲授/案例

第五章　数据存储与管理　　学时数：6

第一节　数据存储与管理技术（2 学时）

教学目标：理解传统的数据存储方式和分布式数据存储方式

教学重点和难点：数据存储方式

主要教学内容及要求：（1）了解传统的数据存储与管理技术 （2）理解大数据时代的数据存储与管理技术

教学组织与实施：讲授/案例

第二节　大数据处理架构 Hadoop 与分布式文件系统 HDFS（2 学时）

教学目标：理解 Hadoop 的生态系统、掌握 HDFS 体系架构

教学重点和难点：Hadoop 特性与 HDFS 的设计思想

主要教学内容及要求：（1）掌握大数据处理架构 Hadoop （2）理解分布式文件系统 HDFS

教学组织与实施：讲授/案例

第三节 分布式数据库与云数据库（2 学时）

教学目标：理解云数据库的概念和特性，了解 NoSQL 数据库的分类及 HBase 数据库的特点

教学重点和难点： 云数据库的概念和特性、HBase 数据库的数据模型和系统架构

主要教学内容及要求：（1）了解 NoSQL 数据库（2）理解云数据库的设计思想（3）了解分布式数据库 HBase

教学组织与实施：讲授/案例

第六章　数据处理与分析　　学时数：4

第一节　数据处理与分析（2 学时）

教学目标：理解数据处理与分析的概念、了解大数据处理与分析技术的分类与产品

教学重点和难点：数据处理与分析的概念和技术分类

主要教学内容及要求：(1)理解数据处理与分析的概念 （2)了解大数据处理与分析技术（3）

了解大数据处理与分析代表性产品

教学组织与实施：讲授/案例

第二节 机器学习和数据挖掘算法（2 学时）

教学目标：理解机器学习和数据挖掘算法

教学重点和难点：分类、聚类、回归分析、关联规则、协同过滤的算法思想

主要教学内容及要求：理解机器学习和数据挖掘的常用算法

教学组织与实施：讲授/案例

五、实验教学内容及学时分配（8 学时）

（一）实验课程简介

大数据技术导论是数据科学与大数据技术专业的一个基础课程，是一门理论性和综合性很强的课程，也具有很强的实践性和应用性。本课程的目的与任务是使学生通过本课程的学习，了解大数据基本涵盖内容，掌握大数据分析的传统方法和最新方法，为更深入地学习和今后从事大数据相关工作打下良好的基础。

（二）实验教学目的和基本要求

要求学生通过实验对大数据平台 Hadoop 的体系架构和基本功能有一个详细的了解，熟练使用 Ubuntu 系统，能够搭建分布式集群，独立进行 Hadoop 平台和各类工具的配置，熟练安装常用的大数据平台工具，独立上机调试。

（三）实验安全操作规范

1 人 1 机，禁止私自插接电源

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002111901	虚拟机与 Ubuntu 系统安装	2	基础性	必做	1
1002111902	Linux 命令使用	2	基础性	必做	1
1002111903	Hadoop 平台安装	2	综合性	必做	1
1002111904	Hbase 数据库安装	2	综合性	必做	1

（五）实验方式及基本要求

校内机房，1 人 1 机

（六）实验内容安排

【实验一】虚拟机与 Ubuntu 系统安装

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉虚拟机软件、掌握安装和配置 Ubuntu 系统

3.实验内容：了解 Vmare 虚拟机，运行 SecurAble 检测 CPU 是不是支持虚拟化，开启 BIOS 中的 CPU 虚拟化设置，安装 Vmare workstation 虚拟机软件。创建一个虚拟机、设置

虚拟机的名称和系统类型、配置虚拟机的 CPU、内存、网络，开启虚拟机，安装镜像文件、配置 Ubuntu 的使用环境和用户密码。

4.实验要求：通过安装和运行虚拟机，了解 Vmare 虚拟机的使用和管理。学会配置虚拟机和 Ubuntu 系统。

5.实验设备及器材：Win10 环境

【实验二】Linux 命令使用

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 Linux 基本命令的使用

3.实验内容：目录操作命令（进入目录，列表文件），文件操作命令（创建文件、复制文件、移动文件、删除文件，查看文件、打包文件），文件夹操作命令（创建文件夹、删除文件夹、查看文件夹路径），清屏命令，用户管理命令（增加、删除用户），远程登录命令，切换当前用户身份命令，文本编辑命令，更改文件的所有者或组命令，设置环境变量和生效命令，文件权限设置命令。

4.实验要求：重点掌握文件和文件夹的操作，能够使用用户管理命令和文本编辑命令，正确使用各类命令。

5.实验设备及器材：Ubuntu 系统环境

【实验三】Hadoop 平台安装

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 Hadoop 平台的安装和配置

3.实验内容：创建 Hadoop 用户，更新 APT，安装 SSH，配置无密码登录，安装 JAVA 环境，解压安装 Hadoop，修改配置文件，名称节点格式化，启动和关闭。

4.实验要求：Hadoop 解压安装，单机模式配置，伪分布式模式配置，启动和关闭。

5.实验设备及器材：Ubuntu 系统环境

【实验四】Hbase 数据库安装

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 Hbase 数据库安装和使用

3.实验内容：安装 Hbase，配置环境变量，添加用户权限，在 Hbase 中创建表，在 Hbase 中 增、删、改、查数据。

4.实验要求：掌握 Hbase 的安装和配置，掌握 Hbase 中的数据库命令。

5.实验设备及器材：Ubuntu 系统环境、Hadoop 平台

(七)考核方式及成绩评定

采用上机情况、实验效率与质量、实习报告相结合的形式，满分为 100 分。

1．上机情况（30%）：包括出勤情况、调试表现、是否遵守纪律等。

2．实验质量（50%）

3．实习报告（20%）

六、课程思政

近年来，大数据技术的广泛应用，给社会、经济、政治等各方面带来了深刻的影响。然而，在享受大数据技术带来的便利和利益的同时，我们也需要认识到大数据的发展背后可能存在的利弊和影响。在大数据导论课程中，我们需要注重思政教育的渗透，引导学生从伦理、法律、社会等多个角度审视大数据技术的发展与应思。以下是几个案例，可以作为课程思政内容的参考; 第一，隐私保护:大数据技术在提高数据收集、分析和利用的效率上有着巨大的优势，但同时也带来了隐私泄露等问题。例如，社交网络上的个人信息可能会被恶意利用，导致个人隐私暴露。在大数据导论课程中，可以就隐私保护的重要性进行讨论，让学生了解隐私保护的法律和道德原则，探讨自我保护的方法和措施。第二，算法歧视:大数据技术在各个领域扮演着越来越重要的角色，但也面临着算法歧视等问题。例如，有些算法在数据处理过程中会存在误差，导致对某些群体的歧视，例如招聘、贷款等方面。在大数据导论课程中，可以引导学生了解算法歧视的形成原因，探讨如何避免算法歧视，以及推动公正的算法应用。第三，信息安全:大数据技术在数据的处理、存储和传输等环节中都存在着信息安全的问题，例如网络攻击、数据泄露等。在大数据导论课程中，可以就信息安全问题的严重性和影响进行讨论,引导学生了解信息安全保护的重要性和方法,提高其信息安全意识和技能。以上几个案例，只是数据科学与大数据导论课程思政内容的一部分，通过引导学生从不同角度审视大数据技术的发展与应用,可以帮助学生更全面、深入地了解大数据技术，提高其对大数据技术的理解和认识。同时，也可以引导学生形成正确的伦理、法律和社会观念，促进其成为有责任感和担当的公民。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：大数据导论，林子雨编著，人民邮电出版社，2020 年

（2）实验课教材：大数据基础编程、实验和案例教程，林子雨编著，清华大学出版社，2017 年

2.参考书：

（1）大数据导论，刘鹏编著，清华大学出版社，2018

（2）大数据导论，周苏著，清华大学出版社，2016

（3）大数据技术原理与应用：概念、存储、处理、分析与应用(第 2 版)，林子雨编著，人民邮 电出版社，2017

3.推荐网站（线上资源）：

（1）大数据世界，http://www.thebigdata.cn/

（2）数据观，http://www.cbdio.com/

（3）《大数据导论》，

https://www.icourse163.org/spoc/course/XMU-1467632164?tid=1468767463

八、教学条件

实验条件:需要提供容纳 120 人以上机房，并配备内存 16GB 以上，硬盘 1TB 以上 CPU I7 处理器以上的电脑，提供安装有对应的学习情景需要的软件环境 VMware 和 Linux 系统，优化教学过程，提高教学质量和效率。

师资条件：课程的实施最好由既有计算机系统结构和系统应用开发背景，又具有丰富教学经验的教师担任，特别是主要的实践教学任务。

九、教学考核评价

1.过程性评价：实验成绩（30%）+课后作业（30%）+期中考试（40%）。实验主要可以加深学生对于课程内容的理解，了解学生对知识的掌握程度。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。期中考试检验学生半学期的学习成果，发现普遍存在的问题，可选择笔试、机试，为时 2 个小时。

2.终结性评价：期末考试 50%（笔试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（50%）＋平时成绩（50%）。

面向对象程序设计

（Object-oriented Programming）

课程基本信息

课程编号：10021018h　　**课程总学时：**48　　**实验学时：** 24 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业基础类　　**开设学期：**第 3 学期

课程负责人：张浩　　**课程团队：**　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心

对先修的要求：程序设计基础（Java）

对后续的支撑：操作系统，编译原理，数据库原理

主撰人：张浩　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“面向对象程序设计”是计算机科学与技术专业、计算机科学与技术（软件技术）、软件工程专业的专业主干课程，是程序设计课程群的基础核心课程之一，主要讲授面向对象程序设计的基本理念、方法、技术以及项目开发中常用的典型高级语言机制（如异常处理、GUI 事件处理机制、线程机制等），旨在让学生初步掌握面向对象程序设计技术，具备用 Java 语言开发中小规模软件项目的能力。面向对象程序设计是一门实践性很强的课程。实验中涉及的代码规模上远大于前期的《程序设计基础》等课程，旨在训练学生针对项目的规划设计能力（而非算法设计能力）。培养学生理解和掌握面向对象程序设计方法，培养软件工程思维，能够运用 Java 开发小型实际项目。

“面向对象程序设计”的课程目标包括：

课程目标 1：理解面向对象的三个核心思想(封装、继承与多态）并能应用于解决实际问题。

课程目标 2：掌握 Java 的核心类库（IO 流、异常类、GUI 类库、多线程）。

课程目标 3：综合利用面向对象程序设计思想结合主流开发工具编写 Java 应用程序。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

（1）能基于 Java 掌握面向对象程序设计的思想、方法、支撑机制和应用框架，形成面向对象编程的思维方式，奠定解决复杂工程问题的理论基础；

（2）掌握异常处理、多线程应用、GUI 编程、IO 流、网络通信等机制的基本应用框架，能结合实际应用，对问题进行描述、抽象、建模，并综合使用基本框架定制解决方案；

（3）掌握一个 Java 的集成开发环境（IDE），如 Eclipse、Jcreator、Idea 或 NetBeans；

（4）对中小规模软件项目，能综合权衡设计目标和技术方案的各种因素，具备用面向对象方法分析、设计和评价，并基于 Java 实施项目开发的能力；

（5）掌握软件设计质量评价的方法和标准。

2.实验技能方面：

综合利用面向对象程序设计思想结合主流开发工具编写 Java 应用程序。

三、课程的教学设计

本课程在教学过程中，突出学生主体，采用相关示例教学，培养学生善于观察、自主思考、独立分析问题与解决问题的能力。通过以学生为主体的学习，使学生在理解、思维、分析与解决问题能力方面有明显的提高，对问题的处理能够利用所学原理与方法举一反三正确、灵活运用，体现注重实际应用技能的培养目标。

在教学过程中，采用融“教、学、练"于一体的教学方法，注重实践教学，将理论实践一体化。

通过本课程的学习使学生掌握软件项目管理的基本概念和应用。鼓励学生积极参与实验。也注重理论新颖性，使本课程具有观念新、易学习的特点。还注重培养开放意识、训练意识、互动意识、交流意识，使学生真正成为学习的主人、课堂的主人，获得应有的收获。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1：能够熟练运用软件工程与计算基础知识和基本技术，针对软件系统开发问题和软件项目管理问题给出解决方案，具备独立从事行业应用软件的分析设计、项目管理、测试与运维、工程计算等工作的能力，在行业应用领域大型复杂软件系统开发与管理方面具有较强的专业核心竞争力。	1 2
2	课程目标 2：掌握软件工程与计算基础理论、基本方法和技术知识，具有分析设计、项目管理、测试、维护软件系统的能力。	3
3	课程目标 3：具备较强的团队意识和沟通表达能力，能够在软件开发与管理团队中担当技术骨干或组织管理角色。	5

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章　Java 中常用 API　　学时数：4

第一节 Java 中的常见类（2 学时）

教学目标：学习 Java 中常用 API，并熟练掌握基本对象类、系统类、包装类、字符串类、数学类等的应用。

教学重点和难点：基本对象类、系统类、包装类、字符串类、数学类。

主要教学内容及要求：

（1）了解：学生能够初步掌握 Java 标准类库结构。

（2）熟悉：基本对象类、系统类、包装类、字符串类、数学类。Java 标准类库结构。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第二节 Java 中的预定义类（2 学时）

教学目标：学习 Java 常用预定义类和接口。

教学重点和难点：Java 常用预定义类和接口、基本数据类型的封装类的使用。

主要教学内容及要求：

（1）熟悉：Java 常用预定义类和接口

（2）掌握：基本数据类型的封装类的使用。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第二章　异常处理　　学时数：4

第一节 异常处理机制（2 学时）

教学目标：学习异常处理机制基本理论概念。

教学重点和难点：异常处理机制。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Java 程序设计标异常的引入；异常处理的优点、异常处理机制、异常类的类层次。

（2）掌握：Java 程序设计异常的定义和实现；异常的处理等相关概念和应用。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法

等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第二节 自定义异常类（2 学时）

教学目标：主要讲解自定义异常类的使用。

教学重点和难点：自定义异常类。

主要教学内容及要求：

（1）了解：自定义异常类的基本概念。

（2）掌握：定义和使用。

（3）熟练掌握：异常处理设计的综合应用。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第三章　泛型与集合　　学时数：4

第一节 Java 集合框架类（2 学时）

教学目标：要求学生掌握 Java 集合框架类（ArrayList、HashMap、HashSet）；

教学重点和难点：Java 集合框架类的使用。

主要教学内容及要求：

掌握：集合接口；实现 List 接口的类；实现 Set 接口的类；通过迭代接口访问集合类；映射接口。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第二节 泛型（2 学时）

教学目标：主要学习泛型的概念和使用。

教学重点和难点：泛型的应用。

主要教学内容及要求：

（1）了解：泛型的概念。

（2）掌握：泛型的基本应用，实现 Map 接口的类的方法；能够运用 Arrays 类的定义和使用。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第四章 I/O 流相关 API 学时数：4

第一节 流的概念（2 学时）

教学目标：通过本章教学使学生掌握流的概念以及 Java.io 中各种输入/输出流的应用。

教学重点和难点：Java 开发技术平台中输入/输出处理开发接口类的体系结构，常用流处理类的继承关系，File 类、Scanner 类等工具类的使用；

主要教学内容及要求：

掌握：Java 输入/输出常用接口的体系结构；输入/输出流的概念与工作模型常用流处理类的继承关系，File 类、Scanner 类等工具类的使用。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完

善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第二节 流的应用（2 学时）

教学目标：掌握流的划分，字节流和字符流的不同应用场景。

教学重点和难点：不同类型流之间的转换，字符流编码出错处理。

主要教学内容及要求：

(1) 了解：不同类型流之间的转换。

(2) 掌握：字符流编码出错处理。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第五章　数据库操作　　学时数：4

第一节 JDBC 的基本概念及使用（2 学时）

教学目标：通过本章教学使学生掌握 JDBC 常用的 API、使用 JDBC 操作数据库的机制。

教学重点和难点：加载 JDBC 驱动程序。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Java 程序设计 JDBC 的意义。

（2）熟悉：如何加载 JDBC 驱动程序，建立连接，执行 SQL 语句，检索结果，关闭连接。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第二节 常用的数据库操作语句（2 学时）

教学目标：学习使用 JDBC 操作数据库的机制。

教学重点和难点：使用 JDBC 访问数据库。

主要教学内容及要求：

（1）掌握：基本的数据库操作语句：创建数据库，创建、删除表，插入数据，删除数据，更新数据，查询数据等操作；

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第六章　Java 图形用户界面设计　　学时数：4

第一节 创建图形用户界面（2 学时）

教学目标：学习如何创建图形用户界面；简单的框架窗口。

教学重点和难点：Java Swing 组件的使用方法、委托事件处理模型。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Swing 的基本特性；开发基于 Swing 的应用程序的基本概念。

（2）掌握：简单的框架窗口的设计；图像用户界面实现的两个过程:“画”窗口、窗口事件的处理机制。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第二节 布局管理器及事件驱动程序设计（2 学时）

教学目标：学习常用的布局管理器；事件驱动程序设计。

教学重点和难点：Java Swing 组件的使用方法、委托事件处理模型；多种布局方式，窗口菜单和快捷菜单设计方式。

主要教学内容及要求：

（1）了解：常用的布局管理器。

（2）掌握：常用的布局管理器的应用、事件驱动程序设计、开发基于 Swing 的应用程序的方法。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

本课程理论课之后的实践实验课，通过实验课程要求学生能够复习所学理论知识，并将理论知识通过实验体现出来，达到做中学的学习效果。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求。

（三）实验安全操作规范

按照实验课程要求在实验室机房或私人计算机中进行操作即可，实验室机房内不可下载或安装实验课要求之外的软件。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021018h01	用户登录	2	基础性	必做	2~5
10021018h02	实训设备故障处理系统	2	基础性	必做	2~5
10021018h03	英汉字典翻译器	2	基础性	必做	2~5
10021018h04	日记本	2	基础性	必做	2~5
10021018h05	数据库编程	2	基础性	必做	2~5
10021018h06	猜数游戏	2	综合性	必做	2~5
10021018h07	综合项目	12	综合性	必做	2~5

（五）实验方式及基本要求

1.每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。本课程采用小组合作、讨论法，达到本课程实验目标。

2.实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

3.主要仪器设备：PC 机，Windows7 及以上。

4.实验指导书名称：《面向对象程序设计实验大纲》自编

（六）实验内容安排

【实验一】用户登录

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握字符串类的使用；掌握包装类、日期类和数字类的使用；了解 Math 类、Random 类和 Scanner 类的使用。

3.实验内容：

任务 1 使用 String 类中的常用方法

任务 2 基本数据类型包装类的简单使用

任务 3 字符串和日期对象转换

任务 4 “Calendar”类的简单应用

任务 5 数字格式化

任务 6 高精度数字的计算

任务 7 模拟硬币的随机投掷

任务 8 实现用户登录功能

4.实验要求：

（1）认真做好实验前各项准备工作，熟悉实验介绍和操作步骤；

（2）遵守实验室规章制度和实验课堂教学纪律；

（3）认真完成实验任务，填写实验报告。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Eclips、IDEA。

【实验二】实训设备故障处理系统

1.实验学时：2

2.实验目的：了解异常和异常分类；理解 Java 异常处理机制和异常类；熟练掌握“try/catch/finally”语句处理异常的方式；熟练掌握两种抛出异常的方式；了解自定义异常。

3.实验内容：

任务 1 使用“try/catch/finally”捕获异常

任务 2 使用“throw”和“throws”抛出异常

任务 3 自定义异常的应用

任务 4 实训设备故障处理系统

4.实验要求：

（1）认真做好实验前各项准备工作，熟悉实验介绍和操作步骤；

（2）遵守实验室规章制度和实验课堂教学纪律；

（3）认真完成实验任务，填写实验报告。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Eclips、IDEA。

【实验三】英汉字典翻译器

1.实验学时：2

2.实验目的：了解集合框架的基本概念；熟练掌握集合的常用方法；了解 ArrayList 类的常用方法及应用;熟练运用 TreeSet 的常用构造函数;熟练掌握迭代器 Iterator 接口的使用；掌握 HashMap 类的应用；通过使用 HashMap 类，实现综合案例英汉字典翻译器。

3.实验内容：

任务 1 在 ArrayList 集合中增加或删除数据

任务 2 使用 TreeSet 集合，排序集合元素

任务 3 使用 HashMap 集合，实现搜索功能

任务 4 实现英汉字典翻译器

4.实验要求：

（1）认真做好实验前各项准备工作，熟悉实验介绍和操作步骤；

（2）遵守实验室规章制度和实验课堂教学纪律；

（3）认真完成实验任务，填写实验报告。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Eclips、IDEA。

【实验四】日记本

1.实验学时：2

2.实验目的：深入学习 I/O 流的概念；学会使用 File 类进行常用的文件操作；了解字节流和字符流各种子类的作用；熟练运用字节流和字符流实现文件的读取和写入。

3.实验内容：

任务 1 常用的文件操作

任务 2 使用字节输入流读取文件数据

任务 3 使用字节输出流写数据入文件

任务 4 使用字符流实现文件复制

任务 5 实现日记本案例

4.实验要求：

（1）认真做好实验前各项准备工作，熟悉实验介绍和操作步骤；

（2）遵守实验室规章制度和实验课堂教学纪律；

（3）认真完成实验任务，填写实验报告。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Eclips、IDEA。

【实验五】数据库编程

1.实验学时：2

2.实验目的：学会 MySQL 数据库的基本操作；学会数据库 GUI 工具的基本操作；认识 SQL 中 CREATE 语句的知识；认识 SQL 中主键、自增的知识；认识 SQL 中常用数据类型的知识；认识 SQL 中 INSERT 语句的知识。

3.实验内容：

任务 1 创建学生数据库及数据表

任务 2 使用 SQL 向数据库的表插入数据

任务 3 使用 idea 导入 MySQL 驱动 jar 包

4.实验要求：

（1）认真做好实验前各项准备工作，熟悉实验介绍和操作步骤；

（2）遵守实验室规章制度和实验课堂教学纪律；

（3）认真完成实验任务，填写实验报告。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Eclips、IDEA。

【实验六】猜数游戏

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 GUI 中常用容器的使用场合和使用方法；掌握 GUI 组件的特点和使用方法；能应用布局管理器优化界面设计；能实现 GUI 事件处理。

3.实验内容：

任务 1 记录按钮点击次数

任务 2 简易计算器的实现

任务 3 将文本框的内容输出到控制台

任务 4 实现用户登录功能

4.实验要求：

（1）认真做好实验前各项准备工作，熟悉实验介绍和操作步骤；

（2）遵守实验室规章制度和实验课堂教学纪律；

（3）认真完成实验任务，填写实验报告。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Eclips、IDEA。

【实验七】综合项目-俄罗斯方块

1.实验学时：12

2.实验目的：掌握面向对象的分析与设计方法；掌握内部类和匿名类的方法；掌握 Java 绘制图形的方法；搭建游戏的主体框架；掌握多维数组的定义及使用方法；掌握的多线程的基本使用；掌握随机数的产生方法；掌握多线程同步的方法；掌握鼠标和键盘的事件处理方法。

3.实验内容：

任务 1 面向对象的分析与设计

任务 2 主体框架搭建

任务 3 方块产生与自动下落

任务 4 方块的移动与显示

任务 5 障碍物的生成与消除

任务 6 游戏结束

4.实验要求：

（1）认真做好实验前各项准备工作，熟悉实验介绍和操作步骤；

（2）遵守实验室规章制度和实验课堂教学纪律；

（3）认真完成实验任务，填写实验报告。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Eclips、IDEA。

(七)考核方式及成绩评定

实验部分以实验报告的形式进行考查，作为平时成绩的一部分。

六、课程思政

“面向对象程序设计”课程聚焦“终身学习、内生成长”的人才培养目标，在课程思政建设中强化价值引领、知识传授和能力培养的有机统一。强调思政元素与课程知识的水乳交融，

以润物无声的方式涤荡学生心灵，获得学生情感上的共鸣，做到课堂上“有滋有味”，生活中“回味无穷”，让学生受益终身。结合计算机程序设计基础课程的特点，

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	工匠精神	第1章 Java中常用的API	探究式教学法：要求学生保持代码整洁和代码质量，形成良好的编码习惯，发扬精益求精的工匠精神。实践项目开发过程中，以小组为单位，各成员分工合作共同完成实践项目，发挥团队合作精神。在解决具体疑难问题要求学生可以及时跟老师或组长进行沟通，培养高效沟通的职业素养。
2	文化美育	第6章Java 图形用户界面设计	案例分析教学：让学生通过设计图形化界面，导入我国传统文化设计元素，然后编写出程序，让学生通过直观的设计元素体会传统文化载体艺术之美，深刻体会代码编程不仅仅只是枯燥的字母拼接，先接受理论知识，再动手操作，做到理论联系实际，用理论指导实践，用实践检测理论，理论与实践紧密结合。有理论不会动手是不行的，盲目行动没有理论指导更加不行。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）Java 程序设计教程，洪联系、洪涛主编，电子科技大学出版社，2019,ISBN：9787564772451

2.参考书：

（1）Java 程序设计教程，洪联系、洪涛主编，电子科技大学出版社，2019,ISBN：9787564772451

（2）Java 程序设计，林爱武，华中科技大学出版社，2021，ISBN:9787568074803

（3）Java 程序设计入门，尹菡 ， 崔英敏，中国工业和信息化出版集团，2023，ISBN:9787115611147

3.推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-Java 程序设计-北京大学，https://www.icourse163.org/course/PKU-1001941004?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg__

（2）中国大学 MOOC-零基础学 Java-浙江大学，https://www.icourse163.org/course/ZJU-1001541001?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

（3）头歌实践教学平台：https://www.educoder.net/

（4）超星学习通

（5）河南农业大学程序设计与算法 OJ 平台：172.23.79.51（校园网，以学号、姓名和班级进行注册）

八、教学条件

1.硬件条件：操作系统：CenterOS7、Windows 10（64 位）；系统软件：Eclips、IDEA，PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。实验课程要求多媒体机房，要求每个学生都能进行实践训练。

2.软性条件：企业高级工程师授课

九、教学考核评价

1.过程性评价：课堂表现(10%)+课后作业（10%）+过程性考核（20%）。本门课程采用理实一体化方式授课，课堂均设置在实验室进行，老师边讲学生边练。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核根据章节分为 3-4 次，主要做学生阶段性的掌握情况测试，可选择笔试、机试、小论文等方式，时间控制在一个小时左右。

2.终结性评价：期末考试 60%（笔试+机试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）。

离散数学

（Discrete Mathematics）

课程基本信息

课程编号：10021066　　**课程总学时：**64　　**实验学时：**

课程性质：必修　　**课程属性:**基础类　　**开设学期：**第 2 学期

课程负责人：冯志慧　　**课程团队：**张慧，孙肖云，李艳玲，孙彤，刘冰杰，张远琴　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术

对先修的要求：线性代数

对后续的支撑：数据结构、操作系统、编译原理、计算机网络、计算机系统结构、人工智能

主撰人：张远琴　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“离散数学”是数据科学与大数据技术专业的一门重要的专业基础课。“离散数学”是研究离散量的结构及其相互关系的数学学科，是现代数学的一个重要分支。它在各学科领域，特别在计算机科学与技术领域有着广泛的应用，同时“离散数学”也是计算机专业的许多专业课程，如程序设计语言、数据结构、操作系统、编译技术、人工智能、数据库原理、算法设计与分析、计算机网络等必不可少的先修课，“离散数学”为它们提供必要的数学工具，为描述离散模型提供数学语言。

“离散数学”的课程目标包括：

课程目标 1：掌握离散数学中数理逻辑、集合论、图论、代数结构等知识的基本概念、性质、定理等基础知识，培养学生的抽象思维和逻辑推理能力，使学生正确地理解概念、正确地使用概念进行推理，养成良好的思维习惯，培养形式化、模型化的抽象思维能力，初步在计算机科学与技术领域复杂工程问题中描述、提炼和表达离散结构。

课程目标 2：熟练掌握和运用各种公式和基本方法，处理离散结构的实用模型与算法，培养对数学模型的分析能力及对数学方法的应用能力，提高分析问题和解决问题的能力，培养对计算机工程问题的分析、建模和优化能力。能够将离散数学的知识运用于正确表达、分析和处理复杂的工程问题。

课程目标 3：掌握最小生成树、最短道路、哈夫曼算法等内容的学习，运用离散化的数

学素养和思维方式，并通过文献研究，能够调研和分析计算机科学与技术领域的复杂工程问题，通过抽象思维、概括分析、逻辑推理，给出初步的解决方案。

二、课程教学的基本要求

理论知识方面：要求学生了解离散数学的主要组成部分，各个部分所涉及的基本内容，及其在计算机科学与技术领域中的应用； 理解离散数学的基本概念、结论、算法、应用方法及适用范围；掌握离散数学的的基本推理与证明过程、基本算法及应用方法。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

课堂教学以学生为本，将传统课堂教学与现代信息技术相结合，开展混合式教学，基于案例教学，将理论和实际相结合，提高学生分析问题和解决问题的能力。结合每章节的知识点，布置课后作业并增加拓展实验项目，提升学生离散数学的理论水平与应用能力。同时，引导学生阅读文献，培养自我学习能力。通过教学督导、学生评教、课程目标达成分析以及课程满意度调查等方式进行教学评价，并持续改进。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：掌握离散数学中数理逻辑、集合论、图论、代数结构等知识的基本概念、性质、定理等基础知识，培养学生的抽象思维和逻辑推理能力，使学生正确地理解概念、正确地使用概念进行推理，养成良好的思维习惯，培养形式化、模型化的抽象思维能力，初步在计算机科学与技术领域复杂工程问题中描述、提炼和表达离散结构。	1
2	目标 2：熟练掌握和运用各种公式和基本方法，处理离散结构的实用模型与算法，培养对数学模型的分析能力及对数学方法的应用能力，提高分析问题和解决问题的能力，培养对计算机工程问题的分析、建模和优化能力。能够将离散数学的知识运用于正确表达、分析和处理复杂的工程问题。	1
3	目标 3：掌握最小生成树、最短道路、哈夫曼算法等内容的学习，运用离散化的数学素养和思维方式，并通过文献研究，能够调研和分析计算机科学与技术领域的复杂工程问题，通过抽象思维、概括分析、逻辑推理，给出初步的解决方案。	2

四、理论教学内容及学时分配（64 学时）

第一章　集合论　　学时数：2

教学目标：介绍集合中常用的基本概念以及集合的运算，要求了解集合、集合的基数、子集、幂集等概念，掌握集合的运算和集合间关系的判定。

教学重点和难点：

（1）集合的表示；

（2）集合的基本运算；

（3）集合间关系的判定。

主要教学内容及要求：

（1）了解集合、集合的基数、子集、幂集等概念；

（2）掌握集合的交、并、补、对称差的运算；

（3）熟练掌握集合间关系的判定。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第二章　命题逻辑　　学时数：12

教学目标：介绍命题的判定和符号化、命题公式的真值表、基本等值式、对偶与范式、联结词的完备集、推理理论。

教学重点和难点：

（1）命题公式的符号化；

（2）命题公式的真值表与分类；

（3）使用基本等值式进行等值演算；

（4）范式及主范式；

（5）命题逻辑的推理。

主要教学内容及要求：

（1）了解其他联结词的定义、最小完备集；

（2）理解对偶式及范式；

（3）掌握命题的符号化及真值表；

（4）掌握等值式与蕴含式；

（5）熟练掌握求主范式的方法；

（6）熟练掌握用推理理论证明蕴含式。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有

更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题，进一步培养学生抽象思维和严密的逻辑推理能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第三章　谓词逻辑　　学时数：8

教学目标：将命题进一步细化，介绍谓词公式及分类、谓词逻辑的基本等值式、前束范式、谓词逻辑的推理。

教学重点和难点：

（1）约束变元和自由变元；

（2）全称量词与存在量词；

（3）谓词公式与翻译；

（4）前束范式；

（5）谓词演算的等价式与蕴含式；

（6）谓词演算的推理。

主要教学内容及要求：

（1）了解约束变元和自由变元；

（2）理解前束范式；

（3）掌握谓词公式与翻译；

（4）熟练掌握谓词演算的等价式与蕴含式（基本公式及证明方法）；

（5）谓熟练掌握词演算的推理。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题，进一步培养学生抽象思维和严密的逻辑推理能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第四章　二元关系　　学时数：8

教学目标：关系及其表示；关系的运算；关系的性质；关系的闭包。

教学重点和难点：

（1）关系的表示；

（2）复合关系与逆关系；

（3）关系的 5 种性质；

（4）关系的 3 种闭包。

主要教学内容及要求：

（1）了解关系三种表示法；

（2）掌握关系的划分与覆盖；

（3）掌握关系的性质判定；

（4）熟练掌握关系的自反、对称和传递闭包的计算。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第五章　特殊关系　　学时数：10

教学目标：等价关系和集合的划分；相容关系与集合的覆盖；偏序关系和偏序集；偏序集的特殊元素；函数的定义、性质；函数的复合；逆函数。

教学重点和难点：

（1）相容关系与覆盖的联系；

（2）等价关系与集合划分的联系；

（3）偏序关系的哈斯图；

（4）8 个特殊元素的判定；

（5）函数类型的证明。

主要教学内容及要求：

（1）了解函数的定义；

（2）掌握等价关系和等价类的判定；

（3）掌握相容关系和相容类的判定；

（4）掌握偏序关系的哈斯图的画法；

（5）掌握函数的性质函数的复合和逆函数；

（6）熟练掌握偏序集中的特殊元素的判定。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到

求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第六章　图　　学时数：8

教学目标：图的基本概念；通路与回路；图的连通性等。在掌握图论相关的知识的基础上，能用图论的观点解决一些实际问题。

教学重点和难点：

（1）握手定理；

（2）图的同构；

（3）图的连通性；

（4）图的矩阵表示。

主要教学内容及要求：

（1）了解图的邻接矩阵、可达性矩阵；

（2）理解几类特殊图概念；

（3）掌握握手定理；

（4）掌握图的连通性判定；

（5）掌握图的邻接矩阵、可达性矩阵。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第七章　特殊图　　学时数：12

教学目标：无向树；最短道路树；根树及其应用；欧拉图；哈密尔顿图；平面图等。在掌握树的相关知识的基础上，能用树的观点组织复杂数据，并解决一些实际问题。

教学重点和难点：

（1）最小支撑树算法；

（2）根树的定义；

（3）二叉树的遍历；

（4）最优二叉树、哈夫曼树及编码；

（5）欧拉图及其判定，Fleury 算法；

（6）哈密顿图及其判定；

（7）平面图及其判定，欧拉公式，库拉托夫斯基定理。

主要教学内容及要求：

（1）了解树的定义；

（2）理解无向树的性质；

（3）掌握根树及其分类；

（4）掌握最小支撑树算法；

（5）掌握最优二叉树和哈夫曼编码；

（4）掌握欧拉图和哈密尔顿图的判定；

（5）掌握平面图的判定。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第八章　代数系统　　学时数：4

教学目标：正确理解代数系统的定义，运算定律及特殊元，培养学生的抽象思维能力。

代数系统（代数运算、代数系统、子代数）、代数系统的基本运算和性质（代数运算的性质：交换律、结合律、分配律、幂等律、吸收律、消去律；代数系统中的特殊元素：单位元、零元、逆元、幂等元）、同态和同构。

教学重点和难点：

（1）代数运算与子代数

（2）二元运算律

（3）特殊元的计算

（4）运算律的验证

（5）同态与同构的证明。

主要教学内容及要求：

（1）了解代数系统（代数运算、代数系统、子代数）；

（2）理解代数系统的基本运算和性质（代数运算的性质：交换律、结合律、分配律、幂等律、吸收律、消去律集；代数系统中的特殊元素：单位元、零元、逆元、幂等元）；

（3）掌握同态和同构。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

五、课程思政

在课程教学过程中培养学生辩证唯物主义透过现象看本质、社会主义核心价值观里的平等含义、爱国主义情怀、民族自豪感、勇于探索的工匠精神。举例说明：讲图论时简介我国科学家江泽涵、管梅谷的故事，培养学生的人文思想和人文精神，提升民族自豪感，坚定文化自信，激发学生爱国热情。从图论贴近学生生活应用实例，引发学生的学习兴趣，唤醒学生学习热情，通过介绍我国科学家江泽涵、管梅谷的相关事迹，培养优秀道德品质，提高学生的家国情怀，增强文化自信，增强科技自立自强理念。对于最短通路问题引入坚守贫困山区 34 年的邮递员“全国劳动模范”张林昌送信的真实案例，引导学生做好本职工作，铸就优秀的道德品质，塑造正确的价值观和人生观，建设伟大的祖国。

六、教材及教学参考书

1.选用教材：

离散数学，王庆先，顾小丰，王丽杰，人民邮电出版社，2021.ISBN:9787115566423。

2.参考书：

（1）《离散数学及应用》，刘铎编著，清华大学出版社，2018 年，第 2 版，ISBN:9787302496632

（2）《离散数学及其应用》（第 8 版，译著），罗森(Kenneth H.Rosen)著、徐六通等译，机械工业出版社，2020.ISBN:9787111642176

（3）《离散数学》，左孝凌等编著，上海科学技术文献出版社，2010.ISBN:9787805130699

（4）《离散数学理论分析题解》，左孝凌等，上海科学技术文献出版社，2001.ISBN:9787805131382

3.推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-离散数学 https://www.icourse163.org/spoc/course/HENAU-1206239804

（2）北京大学《离散数学》精品课程，http://www.jpk.pku.edu.cn/pkujpk/course/lssx/

七、教学条件

课程要求多媒体教室。

八、教学考核评价

1.过程性评价：设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课堂测试、章节测试、单元测试、、阶段测评（期中考试）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。

加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。在总成绩中，过程性评价占 40%，其中，线下作业测试占 10%，线上作业和章节测试占 10%，期中考试占 20%。

2.终结性评价：闭卷笔试，占总成绩的 60%。

3.课程综合评价：过程性评价与终结性评价相结合，原则上形成性评价(过程考核)成绩占总成绩的 40%，终结性评价(课终考核)成绩占总成绩的 60%。

程序设计进阶

（Advanced Programming）

课程基本信息

课程编号：10021143　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**　16 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**基础类　　**开设学期：**第 2 学期

课程负责人：刘合兵　　**课程团队：**尚俊平　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术

对先修的要求：掌握程序设计的基本原理和方法、先修课程是程序设计基础

对后续的支撑：为后续课程打下编程基础

主撰人：刘合兵　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

该课程是学生掌握了程序设计的基础知识之后，使用 C 语言进行高级程序设计，掌握更高的编程技能，提升解决复杂工程问题的能力。

课程的目标包括：

课程目标 1. 熟练掌握 C 语言中函数、指针、结构体、文件等内容，并学会应用，对毕业要求 1 的达成提供支持。

课程目标 2. 独立完成项目案例开发实践，对毕业要求 2 的达成提供支持。

课程目标 3. 能够运用所学原理和方法解决实际问题，并运用 C 语言实现性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，并提升解决复杂工程问题能力，对毕业要求 5 的达成提供支持。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：熟练掌握结构化程序设计思想和方法，能应用计算机科学的基本原理对计算机工程问题进行分析和求解，能够针对小型问题，使用自顶向下、逐步求精、模块化等程序设计思想进行分析和求解，具备解决复杂工程问题的能力。

2.实验技能方面：通过分析、设计、编码、调试等各环节的训练，使学生熟练进行程序编写，能运用所学知识解决一些典型问题。能够恰当地选择与使用计算机软件及工具，完成复杂计算机工程问题的模拟或求解。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

程序设计进阶课程理论性、实践性更强，需要精心设计每一个教学环节。

（1）线上线下有机结合。线上以基本知识讲解为主，讲授课程相关的基本知识和基础语法。线下结合具体问题进行讨论、实践。

（2）利用中国大学 MOOC 平台为学生提供项目案例文档及教学视频，让学生了解真实项目开发流程，完成项目案例实践。

（3）利用河南农业大学在线评测系统（OJ）及程序设计类实验辅助教学平台（PTA）强化学生编程实践。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：熟练掌握 C 语言中函数、指针、结构体、文件等内容，并学会应用。	1
2	目标 2：独立完成项目案例开发实践。	2
3	目标 3：能够运用所学原理和方法解决实际问题，并运用 C 语言实现性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，并提升解决复杂工程问题能力。	5

四、理论教学内容及进度安排（16 学时）

第 1 章　函数　　学时数：1

教学目标：让学生掌握利用函数进行模块化程序设计。

教学重点和难点：

（1）函数定义及调用；

（2）函数的嵌套调用及递归调用；

（3）数组作为函数参数。

主要教学内容及要求：

（1）了解：为什么使用函数；

（2）熟练掌握：函数定义及调用，被调用函数的声明及函数原型；

（3）掌握：函数的嵌套调用和递归调用；数组作为函数参数；

（4）理解：局部变量和全局变量；变量的存储方式和生存区。变量声明和定义。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第 2 章　　指针　　学时数：1

教学目标：让学生善于利用指针解决实际问题。

教学重点和难点：

（1）指针变量；

（2）通过指针引用数组；

（3）通过指针引用字符串。

主要教学内容及要求：

（1）了解：指针是什么；

（2）理解：指针变量；

（3）掌握：通过指针引用数组；通过指针引用字符串。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第 3 章　用户自己建立数据类型　　学时数：1

教学目标：让学生掌握自己定义数据类型。

教学重点和难点：

（1）定义和使用结构体变量；

（2）结构体数组；

（3）结构体指针。

主要教学内容及要求：

（1）掌握：定义和使用结构体变量；使用结构体数组；

（2）熟练掌握：结构体指针；用指针处理链表；

（3）理解：使用枚举类型。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第 4 章　文件操作　　学时数：1

教学目标：让学生掌握文件的输入输出操作。

教学重点和难点：

（1）打开与关闭文件；

（2）顺序读写数据文件；

（3）随机读写数据文件。

主要教学内容及要求：

（1）了解：C 文件的有关基本知识；

（2）掌握：打开与关闭文件；文件读写的出错检测；

（3）熟练掌握：顺序读写数据文件；随机读写数据文件。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第 5 章　项目案例　　学时数：8

教学目标：让学生掌握项目案例开发流程。

教学重点和难点：

（1）项目开发流程；

（2）项目案例实践。

主要教学内容及要求：

（1）了解：项目开发流程；

（2）掌握：具体项目案例实践。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对项目开发有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；

（2）案例讲解：带领学生讲解程序案例，引导学生学习优秀代码。组织学生讨论，培养自学能力。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

（4）项目汇报：线下开展项目实践汇报，锻炼学生交流沟通能力。

第 6 章　数据结构前导　　学时数：4

教学目标：让学生掌握数据结构基本概念及常用操作。

教学重点和难点：

（1）数据结构概念；

（2）算法复杂度分析；

（3）常见操作。

主要教学内容及要求：

（1）掌握：数据结构概念；算法复杂度分析；

（2）熟练掌握：抽象数据类型；数据结构常见操作。

教学组织与实施：

（1）课堂讲授：利用多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，让学生对概念和理论有更深入的理解；

（2）实例讲解：带领学生讲解程序代码，进行算法复杂度分析。

（3）作业布置：利用在线评测系统及程序设计类辅助实验平台，培养学生编程能力。

五、实验教学内容及学时分配（12 学时）

（一）实验课程简介

学生通过分析、设计、编码、调试等各环节的训练，掌握更多编程技能，能运用所学知识解决一些典型问题。能够恰当地选择与使用计算机软件及工具，完成复杂计算机工程问题的模拟或求解。

（二）实验教学目的和基本要求

为帮助学生更好地学习、掌握课程教学内容，熟练掌握程序设计，要求运用所学知识解决一些典型问题，通过分析、设计、编码、调试等各环节的训练，使学生深刻理解、牢固掌握。在掌握基本程序设计的基础上，提高分析问题、解决实际工程问题的能力。

（三）实验安全操作规范

按时到达和离开机房，禁止随意拔插实验室电源设施，饮食等物品禁止带入机房。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002114301	函数及指针	2	设计性	必做	1
1002114302	链表及文件	2	设计性	必做	1
1002114303	项目实践（1）	2	综合性	必做	1
1002114304	项目实践（2）	2	综合性	必做	1
1002114305	项目实践（3）	2	综合性	必做	1
1002114306	项目实践（4）	2	综合性	必做	1
1002114307	数据结构前导（1）	2	设计性	必做	1
1002114308	数据结构前导（2）	2	设计性	必做	1

（五）实验方式及基本要求

实验方式为上机操作，要求计算机操作系统为 win7 系统及以上版本，编译环境为 Dev-C++。

（六）实验内容安排

【实验一】函数及指针

1.实验学时：2

2.实验目的：理解模块化程序设计思想，并能使用函数编写程序。掌握指针的概念，并用其组织数据。

3.实验内容：编写带有函数的 C 语言程序。掌握函数形式参数、返回语句的用法。理解指针的概念。掌握指针操作数组、字符串的方法。

4.实验要求：理解模块化程序设计思想，熟练掌握函数定义及调用。能够利用指针组织数据。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验二】链表及文件

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握结构体的概念和外部数据组织，掌握单向链表的数据组织形式，掌握

文件的概念，并用于实际的数据组织与数据读写操作。

3.实验内容：表单数据的组织和存取。深入理解动态变量。编程实现单向链表的操作。文件的读取操作。

4.实验要求：掌握结构体类型的定义及使用。掌握单向链表的创建、输出、查询等基操作。掌握文件的读写操作。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验三】 项目实践（1）

1.实验学时：2

2.实验目的：实现项目案例开发。

3.实验内容：在通讯录管理系统、贪吃蛇游戏、俄罗斯方块、学生个人消费管理系统等项目案例中选择其一。

4.实验要求：结合文档及教学视频，完成项目案例开发。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验四】 项目实践（2）

1.实验学时：2

2.实验目的：实现项目案例开发。

3.实验内容：在通讯录管理系统、贪吃蛇游戏、俄罗斯方块、学生个人消费管理系统等项目案例中选择其一。

4.实验要求：结合文档及教学视频，完成项目案例开发。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验五】 项目实践（3）

1.实验学时：2

2.实验目的：实现项目案例开发。

3.实验内容：在通讯录管理系统、贪吃蛇游戏、俄罗斯方块、学生个人消费管理系统等项目案例中选择其一。

4.实验要求：结合文档及教学视频，完成项目案例开发。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验六】 项目实践（4）

1.实验学时：2

2.实验目的：实现项目案例开发。

3.实验内容：在通讯录管理系统、贪吃蛇游戏、俄罗斯方块、学生个人消费管理系统等项目案例中选择其一。

4.实验要求：结合文档及教学视频，完成项目案例开发。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验七】 数据结构前导（1）

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握数据结构常见操作。

3.实验内容：数据结构中线性结构常见操作（线性表创建、插入、删除、查询等）。

4.实验要求：使用 C 语言编程实现相应操作。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

【实验八】 数据结构前导（2）

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握数据结构常见操作。

3.实验内容：数据结构中非线性结构常见操作（图、表结构中的遍历算法等）。

4.实验要求：使用 C 语言编程实现相应操作。

5.实验设备及器材：Dev-C++集成开发环境。

(七)考核方式及成绩评定

1. 在在线评测系统及程序设计类实验辅助教学平台上开展实验内容；

2. 实验成绩满分 60 分。每次实验折合为 10 分（平台题目分值不同，布置的题目数量不同）；根据实际做题情况计算得分，不提交代码，不得分。

3. 项目案例成绩 40 分，包括代码实现、文档整理及汇报等。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	爱国主义	项目案例	项目实践过程中介绍火神山、雷神山医院建设时全体人员积极参与的情况，让同学们感受到集体主义精神的强大力量，以此引导学生深刻认识到面对新冠肺炎疫情的突然袭击，中国人民在中国共产党的坚强领导下，万众一心，众志成城，取得重大成果，这正是集体主义精神的直接体现。同时引导学生应以什么方式为中国力量助力？让学生从内心出发完成个人、集体和国家紧密联系的心理建设。
2	团队意识	第七章 函数	通过设计三个不同函数，实现相应功能，在主函数中调用计算结果。引导学生通过编程解决实际生活中的问题，提高学生分析问题、解决问题以及知识应用能力。

3	责任担当	第八章 用户自定义类型	在讲解选择结构时，引导学生去联想在中国疫情最严峻的时刻，那些曾经在父辈护佑下的90后、00后青年医生护士们，他们在面临居家与抗疫第一线的选择时，是如何选择的？他们选择了后者，选择了在挥汗如雨中脱胎换骨，在逆境挑战中顶天而立，他们一边恐慌，一边在勇敢中破茧成蝶，淬炼成钢。通过教学，鼓励学生坚定理想信念，培育价值理念和道德情操，让学生在掌握知识的基础上更进一步深刻体会到每个人都有一定的人生使命和任务，在诸多责任中爱国是最大的责任担当。
4	科技报国	第九章 指针	通过对科学家代表的介绍，激发学生爱党、爱国、爱社会主义、爱人民爱集体，培养学生的家国情怀，做到胸怀理想、科技报国，为早日建成富强民族、文明和谐的社会主义现代化国家而努力奋斗。
5	工匠精神	第九章 指针	从质数的求解入手，分析不同程序代码的求解效率，培养学生精益求精、追求极致的工匠精神。介绍质数在信息安全领域的应用，介绍我国科学家王小云教授在密码学领域的成就，培养学生的科研精神及文化自信。
6	职业道德	第十章 文件	从一个超市员工的犯罪故事引入，介绍他通过技术实现盗取国家利益到犯罪的案例，就是将每笔账目中舍弃部分小数金额而转入自己的账户，经过一段时间的累积，造成了职业犯罪。告诫同学要具备法治意识以及良好的道德修养，坚守法律底线，坚守职业操守。
7	规矩意识	第十章 文件	通过对比“规范”和“不规范”的程序代码，分析原因使学生树立标准意识和规矩意识，养成良好的编程习惯。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：C 程序设计（第五版），谭浩强编著，清华大学出版社，2017，ISBN：9787302481447

（2）实验课教材：C 程序设计学习辅导，谭浩强编著，清华大学出版社，2017，ISBN：9787302480877

2.参考书：

（1） C 语言程序设计（第 4 版），苏小红、赵玲玲、孙志岗等编著，高等教育出版社，2019，ISBN：9787040519983

（2） C 语言程序设计学习指导（第 4 版），苏小红、王甜甜等编著，高等教育出版社，2019，ISBN：9787040298888

（3） C 语言程序设计（第 4 版），何钦铭、颜晖主编，高等教育出版社，2020，ISBN：9787040545067

（4） C 语言程序设计实验与习题指导（第 4 版），颜晖、张泳主编，高等教育出版社，2022，ISBN：9787040548457

3.推荐网站（线上资源）：

（1）程序设计入门——C 语言_浙江大学_中国大学 MOOC(慕课) https://www.icourse163.org/course/ZJU-199001

（2）程序设计基础（C&C++）_电子科技大学_中国大学 MOOC(慕课) https://www.icourse163.org/course/UESTC-1001774006

八、教学条件

理论课在多媒体教室上课，能访问网络资源。

实验课在机房进行，计算机需联网，安装有常用办公软件及 C 语言编译环境。

九、教学考核评价

1.过程性评价：设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试（作业、课内测试、课堂提问等）和实践教学（项目案例、在线测评系统、程序设计类实验辅助教学平台等）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

课程目标	达成途径	考核内容	考核方式
课程目标 1	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授程序设计语言相关知识，算法及描述方法，结构化程序设计等内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对概念和理论有深入的理解，并应用于问题求解； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到问题求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； MOOC 平台作业：通过平台作业，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 在线评测系统等平台测试：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力； 期末考试：通过上机考试全面检查学生程序设计的基础知识、程序设计应用能力等。	1.程序设计语言相关； 2.算法及描述方法； 3.结构化程序设计； 4.数据类型； 5.常量和变量、整型、实型、字符型； 6.各种运算符和表达式。	1. 随堂测验； 2.中国大学 MOOC 平台作业； 3.在线评测系统及程序设计类实验辅助平台测试； 4. 期末考试。

课程目标 2	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授结构化程序设计内容，包括三种控制结构，以及函数、数组等内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对程序设计有更深入的理解，并应用于问题求解中； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到问题求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； MOOC 平台作业：通过平台作业，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 在线评测系统等平台测试：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力； 期末考试：通过上机考试全面评价学生对程序设计的掌握程度以及应用能力。	1.顺序结构程序设计； 2.选择结构程序设计； 3.循环结构程序设计； 4.数组； 5.函数。	1. 随堂测验； 2.中国大学 MOOC 平台作业； 3.在线测评系统及程序设计类实验辅助平台测试； 4. 项目案例； 5. 期末考试。
课程目标 3	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授结构体、指针、文件等内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对程序设计有更深入的理解，有助于解决实际工程问题； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到问题求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； MOOC 平台作业：通过平台作业，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 在线评测系统等平台测试：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力； 期末考试：通过上机考试全面评价学生对程序设计的掌握程度以及应用能力。	1.结构体； 2.指针； 3.文件。	1. 随堂测验； 2.中国大学 MOOC 平台作业； 3.在线测评系统及程序设计类实验辅助平台测试； 4. 项目案例； 5. 期末考试。

表 5　MOOC 平台作业评分标准

课程目标	**评分标准**			
	90-100	**75-89**	**60-74**	**0-59**
目标 1	熟练掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识；熟练掌握结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法。	掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识；熟练掌握结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法。	基本掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识；基本掌握结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法。	掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识较差；没有掌握结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法。

目标 2	能够熟练应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；掌握结构化程序设计思想，具有一定的计算思维能力。	能较熟练应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；掌握结构化程序设计思想较好，具有一定的计算思维能力。	能够应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解;掌握结构化程序设计思想一般,计算思维能力一般。	不能应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；没有掌握结构化程序设计思想，计算思维能力差。
目标 3	能够恰当地选择与使用计算机软件及工具，完成复杂计算机工程问题的模拟或求解；能完成小规模 C 语言程序的设计与调试，具有初步的编程能力。	能够选择与使用计算机软件及工具，完成复杂计算机问题的模拟或求解；能完成小规模 C 语言程序的设计与调试，具有初步的编程能力。	能选择与使用计算机软件及工具,完成计算机问题的模拟或求解；能初步完成小规模 C 语言程序的设计与调试，编程能力一般。	不能选择与使用计算机软件及工具完成复杂计算机工程问题的模拟或求解；不能完成小规模 C 语言程序的设计与调试，编程能力差。

表 6　在线评测系统及程序设计类实验辅助平台测试评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
目标 1	针对算法、流程图及程序设计基本语句等问题，严格按要求完成程序； 代码完整无误； 测试结果正确。	针对算法、流程图及程序设计基本语句等问题，按要求实现程序功能； 代码较完整； 部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对算法、流程图及程序设计基本语句等问题,未严格按要求实现程序； 代码较完整； 较少部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对算法、流程图及程序设计基本语句等问题，未按要求实现程序功能； 代码不完整； 测试结果很少部分正确，根据测试点得分。
目标 2	针对结构化程序设计，以及数组、函数等问题，严格按要求完成程序； 代码完整无误； 测试结果正确。	针对结构化程序设计，以及数组、函数等问题，严格按要求完成程序； 代码较完整； 部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对结构化程序设计，以及数组、函数等问题,严格按要求完成程序； 代码较完整； 较少部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对结构化程序设计，以及数组、函数等问题，严格按要求完成程序； 代码不完整； 测试结果很少部分正确，根据测试点得分。
目标 3	针对结构体、链表及文件等问题，严格按要求完成程序； 代码完整无误； 测试结果正确。	针对结构体、链表及文件等问题，按要求实现程序功能； 代码较完整； 部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对结构体、链表及文件等问题,未严格按要求实现程序功能； 代码较完整； 较少部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对结构体、链表及文件等问题，未按要求实现程序功能； 代码不完整； 测试结果很少部分正确，根据测试点得分。

表 7　项目案例评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
目标 1 目标 2 目标 3	文档完整； 代码完整无误； 项目实现全部功能模块，演示正常； 汇报答辩流畅。	文档较完整； 代码无误； 项目基本实现全部功能模块，演示正常； 汇报答辩比较流畅。	文档基本完整； 代码无误； 项目未实现全部功能模块，不能正常演示； 汇报答辩中有较流畅。	文档不完整； 代码有错误； 项目未实现全部功能模块，不能正常演示； 汇报答辩不流畅。

表 8 期末考试评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法等掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法等掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法等掌握程度一般，形成了一定应用能力。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法等掌握程度差，应用能力不足。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对计算思维能力及结构化程序设计掌握程度好，具有一定的编程能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对计算思维能力及结构化程序设计掌握程度较好，具有一定的编程能力。	能基本正确地回答试卷上的大部分问题，对计算思维能力及结构化程序设计掌握程度一般，具有一定的编程能力。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对计算思维能力及结构化程序设计掌握较差，编程能力不足。
目标 3	能正确地回答试卷上的各个问题，能设计并调试 C 语言程序，顺利完成对复杂工程问题的模拟或求解。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，能设计并调试 C 语言程序，较好完成对复杂工程问题的模拟或求解。	能基本正确地回答试卷上的大部分问题，能初步设计并调试 C 语言程序，初步完成对工程问题的模拟或求解。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，能设计并调试 C 语言程序，但不能完成对复杂工程问题的模拟或求解。

2.终结性评价：课程考核方式为闭卷上机笔试（2 个小时）。

3.课程综合评价：

（1）平时成绩的评价方法。平时成绩由 MOOC 平台数据、单元测试、辅助教学平台作业等成绩组成。各部分占比根据当年实际情况划分。

（2）最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×（40%-70%）+期末成绩×（60%-30%）。最终由考试审核表确定。

数据结构

（Data Structures）

课程基本信息

课程编号：10021004h　**课程总学时：**64　**实验学时：** 16 学时

课程性质：必修　**课程属性:**基础类　**开设学期：**第 3 学期

课程负责人：刘合兵　**课程团队：**惠向晖，张丽，王晓磊　**授课语言：**中文

适用专业：计算机科学与技术；软件技术；软件工程；核心

对先修的要求：离散数学、程序设计基础、程序设计进阶

对后续的支撑：操作系统，编译原理，数据库原理

主撰人：刘合兵　**审核人：**司海平　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“数据结构”课程是计算机类专业重要的专业技术基础课程，也是计算机类专业核心的关键性课程，是核心课程。“数据结构”课程较系统地介绍了软件设计中常用的数据结构以及相应的存储结构和实现算法，介绍了常用的多种查找和排序技术，并做了性能分析和比较，内容非常丰富。本课程的学习将为后续课程的学习以及软件设计水平的提高打下良好的基础。

“数据结构”的课程目标包括：

课程目标 1：理解数据结构与算法的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。掌握线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。掌握算法时间复杂性分析方法，通过算法正确性证明基本方法的学习得到数学严格性的训练。

课程目标 2：能够针对实际问题选择合适的数据结构和方法设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法，同时掌握对算法进行时间、空间复杂性分析的基本技能。

课程目标 3：掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：理解数据结构与算法的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。掌握线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。掌握算法时间复杂性分析方法，通过算法正确性证明基本方法的学习得到数学严格性的训练。能够针对实际问题选择合适的数据结构和方法设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法，同时掌握对算法进行时间、空间复杂性分析的基本技能。掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。

2.实验技能方面：实验中的内容和教科书的内容是密切相关的，解决题目要求所需的各

种技术大多可从教科书中找到，只不过其出现的形式呈多样化，为了帮助学生更好地学习、掌握课程教学内容，理解和掌握算法设计所需的技术，为专业学习打好基础，要求运用所学知识，上机解决一些典型问题，通过分析、设计、编码、调试等各环节的训练，使学生深刻理解、牢固掌握所用到的技术。稍微复杂一些的算法设计中可能同时要用到多种技术和方法。要求重点掌握线性表、树结构与图结构相关算法的设计。在掌握基本算法的基础上，提高分析问题、解决实际问题的能力。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学：从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力；实验报告：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力；作业：适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生对基本概念的掌握，以及对线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现能力。培养学生针对实际问题进行数据结构选择和算法设计，同时进行时间、空间复杂性分析的能力。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1.理解数据结构的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。掌握线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。掌握算法时间复杂性分析方法，通过算法正确性证明基本方法的学习得到数学严格性的训练。	1
2	课程目标 2：能够针对实际问题选择合适的数据结构和方法设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法，同时掌握对算法进行时间、空间复杂性分析的基本技能。	2
3	课程目标 3.掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。	3

四、理论教学内容及学时分配（48 学时）

第一章　概述　　学时数：4

教学目标：本章介绍各种基本概念和术语以及学习数据结构的意义；算法描述和分析的方法；数据结构的逻辑结构、存储结构及数据的运算三方面的概念及相互关系；算法复杂度的分析方法。

教学重点和难点：

（1）数据、数据元素、数据项；

（2）逻辑结构和数据结构在概念上的联系与区别；

（3）运算的概念；

（4）存储结构及其三个组成部分；

（5）抽象数据类型和数据抽象；

（6）评价算法优劣的标准及方法。

主要教学内容及要求：

（1）了解数据、数据元素和数据项的概念及其相互间的关系；

（2）理解数据结构的逻辑结构、存储结构的联系与区别，以及在数据结构上施加的运算及其实现；

（3）理解抽象数据类型的概念；

（4）掌握进行简单算法分析的方法。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第二章　线性表　　学时数：6

教学目标：本章介绍线性表的逻辑结构和各种存储表示方法，以及定义在逻辑结构上的各种基本运算及其在存储结构上如何实现这些基本运算。顺序表和单链表上实现的各种基本算法及相关的时间性能分析。

教学重点和难点：

（1）线性表的定义及逻辑上的特点；

（2）顺序表上插入、删除和定位运算的实现；

（3）单链表的结构特点及类型说明；

（4）头指针和头结点的作用及区别；

（5）指针操作；

（6）定位、删除、插入运算在单链表上的实现；

（7）循环链表、双链表的结构特点；

（8）循环链表、双链表上删除与插入运算的实现。

主要教学内容及要求：

（1）理解线性表的定义及其运算；

（2）理解顺序表和链表的定义、组织形式、结构特征和类型说明；

（3）掌握在这两种表上实现的插入、删除和按值查找的算法；

（4）了解循环链表、双(循环)链表的结构特点和在其上施加的插入、删除等操作。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第三章　栈和队列　　学时数：4

教学目标：本章介绍栈和队列的逻辑结构和存储结构以及在两种存储结构上如何实现栈和队列的基本运算。在掌握栈和队列的特点的基础上，学习使用栈或队列解决实际问题。

教学重点和难点：

（1）栈的定义及逻辑特点；

（2）栈上的基本运算；

（3）栈的顺序存储结构及运算实现；

（4）栈的链式存储结构；

（5）入栈、出栈等运算在链栈上的实现；

（6）队列的定义及逻辑特点；

（7）队列上的基本运算；

（8）队列的顺序存储结构及其上的运算实现；

（9）队列的链式存储结构；

（10）入队、出队等运算在链队列上的实现。

主要教学内容及要求：

（1）理解栈的定义、特征及在其上所定义的基本运算；

（2）掌握在两种存储结构上对栈所施加的基本运算的实现；

（3）理解队列的定义、特征及在其上所定义的基本运算；

（4）掌握在两种存储结构上对队列所施加的基本运算的实现。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意

识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第四章　串、数组和广义表　　学时数：6

教学目标：本章介绍串的逻辑结构、存储结构及串上的基本运算以及串上实现的模式匹配算法。多维数组的存储方式、矩阵的压缩存储及应用、广义表的定义及其表头和表尾的运算。

教学重点和难点：

（1）串的基本概念、基本运算；

（2）串的两种存储方式；

（3）串的模式匹配算法。

（4）多维数组的逻辑结构；

（5）多维数组的两种顺序存储方式；

（6）计算给定元素在存储区中的地址；

（7）对称矩阵、三角矩阵的压缩存储方式；

（8）计算给定元素在存储区中的地址；

（9）稀疏矩阵的三元组表表示方法。

主要教学内容及要求：

（1）了解串的定义；

（2）理解和领会串的存储方式；

（3）掌握常用的串运算

（4）理解多维数组的结构特点和顺序存储方式；

（5）理解并掌握矩阵和特殊矩阵元素在存储区中地址的计算；

（6）掌握稀疏矩阵的压缩方式和简单运算；

（7）了解广义表的定义和基本运算。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第五章　树和二叉树　　学时数：10

教学目标：本章介绍二叉树的定义、性质、存储结构、遍历及应用、线索化，一般树的定义、存储结构、遍历、树和森林与二叉树的转换，哈夫曼树及哈夫曼编码等内容。

教学重点和难点：

（1）二叉树的定义、逻辑特点及五种基本形态；

（2）二叉树的五个性质；

（3）在二叉树上定义的基本运算；

（4）二叉树的链式存储结构及其类型说明；

（5）二叉树的顺序存储结构及其类型说明；

（6）二叉树的三种遍历算法及应用；

（7）二叉树的线索化；

（8）一般树的逻辑结构及存储结构

（9）一般树和二叉树的互相转换

（10）哈夫曼树和哈夫曼编码。

主要教学内容及要求：

（1）深刻理解二叉树和树的定义、性质及其存储方法；

（2）熟练掌握二叉树的二叉链表存储方式、结点结构和类型定义；

（3）理解并掌握二叉树的三种遍历算法；

（4）掌握二叉树的线索化方法；

（5）熟练掌握使用二叉树的遍历方法解决相关的应用问题。

（6）熟练掌握森林与二叉树间的相互转换；

（7）理解树和森林的遍历；

（8）了解树的简单应用；

（9）掌握哈夫曼树及编码算法。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第六章　图　　学时数：10

教学目标：本章介绍图的基本概念、图常用的存储结构、图的遍历算法及其应用；最小生成树算法；最短路径算法；拓扑排序及关键路径求解算法。

教学重点和难点：

（1）图的定义、术语及其含义；

（2）图的多种存储结构介绍以及特点说明；

（3）图的按深度优先搜索遍历方法和按广度优先搜索遍历方法；

（4）生成树和最小生成树的概念；

（5）最小生成树的构建算法；

（6）拓扑序列和拓扑排序的概念；

（7）拓扑排序的算法思想；

（8）关键路径的算法思想；

（9）最短路径的算法思想。

主要教学内容及要求：

（1）理解图的基本概念及术语；

（2）掌握图的两种存储结构(邻接矩阵和邻接表)的表示方法；

（3）熟练掌握图的两种遍历(深度优先搜索遍历和广度优先搜索遍历)的算法思想、步骤，并能列出在两种存储结构上按上述两种遍历算法得到的序列；

（4）理解最小生成树的概念，能按 Prim 算法构造最小生成树；

（5）理解并掌握拓扑排序、关键路径、最短路径的算法思想。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第七章　查找　　学时数：4

教学目标：本章介绍使用线性表、树和散列表构建的数据查找方法、算法实现以及各种查找方法的时间性能(平均查找长度)分析。

教学重点和难点：

（1）查找表的基本概念及查找原理；

（2）查找表的顺序存储结构、顺序表及其类型说明；

（3）查找运算在查找表和有序表上的实现；

（4）二叉排序树的定义、性质及各结点间的键值关系；

（5）二叉排序树的查找算法和基本思想；

（6）平衡二叉排序树的概念；

（7）散列表及散列存储和散列查找的基本思想；

（8）各种散列表的组织、解决冲突的方法；

（9）在散列表上实现查找、插入和删除运算的算法。

主要教学内容及要求：

（1）了解查找的基本思想及查找成功和不成功的概念；

（2）掌握在顺序表、有序表、索引表、散列表等上的查找方法和算法，并能求出相应的平均查找长度；

（3）理解并掌握二叉排序树、平衡二叉树的各种算法。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第八章　排序　　学时数：4

教学目标：本章介绍五类内部排序方法的基本思想、排序过程、算法实现、时间和空间性能的分析以及它们的性能特点。

教学重点和难点：

（1）排序基本概念及内排序和外排序、稳定排序和非稳定排序的区别；

（2）插入排序的基本思想、基本步骤和算法；

（3）冒泡排序的基本思想、基本步骤、算法和算法分析；

（4）快速排序的基本思想、基本步骤和算法；

（5）直接选择排序的基本思想、基本步骤、算法和算法分析；

（6）堆排序的基本思想、基本步骤和算法；

（7）归并排序的思想；

（8）二路归并排序的算法和时空性能。

主要教学内容及要求：

（1）理解排序的基本思想和基本概念；

（2）理解并掌握插入排序、冒泡排序、快速排序、直接选择排序、堆排序、归并排序和基数排序的基本思想、步骤、算法及时空效率分析。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

五、实验教学内容及学时分配　（16 学时）

（一）实验课程简介

《数据结构》课程实验是本课程中重要的实践环节，通过学生动手实践，加深对课堂知识的巩固、补充和提高，训练学生程序开发的能力，培养学生综合运用本门课程中的理论解决复杂问题的能力，强化测试与调试能力，学会思考，解决问题，培养学生的创新能力。

（二）实验教学目的和基本要求

实验中的内容和教科书的内容是密切相关的，解决题目要求所需的各种技术大多可从教科书中找到，只不过其出现的形式呈多样化，因此需要仔细体会，在反复实践的过程中才能掌握。

为了帮助学生更好地学习、掌握课程教学内容，理解和掌握算法设计所需的技术，为专业学习打好基础，要求运用所学知识，上机解决一些典型问题，通过分析、设计、编码、调试等各环节的训练，使学生深刻理解、牢固掌握所用到的一些技术。稍微复杂一些的算法设计中可能同时要用到多种技术和方法，如算法设计的构思方法、链表、编码，以及与特定问题相关的技术等等，要求重点掌握线性表、树结构与图结构相关算法的设计。在掌握基本算法的基础上，提高分析问题、解决实际问题的能力。

（三）实验安全操作规范

按时到达和离开机房，禁止随意拔插实验室电源设施，饮食等物品禁止带入机房。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021004h01	约瑟夫环问题	2	基础性	必做	1 人
10021004h02	停车场管理	2	基础性	必做	1 人
10021004h03	简单行编辑程序	2	设计性	必做	1 人
10021004h04	二叉树基本操作	2	综合性	必做	1 人
10021004h05	哈夫曼树及编码	2	综合性	必做	1 人
10021004h06	图的基本操作	2	设计性	必做	1 人
10021004h07	哈希表设计	2	设计性	必做	1 人
10021004h08	常用排序算法	2	综合性	必做	1 人

（五）实验方式及基本要求

实验方式为在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 7 及以上版本，编译环境为 Eclipse 或 Dev-C++。

（六）实验内容安排

【实验一】 约瑟夫环问题

1.实验目的：本次实习的主要目的在于熟悉线性表的基本运算在两种存储结构上的实现，其中以熟悉各种链表的操作为侧重点。

2.实验内容：约瑟夫环问题。约瑟夫环（Joseph）问题的一种描述是：编号为1、2、3.....n的n个人按照顺时针方向围坐一圈，每人持有一个密码（正整数）。一开始任选一个正整数作为报数的上限值m，从第一个人开始按照顺时针的方向自1开始顺序报数，报到m时停止报数。报m的人出列，将他的密码作为新的m值，从他的顺时针方向上的下一个人开始重新从1报数，如此下去，直至所有人全部出列为止。设计一个程序求出出列顺序。

【实验二】 停车场管理

1.实验目的：仅仅认识到栈和队列是两种特殊的线性表是远远不够的，本次实习的目的在于使学生深入了解栈和队列的特征，以便在实际问题背景下灵活运用它们；同时还将巩固这两种结构的构造方法，接触较复杂问题的递归算法设计。

2.实验内容：停车场管理。设有一个可以停放n辆汽车的狭长停车场，它只有一个大门可以供车辆进出。车辆按到达停车场时间的早晚依次从停车场最里面向大门口处停放(最先到达的第一辆车放在停车场的最里面)。如果停车场已放满n辆车，则后来的车辆只能在停车场大门外的便道上等待，一旦停车场内有车开走，则排在便道上的第一辆车就进入停车场。停车场内如有某辆车要开走，在它之后进入停车场的车都必须先退出停车场为它让路，待其开出停车场后，这些车辆再依原来的次序进场。每辆车在离开停车场时，都应根据它在停车场内停留的时间长短交费。如果停留在便道上的车未进停车场就要离去，允许其离去，不收停车费，并且仍然保持在便道上等待的车辆的次序。编制程序模拟该停车场的管理。

【实验三】 简单行编辑程序

1.实验目的：本次实习的目的是熟悉串类型的实现方法和文本模式匹配方法，熟悉一般文字处理软件的设计方法，较复杂问题的分解求精方法；熟悉文件操作。

2.实验内容：简单行编辑程序。文本编辑程序是一个面向用户的系统服务程序，广泛用于文本字符的输入和修改，其实质是字符串处理，各位文本编辑程序的功能强弱不同，但是其基本操作是一致的。一般包括串的查找、插入和删除等基本操作。

【实验四】 二叉树基本操作

1.实验目的：树是应用极为广泛的数据结构，也是这门课程的重点。它们的特点在于非线性。本章实习突出数据结构加操作的程序设计观点，根据树结构的非线性特点，将操作进一步集中在遍历操作上。希望学生通过实验达到熟悉各种存储结构的特征，以及如何应用树结构解决具体问题（即原理与应用的结合）等目的。

2.实验内容：二叉树基本操作。二叉树的基本操作包括：二叉树的创建、二叉树的遍历、二叉树的输出显示、输出二叉树的高度等。

【实验五】 树的应用-哈夫曼树及编码

1.实验目的：哈夫曼树又称最优二叉树，是一种带权路径长度最短的二叉树。哈夫曼树在数据通信中有重要应用，其能实现通信中的最优化编码。

2.实验内容：树的应用-哈夫曼树及编码。基本要求包括，采用顺序表存储哈夫曼树，

并完成：1）根据相应数据，构建哈夫曼树，并对相关数据编码；2）对给定数据进行编码；3）对数据进行译码。

【实验六】 图的基本操作

1.实验目的：图是一种较线性表和树更为复杂的数据结构。在图形结构中，结点之间的关系可以是任意，图中任意两个数据元素之间都可能相关。由此，图的应用极为广泛。图的基本操作有图的构建和存储，以及遍历等。

2.实验内容：图的基本操作。基本要求是针对已知的图形结构，1）使用邻接矩阵存储该图；2）使用邻接表存储该图；3）对该图结构进行深度优先遍历，输出遍历序列；4）对该图结构进行深度优先遍历，输出遍历序列。

【实验七】 哈希表设计

1.实验目的：哈希表是一种高效的查找结构。其基本设计思想是建立记录关键字和存储地址之间的函数关系，以确定其存储地址，该函数称为哈希函数。因为存储冲突无法避免，还应为哈希表设计恰当的避免冲突的方法。

2.实验内容：哈希表设计。要求根据已知的关键字序列，设计哈希函数及处理冲突的方法，1）构建哈希表；2）实施查找，分别给出成功和不成功的例子，并输出关键字的比较序列。

【实验八】 常用排序算法

1.实验目的：排序是计算机程序设计中的一种重要操作，它的功能是将一组数据元素的任意序列，重新排列成按关键字有序的序列。排序方法众多，效率不一。可分为基于插入操作的排序、基于交换操作的排序、基于选取操作的排序等。本次实习旨在对排序算法进行实现并测试效率。

2.实验内容：常用排序算法。随机产生 100000 个值在 1 到 10000000 之间的整数，实现以下排序（升序）算法，并输出每种方法程序运行时间，分析其效率。

1）直接插入排序；

2）希尔排序；

3）冒泡排序；

4）快速排序；

5）简单选择排序；

6）堆排序。

六、课程思政

“数据结构”课程根据计算机专业对人才毕业能力的要求，结合教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》对本课程进行课程思政环节达成，具体的课程思政案例见下表。

数据结构课程思政案例

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	爱国	第一章 概述 数据结构概述	分析启发式教学：分析现实世界的不同的数据对象，引入数据结构课程的教学内容，透过现象看本质。从大家日常接触的不同数据，比如学校里学生的学籍管理、全国行政区域的管理、下棋时棋子的布局、交通要道红绿灯的控制、高铁网络的构建等客观世界不同数据，进行简要分析，抽象出数据的本质属性特征，结合当前人工智能等技术的发展，我国航天科技的发展，引导同学们既要赶超国际先进技术，又要立足我国的实际情况，发现其中蕴含的机遇与挑战，激发学生“时不我待、舍我其谁”的爱国热情，担当起科技强国的使命和责任
2	敬业	第一章 绪论 算法及分析评价	分析启发式教学：分析计算机运行的速度依赖于机器的硬件和软件等多方面因素，启发学生得出算法的度量方法，同时进行思政教育，一个好的算法，有新时代、新思想的大局意识。在算法设计、算法实现、算法运行及调试过程会遇到各种问题，从而培养学生不怕困难、迎难而上、锲而不舍的“工匠精神”；培养学生积极思考、严谨治学和实事求是的科学态度，学会从各个不同的角度考虑问题，寻求最佳的方法，从而提高学习和工作效率，做一名敬业有志青年。
3	法制诚信	第三章 栈和队列	翻转课堂教学：根据队列的操作特点，先进先出，联系平时的点点滴滴，“无规矩不成方圆”，比如食堂打饭要排队；开车时不能闯红灯，教育学生每位公民要遵纪守法和社会公德、讲诚信，有了一个正常有序的国家，才能实现个人的自我发展。
4	和谐友善	第四章 串、数组和广义表（ 实践上机环节）	练习实战教学法：实践课教学中，通过小组协作，遇到问题集大家的智慧共同解决，提高了算法分析能力、程序调试和排错纠错能力，培养学生刻苦钻研精神和诚信品质，同时培养集体荣誉感和团队协作精神。
5	唯物辩证法	第四章 串、数组和广义表	分析启发式教学：递归调用是函数不断自我调用过程，借助某一个可以反复施行的操作，彼此互通并构成一个整体。可以把较复杂计算，归结为较简单的计算，直到归结到最简单的计算。通过事物内在联系和发展的否定之否定原理，得到所需要的结果，引导学生运用辩证唯物主义哲学思想，善于抓住主要矛盾，脚踏实地，拓展解决问题的方法。

6	民族观，中华优秀传统文化教育	第四章串、数组和广义表 第五章树和二叉树	分析启发式教学：数组和广义表整体的概念，类似一个家族国家，使学生理解在统一的文化、价值观、道德观等整合下的集体，增强民族观念、集体国家意识；树，描述了根结点与叶子的辈分层级概念，通过类比映射到现实世界中，学生应养成尊老爱幼的家族观念，深入理解中华优秀传统文化教育观念（家族观念），以及更进一步发展到爱国爱家的家国情怀（民族观念），同时也反过来加深对树概念的理解。
7	舍与得的辩证关系	第六章图- 图的最短路径	案例教学、线上线下混合式教学：图是最难学的一种数据结构，在学习本节内容之前，要求同学们通过线上线下资源，查阅资料，了解图的结构及应用，知道了当今最前沿的科技图神经网络、机器学习都源于图的应用。图的最短路径 Dijkstra 算法，以大家生活中非常熟悉的导航系统案例导入。迪杰斯特拉(Dijkastra) 算法，是求源点到其余各点最短距离的算法，寻求过程中，路径长度是按递增顺序一个一个地求出，就像我们在人生路上，要求真务实，懂得“取”和“舍”的辩证关系，一步一步踏踏实实往前走，才能到达理想的彼岸，寻找属于自己人生的最优路径。
8	正确认识时代责任和历史使命	第六章图- 图的应用相关算法设计	翻转课堂教学：图的应用非常广泛，我国的现代科技离不开它，渗透到我们日常生活和工作，所以作为新时代的大学生，既要传承历史，又要开创未来，要担当起建设中国特色社会主义的重任，实现百多年来中国人民梦寐以求的国家富强，人民幸福的爱国理想。要勇于创新，实现中华民族的伟大复兴。
9	国家战略与安全	第七章查找 第八章内排序	案例教学、翻转课堂、线上线下混合式教学：学了那么多的结构与算法，能干什么？通过一些数据结构来提升查找算法效率；通过玩扑克牌案例来介绍整个课程算法的应用，回顾整个课程的内容，发现所有的知识都是关联的，并且一切都如开始介绍一样，带着问题去学习。在查找和排序算法现实应用中必然涉及大数据问题，以此引入国家大数据战略相关内容，对提高大学生对国家大数据规划内涵和本质的了解与掌握水平有重要的促进作用，对实施国家大数据战略具有重要的现实意义和应用价值。
10	品德修养教育	通过偶发事件	案例教学：在课堂上同学偶尔会有趴在桌上睡觉情形，教师该如何做，即不伤害学生，又唤起学生的觉悟，这时教师一句“微风吹得书生醉，莫把课堂当睡堂”，很好地化解了问题，学生一笑而起，继续认真听课。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：数据结构（C 语言版）（第 2 版），严蔚敏 李冬梅 吴伟民 主编，人民邮电出版社，2021，ISBN：9787115576668

（2）实验课教材：数据结构习题解析与实验指导，李冬梅 田紫微 主编，人民邮电出版社，2022，ISBN：9787115579560

2.参考书：

（1）数据结构（C 语言版）（第 2 版）,殷人昆 编著,清华大学出版社，2017，ISBN：9787302459897

（2）数据结构与算法,熊岳山,祝恩 编著,清华大学出版社,2013, ISBN:9787302307501

（3）数据结构（C 语言描述）（修订版）,王晓东 编著,电子工业出版社,2011, ISBN:9787121142246

（4）数据结构（第二版）,陈越 编著,高等教育出版社,2016, ISBN:9787040451108

（5)数据结构—C 语言描述,耿国华 编著,高等教育出版社,2015, ISBN:9787040433050

3.推荐网站：

（1）河南农业大学精品资源共享课-数据结构，http://jwpt.henau.edu.cn/eol/jpk/course/layout/page/index.jsp?courseId=10370

（2）中国大学 MOOC-数据结构-浙江大学，http://www.icourse163.org/course/zju-93001

（3）学堂在线-数据结构-清华大学，

http://www.xuetangx.com/courses/TsinghuaX/30240184X/2014_T2/about?Spam=3

八、教学条件

理论课在多媒体教室上课，能访问网络资源。

实验课在机房进行，计算机需联网，安装有常用办公软件及 C 语言编译环境。

九、教学考核评价

1.过程性评价：

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
			单元测试	期中考试	实验报告	期末考试	
1	课程目标 1.理解数据结构与算法的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。掌握线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。	以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生对基本概念的掌握，	7	10	4	30	51

	掌握算法时间复杂性分析方法，通过算法正确性证明基本方法的学习得到数学严格性的训练。（支撑毕业要求指标点 1）	以及对线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现能力。					
2	课程目标 2.能够针对实际问题选择合适的数据结构和方法设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法，同时掌握对算法进行时间、空间复杂性分析的基本技能。（支撑毕业要求指标点 2）	以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生能否具备针对实际问题进行数据结构选择和算法设计，同时进行时间、空间复杂性分析的能力。	5	5	4	20	34
3	课程目标 3.掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。（支撑毕业要求指标点 3）	以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生能否综合运用所学的知识，实现排序和查找等算法，解决较复杂的实际工程问题的能力。	3	0	2	10	15
合计			15	15	10	60	100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

2.终结性评价：

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

3.课程综合评价：

（1）平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试、期中考试和实验报告三部分成绩组成。

（2）最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占 25%，单元测验与期中考试（线上教学）占 75%。期末考试卷面成绩占总成绩的 60%。

统计学

（Statistics）

课程基本信息

课程编号：10042049　　**课程总学时：**48　　**实验学时：**16

课程性质：必修　　**课程属性:**基础课　　**开设学期：**第五学期

课程负责人：刘俊娟　　**课程团队:**樊为刚 周方　　**授课语言：**中文

适用专业：大数据科学与大数据技术专业

对先修的要求：概率与概率分布、由正态分布导出的几个重要分布、数理统计的基本知识，导数与极值的求法，线性方程组的矩阵表示和求解，矩阵的秩、逆、相乘等运算，向量及向量的线性相关与无关，回归模型的假定及参数估计等。先修课程主要有《高等数学》、《线性代数》、《概率论与数理统计》等。

对后继的支撑:数据分析与挖掘、机器学习等。

主撰人：刘俊娟　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目的和任务

本课程是高等院校大数据科学与大数据技术专业必修的专业基础课。本课程运用数据统计分析的基本理论和方法，分析社会经济现象的数量关系和数量变化规律，揭示社会经济现象的本质和变化规律，为宏微观经济管理和决策提供量化支持。本课程按照统计基本理论、描述统计、推断统计的学科体系进行教学，注重理论和实践联系、方法和应用相结合。在授课内容上突出统计的方法论手段。通过学习该课程，学生能够掌握必须的统计基本理论和方法，掌握统计调查和统计分析的基本技能，为后续的课程学习打下基础。

二、课程教学的基本要求

1、理论知识方面：使学生掌握描述统计和推断统计的基本内容与基本方法；能较容易理解复杂推断统计的数量分析方法，并能独立完成数据资料的搜集、整理、分析和解释。为进一步学习数据分析类课程打好基础。

2、实验技能方面：要求学生能在教师的指导下，熟悉统计软件的基本操作，尤其是 SPSS 统计软件，结合理论教学内容能够加以灵活应用。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

教学设计以掌握知识、提高技能、培养素质为目标。即通过课程学习，要掌握统计学的基础理论知识及常用的描述和分析数据的基本方法，熟练运用 SPSS、Python 等软件解决实际中的统计学问题，培养面对实际问题时的‘统计’思想。

教学实施和评价设计可通过过程性评价、形成性评价和总结性评价三个方面进行，对于过程性评价，在教学过程中结合课程内容的需要进行课堂考勤、课后作业、单元测验、线上课程资源学习等及时掌握学生学习的效果，以便及时调整教学工作；形成性评价主要是结合所学知识让学生通过选题、方案设计、收集数据、分析数据等，最终形成调查报告或者分析报告；总结性评价一般是课程学习完后的考试，主要从期末考试成绩进行反映。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：.问题分析能力 使学生具备较强的逻辑思维能力，能够运用统计学知识，科学表达、 分析、解决经济社会等管理问题，以获得有效结论。	3
2	目标 2：科学研究能力 通过课程的学习，使学生能够基于科学理论和方法对管理科学问题进行研究，包括设计实验、模型分析与数 据挖掘，并通过信息综合得到合理有效的结论。	4
3	目标 3：管理与社会 基于统计学相关知识对实际工作中的问题进行合理分析，并评价问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解应承担的责任。	6
4	目标 4：团队协作能力 具有团队合作精神，能够在团队中找准个人定位并积极发挥主观能动性。	9

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

第一章 绪论　　学时数：2

教学目的：了解统计学的涵义、统计学的分科、统计学与其他学科的关系；掌握统计学与统计数据的关系；熟练掌握统计学中的一些基本概念；理解统计的发展史。

教学重点和难点：统计学中的基本概念，包括统计总体、总体单位、样本、标志、统计指标、指标体系、统计数据及其区别与联系。

主要教学内容及要求：统计学的涵义、统计学的分科、统计学与其他学科的关系；统计学中的一些基本概念；统计学与统计数据的关系。

了解：了解统计学的涵义、统计学的分科、统计学与其他学科的关系。

理解：理解统计的发展史。

掌握：统计学与统计数据的关系。

熟练掌握：统计学中的基本概念，包括统计总体、总体单位、样本、标志、统计指标、指标体系。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问及组织学生讨论。

第二章 数据收集　　学时数：4

教学目的：了解数据的来源，调查的意义和一般步骤，掌握调查问卷的设计和调查报告的撰写步骤和过程。

教学重点和难点：调查问卷的设计；调查报告的撰写。

主要教学内容及要求：调查的意义和一般步骤，调查问卷设计的步骤、方法和技巧，通过案例教学和实践教学让学生撑握调查问卷的设计方法和调查报告的撰写。

了解：调查的意义和一般步骤，调查问卷设计的步骤、方法和技巧。

理解：调查报告的撰写。

掌握：调查的一般方法。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论并设计调查问卷。

第三章 统计数据的描述　　学时数：2

教学目的：了解统计数据搜集与整理的基本理论，掌握统计数据搜集与整理各种方法的特点及其应用。使学生了解总量指标、相对指标、平均指标和各种标志变异指标的意义，作用和种类，掌握其计算方法和运用原则，并能正确地计算和应用。掌握利用统计表或统计图的形式描述统计整理的结果，直观地显示数据分布的特征。

教学重点和难点：数据采集的方式方法；统计调查方案的设计；统计分组方法及变量数列的编制。掌握平均指标、标志变异指标的概念及计算方法，并能对数据的分布特征进行分析。

主要教学内容及要求：数据的计量尺度、统计数据搜集与整理各种方法的特点及其应用、数据分布集中趋势、数据分布离散程度、数据分布偏态与峰度、茎叶图与箱线图、统计表与统计图等。

了解：统计数据搜集与整理的基本理论。

理解：掌握：统计数据搜集与整理各种方法的特点及其应用。

熟练掌握：总量指标、相对指标、平均指标和各种标志变异指标的意义，作用和种类，掌握其计算方法和运用原则，并能正确地计算和应用。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第四章 参数估计　　学时数：2

教学目的：了解参数的点估计概念及一般方法，点估计和各种区间估计的计算，样本容量的确定。

教学重点和难点：点估计与各种区间估计的计算。

主要教学内容及要求：参数的点估计概念及一般方法，估计量的各种评价标准，如相和性、无偏性、和有效性，并会验证估计量的无偏性。点估计和区间估计的计算，样本容量的确定。

理解：参数的点估计概念及一般方法。

掌握：估计量的各种评价标准，如一致性、无偏性、和有效性，并会验证估计量的无偏

性。

熟练掌握：点估计和区间估计的计算，样本容量的确定。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第五章 假设检验　　学时数：2

教学目的：掌握假设检验的基本概念，了解两类错误的概念，掌握总体均值与总体成数指标的各种检验方法。

教学重点和难点：假设检验的基本思想，假设检验的程序和不同总体的各种参数的假设检验方法。

主要教学内容及要求：假设检验的基本概念，两类错误的概念，总体均值与总体成数指标的各种检验方法。

了解：假设检验的基本概念。

掌握：两类错误的概念。

熟练掌握：总体均值与总体方差指标的各种检验方法。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第六章 方差分析　　学时数：3

教学目的：掌握方差分析的基本概念；掌握方差分解的思想和针对单因素的方差分析方法，构造出对原假设进行检验的 F 统计量。

教学重点和难点：掌握方差分析的基本概念，能构造出对原假设进行检验的 F 统计量并能进行单因素方差分析。

主要教学内容及要求：方差分析、单因素方差分析、双因素方差分析。

了解：方差分析的基本概念。

理解：方差分析的基本原理。

掌握：方差分解的思想。

熟练掌握：单因素方差分析、双因素方差分析方法。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第七章 卡方分布和列联分析　　学时数：3

教学目的：掌握卡方统计量的构造，卡方分布的特征及列联表的构造方法；掌握卡方分布和列联表在统计中的非参数数检验，如拟合优度检验、独立必检验，一致性检验等。

教学重点和难点：掌握卡方分布和列联表在统计中的非参数数检验，如拟合优度检验、独立必检验，一致性检验等。

主要教学内容及要求：卡方统计量的构造、拟合优度检验、独立必检验，一致性检验。

了解：非参数检验的基本概念。

理解：非参数检验的方法分类。

掌握：卡方检验、列联表构造。

熟练掌握：卡方统计量的构造、拟合优度检验、独立性检验、一致性检验。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第八章 相关与回归分析　　学时数：4

教学目的：了解相关与回归的基本概念，掌握相关关系的各种分类；掌握一元线性回归分析的模型建立及其模型参数的估计和检验方法，并能运用模型进行预测；了解多元回归分析和曲线回归分析的一般问题。

教学重点和难点：相关关系与函数关系的区分；回归方程模型的拟合；回归系数的显著性检验。

主要教学内容及要求：相关与回归的基本概念、相关关系的种类。一元线性回归方程模型、一元线性回归模型预测、多元线性回归与多元线性回归模型、多元线性回归模型的估计、检验和预测、曲线回归及其模型、可化为线性回归的曲线回归及其拟合和估计。

了解：相关与回归的基本概念。

理解：相关关系的种类、相关系数的计算及性质。

掌握：一元线性回归方程模型的构建、多元线性回归模型构建，可化为线性回归的曲线回归及其拟合和估计。

熟练掌握：一元线性回归模型检验、回归系数检验、拟合优度检验等。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第九章 时间序列分析　　学时数：4

教学目的：掌握时间序列的概念、类型，掌握各种动态分析指标的计算方法，并能对时间序列的长期趋势进行分析和预测，掌握季节变动的测定方法。

教学重点和难点：平均发展水平的计算及分析，平均发展速度的计算及分析，趋势方程的拟合及预测。

主要教学内容及要求：时间序列的意义、时间序列的种类、时间序列的编制原则、发展水平与平均发展水平、平均发展速度和平均增长速度、时间序列的构成因素、长期趋势的测定和分析、季节变动的测定和分析、循环变动的测定和分析。

了解：时间序列的意义、时间序列的种类、时间序列的编制原则。

掌握：发展水平与平均发展水平、平均发展速度和平均增长速度。

熟练掌握：时间序列的构成因素、长期趋势的测定和分析、季节变动的测定和分析、循环变动的测定和分析。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第十章 聚类分析　　学时数：3

教学目的：理解聚类分析的概念、种类，了解聚类测度的两类方法，掌握类间距离计算方法，会熟练运用层次聚类分析法和快速聚类分析法。

教学重点和难点：层次聚类分析法和快速聚类分析法。

主要教学内容及要求：了解聚类分析的概念、种类；理解聚类测度的两类方法即距离法和相似系数法；理解类间距离计算方法；熟练掌握层次聚类分析法和快速聚类分析法。

了解：聚类分析的概念、种类，了解聚类测度的两类方法。

掌握：掌握类间距离计算方法。

熟练掌握：熟练运用层次聚类分析法和快速聚类分析法。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第十一章 因子分析　　学时数：3

教学目的：了解因子分析的含义，因子分析模型，掌握因子分析的基本步骤和原理，并能用SPSS 实现因子分析操作。

教学重点和难点：因子分析模型、因子分析原理。

主要教学内容及要求：了解因子分析的含义，因子分析模型，掌握因子分析的基本步骤和原理，能运用 SPSS 实现因子分析操作并对结果进行分析。

了解：了解因子分析的含义，因子分析模型。

掌握：掌握因子分析的基本步骤和原理。

熟练掌握：运用 SPSS 实现因子分析操作并对结果进行分析。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

五、实验教学内容及学时分配 （16 学时）

（一）实验课程简介

本课程是高等院校经济类、管理类专业必修的专业基础课。本课程运用统计数量分析的基本理论和方法，分析社会经济现象的数量关系和数量变化规律，揭示社会经济现象的的本质和变化规律，为宏微观经济管理和决策提供统计支持。本课程按照统计基本理论、统计描述、统计推断的学科体系进行教学，注重理论和实践联系，方法和应用相结合。在授课内容上突出统计的方法论手段。通过学习该课程，学生能够掌握必须的统计基本理论和方法，提高统计调查和统计分析的基本技能，为后续的专业课打下基础。

（二）实验教学目的和基本要求

使学生掌握统计描述和统计推断的基本内容与基本方法;并能独立完成有关资料的搜集、整理、分析。

要求学生能在教师的指导下，熟悉统计软件的基本操作，尤其是 SPSS 统计软件，能够独立完成基本的统计分析。

（三）实验安全操作规范

按照实验室计算机操作要求进行。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1004204901	SPSS 初步及数据录入	2	基础性	必做	3
1004204902	数据预处理	2	基础性	必做	3
1004204903	描述数据的测度及图表方法	2	验证性	必做	3
1004204904	参数估计、假设检验、方差分析	2	验证性	必做	3
1004204905	相关和回归分析	2	验证性	必做	3
1004204906	时间序列预测	2	验证性	必做	3
1004204907	聚类分析	2	验证性	必做	3
1004204908	因子分析	2	验证性	必做	3

（五）实验方式及基本要求

上机操作，熟练完成验证性实验。

（六）实验内容安排

【实验一】SPSS 初步及数据录入、数据预处理

1. 实验学时：2

2. 实验目的：初步学习 SPSS 安装，运行及数据录入

3. 实验内容：学习 SPSS 的三个主要运行窗口，SPSS 的数据录入及数据属性的定义，数据的录入。

4. 实验要求：熟练运行 SPSS 并会录入数据。

5. 实验设备及器材：计算机

【实验二】SPSS 数据预处理

1. 实验学时：2

2. 实验目的：初步学习 SPSS 数据预处理

3. 实验内容：学习 SPSS 的数据预处理。

4. 实验要求：熟练运行 SPSS 并会处理数据。

5. 实验设备及器材：计算机

【实验三】描述数据的测度及图表方法

1. 实验学时：2

2. 实验目的：描述统计中的各种度量方法在 SPSS 中的实现。

3. 实验内容：数据的计量尺度、数据分布集中趋势、数据分布离散程度、数据分布偏态与峰度、茎叶衅与箱线图。

4. 实验要求：熟练运行 SPSS 并完成描述统计的度量。

5. 实验设备及器材：计算机

【实验四】参数估计、假设检验、方差分析

1. 实验学时：2

2.实验目的：参数估计、假设检验、方差分析在 SPSS 中的实现

3.实验内容：参数估计的区间估计、假设检验中均值的检验、单因素方差分析和多因素方差分析。

4.实验要求：熟练运行 SPSS 并完成参数估计、假设检验、方差分析的操作。

5.实验设备及器材：计算机

【实验五】相关和回归分析

1.实验学时：2

2.实验目的：相关、回归分析在 SPSS 中的实现。

3.实验内容：相关系数、一元线性回归方程模型。一元线性回归模型预测、多元线性回归与多元线性回归模型、多元线性回归模型的估计在 SPSS 中的实现。

4.实验要求：熟练运行 SPSS 并完成相关和回归分析的操作。

5.实验设备及器材：计算机

【实验六】时间序列预测

1.实验学时：2

2.实验目的：移动平均和指数平滑在 SPSS 中的实现。

3.实验内容：预测方法及移动平均和指数平滑在 SPSS 中的实现。

4.实验要求：熟练运行 SPSS 并完成移动平滑和指数平滑的操作。

5.实验设备及器材：计算机

【实验七】聚类分析

1.实验学时：2

2.实验目的：聚类分析操作在 SPSS 中的实现。

3.实验内容：层次聚类分析、快速聚类分析的熟练运用。

4.实验要求：熟练运行 SPSS 层次聚类分析、快速聚类分析的操作。

5.实验设备及器材：计算机

【实验八】因子分析

1.实验学时：2

2.实验目的：因子分析的操作在 SPSS 中的实现。

3.实验内容：因子分析的熟练运用。

4.实验要求：熟练运行 SPSS 因子分析的操作。

5.实验设备及器材：计算机

(七)考核方式及成绩评定

结合形成性考核的调查报告或分析报告，在报告中熟练应用统计方法进行数据的整理、计算、分析。

六、课程思政

（1）由统计学发展史，培养学生的人文素养

统计是静止的历史，历史是流动的统计。统计虽然不能创造历史，但用数字真实记录了历史的发展。因此，学生在体验历史中可以不断提升自身的人文素养。

例如，通过向学生介绍我国统计学家的先驱——许宝騄的事迹，了解他的伟大人格和高尚情操，培养学生对知识不断追求的毅力和宽容大度的人文素养。

（2）由统计调查，培养学生实事求是的科学精神和职业道德

毛泽东认为“没有调查，就没有发言权”。在讲授统计调查内容时，可融入毛泽东《寻乌调查》的案例，以培养学生实事求是的科学精神。寻乌调查是毛泽东在土地革命的关键期所作的重要调研，1930 年 5 月开始，在当时严酷的战争环境下，毛泽东先后在寻乌、兴国等地就中国农村和城镇的现状进行了深入调查，其内容包括寻乌县城人口的政治地位及成分情况、商业情况、旧有土地关系、剥削状况、土地斗争情况等，内容翔实，具有开创性的重要意义。这些调查结果为制定农村包围城市的革命道路提供了有力的依据。

（3）由统计整理，培养学生高度的社会责任感和使命感

例如，采用柱状图、雷达图和折线图等对城乡经济结构进行比较分析，有助于学生理解城镇化的必要性，培养学生关心社会发展、奋发有为的学习决心；

例如，通过对粮食、电力等自然资源历年数据的整理、展示和分析，引导学生关注能源危机问题，充分理解开发利用新能源新动力的积极意义。

（4）由统计分析，激发学生的爱国情怀和民族自豪感

例如，在时间序列分析的学习过程中，利用不同图形向学生展示改革开放以来我国在经济、环境、社会民生等方面所取得辉煌成绩，让学生看到我国所取得的伟大成就，增强学生的民族自豪感，激发学生的爱国主义情怀。

例如，通过一系列统计公报、国民经济宏观数据分析、市民生活水平调查数据、空气质量污染数据变化等，使学生看到了在中国共产党领导下中国发生的巨大变化，感受到了实现“中国梦”进程中砥砺奋进的成果。

（5） 由统计推断，使学生深刻理解马克思主义哲学原理

例如，在假设检验的讲解中，在一定假设条件下，两类错误不可同时降低犹如“鱼和熊掌不可兼得”，但是可以通过增大样本容量的方法同时减少犯两类错误的概率，以此例告知学生面对任何事情都要从长远的、发展的、动态的眼光来看待，不能“坐井观天”式地观察外界的变化。

例如，频率是具有偶然性的，而概率是客观存在的，具有必然性。随着试验次数的减少，频率与概率的差距会越来越大，体现了对立性；反之，随着试验次数的增多，频率与概率的差距会越来越小，接近于零，又体现了统一性。

七、使用教材

1、选用教材：

（1）理论课教材：管理统计学（第 3 版）.李金林，清华大学出版社，2016.

Python 数据分析基础. 阮敬，中国统计出版社，2017.

（2）实验课教材：SPSS 统计 21.0 统计分析，张慈，清华大学出版，2016.

2、参考书：

（1）Python 统计分析基础及实践，谷合广纪，中国水利水电出版社,2022.

（2）统计学学习指导贾俊平主编，中国人民大学出版社，2018.

（3）应用统计学，耿修林，谢兆茹主编，科学出版社,2019.

3、推荐网站：

中华人民共和国国家统计局，http://www.stats.gov.cn/

八、教学条件

理论课在固定教室上课，实验课有专业实验室和 SPSS 统计软件，并在建有线上课程资源 https://www.icourse163.org/spoc/learn/HENAU-1468795171?tid=1470098485#/learn。

九、教学考核评价

1.过程性评价：将课前预习、课堂表现、线上学习（测验）、课后作业、小组学习讨论等学习过程全面纳入课程形成性评价体系，占比 30%。

2. 形成性评价：根据课程学习内容，与学科竞赛相结合形成相关调查报告或者分析报告，占比 30%。

3.终结性评价：期末课程闭卷考试占比 40%。

4.课程综合评价：过程性评价 30%+形成性评价 30%+总结性评价 40%

数据科学与大数据技术学科前沿讲座

(Advanced seminar on Big data)

课程基本信息

课程编号：10021001　　**课程总学时：**8　　**实验学时：** 0 学时

课程性质：必修　　**课程属性：**专业类　　**开设学期：**第 7 学期

课程负责人：司海平　　**课程团队：**　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术

对先修的要求：无

对后续的支撑：加深专业认知，提高专业兴趣

主撰人：司海平　　**审核人：**李晔　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程通过讲座方式，让学生认识了解数据科学与大数据技术应用与发展前景，提高同学们学习的积极性和主动性，拓宽知识面，增强感性认识，培养、锻炼学生综合运用所学的专业知识和基本技能，把理论和实践结合起来，提高实践动手能力；培养、锻炼学生交流、沟通能力和团队精神。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：数据采集与预处理技术、数据挖掘技术、数据可视化技术和发展。

2.实验技能方面：

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

通过讲座的方式对数据科学与大数据技术中数据采集与预处理技术、数据挖掘技术、数据可视化技术和发展前景等方面进行讲述。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：对大数据的发展历史、相关概念、技术体系、特点及应用有比较全面的认识，对于专业的课程体系及发展概况有初步了解。	1.1,2.2
2	目标 2：了解大数据专业发展动态和发展前景，了解典型大数据处理与分析的技术体系，掌握大数据分析的处理流程，对专业的知识体系有较为深入的认识，能够对专业学习进行合理规划。	1.2

3	目标 3：对专业相关的基础知识有全面的了解，初步形成使用数据思维解决问题的意识，培养通过信息技术进行调研和主动学习的能力，初步形成不断学习和适应发展的素质。	3.3 4.1

四、理论教学内容及学时分配（8 学时）

第一章　大数据采集与预处理　　学时数：2

教学目标：掌握大数据采集与预处理方法

教学重点和难点：数据预处理的原理

主要教学内容及要求：

了解： 常用大数据采集工具。（1）Apache Chukwa，一个针对大型分布式系统的数据采集系统，其构建在 Hadoop 之上，使用 HDFS 作为存储。（2）Flume，一个功能完备的分布式日志采集、聚合和传输系统。在 Flume 中，外部输入称为 Source（源），系统输出称为 Sink（接收端），Channel（通道）将源和接收端链接在一起。（3）Scrible，facebook 开源的日志收集系统。（4）Kafka，当下流行的分布式发布、订阅消息系统，也可用于日志聚合。不仅具有高可拓展性和容错性，而且具有很高的吞吐量。特点是快速的、可拓展的、分布式的、分区的和可复制的。

理解：数据预处理的原理。数据预处理（Data Preprocessing）是指在对数据进行挖掘以前，需要对原始数据进行清理、集合和变换等一系列处理工作，以达到挖掘算法进行知识获取研究所要求的最低规范和标准。通过数据预处理工作，可以使残缺的数据完整，并将错误的数据纠正、多余的数据去除，进而将所需的数据进行数据集成。数据预处理的常见方法有数据清洗、数据集成和数据变换。

掌握：数据变换方法。（1）光滑。去除数据中的噪声。（2）聚集。对数据进行汇总或聚集。（3）数据泛化。使用概念分层，用高层概念代替底层或“原始”数据。（4）规范化。将属性数据按比例缩放，使之落入一个小的特定区间。（5）属性构造。可以构造新的属性并添加到属性集中，以帮助挖掘过程。

熟练掌握：数据清洗。（1）填充缺失值。常用处理方法：忽略元组、人工填写缺失值、使用一个全局变量填充缺失值、用属性的均值填充缺失值、用同类样本的属性均值填充缺失值、使用最可能的值填充缺失值。（2）光滑噪声数据。方法：分箱、回归、聚类。（3）数据清洗过程，包括检测偏差和纠正偏差。

教学组织与实施： 特邀专家讲座。

第二章　大数据分析及挖掘技术　　学时数：2

教学目标：掌握大数据分析与挖掘方法

教学重点和难点：数据挖掘算法

主要教学内容及要求：

了解： 数据挖掘对象和分类。根据信息存储格式，用于挖掘的对象有关系数据库、面向对象数据库、数据仓库、文本数据源、多媒体数据库、空间数据库、时态数据库、异质数据库以及 Internet 等。

理解：数据挖掘流程。定义问题：清晰地定义出业务问题，确定数据挖掘的目的。数据准备包括：选择数据–在大型数据库和数据仓库目标中提取数据挖掘的目标数据集;数据预处理–进行数据再加工，包括检查数据的完整性及数据的一致性、去噪声，填补丢失的域，删除无效数等。数据挖掘：根据数据功能的类型和和数据的特点选择相应的算法，在净化和转换过的数据集上进行数据挖掘。结果分析：对数据挖掘的结果进行解释和评价，转换成为能够最终被用户理解的知识。

掌握:数据挖掘算法。数据挖掘算法是根据数据创建数据挖掘模型的一组试探法和计算。为了创建该模型，算法将首先分析用户提供的数据，针对特定类型的模式和趋势进行查找。并使用分析结果定义用于创建挖掘模型的最佳参数，将这些参数应用于整个数据集，以便提取可行模式和详细统计信息。大数据分析的理论核心就是数据挖掘算法，数据挖掘的算法多种多样，不同的算法基于不同的数据类型和格式会呈现出数据所具备的不同特点。各类统计方法都能深入数据内部，挖掘出数据的价值。

熟练掌握：数据挖掘的方法。统计分析法、神经网络、决策树、模糊数据集等。

教学组织与实施： 特邀专家讲座。

第三章　　大数据可视化技术　　学时数：2

教学目标：掌握大数据可视化技术

教学重点和难点：数据可视化技术

主要教学内容及要求：

了解： 大数据可视化技术的概念与发展。

理解： 数据可视化技术的基本思想，是将数据库中每一个数据项作为单个图元元素表示，大量的数据集构成数据图像，同时将数据的各个属性值以多维数据的形式表示，可以从不同的维度观察数据，从而对数据进行更深入的观察和分析。

掌握：数据可视化手段。主要是借助于图形化手段，清晰有效地传达与沟通信息。但是，这并不就意味着，数据可视化就一定因为要实现其功能用途而令人感到枯燥乏味，或者是为了看上去绚丽多彩而显得极端复杂。为了有效地传达思想概念，美学形式与功能需要齐头并进，通过直观地传达关键的方面与特征，从而实现对于相当稀疏而又复杂的数据集的深入洞察。然而，设计人员往往并不能很好地把握设计与功能之间的平衡，从而创造出华而不实的数据可视化形式，无法达到其主要目的，也就是传达与沟通信息。

熟练掌握：数据可视化应用。

教学组织与实施： 特邀专家讲座。

第四章　　大数据技术发展趋势　　学时数：2

教学目标：掌握大数据行业应用现状和发展趋势

教学重点和难点：大数据技术趋势

主要教学内容及要求：

了解： 大数据行业应用现状。

理解：大数据在各行业的融合应用。大数据企业正在尝到与实体经济融合发展带来的“甜头”。利用大数据可以对实体经济行业进行市场需求分析、生产流程优化、供应链与物流管理、能源管理、提供智能客户服务等，这不但大大拓展了大数据企业的目标市场，更成为众多大数据企业技术进步的重要推动力。

掌握：大数据技术发展趋势。

教学组织与实施： 特邀专家讲座。

六、课程思政

结合马克思主义的联系理论，对大数据采集与预处理、大数据可视化技术、大数据分析与挖掘技术和大数据发展趋势有比较全面的认识，对于专业的课程体系及发展概况有初步了解。培养具有坚定的中国特色社会主义理想信念；较强的法律意识；培养具有爱国、爱校、爱院系、爱专业情怀；培养具有良好的职业道德规范、素养和服务意识；培养具有辩证思维和脚踏实地的工匠精神。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：**大数据导论**，何明等著，电子工业出版社，2020 年

2.参考书：

（1）活用大数据，高桥范光著，机械工业出版社，2020

（2）大数据技术和应用，陈建平等著，清华大学出版社，2020

（3）洞察大数据价值，杨池然和刘璐著，机械工清华大学出版社，2020

3.推荐网站：

（1）大数据世界，http://www.thebigdata.cn

（2）数据观，http://www.cbdio.com

八、教学条件

120 人以上学术报告厅

九、教学考核评价

1.过程性评价：课前预习(5%)+课堂表现(20%)。

2.终结性评价：其它；课程报告(75%)

3.课程综合评价：总成绩=课前预习(5%)+课堂表现(20%)+课程报告(75%)

数据采集与处理

(Data acquisition and processing)

课程基本信息

课程编号：10021003h　　**课程总学时：**48　　**实验学时：**24 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 3 学期

课程负责人：李艳玲　　**课程团队：**司海平，李飞涛，张娟娟，赵雨洋　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术专业；核心

对先修的要求：具备一定的程序设计基础知识，了解大数据平台运维、数据分析和数据展现的技术。先修课程：计算机程序设计基础、大数据概论

对后续的支撑：后续课程：大数据开发技术、机器学习、数据可视化技术、数据分析与挖掘。对这些后续课程提供 python 编程及网络数据采集能力。

主撰人：李艳玲　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

（一）教学理念与性质

《数据采集与处理》是数据科学与大数据技术专业的专业必修课程，同时也是该专业的核心课程。该课程理论性和实践性都较强，注重“理论+实践+案例”的教学理念，以案例带知识点的方法，采用线上线下混合教学模式。

（二）教学目标与任务

本课程的目标和任务是通过介绍数据采集与处理的基本概念和全面、系统的介绍讲解基于 python 语言的数据采集与处理分析与设计方法、基本语法和编程方法理论，并辅以适当的实践和案例环节，使学生能深刻理解和掌握 Python 的编程方法和数据采集的爬虫技术，为后续的课程(比如数据分析和挖掘、大数据分析等)打下良好基础。更重要的是，培养学生应用计算机解决和处理实际问题的思维方法与基本编程能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：了解数据相关基本概念，掌握 Python 语言的基本语法。掌握数字类型的概念和使用,了解数字类型在计算机中的表示方法。掌握程序的基本结构并绘制流程图，掌握函数的定义和调用方法，理解函数的参数传递过程以及变量的作用范围。了解基本组合数据类型，理解列表概念并掌握列表、元组、字典的使用，掌握文件的读写方法以及打开和关闭等基本操作，理解数据组织的维度及其特点，掌握一二维数据的存储格式和读写方法。掌握基于 Python 的文件操作方式，面向数据库的编程方式，了解科学计算与图表。掌握网

络爬虫实践等完整的数据采集和预处理应用相关知识，掌握 python 计算生态中最优秀的网络数据爬取和解析技术。掌握 Python 第三方库 NumPy，Matplotlib、Pandas，“理解和运用计算生态，培养集成创新思维”的理念、快速数据分析和解决问题的能力。

2.实验技能方面：通过实验教学提高学生的 Python 语言编程能力，包括开发环境和运行环境配制方法、解决计算问题的一般方法、Python 语言的基本语法、Python 语言绘制图形的一般方法、文件读写方法、Python 标准库的导入和使用等；同时培养学生的网络数据爬取能力，使学生能够熟练进行网络数据采集和处理，为后续课程打下扎实的基础。通过案例实践加强学生独立的数据分析和处理问题的能力，同时注重学生的创新能力培养、学习和动手能力培养，养成实事求是、严肃认真的科学作风和良好的作风。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

围绕课程教学目标，主要讲授 python 基本数据类型和运算、程序流程控制、函数和代码复用、组合数据类型、异常处理、文件操作、网络爬虫概念、网页爬取和解析方法、Scrapy 框架等。本课程理论性和实践性较强，在注重理论性的基础上加强实践训练，使用案例教学法把理论知识点贯穿到案例讲解中，培养学生的动手能力。采用“理论讲授+上机实践+案例分析”的教学方法，以“线下课程作业+线上案例实践作业+上机实验作业”的形式进行教学评价，考察学生对 python 的基本思想、基本概念、基本技术方法的掌握以及对单知识点的验证型实验、多知识点的设计型实验、综合多知识点的创新型实验的掌握及应用。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	使学生具备 python 编程技术和技巧的能力	1
2	具有针对网络数据利用网络爬虫获取数据的能力	1
3	通过课程的学习，使学生具备应用计算机解决和处理实际问题的思维能力	2

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章　数据分析与处理概述　　学时数：1

教学目标：学习数据分析与处理的基本概念，了解 Python 程序设计语言，认识到在人工智能时代具备的数据基础，熟悉 Python 语言的编译环境。

教学重点和难点：在于让学生理解数据分析与处理的基本概念，树立从数据的角度看世界和编程思想，熟悉利用 Python 的集成开发环境。

主要教学内容及要求：

了解：了解数据分析与处理的基本概念，了解 Python 语言起源、发展和特点。

掌握：掌握 Python 下载、安装环境搭，内置开发 IDLE 开发环境。

掌握：利用 Python 集成开发环境，调试方法，建集成开发环境，运行 Hello 程序的编写方法和理解编写程序的 IPO 方法。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第二章　实例解析 Python 程序　　学时数：1

教学目标：分析程序运行和编译的具体流程，分析程序的语法元素，通过案例使学生了解程序设计语言的整体运行过程。

教学重点和难点：掌握解决计算问题的一般方法，掌握 Python 语言的基本语法，Python 语言绘制图形的一般方法，了解 Python 标准库的导入和使用。

主要教学内容及要求：

了解：通过案例了解程序运行编译过程和流程。

掌握：通过案例了解程序主要语法元素的构成　（程序的格式框架、注释、命名、保留字、变量、字符串、赋值语句、input()、分支语句、eval()、print()、循环语句、函数）。

了解：turtle 库的引用以及相关语法元素分析。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第三章　基本数据类型　　学时数：2

教学目标：讲解数据分析和处理的基本数据数据类型，了解不同数据类型的数据存储、标识和计算方法。分析程序运行和编译的具体流程，分析程序的语法元素，通过案例使学生了解程序设计语言的整体运行过程。

教学重点和难点：掌握基本数字类型的概念和使用，了解基本数字类型在计算机中的表示方法。运用 Python 的标准数学库进行数值计算。掌握字符串类型的概念和使用以及其格式化操作方法和应用。

主要教学内容及要求：

了解：了解基本数据类型的概念（数字类型概述、整数类型、浮点数类型、复数类型）。

掌握：掌握数字类型的操作（数值运算操作符、数值运算函数、类型判断和类型间转换）。

了解：了解 math 库基本组成，方法和特点（math 库概述、math 库解析）。

掌握：掌握字符串类型及其操作 （字符串类型的表示、字符串操作符、字符串处理函数、字符串处理方法）。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第四章　程序的控制结构　　学时数：2

教学目标：了解程序语言的基本结构并绘制流程图，掌握程序的分支结构，学会运用 if 语句实现分支结构。掌握程序的循环结构，运用 for 语句和 while 语句实现循环结构。掌握随机库的使用方法，了解程序的异常处理及用法。

教学重点和难点：程序控制流程图的概念和组成，不同结构的语法特点，难点是循环结构的表达和应用，以及多层循环的理解。

主要教学内容及要求：

了解：程序的基本结构（程序流程图、程序的基本结构、程序的基本结构实例）。

掌握：程序的分支结构（条件表达式、单分支结构、二分支结构、多分支结构）。

掌握：程序的循环结构（遍历循环、无限循环、循环控制）。

了解：random 库的使用。

了解：程序的异常处理。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第五章　函数和代码复用　　学时数：1

教学目标：使学生理解程序模块化的思想，了解函数和代码复用的理念，掌握函数调用和定义方法，养成代码复用程序编写习惯。

教学重点和难点：学习函数的定义和调用方法，理解函数的参数传递过程以及变量的作用范围。了解 lambda 函数，掌握时间日期标准库的使用。理解函数递归的定义和使用方法。

主要教学内容及要求：

了解：函数的基本概念（函数的定义、函数的调用过程、lambda 函数）。

掌握：函数的参数传递过程（可选参数、可变数量参数、局部变量、全局变量、函数的返回值）。

掌握：datetime 库函数组成，调用、使用。

了解：程序代码复用和模块化。

了解：函数的递归（递归的定义和递归的使用方法）。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第六章　组合数据类型　　学时数：3

教学目标：了解基本组合数据类型，理解列表概念并掌握 Python 中列表的使用。

教学重点和难点：序列、集合、映射组合数据类型概念，列表数据类型特点及操作，列表管理采集的信息构建数据结构，字典处理复杂的数据信息，以及运用组合数据类型进行文本词频统计。

主要教学内容及要求：

了解：组合数据类型概述（序列类型、集合类型、映射类型）。

掌握：列表类型及操作（列表类型的概念和操作）。

掌握：字典类型及操作。

了解：jieba 库的使用（jieba 库的概述和解析）。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第七章　文件和数据格式化　　学时数：1

教学目标：学习文件的读写方法以及打开和关闭等基本操作，了解不同文件格式的读取调用方法和特点。

教学重点和难点：文件的读写方法以及打开和关闭等基本操作，理解数据组织的维度及其特点，掌握一二维数据的存储格式和读写方法。运用 PIL 库进行基本的图像处理，运用 json 库进行数据的维度转换，了解高维数据的存储格式和读写方法。

主要教学内容及要求：

掌握：文件的使用（文件概述、文件的打开关闭、文件的读写）。

了解：PIL 库的使用（PIL 概述、Image 类解析、图像的过滤和增强）。

掌握：一二维数据的格式化和处理（数据组织的维度、一二维数据存储格式、一二维数据的表示和读写）。

了解：高维数据的格式化方法，Json 库的使用（json 库概述和解析，实例 14：CSV 和 JSON 格式相互转换）。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第八章　数据采集概述　　学时数：1

教学目标：了解数据采集技术的应用，了解网络爬虫概念，掌握网页请求原理。

教学重点和难点：数据采集技术的应用，网络爬虫概念，网页请求原理。

主要教学内容及要求：

了解：数据采集技术的应用，网络爬虫概念。

掌握：网页请求原理。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第九章　网页数据爬取　　学时数：4

教学目标：使学生能够使用 Requests 库进行网络页面爬取。

教学重点和难点：urllib 库爬取页面，Requests 库的应用，网络爬虫的应用规则。

主要教学内容及要求：

了解：基本的网页知识，包括超文本、HTML、HTTP 等。

掌握：使用 urllib3 库生成 HTTP 请求、处理请求头、设置超时、设置请求重试。

掌握：使用 Requests 库生成 HTTP 请求、查看状态码与编码、处理请求头与响应头、设置超时。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第十章　数据解析　　学时数：4

教学目标：了解网页数据结构，掌握 BeautifulSoup 查找数据的两种方式：遍历文档树和搜索文档树，掌握 BeautifulSoup 解析和提取 HTML/XML 数据的方法，掌握正则表达式（Re 库）的使用。

教学重点和难点：BeautifulSoup 查找数据的两种方式：遍历文档树和搜索文档树，BeautifulSoup 解析和提取 HTML/XML 数据的方法，正则表达式（Re 库）的使用。

主要教学内容及要求：

了解：网页数据结构。

掌握：BeautifulSoup 查找数据的两种方式：遍历文档树和搜索文档树，使用 BeautifulSoup 解析和提取 HTML/XML 数据。

掌握：正则表达式（Re 库）的使用。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第十一章　爬虫框架 Scrapy　　学时数：4

教学目标：了解 Scrapy 框架基本概念，掌握 Scrapy 框架基本应用，能够使用 Scrapy 编写网络爬虫爬取数据。

教学重点和难点：Scrapy 框架基本知识，Scrapy 框架基本应用。

主要教学内容及要求：

了解：Scrapy 框架基本概念。

掌握：Scrapy 框架基本应用。

掌握：Scrapy 编写网络爬虫爬取数据的方法。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

五、**实验教学内容及学时分配 （24 学时）**（无实验的课程该项不列，序号顺延）

（一）实验课程简介

通过学习数据采集与处理的基本概念，全面、系统了解基于 python 语言的数据采集与处理分析与设计方法、基本语法和编程方法理论，并辅以适当的实践环节，通过具体案例方法使学生能深刻理解和掌握 Python 的基本数据类型、字符串类型、分支、循环、函数、列表类型、字典类型、文件、网络爬虫基础知识、Requests 库和 BeautifulSoup 库、正则表达式（Re 库）、Scrapy 爬虫框架，以培养计算思维、数据思维及采用程序设计方法解决数据问题的实战能力技术。

（二）实验教学目的和基本要求

1.让学生了解并掌握数据采集与处理的概念和相关技术内容。

2.掌握 Python 语言开发环境和基本语法，熟悉使用各种开发工具和环境配置。

3.掌握网络爬虫爬取数据的方法。

4.通过案例提升学生对数据采集与处理相关系统开发的实践能力。

（三）实验安全操作规范

实验在机房完成，需遵守以下操作规范：

1.显示器上部不能放置纸张、书籍等类似物品，以免散热受阻；

2.键盘、鼠标附近不能放置水杯等类似物品；

3.按正确的操作顺序关机，在应用软件未正常结束运行前，勿关闭电源；

4.禁止在电脑上接入 U 盘，USB 光驱等任务接口的外设；

5.非专业人员禁止操作配电箱；

6.严禁在机房内饮食、娱乐。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验项目名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021003h01	Python 开发环境与实例解析	1	基础性	必做	1
10021003h02	基本数据类型	1	基础型	必做	1
10021003h03	程序的控制结构	3	设计性	必做	1
10021003h04	函数和代码复用	1	设计性	必做	1
10021003h05	组合数据类型	4	设计性	必做	1
10021003h06	文件读取和数据格式化	2	设计性	必做	1
10021003h07	网页数据爬取	4	设计性	必做	1
10021003h08	数据解析	4	设计性	必做	1
10021003h09	爬虫框架 Scrapy	4	综合性	必做	1

（五）实验方式及基本要求

实验方式：上机实验

基本要求：

(1)上机实验准备，在每次上机实验前，学生应了解上机的内容，并提前准备相关资料。

(2)上机实验按照每次设计的实验目的和实验内容开展上机操作。

(3)上机实验结束应根据实验结果，写出实验报告。

（六）实验内容安排

【实验一】Python 开发环境与实例解析

1.实验学时：1 学时

2.实验目的:

（1）熟悉 Python 编辑、开发和运行环境

（2）编写和执行 Python 源文件程序

（3）在线帮助和相关资源

3. 实验内容:

介绍/演示 Python 编辑、开发和运行环境;示例说明使用 Python 解释器解释执行 Python 程序。示例说明使用文本编辑器和命令行编写和执行 Python 源文件程序。示例说明使用集成开发环境 IDLE 编写和执行 Python 源文件程序。

4. 实验要求：完成实验内容，并撰写实验报告

5. 实验仪器设备：Python 集成开发环境 IDLE 及相关软件。

【实验二】基本数据类型练习

1.实验学时：1 学时

2.实验目的:

（1）掌握 Python 常用基本数据类型

（2）了解 Python 的 complex 类型（复数）、序列数据类型、集合数据类型、字典数据类型、混合运算和数值类型转换

（3）掌握比较关系运算和条件表达式、算术运算符和位运算符

3. 实验内容:

（1）通过示例实验常用内置数据类型的定义、声明和使用。

4. 实验要求：通过实验熟悉标识符及其命名规则、常用内置数据类型，熟悉 int 数据类型（整数）、float 类型（浮点数）、bool 数据类型（布尔逻辑值）、str 数据类型（字符串）、比较关系运算和条件表达式、算术运算符和位运算符、内置标准数学函数。完成实验内容，并撰写实验报告。

5. 实验仪器设备：Python 集成开发环境 IDLE 及相关软件。

【实验三】程序的控制结构

1.实验学时：3 学时

2.实验目的: 案例演示说明程序流程控制（顺序结构、循环结构和选择结构）

3.实验内容:

(1) 顺序结构

(2) 选择结构：单分支、双分支、多分支、If 语句的嵌套

(3) while 循环、循环嵌套、break 语句、continue 语句

4.实验要求：完成案例编码，完成实验内容，并撰写实验报告。

5.实验仪器设备：Python 集成开发环境 IDLE 及相关软件

【实验四】函数和代码复用

1.实验学时：1 学时

2.实验目的: 通过案例了解函数的概念

3.实验内容:

（1）函数的定义和引用方法。

（2）案例操作了解其调用过程。

4.实验要求：完成实验内容，并撰写实验报告。

5.实验仪器设备： Python 集成开发环境 IDLE 及相关软件。

【实验五】组合数据类型操作

1.实验学时：4 学时

2.实验目的: 理解元组、列表、字符串、字节概念和应用

3.实验内容:

（1）元组、列表、字符串的定义、声明和使用

（2）案例实现、区别元组、列表、字符串操作

（3）分析元组、列表、字符串执行结果

4.实验要求： 完成案例编码，完成实验内容，并撰写实验报告。

5.实验仪器设备： Python 集成开发环境 IDLE，PycCharm 及相关软件。

【实验六】文件读取和数据格式化操作

1.实验学时： 2 学时

2.实验目的: 了解文件读取方法

3.实验内容:

（1）示例说明 Python 命令行参数、标准输入和标准输出函数、文件和文件对象、标准输入和标准输出函数。

（2）示例实验操作不同文件的读取，了解文件对象。

4.实验要求： 完成案例编码，完成实验内容，并撰写实验报告。

5.实验仪器设备： Python 集成开发环境 IDLE，PycCharm 及相关软件。

【实验七】网页数据爬取

1.实验学时： 4 学时

2.实验目的： 掌握网页请求、数据爬取的方法

3.实验内容：

（1）使用 urllib3 库生成 HTTP 请求、处理请求头、设置超时、设置请求重试。

（2）使用 Requests 库向服务器提交所指定 url 申请并获取网页界面内容（网页内容的源代码）的方法。

4.实验要求： 完成案例编码，完成实验内容，并撰写实验报告。

5.实验设备及器材： Python 集成开发环境 IDLE，PycCharm 及相关软件。

【实验八】数据解析

1.实验学时： 4 学时

2.实验目的： 掌握数据解析的方法和遍历文档树、搜索文档树的方法

3.实验内容：

（1）使用正则表达式模块匹配字符串、查找网页中的标题内容。

（2）使用 Beautiful Soup 库从 HTML 或 XML 文件中提取数据的方法进行网页内容解析。

（3）使用 Beautiful Soup 4 模块遍历文档树、搜索文档树。

4.实验要求：完成案例编码，完成实验内容，并撰写实验报告。

5.实验设备及器材：Python 集成开发环境 IDLE，PycCharm 及相关软件。

【实验九】爬虫框架 Scrapy

1.实验学时：4 学时

2.实验目的：了解 Scrapy 的架构，能够使用 Scrapy 进行数据提取的方法。

3.实验内容：

（1）Scrapy 的安装和启动。

（2）使用 Scrapy 进行数据提取。

4.实验要求：完成案例编码，完成实验内容，并撰写实验报告。

5.实验设备及器材：Python 集成开发环境 IDLE，PycCharm 及相关软件。

(七)考核方式及成绩评定

考核方式：要求学生按时提交纸质版或电子版实验报告，进行考核。

成绩评定：考核内容包括实验报告完成及实验现场操作情况等。根据完成情况以及学生综合能力水平进行成绩评定，考核成绩分为优秀、良好、中等、及格和不及格五个等级。实验成绩折合入期末总成绩。

六、课程思政

《数据采集与处理》是以互联网为基础进行数据采集和处理的课程，更需要严格的思想政治觉悟高的高素质技能人才。获取数据需要遵纪守法和良好的道德素养；收集数据要有人文素养；整理数据需要政治认同和职业精神、社会责任感；处理数据要坚持社会主义核心价值观，不信谣、不传谣、尊重知识产权，求真务实，开拓创新，与人友善、诚信为本；分析数据要团队协作，具备工匠精神；应用数据要认同和坚持中华传统文化，具有民族精神和时代精神。因此，通过本课程思政元素的加入，培养立德树人，德技并授，并具有数据获取、数据分析处理和数据展示能力以及解决行业领域数据密集型应用的高素质复合型专门人才。

举例说明：网络爬虫体现的社会主义价值观和民族自豪感。

在大数据挖掘的爬虫技术阶段，应用爬虫技术如果不当，会给国家和企业造成负面影响。应用爬虫技术是一种按照一定标准制作程序流程脚本，并自动请求互联网网站并获取数据网络（仅用于发布）。但是，如果该应用程序不科学，则会带来违反法规的风险，例如：不遵循爬虫协议，以敏感的长宽比获取某些信息内容以及利用商业活动来赚钱，违反纪律。根据比较教学方法，设置与网络爬虫的学习阶段有关的案例，让学生认识到技术是一把双刃刀，只有正确使用它们，才能发挥更大的作用，在获取数据时需要遵纪守法并具有良好的道德素养。

另外，在疫情阶段，利用大数据采集技术，快速制定防疫制度和措施，极大方便大家出行，国家通过各大新兴技术手段提升了治理水平和响应速度，增强了学生对国家和民族的自豪感。健康码作为实名认证的电子二维码，通过颜色展示个人疫情风险等级。健康码的颜色由个人信息、地理位置信息、出行信息共同决定，这些信息来源于不同的数据库，信息之间的融合需要大数据采集技术和同步技术的支撑。健康码软件的设计开发体现了中国 IT 公司世界一流的科技创新能力，其推广和实施有赖于广大人民群众众志成城的支持。在教学过程中融入该案例能够激发学生对大数据技术的学习热情，也有助于增强学生对国家和民族的自豪感。

七、教材及教学参考书（教材的选用应符合教育部和学校教材选用规定，教学资源丰富多样，体现思想性、科学性与时代性）

1.选用教材：

（1）理论课教材：《Python 语言程序设计基础》（第 2 版），嵩天，礼欣，黄天羽，高等教育出版社，2017.02.

（2）实验课教材：Python 网络爬虫权威指南，瑞安·米切尔等，人民邮电出版社，2019.4

（3）实习指导书：Python 网络爬虫权威指南，瑞安·米切尔等，人民邮电出版社，2019.4

2.参考书：

（1）Python 编程 从入门到实践, [美]埃里克·马瑟斯 著， 人民邮电出版社

（2）SciPy 科学计算：https://www.scipy.org/

（3）Wes McKinney, Python for Data Analysis. 东南大学出版社.（英文影印本，中译版名为《利用 Python 进行数据分析》）

（4）《Python 程序设计》，赵英良，卫颜俊，仇国威，郑义，人民邮电出版社，2016.05.

（5）从零开始学 Python 数据分析与挖掘，刘顺祥著，清华大学出版社，2018.10.

3.推荐网站：

（1）中国大学 mooc，www.icourse163.org

（2）尚学堂，https://www.bjsxt.com/down/8468.html

（3）Python 主站：https://www.python.org

（4）GitHub ：https://github.com/pypa/pipenv

（5）Python Code Examples：https://www.programcreek.com/python/

（6）python 中文学习大本营： http://www.pythondoc.com/

（7）Python Module of the Week:https://pymotw.com/2/

（8）https://www.w3school.com.cn/python/index.asp

八、教学条件

Python IDLE, Python 集成开发环境，Mysql 数据库

九、教学考核评价

1.过程性评价：重视过程性评价和实际操作能力培养。课程总成绩=章节作业+单元测试+实验考核+期末测试。其中，期中单元测试占总成绩的 30%，实验考核及作业占总成绩的 20%，期末测试占总成绩的 50%，课程总成绩达到 60 分以上者方可及格。

2.终结性评价：笔试，占总成绩的 50%

3.课程综合评价：过程性评价与终结性评价相结合，原则上形成性评价(过程考核)成绩占总成绩的 50%，终结性评价(课终考核)成绩占总成绩的 50%。

计算机组成原理

（Computer Composition Principle）

课程基本信息

课程编号：10021023　**课程总学时：**56 学时　**实验学时：** 16 学时

课程性质：必修　**课程属性:**专业类　**开设学期：**第 3 学期

课程负责人：郭玉峰　**课程团队：**任艳娜，孙昌霞，张远琴　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术，数据科学与大数据技术（农业大数据）

对先修的要求：数字电子技术、汇编语言

对后续的支撑：操作系统、计算机网络

主撰人：郭玉峰　**审核人：**司海平　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“计算机组成原理”是数据科学与大数据技术专业一门重要的专业基础课。课程应用性较强，是技术性、工程性和实践性很强的一门课。本课程系统地介绍计算机的组成结构及各组成部分的工作原理，讲解有关计算机体系结构的基本概念、基本原理、设计原则和量化分析方法。本课程的学习将为后续课程的学习打下良好的基础。

“计算机组成原理”的课程目标包括：

课程目标 1. 通过本课程的学习，掌握计算机系统基本概念和基本原理，理解各组成部件的电路结构、设计方法和工作原理，奠定良好的计算机硬件基础。

课程目标 2. 理解计算机系统硬件的完整组成和基本工作原理，在系统层次上掌握计算机工作的过程，理解指令在计算机硬件上的执行过程。使学生形成计算机系统整体概念，培养学生从体系结构的角度来研究和分析计算机系统的能力。

课程目标 3. 通过课程各项实验，掌握计算机各部件的基本设计方法和工作原理，理解简单、完备的单台计算机的基本组成原理，掌握维护、使用计算机的基本技能。帮助学生深入理解计算机系统的整体结构和各个层次的关系，为将来从事软硬件开发和应用打下坚实基础。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

通过课程的学习，要求学生掌握单台计算机的基本组成与运行原理的基础知识，包括计算机硬件设计原理、调试和运行维护等多方面的技能。本课程的教学应该达到以下基本要求：

（1）掌握冯.诺依曼型计算机的工作原理、基本结构；

（2）掌握计算机的基本运算方法。掌握不同的数值格式以及对这些格式的数据进行算术操作的算法、硬件。

（3）掌握存储系统的分类、主存储器的技术指标，了解存储器芯片的结构，掌握存储器子系统的组成，掌握 Cache 存储器的基本工作原理和工作过程。了解中央处理器与存储器和 I/O 设备的连接方式；

（4）掌握指令系统的概念、指令格式、寻址方式以及对指令集结构的基本要求；

（5）掌握 CPU 的功能和基本组成，理解指令周期的概念。掌握微程序控制器的设计方法；

（6）掌握 I/O 的基本功能、I/O 数据传输的方法。掌握程序中断方式、DMA 方式的基本工作原理；

2.实验技能方面：

通过课程各项实验，使学生掌握计算机常用逻辑部件的原理及使用方法，理解简单、完备的单台计算机的基本组成原理，掌握维护、使用计算机的基本技能。掌握计算机各部件的基本设计方法和工作原理，加强对课堂知识的理解。培养学生理论联系实际的能力，提高学生分析问题，解决问题的能力和动手能力。通过实验使学生掌握运算部件（主要是算术逻辑单元）的结构和功能；熟悉中央处理单元（CPU）的功能和结构，重点掌握微程序控制器的实现方法。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

教学内容的设计既注重学生能力和综合素质的培养，又结合计算机专业的特点。在满足课程内容全面的基础上，将计算机的组成部分中运算器、存储器、中央处理器作为课程重点内容进行讲解，建立学生的计算机整机概念，理解计算机的工作原理和工作过程，为后续课程的学习打下良好基础。教学方法采用启发式、讨论式的方法，将课堂讲授、讨论，线上线下相配合、实践技能训练等合理结合，进行课程的教学工作。在教学过程中通过期中考试，线上单元作业，实验课堂表现等，及时发现学生学习上的问题，进行教学上的改进和调整，同时进行平时成绩的评定。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1. 通过本课程的学习，掌握计算机系统基本概念和基本原理，理解各组成部件的电路结构、设计方法和工作原理，奠定良好的计算机硬件基础。	毕业要求 3
2	课程目标 2. 理解计算机系统硬件的完整组成和基本工作原理，在系统层次上掌握计算机工作的过程，理解指令在计算机硬件上的执行过程。使学生形成计算机系统整体概念，培养学生从体系结构的角度来研究和分析计算机系统的能力。	毕业要求 3

3	课程目标 3. 通过课程各项实验，掌握计算机各部件的基本设计方法和工作原理，理解简单、完备的单台计算机的基本组成原理，掌握维护、使用计算机的基本技能。帮助学生深入理解计算机系统的整体结构和各个层次的关系，为将来从事软硬件开发和应用打下坚实基础。	毕业要求 4

四、理论教学内容及学时分配（40 学时）

第一章　计算机系统概述　　学时数：2

教学目标：

介绍计算机分类和计算机系统的组成，使学生对计算机系统有一个粗略的总体概念，为后续章节的学习打下基础。

教学重点和难点：

重点：冯.诺依曼体系结构和基本工作原理，计算机的硬件组成。

难点：计算机系统层次结构。

主要教学内容及要求：

计算机系统的分类；计算机的发展简史；计算机的硬件；计算机的软件；计算机系统的层次结构。

了解计算机系统的分类，计算机的发展简史，以及计算机软件的组成和分类；理解计算机的层次结构的划分；掌握计算机的硬件组成和各部分的相互关系。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

第二章　运算方法和运算器　　学时数：8

教学目标：

本章主要介绍计算机中数据与文字的表示方法，定点运算方法，定点运算器的组成，浮点运算方法，浮点运算器的组成，使学生掌握计算机中数据的表示方法和运算方法，理解运算方法对运算器构成的作用，理解运算器工作原理。

教学重点和难点：

重点：1.计算机中的数据表示；2.定点数的加、减运算；3.浮点数的加、减运算。

难点：1.定点数除法运算；2.浮点数加减运算。

主要教学内容及要求：

数据与文字的表示方法；定点加法、减法运算；　定点乘法运算；定点除法运算；定点运算器的组成；浮点运算方法和浮点运算器。

了解字符和字符串的表示方法，定点运算器的组成；理解基本二进制加减法器的组成，乘法器和除法器的组成，以及浮点运算流水线；掌握定点乘除法运算；熟练掌握数的机器

码表示，定点加减法运算和溢出判断，浮点数加减法运算。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

第三章 存储系统　　学时数：8

教学目标：

本章介绍存储系统的基本概念，基本的半导体存储器的基本原理和接口方式，介绍提高存储器访问性能的常用机制，以及高速缓冲存储器和虚拟存储器。使学生了解半导体存储器的结构和工作原理，掌握提高存储器读写速度的方法，掌握 cache 和虚拟存储器工作原理。

教学重点和难点：

重点：1. 存储器的分级结构；2. cache 存储器原理；3. cache 与主存的地址映射；4. cache 替换算法；5. 虚拟存储器。

难点：1. 随机读写存储器原理和组成；2. cache 与主存的地址映射；3. 虚拟存储器。

主要教学内容及要求：

存储系统概述；SRAM 存储器；DRAM 存储器；只读存储器；并行存储器；cache 存储器；虚拟存储器。

了解存储器的分类，存储器的分级，SRAM 和 DRAM 的的逻辑结构和工作原理，只读存储器的结构和工作原理；理解并行存储器提高存取速度的原理，cache 对“写”操作的处理办法，多级存储层次的思想；掌握 cache 工作原理，地址映射方法，减少失效开销的方法及其原理，减少命中时间的方法和原理，虚拟存储器的工作原理。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

第四章 指令系统　　学时数：4

教学目标：

讲述指令系统的发展和指令的格式，以及指令的寻址方式，介绍计算机指令集结构设计中的一些问题。使学生对指令系统在计算机系统中的作用有一个清晰地认识。

教学重点和难点：

重点：1.指令格式；2.寻址方式；3.寻址技术。

难点：指令格式的设计

主要教学内容及要求：

指令系统的发展与性能要求；指令格式；操作数类型；寻址方式；典型指令；指令格式

的设计。

了解指令系统的发展和性能要求，操作数的类型；理解指令格式，指令寻址方式，CISC 计算机指令集功能设计的目标、RISC 指令系统；掌握操作数寻址方式，指令格式设置。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

第五章　中央处理器　　学时数：8

教学目标：

CPU 是计算机的中央处理器，通过讲述 CPU 的功能和组成，CPU 中的主要寄存器，指令周期，CPU 周期，机器周期，时序产生器，同步、异步控制方式，微程序控制器的组成与工作原理，组合逻辑的基本思想和组成，使学生理解 CPU 的组成、工作原理、实现方式。

教学重点和难点：

重点：1.CPU 的功能和组成；2.指令的执行流程；3.微程序设计技术和微程序控制器。

难点：1.指令的执行流程；2.微程序设计技术和微程序控制器；3.硬布线控制器与门陈列控制器。

主**要教学内容及要求：**

CPU 的功能和组成；指令周期；时序产生器和控制方式；微程序控制器；硬连线控制器；流水 CPU；RISC CPU。

了解时序产生器和控制方式，硬连线控制器；理解 CPU 的功能和组成，流水 CPU，RISC CPU；掌握指令周期，微程序控制器，微程序设计技术。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

第六章　总线系统　　学时数：4

教学目标：

通过讲述总线的基本概念和基本技术，以及一些常用的总线结构，使学生理解总线在现代计算机中的作用，理解总线的传输机制，了解计算机总线的互联机制。

教学重点和难点：

重点：1.总线概念；2.总线仲裁方式；3.总线定时

难点：1.总线仲裁方式；2.总线定时

主要教学内容及要求：

总线的概念和结构形态；总线接口；总线仲裁；总线的定时和数据传送模式；HOST 总线和 PCI 总线。

了解总线的内部结构，HOST 总线和 PCI 总线；理解总线的连接方式，总线接口的概念，总线的仲裁方式，总线的定时方式；掌握总线的概念，总线的定时和数据传送模式。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

第七章　外围设备　　学时数：2

教学目标：

本章主要介绍计算机的外围设备，使学生了解常用的外围设备的结构和工作原理。

教学重点和难点：

重点：1.显示设备；2.硬磁盘存储设备；3.光盘存储设备。

难点：1.打印设备原理；2.光盘存储设备原理。

主要教学内容及要求：

外围设备概述；磁盘存储设备；磁带存储设备；光盘和磁光盘存储设备；显示设备；输入设备和打印设备。

了解外围设备分类，功能，光盘存储器工作原理，显示器工作原理；理解磁盘存储器的技术指标，磁盘存储器信息分布，磁记录原理。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

第八章 输入输出系统　　学时数：4

教学目标：

本章讲述计算机的 IO 逻辑模块，掌握计算机数据传输方式。

教学重点和难点：

重点：1.程序中断方式；　2.DMA 方式

难点：1.DMA 方式；2.通道方式。

主要教学内容及要求：

外围设备的定时方式与信息交换方式；程序中断方式；DMA 方式；通道方式；通用 I/O 标准接口。

了解外围设备与计算机的信息交换方式和定时方式，通道方式；理解程序查询方式；掌握 DMA 方式和程序中断方式。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

五、实验教学内容及学时分配 （16 学时）

（一）实验课程简介

“计算机组成原理”是数据科学与大数据技术，数据科学与大数据技术（农业大数据）专业本科生的一门必修课程。通过学习本课程，能了解计算机一般组成原理与内部运行机制，为学习本专业后继课程和进行与硬件有关的技术工作打好基础。“计算机组成原理”实验课程是配合理论教学中计算机硬件系统的组成、各部件的结构和工作原理而设置的教学内容，是相应教学内容的配套课程，是计算机组成原理的重要环节。

（二）实验教学目的和基本要求

通过课程各项实验，使学生掌握计算机常用逻辑部件的原理及使用方法，理解简单、完备的单台计算机的基本组成原理，掌握维护、使用计算机的基本技能。帮助同学掌握计算机各部件的基本设计方法和工作原理，加强对课堂知识的理解。在实践过程中培养学生理论联系实际的能力，培养学生实事求是、严谨的科学作风，提高学生分析问题，解决问题的能力和动手能力。

（三）实验安全操作规范

1. 注意用电安全。不能带电插拔导线，不能将器件，导线、螺丝刀等金属物放在试验箱上。

2. 注意数据线方向。使得导线两端的端子金属面都朝向自己。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002102301	运算器实验	2	验证性	必做	2
1002102302	移位运算器实验	2	验证性	必做	2
1002102303	存储器读写和总线控制实验	2	验证性	必做	2
1002102304	微程序控制器原理实验	4	设计性	必做	2
1002102305	微程序设计实验	2	设计性	必做	2
1002102306	简单模型机实验	4	设计性	必做	2

（五）实验方式及基本要求

实验方式：在计算机组成原理实验箱上进行实验

基本要求：

1．任课教师向学生讲清课程的性质、任务、要求、课程安排和进度、平时考核内容、

期末考试办法、实验守则及实验室安全制度等。

2．实验 2-3 人 1 组，在规定的时间内，由学生独立完成，出现问题，引导学生独立分析、解决。

3．采用硬件电路进行实验，每项实验结果，需经教师认可后，方可拆除线路。

4．实验前清点学生人数，实验中按要求做好学生实验情况及结果记录，实验后认真填写实验开出记录。

（六） 实验内容安排

【实验一】运算器实验

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：

（1）掌握运算器的组成及工作原理；

（2）了解 4 位函数发生器 74LS181 的组合功能，熟悉运算器执行算术操作和逻辑操作的具体实现过程；

（3）验证带进位控制的 74LS181 的功能。

3.实验内容：

验证 74LS181 运算器的逻辑运算功能和算术运算功能。

4.实验要求：完成实验，写出实验报告

5.实验设备及器材：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统一套，排线若干。

【实验二】移位运算实验

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：

掌握移位控制的功能及工作原理

3.实验内容：

输入数据，利用移位寄存器进行移位操作。

4.实验要求：

完成实验，写出实验报告

5.实验设备及器材：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统一套，排线若干。

【实验三】存储器读写和总线控制实验

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：

（1）掌握半导体静态随机存储器 RAM 的特性和使用方法。

（2）掌握地址和数据在计算机总线的传送关系。

（3）了解运算器和存储器如何协同工作。

3.实验内容：

学习静态 RAM 的存储方式，往 RAM 的任意地址里存放数据，然后读出并检查结果是否正确。

4.实验要求：完成实验，写出实验报告

5.实验设备及器材：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统一套，排线若干。

【实验四】微程序控制器原理实验

1.实验学时：4 学时

2.实验目的：

掌握微程序控制器的组成及工作过程。

3.实验内容：

往 EEPROM（控制存储器）里任意写 24 位微代码，并读出验证其正确性。

4.实验要求：完成实验，写出实验报告

5.实验设备及器材：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统一套，排线若干。

【实验五】微程序设计实验

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：

深入掌握微程序控制器的工作原理，学会设计简单的微程序。

3.实验内容：

编写几条可以连续运行的微代码，熟悉本实验系统的微代码设计方式。

4.实验要求：完成实验，写出实验报告

5.实验设备及器材：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统一套，排线若干。

【实验六】简单模型机实验

1.实验学时：4 学时

2.实验目的：

了解微程序控制器是如何控制模型机运行的，掌握整机动态工作过程;

3.实验内容：

组成一个简单的计算机整机系统—模型机；定义五条机器指令，编写相应微程序并具体上机调试。

4.实验要求：完成实验，写出实验报告

5.实验设备及器材：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统一套，排线若干。

（七）考核方式及成绩评定

本课程采用平时考核，评定学生成绩。每个实验，预习报告占 30%，实际操作 40%，总结报告 30%。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。

六、课程思政

结合学校特色、专业特色和发展特色，挖掘提炼课程知识体系中所蕴含的思想价值和精

神内涵，注重学思结合、知行统一，培养学生爱国奋斗、担当进取的科学精神，勇于探索、追求卓越的创新精神，实事求是、善于解决问题的实践能力，严谨、认真、细致的求实作风和团结协作能力，以过硬技术更好地服务国家和社会。

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	爱国情怀责任担当	第一章计算机系统概述	通过介绍计算机发展历史，引出中国计算机发展历史，尤其是CPU设计领域龙芯CPU在国产自主可控的几十年的不懈坚持和努力，华为麒麟处理器的异军突起到中美贸易战最新芯片制造技术的断供，激发学生的爱国情怀和责任担当。
2	科学精神工匠精神	第二章运算方法和运算器	案例分析法：数据在运算中可能会产生溢出，运算器必须有相应的电路检测溢出，在C语言程序设计中运算产生了溢出会产生什么问题，作为程序员你是否考虑了溢出问题，如果不处理这种溢出会产生什么问题，美国阿里安娜火箭就是因为长数据向短数据转换过程中发生了运算溢出，直接导致系统崩溃，火箭爆炸，造成巨大的损失，以此提醒学生关注工程与社会，培养工程师的责任感。
3	创新精神团队意识	第五章中央处理器	探究式教学法：中央处理器由运算器和控制器构成，控制器根据指令的要求控制各执行功能部件按时间先后次序进行相应的操作，从而形成相应的数据通路，最终实现指令的功能，计算机能够执行程序依赖于控制器、运算器的精妙配合，缺一不可，由此可引申到团队项目中的成员和团队的关系，以此培养学生团队合作的精神。

七、教材及教学参考书

1．选用教材：

（1）理论课教材：计算机组成原理（第6版·立体化教材）. 白中英编著. 科学出版社，2019.

（2）实验课教材：EL-JY-II型计算机组成原理实验系统实验指导书. 北京精仪达盛科技有限公司.

（3）实习指导书：EL-JY-II型计算机组成原理实验系统实验指导书. 北京精仪达盛科技有限公司.

2、参考书：

（1）计算机组成与结构. 张晨曦、刘依等. 高等教育出版社，2009

（2）计算机组成原理（第 2 版）. 唐朔飞. 高等教育出版社，2008

（3）计算机组成原理. 谭志虎主编. 人民邮电出版社，2021

3、推荐网站：

（1）中国大学慕课-计算机组成原理-河南农业大学：https://www.icourse163.org/spoc/learn/HENAU-1449932184?tid=1470114451#/learn/announce

（2）中国大学慕课-计算机组成原理-华中科技大学：https://www.icourse163.org/learn/HUST-1003159001?tid=1469925454#/learn/announce

八、教学条件

课程拥有 2 个专业实验室，可同时容纳 128 名学生进行实践教学。实验室拥有计算机组成原理实验教学系统 64 套（实验箱及配套实验教程），示波器 64 套，万用表 64 个，配套计算机 64 台，软件仿真系统 1 套。可完成基本的课程实验，还进行更深层次的实验项目和实验内容。

九、教学考核评价

1.过程性评价：平时成绩占总成绩的 40%。期中测试占平时成绩的 50%，单元测试占平时成绩的 25%，实践课程成绩占平时成绩的 25%。

2.终结性评价：笔试，占总成绩的 60%。

3.课程综合评价：期中测试占比 20%，单元测试占比 10%，期末考试占比 60%，对应课程目标 1，2，3，实践课程成绩占比 10%，对应课程目标 3。

算法设计与分析

（Design and Analysis of Algorithms）

课程基本信息

课程编号：10021006h　　**课程总学时：**48 学时　　**实验学时：**24 学时

课程性质：必修　　**课程属性：** 专业类　　**开设学期：**第 4 学期

课程负责人：董萍　　**课程团队：**席磊、张浩、李飞涛、刘冰杰、时雷　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；人工智能；计算机科学与技术（软件技术）；软件工程；核心

对先修的要求：高等数学、离散数学、程序设计基础、数据结构

对后续的支撑：操作系统、人工智能、机器学习

主撰人：董萍　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“算法设计与分析”是计算机类专业的一门必修课。通过该课程的学习，重点掌握算法与计算复杂性理论、常用算法策略选择与求解过程设计、算法正确性证明、算法复杂度分析、算法优化、复杂程序实现等学习训练等，培养学生对复杂问题求解的抽象逻辑思维能力，以及问题场景定义、问题分析抽象、算法正确性证明、算法复杂度分析、复杂程序设计与实现等能力，为学习专业其他课程奠定扎实的算法设计与程序实现基础。

“算法设计与分析”的课程目标是让学生理解算法与计算复杂性理论，领会各种常用算法的特点和应用场景，熟练掌握算法设计、算法正确性证明与算法复杂性分析的基本方法和技巧，具备复杂算法工程问题求解能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：了解利用计算机算法进行问题求解的过程，理解算法与程序的异同点、各类经典算法的原理、特点和应用场景、不同算法的优缺点和计算复杂性理论，熟练掌握常用算法分析函数及复杂度求解方法、各类经典算法的代码框架，能够利用相关方法技术进行算法优化和代码实现。

2.实验技能方面：通过理论学习指导实践，做到举一反三，灵活运用；能够运用所学工程知识进行问题分析与建模，能够利用经典算法的代码框架设计算法，利用高级语言编程实现问题求解。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

围绕课程具体目标设置及达成计算评价方法，科学设计理论教学内容及其实验教学内容，

通过课前课后、课内与课外、线上线下、讲授与讨论、个人与团队等多种方式组织教学实施，通过多元评价方法进行多侧面多角度评测与改进等一系列整体规划，选择讲授与讨论、课内知识与线上技术、实际问题场景与问题场景抽象、问题建模与算法设计、算法证明与复杂度分析、不同算法比较与优化等科学合理有效的教学策略与方法，科学合理组织教学过程与教学评价反馈，提高学生问题场景认识与问题提出、问题建模与分析、算法设计证明与复杂度分析等能力，为编写高质量的程序提供支撑。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1.了解问题求解与算法设计分析过程，领会算法的基本概念与特点、算法复杂度相关概念，能够运用算法分析常用数学函数及方法进行算法复杂度分析，了解计算复杂性理论。	1
2	课程目标 2.理解经典算法思想、特征特点、应用场景，掌握经典算法代码框架，能运用相关方法对应用场景进行问题需求建模并构造出正确可行的数学模型，熟练运用相关方法技术进行算法设计、复杂度分析和算法优化，基于经典算法代码框架和高级语言熟练进行程序实现。	1 2
3	课程目标 3.运用算法与计算复杂性、数学等原理方法，能够合理构造解决复杂算法工程问题的数学模型，运用相关方法进行算法正确性证明、复杂度分析及优化，基于经典算法框架和高级语言编写性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，具有复杂算法工程问题的求解能力。	2 3

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章 算法基础　　学时数：2

第一节　算法概述（1 学时）

教学目标：掌握算法、算法分析和算法设计的基本概念，算法复杂度的分析方法，算法复杂度渐近表示法。

教学重点和难点：重点是算法复杂度渐近表示法。难点是算法复杂度分析的方法。

主要教学内容及要求：

1. 了解：算法与程序的概念与特性。
2. 理解：算法在使用计算机解决问题中的重要性。
3. 掌握：算法的复杂性测度、算法复杂度渐近表示法，算法分析的基本法则。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第二节　算法的数学基础（1 学时）

教学目标：掌握算法复杂度度量的各类数学函数及复杂度计算方法。

教学重点和难点：重点是表示各类复杂度的数学函数比较、P 问题与 NP 问题、迭代法求复杂度。难点是递归树、主定理等复杂度计算。

主要教学内容及要求：

1.了解：各类数学函数的特点及比较。

2.理解：P 问题与 NP 问题。

3.掌握：迭代法（含递归树）、主定理等复杂度计算。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第二章　递归与分治法　　学时数：6

第一节　递归及应用（2 学时）

教学目标：掌握递归的使用方法、递归方程的求解方法。

教学重点和难点：1.重点是递归的概念、递归方程的求解方法。2.难点是递归方程的求解方法。

主要教学内容及要求：

1.了解：递归概念。

2.理解：递归的优缺点。

3.掌握：递归方程的解法（主方法和递归树）、斐波那契序列、欧几里得算法、二叉查找（二分搜索）。

4.熟练掌握：递归代码实现到迭代、尾递归的代码转换及性能比较。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第二节　分治法原理及特点（ 2 学时）

教学目标：掌握分治法的思想、特点、使用条件、解题步骤和复杂度分析。

教学重点和难点：1.重点是分治法的基本思想、特点、解题步骤。2.难点是分治法的适用条件与复杂度分析。

主要教学内容及要求：

1.了解：分治法的基本思想与步骤。

2.理解：分治法的特点。

3.掌握：矩阵乘法、大整数相乘。

4. 熟练掌握：分治法的正确性证明，以及复杂度分析及优化。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第三节　分治法应用（ 2 学时）

教学目标：掌握分治法应用。

教学重点和难点：1.重点是分治法应用的问题建模。2.难点是递归方程的求解方法、分治法复杂度分析。

主要教学内容及要求：

1. 理解：分治法问题建模的难点。

2. 掌握：快速排序、归并排序、最接近点对问题。

3. 熟练掌握：复杂度分析及优化、算法实现。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第三章　动态规划算法　　学时数：8

第一节　动态规划概述（4 学时）

教学目标：掌握动态规划算法的基本概念、思想、要素特点、应用条件、步骤、复杂度分析。

教学重点和难点：1.重点是动态规划算法的基本思想、步骤、基本要素。2.难点是动态规划算法与分治法的相同点与不同点。

主要教学内容及要求：

1. 了解：动态规划算法基本概念。

2. 理解：动态规划的步骤、基本要素，动态规划算法与分治法的相同点与不同点。

3. 掌握：备忘录方法、矩阵链乘问题。

4. 熟练掌握：动态规划算法的正确性证明，以及其算法复杂度分析及优化。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第二节　动态规划应用（4 学时）

教学目标：掌握动态规划算法的评价与优化、应用。

教学重点和难点：1.重点是动态规划算法的问题建模。2.难点是动态规划算法的应用与复杂度分析。

主要教学内容及要求：

1.了解：动态规划算法应用领域。

2.掌握：0-1 背包问题、最长公共子序列问题、最大字段和。

3.熟练掌握：动态规划应用的复杂度分析与优化。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第四章　贪心算法　　学时数：4

第一节　贪心法概述（2 学时）

教学目标：掌握贪心算法的基本概念、思想、要素特点、应用条件、步骤、复杂度分析。

教学重点和难点：1.重点是贪心算法的基本思想、步骤、基本要素。2.难点是贪心算法的使用条件、贪心策略的选择与正确性证明，贪心法与动态规划的相同点与不同点。

主要教学内容及要求：

1.了解：贪心算法基本概念。

2.理解：贪心的基本要素、贪心法与动态规划算法的差异。

3.掌握：活动选择问题、背包问题。

4.熟练掌握：贪心策略的正确性证明，以及其算法复杂度分析及优化。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第二节　贪心法应用（2 学时）

教学目标：掌握贪心算法的应用、策略选择及证明、复杂度分析、代码实现。

教学重点和难点：1.重点是贪心算法应用的策略选择及证明。2.难点是贪心算法的复杂度分析与代码实现。

主要教学内容及要求：

1.了解：贪心算法应用领域。

2.掌握：哈夫曼编码、最小生成树、单源最短路径。

3.熟练掌握：贪心算法应用的策略选择及证明，代码实现。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第五章　回溯法　　学时数：2

第一节　回溯法概述及应用（2 学时）

教学目标：掌握回溯法基本概念、回溯法的思想及其应用。

教学重点和难点：1.重点是回溯法的基本原理、基本范式、解空间树的构造方法。2.难点是回溯法的应用与复杂度分析。

主要教学内容及要求：

1.了解：回溯法的基本概念、应用领域。

2.理解：影响回溯法效率的因素、回溯算法实现与其他算法实现的性能比较。

3.掌握：N 皇后问题、0-1 背包问题使用回溯法的求解方法、图着色问题。

4.熟练掌握：回溯法求解的解空间树选择，以及其算法复杂度分析及优化。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第六章　分支限界法　　学时数：2

第一节　分支限界法概述及应用（2 学时）

教学目标：掌握分支限界法基本概念、分支限界法的思想及其应用。

教学重点和难点：1.重点是分支限界法的基本思想、常见的两种分支限界法。2.难点是分支限界法的应用与复杂度分析。

主要教学内容及要求：

1.了解：分支限界法的基本概念、应用领域。

2.理解：分支限界法与回溯法的不同点。

3.掌握:先进先出分枝限界法和优先队列分枝限界法的数据结构和扩展节点的选择原则，分支限界的约束函数与限界函数的确定，以及其算法复杂度分析及优化。

4 熟练掌握：0-1 背包问题使用分支限界法的求解方法，分支限界算法实现与回溯算法实现的性能比较。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

通过该课程的实验实践学习，能够利用所学基础知识、基本原理和基本方法，通过问题场景进行分析建模，选择合适的算法策略与数据结构，设计算法和算法正确性证明，算法复杂度分析与算法优化、复杂程序实现等实验，培养学生对复杂问题求解的抽象逻辑思维能力，以及问题场景定义、问题分析抽象、算法正确性证明、算法复杂度分析、复杂程序设计与实现等能力，进一步加强对算法设计与分析的概念方法理性认知、理解与应用。

（二）实验教学目的和基本要求

实验教学目的是，通过实验教学，掌握问题求解与算法设计分析过程，能够运用算法分析常用数学函数及方法进行算法复杂度分析；进一步理解经典算法思想、特征特点、应用场景，熟练掌握经典算法代码框架，能运用相关方法对应用场景进行问题需求建模并构造出正确可行的数学模型，熟练运用相关方法技术进行算法设计、复杂度分析和算法优化，基于经典算法代码框架和高级语言熟练编写性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，培养复杂算法工程问题求解能力。

实验教学基本要求是，实验课前充分做好问题分析与建模、算法设计与证明、算法复杂度分析与优化等准备，实验课中完成代码编写、代码调试、结果分析与对比，实验课后完成实验报告。

（三）实验安全操作规范

按时到达和离开机房，禁止随意拔插实验室电源设施，饮食等物品禁止带入机房。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021006h01	递归法	2	基础性	必做	3-5
10021006h02	分治法	6	设计性	必做	3-5
10021006h03	动态规划法	8	设计性	必做	3-5
10021006h04	贪心法	4	设计性	必做	3-5
10021006h05	回溯法	2	设计性	必做	3-5
10021006h06	分支限界法	2	设计性	必做	3-5

（五）实验方式及基本要求

本实验课程以计算机编程为主。在 Windows 操作系统平台上，使用 C++语言或 Java 语言，进行问题分析与数学建模、算法策略与数据结构确定、算法证明与复杂度分析及优化，利用高级语言进行程序设计与实现。

（六）实验内容安排

【实验一】 递归

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 C++语言或 Java 语言的启动与退出方法。熟悉 C++语言或 Java 语言操作界面及基本使用方法。掌握递归算法的基本方法。设计斐波那契(Fibonacci)序列和欧几里得(Euclid)算法递归算法程序。

3.实验内容：递归算法基本方法。设计、优化与实现斐波那契(Fibonacci)、序列欧几里得(Euclid)算法递归算法程序。

4.实验要求：在 C++语言或 Java 语言下操作，熟悉 C++语言或 Java 语言操作界面及基本使用方法。运用递归算法的基本方法，编制一个递归程序，并上机调试通过，输出正确的结果。

【实验二】 分治法

1.实验学时：6

2.实验目的：掌握分治算法的基本方法。设计实现归并排序和快速排序算法程序。

3.实验内容：分治算法的基本方法。设计实现归并排序和快速排序算法程序。

4.实验要求：运用分治算法的基本方法，编制归并排序和快速排序算法程序，并上机调试通过，输出正确的结果。

【实验三】 动态规划

1.实验学时：8

2.实验目的：掌握动态规划算法的基本方法。设计实现 0-1 背包问题、矩阵链乘问题、最长公共子序列问题的算法程序。

3.实验内容：动态规划算法的基本方法。设计实现 0-1 背包问题、矩阵链乘问题、最长公共子序列问题的算法程序。

4.实验要求：运用动态规划算法的基本方法，编制 0-1 背包问题、矩阵链乘问题、最长公共子序列问题的程序，并上机调试通过，输出正确的结果。

【实验四】 贪心法

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握贪心算法的基本方法。设计实现活动选择问题和哈夫曼编码问题的贪心算法程序。

3.实验内容：贪心算法的基本方法。设计实现活动选择问题和哈夫曼编码问题的贪心算法程序。

4.实验要求：运用贪心算法的基本方法，编制活动选择问题和哈夫曼编码问题的贪心程序，并上机调试通过，输出正确的结果。

【实验五】 回溯法

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握回溯算法的基本方法。设计 N 皇后问题的回溯算法程序。

3.实验内容：回溯算法的基本方法。设计实现 N 皇后问题的回溯算法程序。

4.实验要求：运用回溯算法的基本方法，编制 N 皇后问题的回溯程序，并上机调试通过，输出正确的结果。

【实验六】 分支限界法

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握分支限界算法的基本方法。设计实现 0-1 背包问题的分支限界算法程序。

3.实验内容：分支限界算法的基本方法。设计实现 0-1 背包问题的分支限界算法程序。

4.实验要求：运用分支限界算法的基本方法，编制 0-1 背包问题的分支限界程序，并上机调试通过，输出正确的结果。

(七)考核方式及成绩评定

1.考核方式

提交实验报告或 OJ 在线评测，完成 4-6 次实验报告。

2.成绩评定

实验成绩按百分制计算，占课程综合成绩的 20%。

六、课程思政

（1）在算法基础介绍中强调算法的正确性、安全性以及作为一个算法设计人员必须承担的社会责任。

（2）以递归与分治法讲解经典分治问题时，理解孙子兵法“凡治众如治寡，分数是也”的“大化小、小化了”治理思想；以递归到迭代、尾递归的转化优化及对比分析，理解持续改进的创新意识。

（3）以动态规划讲解经典子问题重复计算问题时，理解“自底向上备忘录求解策略”在知识学习打好基础和做好知识学习情况记录的重要性。通过动态规划与分治法对重叠子问题处理的效能对比，延伸到社会治理在处理海理重复工作时的重要性和必要性。

（4）以回溯法与分支限界法讲解路径规划的相关内容时，以滴滴快车等为例讲解互联网企业在业务和程序开发时需关注的环境、法律等问题。以回溯法讲解 N 皇后问题，延伸到 AlphaGo 的人工智能及可能涉及的社会道德问题。

（5）以贪心算法讲解货物装载问题为契机，探讨传统行业在信息时代的可持续发展问题。从贪心算法讲解哈夫曼编码在通信领域的应用延伸到技术创新。以迪杰斯特拉算法发明人的个人经历和关于数理逻辑的名言，讨论终身学习的问题。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《计算机算法设计与分析（第 5 版）》，王晓东编著，电子工业出版社，2018。或《算法设计与分析（第 4 版）》，王晓东编著，清华大学出版社，2018。

（2）实验课教材:《计算机算法设计与分析习题解答（第 2 版）》，王晓东编著，电子工业出版社，2018。或《算法设计与分析习题解答（第 4 版）》，王晓东编著，清华大学出版社，2018。

（3）实习指导书：自编。

2.参考书：

（1）《算法设计与分析（第 2 版）》，屈婉玲著，清华大学出版社，2016。

（2）《算法设计与分析（第 2 版）》，李春葆著，清华大学出版社，2018。

（3）《算法设计与分析基础(第 3 版)》，（美）Anany Levitin 著，潘彦译，清华大学出版社，2015。

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 MOOC-算法设计与分析-北京大学，

http：//www.icourse163.org/course/PKU-1002525003

（2）麻省理工学院公开课：算法导论，

http：//open.163.com/special/opencourse/algorithms.html

（3）超星-学习通

（4）河南农业大学程序设计与算法 OJ 平台：172.23.79.51（校园网，以学号、姓名和班级进行注册）

八、教学条件

理论授课需要使用幻灯片播放课件，上机课程需要机房电脑安装 Dev C++或 Eclipse 编程环境。

九、教学考核评价

1.过程性评价：将课前预习与课堂表现、线上学习测验与课后作业、实验报告等学习过程全面纳入课程形成性评价体系；比重 50%。

2.终结性评价：笔试；50%。

3.课程综合评价：过程性评价和终结性评价各占 50%。

计算机网络概论

（Introduction of Computer Network）

课程基本信息

课程编号：10021089　**课程总学时：**48　**实验学时：**16 学时

课程性质：必修　**课程属性:**专业类　**开设学期：**第 4 学期

课程负责人：车银超　**课程团队：**席磊、郑光、孙昌霞、王栋、李勇　**授课语言：**中文

适用专业：人工智能、数据科学与大数据技术、数据科学与大数据技术（农业大数据）

对先修的要求：对计算机硬件的组成结构和工作原理有一定的理解，对软件的模块化设计、基本数据结构有正确理解，对操作系统的功能和基本原理有一定了解。主要先修课程有操作系统、数据结构、计算机组成原理。

对后续的支撑：为物联网与边缘计算、深度学习、大数据分析、分布式计算机等课程提供理论知识储备，在交换机、路由器等网络设备的操作及互联网组建方面打下基础。

主撰人：车银超　**审核人：**司海平　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“计算机网络”是人工智能、数据科学与大数据技术专业和农业大数据方向的专业必修课程。课程系统地介绍计算机网络的基本概念和体系结构，讲述局域网的工作原理和以太网技术，讲述网络互联的技术原理，分析可靠传输的原理和性能，介绍典型网络应用的工作原理。本课程的学习将为后续课程的学习以及深入学习研究计算机网络技术、从事互联网行业奠定基础。

采用理论结合实践的教学理念和方法，达到如下目标：

课程目标 1.理解计算机网络相关的基本概念，理解分层的体系结构模型。

课程目标 2.理解以太网的工作原理及虚拟局域网的特性和划分。

课程目标 3.理解网络互联的原理及 IP 协议、常用路由技术等。

课程目标 4.理解 TCP 实现可靠传输、拥塞控制的原理、算法及性能。

课程目标 5.理解经典网络应用系统的功能和基本原理。

课程目标 6.能够运用所学原理和技术对实际网络问题进行分析，使用常见网络设备进行简单局域网、互联网的设计和组建，具备基本的实践能力和协作精神。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

掌握计算机网络体系结构、协议、IP 地址、子网掩码、网关、域名等概念；掌握以太局域网、虚拟局域网和互联网的原理和技术；掌握可靠传输、拥塞控制的基本原理；掌握

DNS 等经典网络应用系统的原理和技术；理解交换机、路由器等通信设备的功能和工作原理；了解下一代互联网技术的新特性。

2.实验技能方面：

能使用协议分析系统对常用网络协议进行分析验证；掌握交换机、路由器的基本配置方法，能组建以太网和划分 VLAN，能组建简单互联网、规划 IP 地址、设计路由等。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

围绕课程教学目标和授课内容，结合现有师资和软硬件条件，总体上采用理论+实践、线下线上结合的教学模式。

理论课采用多媒体教学，以讲授为主，对抽象的原理使用生活实例和动画进行辅助演示，帮助学生形象直观地理解复杂的计算机网络。线上教学作为线下教学的辅助手段，为学生提供多媒体课件、授课视频、章节作业、在线测验、互动讨论等服务，方便学生课前预习、课后复习，以及反馈学习效果和遇到的问题，教师可以及时收集问题，改进教学过程。

实践课安排的专业网络实验室，采用分组实验，组内分工协作。配备两套实验平台：协议分析仿真系统、网络工程实验系统。前者通过对网络协议的分析检验使学生对抽象原理的理解更加深刻；后者通过组建网络培养学生规划设计互联网的基本能力。

教学评价采用多元丰富的过程性评价方式，将课堂互动问答、章节作业、线上学习、实验操作、实验报告、课程考试全部纳入考核过程，与学习过程紧密结合，促进学生学习积极主动性，而非平时放松，靠前突击背诵，只为拿到一个及格的分数。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5	5-1 掌握计算机专业所需的基本技术、基础资源和基本工具的使用原理和使用方法。并理解它们的局限性；	5.使用现代工具。能够针对复杂计算机工程问题，开发。选择与使用恰当的技术。资源、现代工程工具和信息技术工具。包括对复杂计算机工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
2	课程目标 1 课程目标 6	5-2 能够选择和运用恰当的技术，资源和各种工具对复杂计算机工程问题进行分解；	5.使用现代工具。能够针对复杂计算机工程问题，开发。选择与使用恰当的技术。资源、现代工程工具和信息技术工具。包括对复杂计算机工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

3	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 6	9-3 具有团队协作精神和大局意识，能够在团队中承担团队成员的角色，积极融入团队，协助团队负责人以及其他成员共同完成项目；	9. 个人与团队。具备团队合作意识，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，能够在团队中与他人合作，并发挥自己的作用，努力将计算机专业知识和技术应用到团队工作中。
4	课程目标 6	9-4 能够在团队中承担负责人的角色，负责整个项目的调度与管理。	9. 个人与团队。具备团队合作意识，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，能够在团队中与他人合作，并发挥自己的作用，努力将计算机专业知识和技术应用到团队工作中。

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

第一章　绪论　　学时数：4

教学目的：掌握计算机网络的定义、功能、组成、分类；理解计算机网络体系结构的分层原理及协议。

教学重点和难点：

（1）体系结构的分层原理；

（2）OSI 模型中各层的功能；

（3）层间关系、数据传递与封装；

（4）协议、协议栈和 TCP/IP 协议族。

主要教学内容及要求：

（1）了解计算机网络的定义、功能和分类特点；

（2）了解常见网络设备的基本功能；

（3）理解网络体系结构的分层原因；

（4）了解 OSI 模型中各层的功能；

（5）理解层次间的关系、数据在层间传递及封装；

（6）理解协议的概念、三要素及 TCP/IP 协议族。

教学组织与实施：口授，辅以 PPT 和 Flash 动画演示。对抽象的计算机网络分层结构及数据封装传递用动画形式帮助学生形象化理解。

第二章　物理层　　学时数：4

教学目的：理解物理层的功能和物理层协议的概念；了解数据通信系统基本模型及相关技术；掌握不同传输介质的特性和用途。

教学重点和难点：

（1）物理层与传输介质的区分；

（2）模拟传输和数字传输；

（3）信号与编码；

（4）极限传输速率；

（5）多路复用技术。

主要教学内容及要求：

（1）理解计算机网络物理层功能及与传输介质的区别；

（2）理解常用传输介质的特点、性能和使用规范；

（3）了解数据通信系统的模型及基本概念；

（4）了解信号与常用编码技术的基本原理；

（5）理解信道极限传输速率和香农定理；

（6）了解典型多路复用技术的基本原理。

教学组织与实施：以口授为主，辅以 PPT、图片等。物理层的数据通信原理很复杂抽象，用多媒体课件、图画等教学形式，使学生更容易理解一些。

第三章　数据链路层　　学时数：8

教学目的：理解数据链路层的功能、相关协议及数据格式；掌握以太网的特点、技术及工作原理。

教学重点和难点：

（1）局域网的拓扑结构和体系结构；

（2）MAC 地址和帧格式；

（3）网桥与自学习；

（4）交换机和虚拟局域网 VLAN。

主要教学内容及要求：

（1）理解数据链路层的功能与服务；

（2）了解局域网拓扑结构的特点与局限；

（3）理解局域网的体系结构模型和子层功能；

（4）掌握以太网的特点、MAC 地址和帧格式；

（5）了解总线型以太网的冲突特性和 CSMA/CD 的工作原理；

（6）理解并掌握网桥和交换机的工作原理及优点；

（7）理解虚拟局域网 VLAN 的特性；

（8）了解以太网的扩展和高速以太网；

（9）了解 PPP 协议的功能、特点和数据格式。

教学组织与实施：理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。用多媒体动画展示以太网的工作过程，形象直观容易理解。通过协议分析实验和局域网组建实践，强化理解以太网帧格式和协议工作过程，掌握交换机的基本使用方法。

第四章　网络层　　学时数：8

教学目的：理解网络层的功能和互联网尽力传输的特性；掌握网络互联的机制、IP 和路由技术。

教学重点和难点：

（1）不同类型网络互联的机制；

（2）特殊 IP 地址和子网划分；

（3）IP 分组格式和转发；

（4）路由选择协议 RIP；

（5）ARP 和 ICMP。

主要教学内容及要求：

（1）理解网络互联的机制和基本原理；

（2）理解并掌握 IP 地址格式及特殊地址；

（3）理解无分类地址、子网划分和地址分配原则；

（4）理解 IP 分组格式及主要字段的含义；

（5）理解掌握路由器逻辑结构、路由表基本内容及转发 IP 分组的原理；

（6）理解路由选择策略和静态路由、RIP 的特点、原理；

（7）理解 ICMP 协议的功能及应用；

（8）理解 IP 地址和物理地址的管理及地址转换协议 ARP；

教学组织与实施：理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。用多媒体动画展示互联网的工作机制，形象直观容易理解。通过协议分析实验，强化理解 IP 分组格式、IP 地址、路由转发、ICMP 工作原理等。通过互联网组建实践，掌握路由器的使用方法和组建互联网的基本方法。

第五章　运输层　　学时数：4

教学目的：掌握运输层的功能、可靠传输与不可靠传输的特点；理解掌握 TCP 实现可靠传输的算法原理。

教学重点和难点：

（1）端口及端口号；

（2）面向连接的和无连接的传输；

（3）UDP 和 TCP 的特点及应用场合；

（4）TCP、UDP 报文格式。

主要教学内容及要求：

（1）理解运输层的功能及提供的两种传输服务；

（2）理解协议端口的作用及端口号的特点、分类；

（3）理解 UDP 的服务特点、报文格式及应用场景；

（4）理解 TCP 面向连接的、字节流的特点及报文格式；

（5）了解以字节为单位的滑动窗口协议；

（6）了解 TCP 拥塞控制的基本算法：慢开始、拥塞避免；

（7）理解 TCP 连接管理的过程。

教学组织与实施：理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。用多媒体课件和图画展示 TCP 可靠传输的工作机制，形象直观容易理解。通过协议分析实验，强化对端口、TCP 报文格式、滑窗协议、慢开始算法等的理解。

第六章　应用层　　学时数：4

教学目的：理解网络应用的工作模式及应用层协议；理解典型网络应用系统的工作原理

教学重点和难点：

（1）客户/服务器工作模式；

（2）域名结构和域名服务器组织结构；

（3）动态主机配置；

主要教学内容及要求：

（1）理解网络应用系统的功能、与运输层的关系；

（2）理解网络应用的客户/服务器工作模式的特点；

（3）理解 DNS 的域名结构、域名服务器的组织及域名解析过程；

（4）理解 DHCP 的功能和基本工作原理；

（5）了解 WWW 的功能和 HTTP 的原理；

（6）了解 EMAIL 系统的功能、特点及基本工作原理；

（7）了解 FTP 的功能、特点；

（8）了解 Telnet 的功能、特点。

教学组织与实施：理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。用多媒体课件和图画展示典型应用系统的工作原理，形象直观容易理解。通过协议分析实验，强化对 DHCP、DNS 等应用的工作原理的理解。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

计算机网络是为数据科学与大数据技术专业及农业大数据方向本科生开设的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生掌握计算机网络体系结构、局域网、互联网、典型网络应用等基础理论知识，熟悉交换机、路由器等网络设备的使用及配置方法，掌握局域网和互联网的设计、组建技术。丰富学生的计算机素养，为相关后续课程（分布式计算、大数据分析与挖掘、网络管理与优化、无线网络技术、物联网应用系统开发、综合实训等）的学习提供知识准备，为有志考取研究生、希望深入学习研究计算机网络技术、欲从事计算机网络行业

的学生奠定基础。

（二）实验教学目的和基本要求

通过在真实网络设备上操作训练，一方面使学生验证所学的概念和原理，加深对理论知识的理解和掌握，另一方面使学生增强动手能力，掌握组建计算机网络的技能。通过实验，要求学生能更深刻的理解以太网、互联网、路由协议、TCP 等的原理，理解和掌握路由器、交换机等基本网络设备的使用方法，具备设计和组建局域网的基本能力。

（三）实验安全操作规范

学生进入实验教室，应服从任课教师及实验指导老师的指挥，遵守实验室有关规定。

电脑、设备、实验装置中通过强电的连接导线应有良好的绝缘外套，芯线不得外露。任何接线和拆线都必须在切断电源后方可进行。

应注意保持电脑清洁卫生及通风散热，不要在电脑前喝水，一旦水洒在键盘上，请马上关闭电源，风干水分后再使用；雷雨里最好不要使用电脑并且把电源的连接线与电源插座断开连接；频繁停电时最好不要使用电脑；为保持空气流通，禁止在电脑旁抽烟。

电脑开机时应先打开显示器等外设，然后再开主机。关机时要跟开机相反，先关主机，再关外设。非必要情况下一定要等到主机完全停止工作时再把电源完全关掉。

搬动设备时，必须轻拿轻放，未经允许不得随意调换设备，更不得擅自拆卸设备。

设备使用完毕，应将面板上各旋钮、开关置于合适位置；实验箱和实验开发板使用完毕，则应关闭电源开关、拔出插头。

离开实验室前，每个学生必须关闭工作台电源，认真清点工具和材料，并锁好抽屉，擦干净工作台，经老师同意后，方可离开。

发生事故后，要认真分析和查清原因，明确责任，落实防范措施，并填好事故报告。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002108901	IEEE802标准和以太网	2	基础性	必做	6
1002108902	地址解析协议（ARP）	2	基础性	必做	6
1002108903	网际协议（IP）	2	基础性	必做	6
1002108904	Internet控制报文协议（ICMP）	2	基础性	必做	6
1002108905	Internet组管理协议（IGMP）	2	设计性	必做	6
1002108906	用户数据报协议（UDP）	2	设计性	必做	6
1002108907	传输控制协议（TCP）	2	设计性	必做	6
1002108908	路由信息协议（RIP）	2	设计性	必做	6

（五）实验方式及基本要求

（1）6 人为一个实验小组，组内人员协同工作完成实验。

（2）每次实验之前，学生进行预习，对上机的内容有充分了解，并进行认真的分析，列出实验具体步骤，以便提高实验的效率。

（3）根据实验结果,写出实验报告，总结实验体会和收获。

（六）实验内容安排

【实验一】IEEE802 标准和以太网

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握以太网的帧格式；掌握 MAC 地址的作用；掌握 MAC 广播地址的作用；掌握协议编辑器和协议分析器的使用方法；理解协议栈发送和接收以太网数据帧的过程。

3.实验内容：建立捕获窗口捕获 MAC 帧的并分析帧的内容；编辑并发送 MAC 广播帧；发送 Ethernet V2 数据帧功能的实现；处理 Ethernet V2 输入数据帧功能的实现。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

【实验二】地址解析协议 ARP

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 ARP 协议的报文格式；掌握 ARP 协议的工作原理；理解 ARP 高速缓存的作用；掌握 ARP 请求和应答的实现方法；掌握 ARP 缓存表的维护过程。

3.实验内容：建立捕获窗口捕获 ARP 报文并分析 ARP 报文的交互过程；在同一子网内编辑和发送 ARP 报文，并分析主机的行为；在不同的子网内，进行跨路由地址解析；发送 ARP 请求功能的实现；处理输入的 ARP 数据包功能的实现。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

【实验三】网际协议（IP）

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 IP 数据报的格式；掌握 IP 校验和计算方法；掌握子网掩码和路由转发；理解协议栈对 IP 协议的处理方法；理解 IP 分片过程；理解路由表作用以及路由表的管理。

3.实验内容：辑并发送 IP 数据报；理解特殊 IP 地址的作用；IP 数据报分片功能的理解和实现；IP 数据报接收与发送；IP 路由表管理的设计与实现。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

【实验四】Internet 控制报文协议(ICMP)

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 ICMP 报文格式；理解不同类型 ICMP 报文的作用；了解常见网路故障。

3.实验内容：运行 ping 命令并分析捕获的数据包；编辑发送并捕获 ICMP 查询报文的数据包并分析内容；编辑发送并捕获 ICMP 差错报文的数据包并分析内容。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

【实验五】Internet 组管理协议(IGMP)

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 IGMP 协议的报文格式；掌握 IGMP 协议的工作原理；理解多播组地址到以太网地址的映射。

3.实验内容：使用在特定主机上启动 IGMP 协议并使用协议分析器捕获和分析数据；利用 IGMP 加入一个多播组；利用组播工具发送数据包并通过协议分析器观察和分析捕获的数据包。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

【实验六】用户数据报协议(UDP)

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 UDP 协议的报文格式；掌握 UDP 协议校验和的计算方法；理解 UDP 协议的优缺点；掌握 UDP 协议栈对 UDP 协议的处理方法；理解 UDP 上层接口应满足的条件。

3.实验内容：编辑并发送 UDP 数据报；UDP 单播通信；UDP 广播通信。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

【实验七】传输控制协议(TCP)

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 TCP 协议的报文格式；掌握 TCP 连接的建立和释放过程；掌握 TCP 数据传输中编号与确认放过程；掌握 TCP 协议校验和的计算方法；理解 TCP 重传机制。

3.实验内容：观察 TCP 连接的建立和释放；利用协议编辑器编辑并发送 TCP 数据包；熟悉并模拟 TCP 协议的重传机制。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

【实验八】路由信息协议(RIP)

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握路由协议的分类，理解静态路由和动态路由；掌握动态路由协议 RIP 的报文格式、工作原理及工作过程；掌握 RIP 计时器的作用；理解 RIP 的稳定性。

3.实验内容：特定主机设置、添加和删除静态路由；启动协议分析器分析捕获的 RIP 协议报文的内容并判定路由表达到稳定状态的时刻；使用 RIP 协议的计时器；利用协议分析器捕获的数据分析 RIP 协议的稳定性。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

(七)考核方式及成绩评定

实验考核方式包括现场实验过程、结果的检查和实验报告的评阅等。

成绩评定采用百分制，并折合计入课程总成绩。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	谨防电信诈骗	第 1 章 网络的作用	案例教学：介绍互联网的便捷性，结合老年人被电话诈骗损失财物、大学生身陷网贷骗局、个人信息泄露等众多电信诈骗实例，告诫学生莫贪便宜、提高警惕，帮助自己和周围人增强网络防范意识，保护个人隐私，谨防电信诈骗。
2	国家网络空间安全	第 4 章 互联网	政策分析法：结合高校网络安全宣传周校园日活动，介绍国家安全法、网络安全法、间谍法等安全法律法规及案例，引导学生理解网络空间安全对国家安全的重要性，提高站位，增强责任感，培养网络空间安全的意识和理念。
3	协作精神	第 1 章 体系结构、第 4 章 ICMP 协议	类别教学法：以计算机网络体系结构模型的分层协作和 IMCP 等协议对 IP 协议的辅助做类比，介绍团队合作的重要性，剧中并非只有“一号”才是需要努力的，更不能做“孤胆英雄”，借此培养团结协作的团队精神。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：计算机网络（第 8 版），谢希仁 主编，电子工业出版社，2021，ISBN：9787121411748

（2）实验课教材：中软吉大计算机网络实验教程，中软吉大信息技术有限公司 编著，2016

锐捷计算机网络教学平台项目资源库，锐捷网络技术有限公司，2015

2.参考书：

（1）计算机网络释疑与习题解答，谢希仁 编著，电子工业出版社，2017，ISBN：9787121359057

（2）计算机网络（自顶向下方法），James F.Kurose 编著，陈鸣 译，机械工业出版社，2018，ISBN：9787111599715

（3）计算机网络（第 6 版），Andrew S. Tanenbaum 编著，潘爱民 译，清华大学出版社，2022, ISBN：9787302604716

3.推荐网站：

（1）协议分析网：http://www.cnpaf.net

（2）国家级精品课：计算机网络，中国大学 MOOC，哈尔滨工业大学，https://www.icourse163.org/course/HIT-154005

（3）国家级精品课：计算机网络，中国大学 MOOC，南京农业大学，https://www.icourse163.org/course/NJAU-1001752039

八、教学条件

计算机网络课程组配备 6 名专业教师，职称、学历涵盖教授、副教授、讲师、博士、硕士等，教学经验丰富。

配备专业实验室 2 间：协议分析与仿真实验室、网络工程实验室。前者侧重计算机网络理论的分析、验证和仿真，采用中软吉大的教学系统，能同时容纳 66 生进行分组实验。后者侧重网络的组建和配置，配备有路由器、交换机、防火墙、VPN、无线控制器等丰富完备的通信设备，能同时容纳 66 生进行分组实验。

九、教学考核评价

1.过程性评价： 综合考虑理论与实践环节，采用多元丰富的过程性考核评价方式，将课堂互动问答、章节作业、线上学习、实验操作、实验报告、课程考试全部纳入考核过程，与学习过程紧密结合，促进学生学习积极主动性，及时得到教学反馈，改进教学质量。而非放任学生平时放松，在靠前突击背诵，只为拿到一个及格的分数。

向学生的反馈放在平时，在教学过程中，根据学生的课堂互动、线上学习、作业等情况，及时发现学生在学习中遇到的共性问题和疑难，进行集中分析和解答，并对后续教学过程进行改进。对个别学生的问题，可以通过邮件、电话等方式进行解答。

课程结束后，结合考试卷面情况和平时的理论实践教学过程，对教学中的得与失进行总结，发现课程本身的和对专业达成度的问题，向课程组反馈，进行研究讨论，对教学内容、教学手段、教学计划进行修正，形成良性闭环，提高教学效果。

2.课程综合评价：闭卷考试。总成绩采用百分制，各项成绩占比为：平时成绩（线上线下）10%、作业（线上线下）15%、实验 15%、考试 60%。

操作系统与 Linux

（Computer Operation System and Linux）

课程基本信息

课程编号： 10021186	**课程总学时：**48	**实验学时：**8
课程性质：必修	**课程属性：**专业课	**开设学期：**第 4 学期
课程负责人：刘羿	**课程团队：**王健，虎晓红，付元元	**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据

先修课程：C 语言，计算机组成原理，数据结构

后续课程：软件工程概论

主撰人：刘羿　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《操作系统与 Linux》是面向计算机科学与技术专业本科生开设的一门专业必修课。是专业目前的核心课程。

通过本课程的学习，可以使学生了解计算机操作系统的一些基本术语、概念，掌握计算机操作系统的功能，学习编写大型系统的经验；掌握操作系统的基本架构，重要概念和方法等知识；提高学生的理性思维、综合能力和素质，能够理解和解释与操作系统相关的各种现象，并对于新出现的操作系统方面的现象能够迅速的学习和理解。

《操作系统与 Linux》的课程目标包括：

课程目标 1.掌握操作系统的基本概念、基本原理以及内部结构。掌握 CPU 管理，内存管理，文件管理，设备管理等概念，原理。

课程目标 2. 掌握操作系统设计的关键技术、工程方法和实现过程，掌握各种算法的模型建立方法，能够从系统设计的角度理解操作系统的原理。

课程目标 3. 能够对实现操作系统的不同算法和技术进行分析、比　较和评价，理解和掌握操作系统经典的数据模型的建立的方法，思路。

课程目标 4. 能够熟练使用常用的操作系统，进行各种设置，查看，安装，配置；掌握普便使用的操作系统上进行资料查询，文献检索的方法。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：掌握操作系统的基本概念、基本原理以及内部结构。掌握 CPU 管理，内存管理，文件管理，设备管理等概念，原理。掌握操作系统设计的关键技术、工程方法和实现过程,掌握各种算法的模型建立方法，能够从系统设计的角度理解操作系统的原理。

2.实验技能方面：掌握 Linux 操作系统目录结构，用户用法，常用命令使用方法。掌握 Linux 操作系统目录结构，用户用法，常用命令使用方法。掌握 Linux 文件和目录修改所有者，权限和所属组命令。掌握 Linux 文件和目录的使用情况和软连接硬链接的命令。掌握 vi/vim 编辑器的进入，编辑，使用，退出命令。掌握 Linux 用户权限切换、创建/删除新用户等操作命令掌握 Linux 用户密码管理，创建删除用户组等一系列操作。掌握 Linux 系统下如何获取进程的基本信息，以及创建和退出进程的常用命令。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

教学过程围绕对毕业要求的支撑，利用线上线下结合教学，线上线下结合测评，线上实验，过程记录等手段，让教学过程有充足的教学材料支撑，具体可见下表。

表 1 课程目标对毕业要求支撑表

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1.掌握操作系统的基本概念、基本原理以及内部结构。掌握 CPU 管理，内存管理，文件管理，设备管理等概念，原理。	1
2	课程目标 2. 掌握操作系统设计的关键技术、工程方法和实现过程,掌握各种算法的模型建立方法，能够从系统设计的角度理解操作系统的原理。	2
3	课程目标 3. 能够对实现操作系统的不同算法和技术进行分析、比较和评价，理解和掌握操作系统典型经典的数据模型的建立的方法，思路。	3
4	课程目标 4. 能够熟练使用常用的操作系统，进行各种设置，查看，安装，配置，掌握在社会普便使用的操作系统上进行资料查询，文献检索的方法。	5

四、理论教学内容及学时分配（40 学时）

第一章　　操作系统引论（支持课程目标 1）　　学时数：5

第一节　操作系统的目标和作用　　1 学时

教学目的：使学生了解操作系统的目标和作用。

教学重点和难点：操作系统的作用。

主要教学内容及要求：

了解：操作系统的目标和作用。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第二节　操作系统的发展过程　　2 学时

教学目的：使学生掌握操作系统的发展过程。

教学重点和难点：操作系统的发展过程。

主要教学内容及要求：

掌握：无操作系统时的计算机系统、单道批处理系统、多道批处理系统、分时系统、实时系统。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第三节　操作系统的基本特性　　1 学时

教学目的：使学生掌握操作系统的基本特性。

教学重点和难点：操作系统的基本特性。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：操作系统的四大特征：并发、共享、 虚拟、 异步性。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第四节　操作系统的主要功能　　1 学时

教学目的：使学生理解操作系统的功能。

教学重点和难点：处理器管理的功能、存储器管理的功能、设备管理的功能、文件管理的功能。

主要教学内容及要求：

了解：操作系统的五大功能：处理器管理的功能、存储器管理的功能、设备管理的功能、文件管理的功能、用户接口。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第二章　进程管理　（支持课程目标 1,2,3）　　学时数：10

第一节　进程的基本概念　　1 学时

教学目的：使学生了解进程的基本概念

教学重点和难点：进程的状态和进程控制块

主要教学内容及要求：

了解：程序的顺序执行及其特征、前趋图。

熟练掌握：程序的并发执行及其特征、进程的特征与状态、进程控制块。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第二节　进程控制　　1 学时

教学目的：使学生掌握进程的整个生命发展过程

教学重点和难点：进程的阻塞与唤醒、进程的挂起与激活

主要教学内容及要求：

掌握：进程的创建、进程的终止、进程的阻塞与唤醒、进程的挂起与激活。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第三节　进程同步　　2 学时

教学目的：使学生掌握信号量机制

教学重点和难点：信号量机制、信号量的应用。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：进程同步的基本概念、信号量机制、信号量的应用。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第四节　经典进程的同步问题　　6 学时

教学目的：使学生掌握进程的同步应用问题

教学重点和难点：生产者-消费者问题、信号量机制、经典进程同步问题，同步应用问题。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：生产者-消费者问题、信号量机制、经典进程同步问题。习题例题的讲解。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习，线下大量练习，布置作业并讲解。

第三章 处理器调度与死锁 （支持课程目标 1,2）　　学时数：6

第一节　调度队列模型和调度准则　　0.5 学时

教学目的：使学生了解高级、中级、低级调度、调度队列模型。

教学重点和难点：选择调度算法和方式的若干准则。

主要教学内容及要求：

了解：高级、中级、低级调度、调度队列模型。

理解：选择调度算法和方式的若干准则。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第二节　调度算法　　1 学时

教学目的：使学生掌握 FCFS 算法、SJF 算法，高响应比优先调度算法，多级反馈队列调度算法。

教学重点和难点：SJF 算法，高响应比优先调度算法，多级反馈队列调度算法。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：FCFS 算法、SJF 算法，高响应比优先调度算法，多级反馈队列调度算法。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第三节　实时调度　　1 学时

教学目的：使学生理解实现实时调度的基本条件和算法。

教学重点和难点：实时调度的算法分类。

主要教学内容及要求：

理解：实现实时调度的基本条件，实时调度的算法分类。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第四节　产生死锁的原因和必要条件　　0.5 学时

教学目的：使学生掌握产生死锁的原因和必要条件。

教学重点和难点：产生死锁的必要条件

主要教学内容及要求：

理解：产生死锁的原因和必要条件。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第五节　预防死锁的方法　　2 学时

教学目的：使学生掌握预防死锁的方法。

教学重点和难点：银行家算法

主要教学内容及要求：

掌握：三种预防死锁的方法。

熟练掌握：银行家算法

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第六节　死锁的检测与解除　　1 学时

教学目的：使学生了解死锁的检测与解除

教学重点和难点：死锁的检测

主要教学内容及要求：

掌握：死锁的检测与解除

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第四章　存储器管理 （支持课程目标 1,2.3）　　学时数：10

第一节　存储器的层次结构　　0.5 学时

教学目的：使学生了解存储器的三层次的结构

教学重点和难点：存储器的三层次的结构。

主要教学内容及要求：

了解：存储器的三层次的结构。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第二节　程序的装入和链接　　0.5 学时

教学目的：使学生了解内存管理在程序的装入和链接中的位置和作用。

教学重点和难点：内存管理在程序的装入和链接中的位置和作用。

主要教学内容及要求：

了解：内存管理在程序的装入和链接中的位置和作用。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第三节　连续分配方式　　1 学时

教学目的：使学生掌握连续分配方式。

教学重点和难点：动态分区分配、可重定位动态分区分配。

主要教学内容及要求：

理解：单一连续分配、固定分区分配、动态分区分配、可重定位动态分区分配。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第四节　基本分页存储管理方式　　2 学时

教学目的：使学生掌握基本分页存储管理方式。

教学重点和难点：地址变换机构、两级和多级页表。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：页面于页表、地址变换机构、两级和多级页表。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第五节　基本分段存储管理方式　　1 学时

教学目的：使学生了掌握基本分段存储管理方式。

教学重点和难点：基本分段存储管理方式。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：分段存储管理方式的引入、分段系统的基本原理、信息共享、段页式存储管理方式。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第六节　虚拟存储器的基本概念　　1 学时

教学目的：使学生掌握虚拟存储器的引入、实现方法、特征。

教学重点和难点：虚拟存储器的实现方法。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：虚拟存储器的引入、实现方法、特征。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第七节　请求分页存储管理方式　　2 学时

教学目的：使学生了解或掌握操作系统的

教学重点和难点：宋体五号字

主要教学内容及要求：

熟练掌握：请求分页中的硬件支持、内存分配策略和分配算法、调页策略。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第八节　页面置换算法　　2 学时

教学目的：使学生掌握页面置换算法。

教学重点和难点：LRU 算法、Clock 算法。

主要教学内容及要求：

理解：OPT 算法、FIFO 算法、LRU 算法、Clock 算法。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第五章　设备管理（支持课程目标 1,2）　　学时数：3

第一节　I/O 系统　　1 学时

教学目的：使学生了解 I/O 设备的类型、I/O 通道、系统总线、设备控制器。

教学重点和难点：I/O 通道、系统总线、设备控制器。

主要教学内容及要求：

了解：I/O 设备的类型、I/O 通道、系统总线、设备控制器。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第二节　I/O 控制方式　　2 学时

教学目的：使学生掌握四种 I/O 控制方式：程序 I/O 控制方式、中断驱动 I/O 控制方式、DMA 控制方式、通道控制方式。

教学重点和难点：中断驱动 I/O 控制方式、DMA 控制方式。

主要教学内容及要求：

掌握：四种 I/O 控制方式：程序 I/O 控制方式、中断驱动 I/O 控制方式、DMA 控制方式、通道控制方式。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第六章　文件管理（支持课程目标 1,2）　　学时数：6

第一节　文件和文件系统　　1 学时

教学目的：使学生了解文件和文件系统。

教学重点和难点：文件操作。

主要教学内容及要求：

了解：文件、记录、数据项的基本概念、文件类型、文件系统模型、文件操作。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第二节　文件的逻辑结构　　2 学时

教学目的：使学生掌握操作系统的发展过程。

教学重点和难点：顺序文件、索引文件、顺序索引文件。

主要教学内容及要求：

掌握：顺序文件、索引文件、顺序索引文件、直接文件、哈希文件。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第三节　外存分配方式　　1 学时

教学目的：使学生掌握外存分配方式。

教学重点和难点：链接分配、索引分配。

主要教学内容及要求：

掌握：连续分配、链接分配、索引分配。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第四节　目录管理　　1 学时

教学目的：使学生掌握目录管理。

教学重点和难点：FCB 和索引结点、目录结构。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：FCB 和索引结点、目录结构、目录查询技术。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第五节　文件存储空间的管理　　2 学时

教学目的：使学生掌握文件存储空间的管理。

教学重点和难点：位示图法、成组链接法。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：空闲表法、空闲链表法、位示图法、成组链接法。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第六节　文件共享　　1 学时

教学目的：使学生理解文件共享。

教学重点和难点：利用索引结点的共享方式

主要教学内容及要求：

掌握：利用索引结点的共享方式、利用符号链实现文件共享。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

五、实验教学内容及学时分配 （8 学时）

（一）实验课程简介

本课程为计算机科学专业的必修专业课之一，主要通过 Linux 环境和集成实验环境头歌网上实验平台，使学生加深对计算机操作系统的基本原理的理解和增加学生实际操作能力。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实验课教学加深对计算机操作系统基本原理的理解，更好地掌握操作系统的概念和基本原理。

（三）实验安全操作规范

按照普通计算机机房安全操作规范操作。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002118601	Linux 初体验	1	验证性	掌握 Linux 操作系统目录结构，用户用法，常用命令使用方法。	1
1002118602	Linux 文件/目录管理	1	验证性	掌握 Linux 操作系统目录结构，用户用法，常用命令使用方法。	1
1002118603	Linux 文件/目录高级管理 1	1	验证性	掌握 Linux 文件和目录修改所有者，权限和所属组命令。	1
1002118604	Linux 之用户管理	1	验证性	掌握 Linux 用户权限切换、创建/删除新用户密码管理，创建删除用户组等一系列操作	1
1002118605	Linux vi/vim 编辑器	2	验证性	掌握 vi/vim 编辑器的进入，编辑，使用，退出命令。	1
1002118606	Linux 进程控制	2	设计性	掌握 Linux 系统下如何获取进程的基本信息，以及创建和退出进程的常用命令	1

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

（五）实验方式及基本要求

计算机机房上机方式，一人一机。

（六）实验内容安排

【实验一】Linux 初体验

1. 实验学时：1

2.实验目的：熟悉 Linux 操作系统基本使用方法。

3.实验内容：Linux 目录结构介绍；Linux 用户介绍；Linux 常用命令介绍。

4.实验要求：掌握 Linux 操作系统目录结构，用户用法，常用命令使用方法。

5.实验设备及器材：一人一台计算机，登录 educoder 环境及授权。

【实验二】Linux 文件/目录管理

1.实验学时：1

2.实验目的：掌握 Linux 文件和目录的一系列操作。

3.实验内容：Linux 文件和目录的创建，删除，复制，重命名，内容查看。

4.实验要求：掌握 Linux 文件和目录的创建，删除，复制，重命名，内容查看的命令。

5.实验设备及器材：一人一台计算机，登录 educoder 环境及授权。

【实验三】Linux 文件/目录高级管理

1.实验学时：1

2.实验目的：掌握 Linux 文件和目录的一系列访问权限。

3.实验内容：Linux 文件和目录的一系列访问权限的修改操作。

4.实验要求：掌握 Linux 文件和目录的一系列访问权限修改命令。

5.实验设备及器材：一人一台计算机，登录 educoder 环境及授权。

【实验四】Linux 之用户管理

1.实验学时：1

2.实验目的：掌握 Linux 用户权限切换、创建/删除新用户、用户密码管理。

3.实验内容：Linux 用户权限切换、创建/删除新用户、用户密码管理等一系列操作。

4.实验要求：掌握 Linux 用户权限切换、创建/删除新用户、用户密码管理等操作命令。

5.实验设备及器材：一人一台计算机，登录 educoder 环境及授权。

【实验五】 Linux vi/vim 编辑器

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 Linux 下如何使用 vi 编辑器对文件进行编辑操作。

3.实验内容：vi/vim 基本用法，工作模式切换，命令模式，底线命令模式。

4.实验要求：掌握 vi/vim 基本用法，工作模式切换，命令模式，底线命令模式的基本命令。

5.实验设备及器材：一人一台计算机，登录 educoder 环境及授权。

【实验六】Linux 进程控制

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 Linux 系统下如何获取进程的基本信息，以及创建和退出进程的常用命令

3.实验内容：编写程序，满足系统要求。

4.实验要求：掌握 Linux 系统下如何获取进程的基本信息，以及创建和退出进程的常用命令

5.实验设备及器材：一人一台计算机，配置 EOS 环境及授权。

(七)考核方式及成绩评定

根据学生的编程结果和时间由系统打分。

实验报告要求：

实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

主要仪器设备：联网计算机每人一台

实验指导书名称：产教融合的超级集成开发与运行环境 www.educoder.net 《EOS 实验指南》 北京海西慧学科技有限公司编著 2010 年.

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	民族自豪感	第一章 绪论	讲解我国操作系统的发展，目前严峻形势，华为等一批企业的崛起，提升民族自豪感。
2	民族团结	第二章 进程管理	由进程独立性谈中国人与欧美人的区别，勤劳，爱国，恋家园故土，读书人的家国情怀（与欧美不同）。由乒乓球的胜利看到中国国家技术的潜在领先优势。
3	欧美衰落	第三章 处理机调度与死锁	由死锁谈到美国战争边际效应降低导致的国家死锁。
4	技术垄断和打压	第四章 存储器管理	由内存的垄断谈到中国存储器的即将崛起，中国芯片的危机与未来。
5	民族政策	第五章 外设管理	有外设的繁杂谈到中国的自秦朝的统一管理的复杂，现代的民族政策，对比欧洲谈一下。
6	军队无敌	第六章 文件管理	由目录管理到中国军队的站如松，坐如钟，不动如山，侵略如火。跟老外不一样。
7	批判精神	第六章 文件管理	通过对文件系统的发展，性能和结构的持续改进，引入批判主义精神，探索未知领域。

七、教材及教学参考书

1、选用教材：

（1）理论课教材：《计算机操作系统教材（第四版）》，张尧学等编著，清华大学出版社，2013 ISBN 978-7-302-33668-6

（2）实验课教材：OS Lab 应用指南，北京海西慧学科技有限公司编著，2010

2、参考书：

（1）《计算机操作系统（第四版）》， 汤晓丹 编著， 西电出版社，2010，ISBN：978-7-5606-3350-3

（2）《计算机操作系统习题解析（第四版）》，汤子瀛等编著，西安电子科技大学出版社，2012，ISBN: 9787560636023

（3）《现代计算机操作系统习题解析及实验指导》，梁盛伦等编著，冶金工业出版社2013，ISBN：9787502436971

3、推荐网站：

雨林木风操作系统网站：http://www.86zzz.net/

八、教学条件

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法线上线下结合进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验平台采用过关，自动打分数等方法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性多种类型的实验项目。

九、教学考核评价

1.过程性评价：

课程过程评价设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

2. 终结性评价：

课程考核方式为闭卷、机试（100 分钟）。

3.课程综合评价：

成绩评定如下：

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试、作业和实验报告三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40-50%+期末成绩×50-60%。平时成绩中，实践成绩占 15%，单元测验占 15-20%，作业 10-15%。

数据库原理

Principle of Database

课程基本信息

课程编号：10021187　　**课程总学时：**56　　**实验学时：** 16 学时

课程性质：必修　　**课程属性**：专业类　　**开设学期：**第 4 学期

课程负责人：刘倩　　**课程团队：**郭伟、李杨　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术(农业大数据方向)

对先修的要求：树、图、文件及其索引、进程控制、并发控制、输入输出管理、文件系统、集合论、数理逻辑等方面的基础知识；计算机程序设计方法和语言、数据结构、离散数学、操作系统

对后续的支撑：数据模型、数据库管理系统、数据库保护、数据库设计、规范化理论、SQL 语言；数据库系统实现、分布式数据库、对象数据库、数据仓库与数据挖掘等

主撰人：李杨　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《数据库原理》是数据科学与大数据技术专业（农业大数据方向）的一门专业必修课。它综合应用了计算机科学中的多种软硬件知识,研究在计算机环境下如何高效地进行数据处理。数据库技术作为数据管理的最有效的手段，经过多年的发展，已形成理论体系，有较强的理论性；同时数据库又是一门非常实用的技术，有很强的实践性。通过本课程的学习，旨在让学生理解数据库系统的概念和结构,深入理解关系数据库的关系运算理论和规范化思想,建立扎实的关系数据库理论基础；掌握关系数据库标准语言 SQL 和关系数据库设计过程，运用数据库技术进行现代信息系统建设；理解数据库恢复技术、并发控制技术以及数据库安全及完整性控制，在关系数据库的实际使用中，掌握数据库系统的维护管理；了解目前数据库发展的前沿技术和研究动态。针对数据库技术的特点，本课程从知识与技能两方面着手，既关注基本理论的学习，又注重实际技能的训练。使学生了解并能初步掌握数据库的原理和方法，采用数据库技术解决数据处理中的实际问题。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：理解数据库系统的概念和结构，深入理解关系数据库的关系运算理论和规范化思想。理解数据库恢复技术、并发控制技术以及数据库安全及完整性控制。

2.实验技能方面：掌握关系数据库标准语言 SQL 和关系数据库设计过程，运用数据库技术进行现代信息系统建设。在关系数据库的实际使用中，掌握数据库系统的维护管理。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

围绕提高学生分析问题和解决问题的能力，启发学生的创新意识的目标，基于案例教学，理论和实践相结合，以学生为本，传统课堂教学与现代信息技术相结合，开展关系数据库标准语言 SQL 的教学工作，同时兼顾课程考核评价多样化。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：理解数据库系统的概念和结构，深入理解关系数据库的关系运算理论和规范化思想，建立扎实的关系数据库理论基础。	1
2	目标 2：掌握关系数据库标准语言 SQL 和关系数据库设计过程，运用数据库技术进行现代信息系统建设。	3
3	目标 3：理解数据库恢复技术、并发控制技术以及数据库安全及完整性控制，在关系数据库的实际使用中，掌握数据库系统的维护管理。	3
4	目标 4：了解目前数据库发展的前沿技术和研究动态。	2

四、理论教学内容及学时分配（40 学时）

第一章绪论　　学时数：4

教学目标：本章讲解的数据库基本概念和基本知识是学习后续各个章节的基础。学习本章的目的在于了解基本知识，掌握基本概念，为以后的学习打好扎实的基础。

教学重点和难点：

重点：牢固掌握概念模型的基本概念及其主要建模方法 E--R 方法；掌握关系数据模型的相关概念、数据库系统三级模式和两层映像的体系结构、数据库系统的逻辑独立性和物理独立性等；对于如何通过 E--R 方法描述现实世界的概念模型要做到能够举一反三的程度。

难点：本章的难点是需要掌握数据库领域大量的基本概念。有些概念一开始接触会感到比较抽象，但不要紧，随着学习的逐渐推进，在后续章节中，这些抽象的概念会逐渐变得清晰具体起来。此外，数据模型及数据库系统的体系结构也是本章的难点。

主要教学内容及要求：

1. 数据库的地位
2. 四个基本概念
3. 数据管理技术的产生与发展
4. 数据模型
5. 概念模型
6. 层次模型
7. 网状模型

8. 关系模型
9. 数据库系统结构
10. 数据库系统的组成

基本要求：了解数据管理技术的发展阶段，数据描述的术语，数据模型的概念，数据库的体系结构，数据库管理系统的功能及组成，数据库系统的组成及全局结构。理解和掌握概念模型的基本概念及其主要建模方法 E--R 方法；掌握关系数据模型的相关概念、数据库系统三级模式和两层映像的体系结构、数据库系统的逻辑独立性和物理独立性；熟练掌握通过 E--R 方法描述现实世界的概念模型。

教学组织与实施：以学生为本，基于初学学生对数据库的认知，介绍概念模型的基本概念及其主要建模方法 E--R 方法；介绍数据库的体系结构，数据库管理系统的功能及组成，数据库系统的组成及全局结构，演示创建数据库的方法，鼓励和启发学生在案例的基础上开展拓展学习及应用。

第二章 关系数据库　　学时数：4

教学目标：掌握关系模型的三个组成部分及各部分所包括的主要内容；牢固掌握关系数据结构及其定义；关系的三类完整性约束的概念。为学习后面关系数据库系统打好基础。

教学重点和难点：

重点：掌握关系数据结构及其定义；关系的三类完整性约束的概念。需要举一反三的是：关系代数（包括抽象的语言及具体的语言）；关系代数中的各种运算（包括并、交、差、选择、投影、连接、除、及广义笛卡尔积等），能够使用这些语言完成各种数据操纵。

难点：由于关系代数较为抽象，因此在学习的过程中一定要结合具体的实例进行学习。

主要教学内容及要求：

1. 关系模型概述
2. 关系数据结构
3. 关系的完整性
4. 关系代数概述
5. 传统的集合运算
6. 专门的关系运算

基本要求：了解关系模型的基本概念；理解关系模型的运算理论；掌握关系数据结构及其定义，关系的三类完整性约束的概念；熟练掌握关系代数及关系代数中的各种运算。

教学组织与实施：以学生为本，带领学生学习关系模型的运算理论，详细讲解关系数据结构及其定义、关系的三类完整性约束的概念、关系代数及关系代数中的各种运算，鼓励和启发学生在案例的基础上开展拓展学习及应用。

第三章 关系数据库标准语言 SQL　　学时数：10

教学目标：牢固掌握 SQL，达到举一反三的掌握 SQL 的功能。同时通过实践，体会面向过程的语言和 SQL 的区别和优点。体会关系数据库系统为数据库应用系统的开发提供良好环境，减轻用户负担，提高用户生产率的原因。

教学重点和难点：

重点：关系模型和关系数据库是本课程的重点，而第三章又是重点中的重点。要熟练正确的使用 SQL 完成对数据库的查询、插入、删除、更新操作。在使用具体的 SQL 时，能有意识地和关系代数、关系演算等语言进行比较，了解他们各自的特点。

难点：用 SQL 语言正确完成复杂查询，掌握 SQL 语言强大的查询功能。因此在学习过程中一定要多练习，要在安装好的数据库系统上进行实际操作，检查你的答案，你查询的结果是否正确。只有通过大量练习才能真正达到举一反三的熟练程度。

主要教学内容及要求：

1. SQL 概述
2. 数据定义
3. 单表查询
4. 连接查询
5. 嵌套查询
6. 集合查询
7. 数据更新
8. 视图

基本要求：SQL 语言是关系数据库的标准语言，是本课程的一个重点。本章总的要求是全面掌握，深刻理解，熟练应用。 要求掌握 SQL 定义语句，熟练掌握 SQL 查询语句、视图、SQL 更新语句的应用。

教学组织与实施：以学生为本，重点讲解 SQL 语言，带领学生熟练掌握 SQL 定义语句、查询语句、视图、SQL 更新语句的使用，详细讲解及演示案例，鼓励和启发学生在案例的基础上开展拓展学习及应用，用掌握知识的成就感鼓舞学生持续学习和进步。

第四章 数据库安全性　　学时数：2

教学目标：掌握什么是数据库的安全性问题，牢固掌握数据库管理系统实现数据库安全性控制的常用方法和技术。

教学重点和难点：

重点：使用 SQL 中的 GRANT 语句和 REVOKE 语句来实现数据库的实现自主存取控制功能。掌握视图机制在数据库安全保护中的作用。

难点：强制存取控制（MAC）机制中确定主体能否存取客体的存取规则。掌握视图机制在数据库安全保护中的作用。

主要教学内容及要求：

1. 数据库安全性的含义
2. 安全性控制的一般方法

基本要求：了解和掌握什么是数据库的安全性问题，理解数据库管理系统实现数据库安全性控制的常用方法和技术，熟练掌握视图机制在数据库安全保护中的作用。

教学组织与实施：以学生为本，带领学生熟练掌握数据库管理系统实现数据库安全性控制的常用方法和技术，详细讲解及演示案例，鼓励和启发学生在案例的基础上开展拓展学习及应用，与实践任务相结合，坚持学以致用。

第五章 数据库完整性　　学时数：2

教学目标：掌握什么是数据库的完整性，掌握用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件。

教学重点和难点：

重点：牢固掌握 DBMS 完整性控制机制的三个方面，即完整性约束条件的定义、完整性约束条件的检查和违约反应。需要举一反三的：用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件。包括定义每个模式的主码；定义参照完整性；定义与应用有关的完整性。

难点：RDBMS 如何实现完整性的策略，即当操作违反实体完整性、参照完整性和用户定义的完整性约束条件时，RDBMS 如何进行处理，以确保数据的正确与有效。其中比较复杂的是参照完整性的实现机制。

主要教学内容及要求：

1. 数据库完整性的含义
2. 完整性规则的组成
3. 完整性约束条件的分类

基本要求：了解和掌握什么是数据库的完整性，熟练掌握用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件。

教学组织与实施：以学生为本，重点讲解用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件，带领学生熟练掌握用 SQL 语言定义完整性的基本操作和拓展使用，详细讲解及演示案例，鼓励和启发学生在案例的基础上开展拓展学习及应用，与实践任务相结合，坚持学以致用。

第六章 关系数据理论　　学时数：6

教学目标：关系数据理论既是关系数据库的重要理论基础也是数据库逻辑设计的理论指南和有力工具。要掌握规范化理论和优化数据库模式设计的方法。

教学重点和难点：

重点：了解什么是一个"不好"的数据库模式。什么是模式的插入异常和删除异常。规范化理论的重要意义。牢固掌握数据依赖的基本概念，范式的概念，从 1NF 到 4NF 的定义，规范化的含义和作用。需要举一反三的：四个范式的理解与应用，各个级别范式中存在的问题（插入异常、删除异常、数据冗余）和解决方法。

难点：能够根据应用语义，完整地写出关系模式的数据依赖集合，并能根据数据依赖分析某一个关系模式属于第几范式。各个级别范式的关系及其证明。

主要教学内容及要求：

1. 规范化
2. 2NF
3. 3NF
4. BCNF
5. 4NF
6. 数据依赖的公理系统
7. 模式的分解

基本要求：本章理论性较强，应从概念着手，弄清概念之间的联系和作用。了解关系数据库规范化理论及其在数据库设计中的作用。了解什么是一个"不好"的数据库模式，什么是模式的插入异常和删除异常，理解规范化理论的重要意义。掌握数据依赖的基本概念，范式的概念，从 1NF 到 4NF 的定义，规范化的含义和作用。熟练掌握各个级别范式中存在的问题和解决方法。

教学组织与实施： 以学生为本，重点讲解规范化理论和优化数据库模式设计的方法，带领学生熟练掌握数据依赖的基本概念，范式的概念，从 1NF 到 4NF 的定义，规范化的含义和作用，鼓励和启发学生在案例的基础上开展拓展学习及应用。

第七章 数据库设计　　学时数：4

教学目标：了解数据库设计的重要性和数据库设计在信息系统开发和建设中的核心地位。掌握数据库设计方法和步骤，使学生具有设计数据库模式以及开发数据库应用系统的基本能力，能在实际工作中运用这些知识、技术和方法，设计符合应用需求的数据库及其应用系统。

教学重点和难点：

重点：掌握数据库设计步骤和数据库设计过程中的各级模式设计方法。特别是数据库概念结构的设计和逻辑结构的设计，这是数据库设计过程中最重要的两个环节。牢固掌握用 E-R 图来表示概念模型的方法，掌握 E-R 图的设计，E-R 图向关系模型的转换。

难点： 技术上的难点是 E-R 图的设计和数据模型的优化，包括对现实世界进行抽象的能力，提取实体、属性、实体型之间的联系，正确划分实体与属性的能力。真正的难点是理论与实际的结合。

主要教学内容及要求：

1. 数据库设计概述
2. 系统需求分析
3. 概念结构设计
4. 逻辑结构设计
5. 物理设计
6. 数据库的实施和维护

基本要求：了解和掌握数据库应用系统设计的全过程。熟练掌握概念设计中 E-R 模型设计方法，逻辑设计中 E-R 模型向关系模型的转换方法。本章实用性较强，学完本章，学习者应具有设计简单的数据库应用系统的能力。

教学组织与实施： 以学生为本，带领学生熟练掌握数据库设计的方法和步骤，详细讲解及演示案例，使学生具有设计数据库模式以及开发数据库应用系统的基本能力，能在实际工作中运用这些知识、技术和方法，与实践任务相结合，坚持学以致用。

第八章 关系查询处理和查询优化　　学时数：2

教学目标：了解 RDBMS 查询处理的基本步骤，查询优化的概念、基本方法和技术，为数据库应用开发中利用查询优化技术提高查询效率和系统性能打下基础。

教学重点和难点：

重点：了解关系数据库查询优化的重要性。掌握查询处理各个步骤的主要功能。能够把 SQL 语句转换成查询树，对查询树进行代数优化，转换成优化的查询树。掌握物理优化的基本方法。

难点：能运用本章学习的查询优化知识，对于比较复杂的查询，尤其是涉及连接和嵌套的查询，写出适合 RDBMS 自动优化的 SQL 语句。对于 RDBMS 不能优化的查询需要重写查询语句，进行手工调整以优化性能。不要把优化的任务全部放在 RDBMS 上。

主要教学内容及要求：

1. 关系系统
2. 关系系统的查询优化

基本要求：了解关系数据库查询优化的重要性。掌握查询处理各个步骤的主要功能。掌握物理优化的基本方法。

教学组织与实施：以学生为本，带领学生熟练掌握查询优化的概念、基本方法和技术，为数据库应用开发中利用查询优化技术提高查询效率和系统性能打下基础。使学生能在实际工作中运用这些知识、技术和方法，坚持学以致用。

第九章 数据库恢复技术　　学时数：2

教学目标：掌握事务的基本概念和事务的 ACID 性质。了解数据库恢复技术的重要性，针对不同的故障类型，掌握恢复数据库的策略和方法。

教学重点和难点：

重点：牢固掌握事务的基本概念和事务的 ACID 性质。要掌握数据库故障恢复的策略和方法。数据库恢复的基本原理是数据备份，它貌似简单，实际却很复杂。数据库的事务管理策略（不仅有数据库恢复策略，还有并发控制策略）和 DBMS 缓冲区管理策略、事务一致性级别密切相关，同学们要在学习完这些知识后把这些问题联系起来，提升对这些技术的理解和掌握。

难点：掌握日志文件的使用，系统故障、介质故障的恢复方法。

主要教学内容及要求：

1. 数据库恢复的含义
2. 数据库恢复的原理及其实现技术
3. 数据库的故障和恢复的策略

基本要求：了解数据库恢复技术的重要性，针对不同的故障类型，掌握恢复数据库的策略和方法。掌握日志文件的使用，系统故障、介质故障的恢复方法。

教学组织与实施：以学生为本，重点讲解恢复数据库的策略和方法，详细讲解及演示案例，鼓励和启发学生在案例的基础上开展拓展学习及应用，与实践任务相结合，坚持学以致用。

第十章 并发控制　　学时数：4

教学目标：了解数据库并发控制技术的必要性和重要性。牢固掌握并发控制的基本概念。

教学重点和难点：

重点：掌握并发操作产生的数据不一致性（丢失修改、不可重复读、读“脏数据”）的确切含义。封锁协议与数据一致性的关系；并发调度的可串行性概念。

难点：两段锁协议与串行性的关系、与死锁的关系。具有意向锁的多粒度封锁方法的封锁过程。

主要教学内容及要求：

1. 数据库并发性的含义
2. 事务
3. 并发操作与数据的不一致性
4. 封锁
5. 活锁
6. 死锁
7. 并发调度的可串行性
8. 两段锁协议

基本要求：了解数据库并发控制技术的必要性和重要性。掌握并发控制的基本概念。熟练掌握并发操作产生的数据不一致性（丢失修改、不可重复读、读“脏数据”）的确切含义。理解封锁协议与数据一致性的关系；并发调度的可串行性概念。

教学组织与实施： 以学生为本，带领学生了解数据库并发控制技术的必要性和重要性，掌握并发控制的基本概念，理解封锁协议与数据一致性的关系，使学生能在实际工作中运用这些知识、技术和方法，坚持学以致用。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

《数据库原理》是数据科学与大数据技术专业（农业大数据方向）的一门专业必修课。它综合应用了计算机科学中的多种软硬件知识，研究在计算机环境下如何高效地进行数据处理。数据库技术作为数据管理的最有效的手段，经过多年的发展，已形成理论体系，有较强的理论性；同时数据库又是一门非常实用的技术，有很强的实践性。针对这种特点，本课程从知识与技能两方面着手，既关注基本理论的学习，又注重实际技能的训练。使学生了解并能初步掌握数据库的原理和方法，采用数据库技术解决数据处理中的实际问题。

（二）实验教学目的和基本要求

本课程实验的教学目的是使学生在正确理解数据库系统原理的基础上，熟练掌握主流数据库管理系统的应用技术进行数据库应用系统的设计与开发。

学生应按照理论联系实际，理论指导实践的要求，在实际操作中规范地完成各项实验。通过实验工作，更深入理解数据库系统工作原理，比较熟练地掌握数据语言 SQL 的使用方法，

能够用数据库软件开发应用，能够管理维护具体的数据库系统。

（三）实验安全操作规范

学生进入实验室后应按自己的小组座位就座；不得在实验室饮食、储存食品、饮料等个人生活物品；学生实验应在任课老师和实验老师的指导下进行。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002108701	数据库定义与数据基本查询	2	基础性	必做	1
1002108702	数据高级查询	2	综合性	必做	1
1002108703	数据更新	2	基础性	必做	1
1002108704	视图	2	基础性	必做	1
1002108705	索引	2	基础性	必做	1
1002108706	安全性控制	2	基础性	必做	1
1002108707	完整性控制	2	基础性	必做	1
1002108708	数据库设计	2	综合性	必做	1

（五）实验方式及基本要求

实验方式：学生每人一组，上机完成实验。

基本要求：

1. 认真做好实验前预习，根据实验要求事先编好程序；准备好需要输入的测试数据。

2. 遵守实验室的各项规章制度， 按照每次实验的项目和内容完成实验；在实验期间，认真调试，并记录实验结果，按要求提交实验报告。

3. 通过实验，更深入理解数据库系统的基本原理，比较熟练地掌握 SQL 语言的功能与使用方法，能够用数据库软件开发应用系统，能够管理维护具体的数据库系统。

（六）实验内容安排

【实验一】数据库定义与数据基本查询

1.实验学时：2

2.实验目的：

1） 熟悉 SQL Server 2008 中 SQL Server Management Studio 的环境。

2） 了解 SQL Server 2008 数据库的逻辑结构和物理结构。

3） 掌握创建数据库的方法。

4） 掌握创建表的方法。

5） 掌握基本的 SELECT 查询语句的使用。

3.实验内容：

1） 熟悉 SQL Server 2008 中 SQL Server Management Studio 的环境。

2） 创建学生课程数据库。

3) 创建学生表，课程表和学生选课表。

4) 在表中输入数据。

5) 基于学生课程数据库进行单表查询。

6) 删除课程表。

4.实验要求：

1) 熟练使用 SSMS 实现对服务器和数据库的管理。

2) 掌握数据库的基本操作。

3) 掌握创建、删除表的方法。

4) 掌握基本的 SELECT 查询语句的使用。

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

【实验二】数据高级查询

1.实验学时：2

2.实验目的：

1) 掌握基本的 SELECT 查询及其相关子句的使用。

2) 掌握复杂的 SELECT 查询，如多表查询、子查询、连接和集合查询。

3.实验内容：

1) 基于多表的简单查询。

2) 基于多表的复杂查询。

4.实验要求：

1) 掌握 SELECT 语句的基本用法。

2) 掌握多表查询的技术。

3) 掌握使用嵌套查询的方法。

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

【实验三】数据更新

1.实验学时： 2

2.实验目的：

1) 掌握 Insert 命令的使用。

2) 掌握 Update 命令的使用。

3) 掌握 Delete 命令的使用。

3.实验内容：

1) 针对学生课程数据库设计单元组插入的 SQL 语句。

2) 针对学生课程数据库设计批量数据插入的 SQL 语句。

3) 针对学生课程数据库设计修改数据和删除数据的 SQL 语句。

4.实验要求：

1) 理解和掌握 Insert 语法结构的各个组成部分。

2) 理解和掌握 Update 语法结构的各个组成部分。

3) 理解和掌握 Delete 语法结构的各个组成部分

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

【实验四】视图

1.实验学时：2

2.实验目的：

1) 掌握视图的创建、修改和删除。

2) 掌握使用视图来访问数据。

3.实验内容：

1) 使用 SSMS 创建一个视图，其数据来源于基本表学生表。视图名是 VIEW_S,包含的数据有 SNAME,SEX,SAGE,SDEPT。

2) 使用 SSMS 创建一个成绩表视图，其数据来源于基本表学生表 S、课程表 C 和学生选课表 SC。视图名是 VIEW_GRADE,包含的数据有来自 S 表的字段 SNAME;来自 C 的字段 CNAME;来自 SC 的字段 GRADE。

3) 使用 SQL 建立“查询选修了数据库这门课程的学生姓名”的视图。

4) 对视图 VIEW_S 执行 UPDATE 语句，查看此视图的基本表学生表 S 中数据的变化。

4.实验要求：

1) 理解视图的特点。

2) 掌握创建和删除视图的方法。

3) 理解视图的更新。

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

【实验五】索引

1.实验学时：2

2.实验目的：

1) 掌握索引设计原则和技巧。

2) 能够创建合适的索引以提高数据库查询、统计分析效率。

3.实验内容：

1) 创建唯一索引、函数索引、复合索引等。

2) 修改索引。

3) 删除索引。

4) 设计相应的 SQL 查询验证索引有效性。

4.实验要求：

1) 掌握创建和删除索引的方法。

2) 理解如何通过设计 SQL 查询验证索引有效性。

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

【实验六】安全性控制

1.实验学时： 2

2.实验目的：

1) 掌握合法登录帐户的设置。

2) 掌握数据库用户的设置。

3) 掌握数据库角色的设置。

4) 掌握用户的权限管理方法。

3.实验内容：

1) Windows 和 SQL Server 身份验证的比较。

2) 设置登录帐户。

3) 设置数据库用户。

4) 设置数据库角色。

5) 设置数据库用户权限。

4.实验要求：

1) 理解如何通过视图来实现数据的安全保护。

2) 掌握如何管理和设计 SQL Server 登录信息，实现服务器级的安全控制。

3) 掌握设计和实现数据库级的安全保护机制的方法。

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

【实验七】完整性控制

1.实验学时：2

2.实验目的：

1) 掌握实体完整性的实现方法。

2) 掌握参照完整性的实现方法。

3) 掌握约束的定义和删除操作。

3.实验内容：

1) 为表添加一个标识列，实现实体完整性。

2) 为两表建立关联，实现参照完整性。

3) 为表创建主键约束、唯一约束和外键约束。

4.实验要求：

1) 理解主键约束、唯一约束和外键约束的含义。

2) 掌握约束的创建方法。

3) 掌握实体完整性和参照完整性。

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

【实验八】数据库设计

1.实验学时：2

2.实验目的：

掌握数据库设计基本方法及数据库设计工具。

3.实验内容：

1) 数据库概念结构设计。

2) 数据库逻辑结构设计。

3) 数据库物理结构设计。

4) 数据库模式 SQL 语句生成。

4.实验要求：

1) 掌握数据库设计基本步骤。

2) 能够使用数据库设计工具进行数据库设计。

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

(七)考核方式及成绩评定

根据实验要求，学生认真完成实验，提交实验报告。教师对学生的实验逐个检查验收，结合学生递交的实验报告，综合评分，实验考核成绩大约占总成绩的 15%。

本课程考试评分采用百分制评分法，阅卷采用上机阅卷方式，统一评分标准。卷面成绩仅表示期末考试成绩，占整门课程成绩总评分的 50%，平时成绩占 50%。

六、课程思政

为积极响应习近平总书记号召，用好专业课教学这个渠道，本课程在设计时应更深入、更广泛地挖掘数据库课程内容中的思政元素，在线下实验课程教学中设计课程思政的实验案例，从家国情怀、社会主义核心价值观、大国工匠等多方面入手，在教学过程中融入思政相关内容，在实验数据中使用自建的数据库，使学生在课程中了解中国智慧，激发学生的中国道路自信和计算机领域发展信心。

在爱国情怀方面，建立国家奖励数据库，感受正能量，传播正能量；在科学创新方面，建立诺贝尔奖数据库，弘扬科学精神，建设创新型国家；在奉献精神方面，建立感动中国年度人物数据库，弘扬中华传统美德，共建和谐美好社会。通过这些实际案例弘扬爱国主义与社会主义核心价值观，从而达到树德立人、全方位育人的课程效果。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《数据库系统概论》（第 6 版），王珊，杜小勇，陈红编著，高等教育出版社，2023 年

（2）实验课教材：数据库原理及应用—SQL Server 2019，贾铁军，曹锐编著，机械工业出版社，2020 年

2.参考书：

（1）数据库系统基础教程，（美）JeffreyD.Ullman，机械工业出版社，2022

（2）SQL Server 2019 数据库项目案例教程，杨洋编著，清华大学出版社，2022 年

（3）数据库系统概念，（美）西尔伯沙茨等，机械工业出版社，2021

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 MOOC-数据库系统原理-河南农业大学：

https://www.icourse163.org/spoc/course/HENAU-1466082230?from= searchPage& outVendor= zw_mooc_pcssjg_

（2）中国大学 MOOC-数据库系统概论-中国人民大学：

https://www.icourse163.org/course/RUC-488001

（3）中国大学 MOOC-数据库系统-哈尔滨工业大学：

https://www.icourse163.org/course/HIT-1001516002?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

八、教学条件

理论课在多媒体教室上课，能访问网络资源。

实验课在机房进行，计算机需联网，安装有常用办公软件及 SQL Server 环境。

九、教学考核评价

1.过程性评价：设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的作业、阶段测评（期中测试）、实践环节（实验报告）、线上学习等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合，拓宽课程考核评价的广度；其中，实验报告占 15%，作业占 10%，线上资源学习占 10%，期中考试占 15%。

2.终结性评价：期末考试采用闭卷、上机考试的形式。

3.课程综合评价：平时成绩（实验报告、作业、线上资源学习、期中考试）占 50%，期末考试成绩占 50%；对应课程目标 1、2、3、4。

数据可视化

（Data Visualization）

课程基本信息

课程编号：10021204　　**课程总学时：**40　　**实验学时：**24 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 4 学期

课程负责人：董萍　　**课程团队：**张娟娟，李艳玲　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心

对先修的要求：《操作系统》

对后续的支撑：《大数据分析与挖掘》

主撰人：董萍　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

数据可视化是大数据技术与应用专业的一门核心课，本课程是使用不同的技术实现图表的可视化，第一章为基本知识引入，第二章和第三章主要是通过 Tableau 相关技术实现图表的展示，四、五章主要学习 ECharts 相关知识，后三章主要通过使用 pyecharts 相关技术实现关系图、散点图的使用。通过学习，使学生在已有知识的基础上，对数据可视化有一个系统的全面的了解，具有设计和实现图表可视化的基本能力。

“数据可视化”的课程目标包括：

课程目标 1、了解数据可视化概述，学习可视化工具的优缺点

课程目标 2、掌握主流的数据可视化软件的使用

课程目标 3、了解 ECharts、Tableau、pyecharts 的安装发布和使用，具有使用图表工具绘制图表的能力

课程目标 4、具有使用 Tomcat 部署及发布项目的能力

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：了解数据可视化概述以及可视化工具的使用和优缺点，了解 Tableau，Echarts 和 pyecharts 相关的技术和各自的图表类型

2.实验技能方面：在已有知识的基础上，具有设计和实现图表可视化的基本能力。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论

法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	了解数据可视化概述，学习可视化工具的优缺点	6
2	掌握主流的数据可视化软件的使用	6
3	了解 ECharts、Tableau、pyecharts 的安装发布和使用，具有使用图表工具绘制图表的能力	3
4	具有使用 Tomcat 部署及发布项目的能力	6

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章　初识数据可视化　　学时数：1

教学目标：1）了解数据可视化概述

2）学习可视化工具的优缺点

3）掌握主流的数据可视化软件的使用

4）具有安装和使用可视化工具的能力

教学重点和难点：

1）了解主流的数据可视化软件概述

2）掌握可视化的应用场景

3）D3.js 可视化了解

4）理解 Tableau 软件的优缺点

5）了解可视化图表的简介

主要教学内容及要求：数据可视化概述、主流的数据可视化软件、可视化工具的优缺点、可视化图表简介及注意事项。

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第二章　Tableau 基础知识　　学时数：2

教学目标：1）了解 Tableau 的安装与发布

2）学习柱状图、直方图的使用方法

3）掌握使用 Tableau 绘制图表的技能

4）具有使用 Tableau 绘制图表的能力

教学重点和难点：

1）掌握 Tableau 软件的安装

2）熟悉 Tableau 软件的使用

3）掌握使用 Tableau 引入数据源

4）掌握 Tableau 绘制柱状图和直方图

主要教学内容及要求：Tableau 数据可视化入门、柱状图数据特点及使用、直方图的特点及使用。

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第三章　Tableau 可视化交互　　学时数：2

教学目标：1）了解折线图、韦恩图、帕累托图的应用场景

2）学习使用 Tableau 绘制图表的方法

3）掌握使用 Tableau 绘制图表的技能

4）具有使用 Tableau 绘制图表的能力

教学重点和难点：

1）掌握折线图的使用

2）掌握韦恩图的使用

3）掌握帕累托图的使用

主要教学内容及要求：折线图的使用、韦恩图的概述及使用、帕累托图的特点及使用。

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第四章　ECharts 初识　　学时数：2

教学目标：1）了解漏斗图、饼图、旭日图的应用场景

2）掌握漏斗图、饼图、旭日图数据特点

3）掌握使用 ECharts 绘制图表的基本步骤

4）具有使用 ECharts 绘制图表的能力

教学重点和难点：

1）掌握 ECharts 图表的属性及方法

2）掌握漏斗图的使用

3）掌握饼图的使用

4）掌握旭日图的使用

主要教学内容及要求：ECharts 安装与使用、漏斗图的概述及使用、饼图的概述及使用、旭日图的概述及使用。

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第五章　ECharts 可视化交互　　学时数：2

教学目标：1）了解仪表图、雷达图、树图的应用场景

2）掌握图表数据特点的相关知识

3）掌握使用 ECharts 绘制图表的基本配置

4）具有使用 ECharts 绘制图表的能力

教学重点和难点：

1）掌握仪表图的使用

2）掌握雷达图的使用

3）掌握树图的使用

主要教学内容及要求：仪表图的概述及使用、雷达图的概述及使用、树图的概述及使用。。

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第六章　pyecharts 初识　　学时数：2

教学目标：1）了解关系图、散点图、桑基图的应用场景

2）掌握关系图、散点图、桑基图数据特点

3）掌握 pyecharts 的安装与使用

4）具有使用 pyecharts 绘制图表的能力

教学重点和难点：

1）掌握 pyecharts 安装及使用

2）掌握关系图使用

3）掌握散点图使用

主要教学内容及要求：Tableau 数据可视化入门、柱状图数据特点及使用、直方图的特点及使用。

教学组织与实施：pyecharts 安装及使用、关系图的概述及使用、散点图的概述及使用。

第七章　pyecharts 简单数据交互　　学时数：2

教学目标：1）了解水球图、词云、3D 图等的应用场景

2）掌握水球图、词云、3D 图等数据特点

3）掌握使用 pyecharts 绘制图表的基本配置

4）具有使用 pyecharts 绘制图表的能力

教学重点和难点：

1）掌握水球图的使用

2）掌握词云的使用

3）掌握 3D 图的使用

4）掌握地图的使用

主要教学内容及要求：水球图概述及使用、词云概述及使用、3D 图概述及使用、地图概述及使用。

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第八章　pyecharts 数据交互　　学时数：3

教学目标：1）了解组合图、热力图的应用场景

2）学习组合图、热力图的数据特点

3）掌握 pyecharts 绘制组合图、热力图的基本配置

4）具有使用 Tomcat 部署及发布项目的能力

教学重点和难点：

1）掌握热力图的使用

2）掌握组合图的使用

主要教学内容及要求：热力图概述及使用、组合图概述及使用、项目部署与发布。

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

本课程是使用不同的技术实现图表的可视化，第一章为基本知识引入，第二章和第三章主要是通过 Tableau 相关技术实现图表的展示，四、五章主要学习 ECharts 相关知识，后三章主要通过使用 pyecharts 相关技术实现关系图、散点图的使用。

（二）实验教学目的和基本要求

了解数据可视化概述以及可视化工具的使用和优缺点，了解 Tableau，Echarts 和 pyecharts 相关的技术和各自的图表类型。在已有知识的基础上，具有设计和实现图表可视化的基本能力。

（三）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002120401	晋城高速综合管理大数据	4	设计性	必做	3
1002120402	Tableau 数据可视化入门	4	设计性	必做	3
1002120403	Tableau 分析数据集中的历届冠军和主办方	2	设计性	必做	3
1002120404	ECharts 统计某公司的营收数据	2	设计性	必做	3
1002120405	ECharts 大数据相关技术统计	2	设计性	必做	3

1002120406	pyecharts 实现智慧工厂预警管理模块	4	设计性	必做	3
1002120407	pyecharts 全国的空气质量进行可视化	2	设计性	必做	3
1002120408	pyecharts 部署	4	设计性	必做	3

（五）实验方式及基本要求

（1）实验报告每个学生提交一份，包括各章节实验的实验目标、实验步骤、各个步骤的结果、最后的实验结果和模拟效果截图。

（2）要对实验中出现的错误提示或警告进行详细记录。

（六）实验内容安排

【实验一】晋城高速综合管理大数据

1.实验学时：4

2.实验目的：具有安装和使用可视化工具的能力

3.实验内容：（1）在 Windows 系统安装 Sublime 编辑软件

（2）下载 Tableau 软件并安装

（3）利用所学知识完成网页的布局

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、Tableau

【实验二】Tableau 数据可视化入门

1.实验学时：4

2.实验目的：1）学习柱状图、直方图的使用方法

2）掌握使用 Tableau 绘制图表的技能

3）具有使用 Tableau 绘制图表的能力

3.实验内容：（1）使用 Tableau 实现图表的绘制

（2）在界面中引入 Tableau 绘制的图表

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、Tableau

【实验三】Tableau 分析数据集中的历届冠军和主办方

1.实验学时：2

2.实验目的：1）了解折线图、韦恩图、帕累托图的应用场景

2）学习使用 Tableau 绘制图表的方法

3）掌握使用 Tableau 绘制图表的技能

4）具有使用 Tableau 绘制图表的能力

3.实验内容：（1）使用 Tableau 绘制折线图

（2）使用 Tableau 绘制韦恩图

（3）使用 Tableau 绘制帕累托图

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、Tableau

【实验四】ECharts 统计某公司的营收数据

1.实验学时：4

2.实验目的：1）了解漏斗图、饼图、旭日图的应用场景

2）掌握漏斗图、饼图、旭日图数据特点

3）掌握使用 ECharts 绘制图表的基本步骤

4）具有使用 ECharts 绘制图表的能力

3.实验内容：（1）使用 ECharts 完成漏斗图的绘制

（2）使用 ECharts 完成旭日图的绘制

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、Echarts

【实验五】ECharts 大数据相关技术统计

1.实验学时：4

2.实验目的：1）了解仪表图、雷达图、树图的应用场景

2）掌握图表数据特点的相关知识

3）掌握使用 ECharts 绘制图表的基本配置

4）具有使用 ECharts 绘制图表的能力

3.实验内容：（1）使用 ECharts 完成雷达图的绘制

（2）使用 ECharts 完成树图的绘制

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、Echarts

【实验六】pyecharts 实现智慧工厂预警管理模块

1.实验学时：4

2.实验目的：1）了解关系图、散点图、桑基图的应用场景

2）掌握关系图、散点图、桑基图数据特点

3）掌握 pyecharts 的安装与使用

4）具有使用 pyecharts 绘制图表的能力

3.实验内容：（1）了解 pyecharts

（2）学会安装 pyecharts

（3）使用 pyecharts 绘制基本图形

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、pyecharts

【实验七】pyecharts 全国的空气质量进行可视化

1.实验学时：4

2.实验目的：1）了解水球图、词云、3D 图等的应用场景

2）掌握水球图、词云、3D 图等数据特点

3）掌握使用 pyecharts 绘制图表的基本配置

4）具有使用 pyecharts 绘制图表的能力

3.实验内容：（1）使用 pyecharts 绘制词云

（2）使用 pyecharts 绘制地图

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、pyecharts

【实验八】pyecharts 部署

1.实验学时：4

2.实验目的：1）了解组合图、热力图的应用场景

2）学习组合图、热力图的数据特点

3）掌握 pyecharts 绘制组合图、热力图的基本配置

4）具有使用 Tomcat 部署及发布项目的能力

3.实验内容：（1）使用 pyecharts 绘制组合图

（2）发布项目

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、pyecharts

(六)考核方式及成绩评定

首先组织每个小组进行组内互评，然后依据实验课程报告、实验课结果，对每组成员进行打分最后生成最终成绩

六、课程思政

1. 在第四章 ECharts 初识中，通过增加我国宪法法律相关条例生成的图例，加强同学们对于我国法制国家的敬畏之情。

2. 在第八章 pyecharts 数据交互中，通过将中国地图使用 pyecharts 表现出来，激发学生的民族认同感和紧密联合。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《Tableau 数据可视化从入门到精通》，王国平 编著，清华大学出版社，2017 年

（2）实验课教材：《Tableau 数据可视化从入门到精通》，王国平 编著，清华大学出版社，2017 年

（3）实习指导书：《Tableau 数据可视化从入门到精通》，王国平 编著，清华大学出版社，2017 年

2.参考书：

（1）《数据可视化与领域应用案例》.陈红倩 .机械工业出版社, 2019 年

（2）《数据科学与大数据分析》.[美] EMC 教育服务团队（EMC Education Services）著，曹逾，刘文苗，李枫林 译 .人民邮电出版社, 2016 年

（3）《大数据可视化》.周苏，王文著.清华大学出版社，2016 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 MOOC-数据可视化-中国传媒大学

https://www.icourse163.org/course/CUC-1206407806?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

（2）学堂在线-大数据可视化-浙江大学

https://www.xuetangx.com/course/ZJUP08541002774/12425502?channel=i.area.manual_search

八、教学条件

软件要求

1、操作系统：Windows 7 旗舰版（64 位）。

2、系统软件：Tomcat、JDK 1.8、Tableau，pyecharts。

硬件要求

PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

九、教学考核评价

1.过程性评价：实验成绩（10%）+课堂表现+课后作业（10%）+ 过程性考核（20%）。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核分为两次。考试形式应与期末考试形式类似。时间控制在一个小时左右。主要做学生阶段性的掌握程序测试。

2.终结性评价：期末考试笔试：60%

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）

分布式计算

（Distributed Computing）

课程基本信息

课程编号：10021105　　**课程总学时：**48 学时　　**实验学时：**24 学时

课程性质：必修　　**课程属性：**专业类　　**开设学期：**第 5 学期

课程负责人：王少华　　**课程团队：**　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术

对先修的要求：本课程应具备掌握计算机组成部件的工作原理、逻辑实现、设计方法及将各部件连接成整机的方法，操作系统设计原理及实施技术，网络体系结构与网络协议，面向对象程序设计方法等知识能力的基础上开展学习，先修课程包括计算机组成原理、操作系统、计算机网络、面向对象程序设计。

对后续的支撑：掌握以传统的分布式系统理论和经典算法为基础，重点学习系统的构建模块、实现方案以及存在的问题，为后续能力培养环节中的综合实训和毕业设计提供基础支撑。

主撰人：王少华　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

教学理念：在课程理论知识讲授环节，注重培养学生对分布式系统原理的深入理解，使学生掌握解决大数据工程领域复杂工程问题所需的基本理论，以针对大数据工程分布式系统的复杂问题提出解决方案并证明其合理性，并通过适当的课后作业，锻炼和检验学生解决复杂工程问题的能力。在实验教学环节，围绕课程支撑的课程目标安排实验项目，设计实验内容，明确实验要求，指导实验实施，严格实验成果考核。在课程考核环节，注重过程性评价，由平时成绩、实验成绩和期末考试成绩等组合，考题设计应充分考虑学生解决大数据工程领域分布式系统所需的知识和能力，考题的难度和深度应能够体现复杂工程问题的特征。

课程性质：本课程是数据科学与大数据专业的专业课，是一门理论性和实用性兼备的课程，需要计算机组成原理、操作系统、计算机网络、面向对象程序设计等先修课程的知识，引导学生在分布互联的计算机系统级再深入认识分布式系统中的基本概念、基本理论、基本方法、主要模型及实现技术，使学生系统、科学的受到分析问题和解决问题能力训练，为后续能力培养环节中的综合实训和毕业设计提供基础支撑，为今后从事相关研究与应用打下坚实基础。

目标任务：分布式计算是近年来日趋重要的一种新的计算方式，是基于因特网的应用和服务的技术基础，通过分布式系统原理的教学和案例分析，使学生掌握分布式系统的基本概

念，理解和掌握分布式系统原理、模型和相关算法，了解分布式系统技术的发展方向，能够评价已有的系统，并具备设计、开发分布式应用系统的能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：掌握分布式系统的基本概念，理解和掌握分布式系统原理、模型和相关算法，了解分布式系统技术的发展方向。

2.实验技能方面：通过基于 Apache Hadoop 等开源工具的相关实验，加深所学的理论知识的理解，体验分布式文件系统、分布式计算和分布式数据库的应用及实现，通过构建复杂的小型分布式系统，对系统设计和实现相关的问题进行分析，能够将分布式系统的典型思想和方法用于分布式系统功能模块及系统的设计与实现中，能够对方法、工具、环境进行比较、评价和选择，并开展相应的表达、总结、展示实验系统和实验结果。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程在教学过程中，突出学生主体，采用相关示例教学，培养学生善于观察、自主思考、独立分析问题与解决问题的能力。通过以学生为主体的学习，使学生在理解、思维、分析与解决问题能力方面有明显的提高，对问题的处理能够利用所学原理与方法举一反三正确、灵活运用，体现注重实际应用技能的培养目标。

在教学过程中，采用融“教、学、练"于一体的教学方法，注重实践教学，将理论实践一体化。

通过本课程的学习使学生掌握软件项目管理的基本概念和应用。鼓励学生积极参与实验。也注重理论新颖性，使本课程具有观念新、易学习的特点。还注重培养开放意识、训练意识、互动意识、交流意识，使学生真正成为学习的主人、课堂的主人，获得应有的收获。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1：掌握大数据平台相关技术，具有运用数据科学、计算机科学的知识与技能解决相关大数据领域复杂工程问题的能力。	2
2	课程目标 2：能够熟练运用大数据采集与存储、处理与挖掘、分析与可视化等技术，具备独立从事计算机及大数据应用系统的规划、架构、设计、开发、应用等工作的能力。	5

3	课程目标 3：具备良好的人文科学素养、团队精神和有效的沟通表达能力，能够在大数据开发利用的运营团队中担当技术骨干或组织管理角色。	6

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

绪论　　学时数：2

教学目标：通过课程特点、学习方法、需要注意的问题和基本概念讲解，使学生明确在本课程中既要学会解决复杂分布式系统需要的基本原理、基本思想和方法，还要掌握分析具体的分布式系统案例和构建一个分布式系统，深化学生关于分布式系统互联互通的设计思想，强化一个由多个子系统构成的系统的设计思想和实现方法。

教学重点和难点：

教学重点：分布式系统概念、特征，分布式系统模型。

教学难点：分布式模型。

主要教学内容及要求：

1.了解分布式系统的概念、特征。

2.掌握系统模型和网络互联。

3.理解典型分布式实例及其特征。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

第一章 进程间通信　　学时数：2

教学目标：通过比较不同的通信机制，使学生明确其异同点、实现原理、发送策略、冲突的产生及解决方法。

教学重点和难点：

教学重点：外部数据表示和编码、客户/服务器通信、组通信、RMI 和 RPC

教学难点：RMI，RPC。

主要教学内容及要求：

1.理解进程间通信的基础知识、分布式对象和远程过程调用以及操作系统对进程间通信的支持。

2.掌握外部数据表述和编码，客户/服务器通信形式，组通信。

3.了解几种常见的分布式对象方法调用，掌握 RMI 和远程调用 RPC。

4.理解通知及其在通信中的作用，操作系统对进程通信的支持。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

第二章 命名服务 **学时数：2**

教学目标：通过资源的共享，重定向等内容，使学生认识命名服务的作用、分布式环境下资源访问的机制。

教学重点和难点：

教学重点：命名空间，域名系统，移动实体的定位

教学难点：无

主要教学内容及要求：

1.认识命名问题与方式。

2.理解名字识别与解析。

3.理解命名空间与域名系统

4.掌握移动实体的定位方法

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

第三章 同步与互斥 **学时数：2**

教学目标：通过认识分布式计算中资源管理这一核心问题，使学生掌握分布式环境下资源管理算法。

教学重点和难点：

教学重点：时钟，逻辑时钟，全局状态，选举算法，互斥算法。

教学难点：无。

主要教学内容及要求：

1.认识时间与同步

2.理解物理时钟与同步算法

3.掌握逻辑时钟与同步算法

4.理解分布式协调机制

5.掌握全局状态与选举算法

6.掌握分布式互斥算法

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

第四章 分布式事务处理 **学时数：2**

教学目标：通过应用场景，使学生认识原有的事务处理需要根据分布式系统的特点做出相应变化，使学生掌握事务控制和恢复方法。

教学重点和难点：

教学重点：事务，分布式事务，乐观控制方法，时间戳排序。

教学难点：时间戳排序。

主要教学内容及要求：

1.理解事务和并发控制、分布式事务

2.理解事务控制方法

3.掌握乐观控制方法和时间戳排序方法

4.掌握原子提交协议和分布式事务控制方法

5.理解事务恢复

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

第五章 复制与一致性 学时数：2

教学目标：通过认识分布式系统可靠性、可用性问题，使学生掌握复制一致性模型、协议与算法。

教学重点和难点：

教学重点：复制技术的基本结构，复制一致性模型。

教学难点：复制一致性模型。

主要教学内容及要求：

1.复制动机与目的

2.复制技术与一致性模型

3.复制一致性协议

4.分布式更新算法

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

第六章 Google 云计算原理与应用 学时数：6

教学目标：以 Google 云计算核心技术为例，使学生掌握主流的分布式计算技术。

教学重点和难点：

教学重点：文件系统，并行计算构架，并行锁服务，并行计算数据库，消息序列处理系统。

教学难点：无

主要教学内容及要求：

1.了解 Google 的整体技术构架及理念

2.了解 Google 的技术细节和开发应用

3.掌握并行计算构架

4.掌握文件系统

5.掌握并行锁服务

6.掌握并行计算数据库

7.掌握消息序列处理系统

8.了解 Google 的开发工具及主要应用

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

第七章 开源分布式计算系统　　学时数：6

教学目标：以开源系统 Hadoop 为例，使学生掌握文件系统、并行计算、并行计算数据库的开源实现。

教学重点和难点：

教学重点：Hadoop 架构，文件系统，并行计算构架，并行计算数据库。

教学难点：无。

主要教学内容及要求：

1.了解 Hadoop 发展和主要组成架构

2.理解 Namenode 和 Datanode 的结构，文件系统的 Namespace，数据复制

3.理解文件系统元数据的持久化，通讯协议，健壮性，数据组织，可访问性，空间回收

4.理解 HBase 开源实现

5.掌握 MapReduce 的编程模式和工作原理，明确 MapReduce 并性结构与传统计算的区别

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

分布式计算是近年来日趋重要的一种新的计算方式，是基于因特网的应用和服务的技术基础。通过基于 Apache Hadoop 等开源工具的相关实验，加深所学的理论知识的理解，体验分布式文件系统、分布式计算和分布式数据库的应用及实现，通过构建复杂的小型分布式系统，对系统设计和实现相关的问题进行分析，能够将分布式系统的典型思想和方法用于分布式系统功能模块及系统的设计与实现中，能够对方法、工具、环境进行比较、评价和选择，并开展相应的表达、总结、展示实验系统和实验结果。

（二）实验教学目的和基本要求

1.让学生了解并掌握分布式计算的概念和相关技术内容。

2.熟悉使用各种工具构建分布式系统平台来存储和处理数据。

3.提升学生对大数据工程分布式系统开发的实践能力。

（三）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求
1002110501	数据包 Socket 应用	2	设计性	必做
1002110502	RMI 程序设计	2	设计性	必做
1002110503	HDFS 部署	4	验证性	必做
1002110504	读写 HDFS 文件	2	设计性	必做
1002110505	部署 Yarn 集群	2	设计性	必做
1002110506	MapReduce：单词计数	2	设计性	必做
1002110507	Zookeeper 进程协作	2	设计性	必做
1002110508	HBase 数据表	2	设计性	必做
1002110509	网络云盘系统	6	综合性	必做

（四）实验方式及基本要求

上机操作，Hadoop 平台核心组件及相关软件。

（五）实验内容安排

【实验一】数据包 Socket 应用

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：

（1）理解数据包 Socket 的应用

（2）实现数据包 Socket 通信

（3）了解 Java 分布式并行编程的基本方法

3.实验内容：

实现数据包 Socket 通信，分别构建客户端程序和服务端程序进行通信。在通信过程中，需要思考如何避免数据包丢失而造成的无限等待问题。

4.实验要求：在 Linux/Windows 环境下通过 Socket 方式实现一个基于客户/服务器模式的文件传输程序。

5.实验仪器设备：微型计算机

【实验二】RMI 程序设计

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：

（1）了解 Java RMI 体系结构

（2）掌握用 RMI API 开发 C/S 模式应用程序

（3）掌握 Java 实现远程过程调用的一般步骤

3.实验内容：

（1）通过 RMI 实现一个学生成绩或学生信息查询程序

4.实验要求：掌握服务端 skeleton 层、远程引用层和传输层工作原理，完成服务端和客户端软件开发。引导学生思考：如何使用 RMI 传递参数，如何让使得被动提供远程服务的服务器能够主动发起数据请求，如何避免在多个客户端同时发起远程服务调用时产生不一致的情况。

5.实验仪器设备：微型计算机

【实验三】HDFS 部署

1.实验学时：4 学时

2.实验目的：理解 HDFS 体系结构，学会启动和关闭 HDFS

3.实验内容：

（1）安装和配置主服务

（2）部署从服务

（3）部署客户端

（4）新建目录和上传文件到 HDFS

4.实验要求：正确配置各类服务器，正确搭建分布式文件系统 HDFS

5.实验仪器设备：Hadoop 平台核心组件及相关软件

【实验四】读写 HDFS 文件

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：认识 HDFS 读写文件的调用流程，理解 HDFS 读写文件原理

3.实验内容：

（1）掌握在 Client 服务器上运行 HDFS 读写程序

（2）编写读写 HDFS 文件代码

4.实验要求：编程实现读写 HDFS 文件

5.实验仪器设备：Hadoop 平台核心组件及相关软件

【实验五】MapReduce：单词计数

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：理解 MapReduce 编程思想，能够执行程序和分析程序执行过程

3.实验内容：

（1）编写 WordCount 程序

（2）编写计数器程序

（3）分析程序执行结果

4.实验要求：会编写程序，程序正确提交后能够分析程序的执行过程

5.实验仪器设备：微型计算机，Hadoop 平台核心组件及相关软件

【实验六】部署 Yarn 集群

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：了解 Yarn 框架，理解 Yarn 作为 Hadoop 生态中资源管理器的意义

3.实验内容：

（1）搭建 Yarn 集群，使用 Yarn 集群提交任务

（2）观察 Yarn 的执行过程

4.实验要求：正确搭建 Yarn 分布式集群

5.实验仪器设备：Hadoop 平台核心组件及相关软件

【实验七】Zookeeper 进程协作

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：掌握 ZooKeeper 集群安装部署，理解 ZooKeeper 多线程间协作

3.实验内容：

（1）ZooKeeper 集群安装部署

（2）掌握 Java 代码链接 ZooKeeper 集群

（3）掌握 Java 代码读写 ZooKeeper 集群目录下数据

（4）掌握 ZooKeeper 多线程协作

4.实验要求：正确安装和配置 HBase 集群，能使用 Java API 来操纵 HBase 数据库表数据

5.实验仪器设备：Hadoop 平台核心组件及相关软件

【实验八】HBase 数据表

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：掌握 HBase 体系结构，了解 HBase 和 HDFS 之间的关系，能够执行 HBase 集群安装部署，能够使用 Java 代码获得 HBase 连接

3.实验内容：

（1）部署一个主节点，三个子节点的 HBase 集群

（2）练习创建表，增删改查命令

（3）使用 Java 代码实现与 HBase 数据库连接

（4）使用 Java API 创建表和操纵表里的数据

4.实验要求：正确安装和配置 HBase 集群，能使用 Java API 来操纵 HBase 数据库表数据

5.实验仪器设备：Hadoop 平台核心组件及相关软件

【实验九】网络云盘系统

1.实验学时：6 学时

2.实验目的：实现一个网络云盘系统

3.实验内容：

（1）界面和服务接口设计

（2）数据库选择、分析、设计

（3）数据复制、控制以及数据存储容器

4.实验要求：采用 J2EE/JSP 技术实现

5.实验仪器设备：微型计算机

（六）考核方式及成绩评定

（1）学生根据实验要求提交实验报告；

（2）教师根据学生实验报告评定成绩；

（3）考核应鼓励学生的创新设计；

（4）实验成绩记入该课程总成绩。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	工匠精神	第一章 绪论 第三章 同步与互斥	探究式教学法：要求学生了解分布式系统的的重要性和影响力，坚持认真、耐心、务实、仔细的工匠精神。实践项目开发过程中，以小组为单位，各成员分工合作共同完成实践项目，发挥团队合作精神。在解决具体疑难问题要求学生可以及时跟老师或组长进行沟通，培养高效沟通的职业素养。
2	文化美育	第七 开源分布式计算系统	案例分析教学：通过学习常见的开源分布式计算系统的技术原理和应用实现，让学生从逻辑上认识严谨的思维和逻辑美学，深刻体会编程不仅仅只是枯燥的字母拼接，先接受理论知识，再动手操作，做到理论联系实际，用理论指导实践，用实践检测理论，理论与实践紧密结合。有理论不会动手是不行的，盲目行动没有理论指导更加不行。

七、教材及教学参考数

1.选用教材：

（1）云计算与大数据，徐小龙，电子工业出版社, 2021

2.参考书：

（1）分布式系统及云计算概论（第 2 版），陆嘉恒 等，清华大学出版社，2013

（2）大规模分布式存储系统：原理解析与架构实战，杨传辉，机械工业出版社，2013

（3）Distributed systems: concepts and design(Fifth Edition), Coulouris G F et al., Pearson Education, 2012

（4）Distributed systems (Third Edition), Tanenbaum A S, Van Steen M., CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017.

（5）Principles of distributed computing, Wattenhofer R., Lecture Notes, 2023.

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 MOOC—云计算技术，https://www.icourse163.org/course/NJUPT-1462243163

（2）ETH Zurich-Principles of Distributed Computing，https://disco.ethz.ch/courses/podc_allstars/

（3）阿里云—云起实验室@高校，https://developer.aliyun.com/adc/series/university/courses?spm=a2c6h.13788135.J_5404914170.87.3ce71ff0uFQpr8

八、教学条件

分布式系统、大数据技术专用实验室。

九、教学考核评价

1.过程性评价：线上测评以客观题为主评价学生对基础知识的掌握，作业主要评价学生课后复习和知识运用掌握程度，比重：20%；实验主要考核学生复杂工程问题综合解决能力，比重：20%。

2.终结性评价：期末考试（闭卷），主要考核学生对重要知识点掌握与理解的程度，比重：60%。

3.课程综合评价：本课程的考核是平时成绩、实验成绩、期终考试成绩相结合。具体比例为：线上测评和作业占 20%，实验成绩 20%，期末考试成绩占 60%。

大数据开发技术

（Big Data Development Technology）

课程基本信息

课程编号：10021148h　　**课程总学时：**56　　**实验学时：**24 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业核心类　　**开设学期：**第 5 学期

课程负责人：陈宝钢　　**课程团队：**陈宝钢、刘羿　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心；

对先修的要求：《操作系统与 Linux》、《面向对象程序设计》

对后续的支撑：《分布式存储技术》、《深度学习》、《大数据应用与实践》等

主撰人：陈宝钢　　**审核人：** 司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

（一）课程的性质及任务

《大数据开发技术》是数据科学与大数据技术专业的一门核心课，理论与实践相结合，注重培养学生大数据思维与动手能力。本课程的内容包括大数据平台技术的基础、大数据计算的模型以及 Hadoop 体系中常用的组件等知识，通过对本课程的学习，使学生掌握大数据平台和分析技术，为毕业就业从事大数据相关职位培养专业素养和技术准备。

本课程的主要任务是培养学生达到以下要求：

1、理解并掌握大数据的基本概念、基本理论。具有平台架构能力，了解大数据的实际应用，为确定大数据应用的设计使用打下良好基础。

2、掌握 Hadoop 大数据的体系架构，了解分布式文件系统的基本概念、结构和设计需求，掌握 Hadoop 分布式文件系统 HDFS 的重要概念、体系结构、存储原理和读写过程，并熟练掌握分布式文件系统 HDFS 的使用方法，理解 Hadoop 平台在解决复杂工程问题中的局限性。

3、了解分布式数据库 HBase 的访问接口、数据模型、实现原理和运行机制，并熟练掌握 HBase 的使用方法，能够在 Hadoop 平台下，具备使用大数据的复杂工程问题进行深入研究的能力。

4、培养学生分析问题和解决问题的能力，使学生掌握大数据处理流程和处理方法，提高学生的综合实践能力和创新精神。

（二）课程教学目标

学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

1.具有使用 HDFS 存取数据文件的能力。

2.具有使用 MapReduce 进行数据处理的能力。

3.具有使用 HBase 进行数据存储和应用的能力。

4.具有使用 Sqoop 进行数据迁移的能力。

（三）教学理念与教学形式

面向大数据处理与应用，以 Hadoop 为核心，进行大数据开发技术的教学工作。采用理论+实验+课程设计的教学架构，首先进行 Hadoop 大数据平台的理论学习，然后设计理论任务驱动模式下的实验教学，最后通过课程设计对理论，实验，及实践应用相互结合印证，实现以能力培养为导向的教学方案。

教学过程采用“理实一体化”的方法进行，逐章实施，先进行理论讲解，再进行课堂实践，辅以课后练习。形式上采用 UBL 的方法进行组织实施，有效运用“技术技能、综合素质、职场实力”进行培养。

教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

教学的主要形式：集中授课；课后分层分级辅导；期末集中实训。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面

计算机科学基础知识，熟悉数据结构、算法、操作系统等计算机科学基础知识。

分布式系统知识，了解分布式系统的概念、原理、应用场景等。

Hadoop 生态系统知识，了解 Hadoop 生态系统的各个组件、工作原理、应用场景等。

HDFS 知识，熟悉 HDFS 的概念、原理、配置、使用等。

YARN 资源管理平台，YARN 资源管理平台的资源及任务调度原理

MapReduce 知识，熟悉 MapReduce 的概念、原理、工作流程、优化等。

Hadoop 生态系统工具知识，熟悉 Hadoop 生态系统中各个工具的使用方法、原理等，包括 hive、Zookeeper、Flume、Sqoop、HBase。

2.实验技能方面

熟悉实验环境的配置，能够按照要求配置实验环境，包括 Linux 操作系统、Hadoop、Hive、Zookeeper、HBase 等软件的安装和配置。

数据处理技能，掌握数据采集、清洗、转换、存储等数据处理技能，能够使用 Hadoop 生态系统中的工具进行数据处理。

分布式系统技能，熟悉分布式系统的概念、原理、应用场景等，能够使用分布式系统工具进行数据处理和存储。

编程技能，熟悉编程语言、算法、数据结构等，能够使用编程工具进行数据处理和算法实现。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

明确 Hadoop 课程的教学目标和教学内容，包括 Hadoop 生态系统的基本概念和工作原理、HDFS、MapReduce、YARN、HBase、Zookeeper 等组件的使用方法和应用场景。

制定教学计划，根据教学目标和教学内容制定教学计划，包括教学进度、教学内容、教学方法、教学评价等。

设计实验课程，设计实验课程，包括实验目的、实验环境、实验内容、实验步骤、实验报告等，帮助学生掌握 Hadoop 生态系统的使用方法和解决实际问题的能力。

教学评价，制定教学评价方法，对学生的实验操作、理论讲解、案例分析等进行评价，考核学生的 Hadoop 课程的学习效果。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	掌握 Hadoop 生态系统的部署和维护方法，能够独立完成 Hadoop 生态系统的部署和调试，并能够对 Hadoop 生态系统进行监控和维护。	3，4
2	掌握 Hadoop 生态系统的基本概念和工作原理，包括 HDFS、MapReduce、YARN、Hive、Hbase 等组件。	4，5
3	掌握 MapReduce 原理和数据处理流程，并能够熟练使用 Hadoop 生态系统中的各种工具和命令。	5，6

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章　　Hadoop 知识简介　　学时数：2

教学目标：1. 使学生掌握大数据的背景和 Hadoop 生态群技术

2. 使学生掌握 Hadoop 软件的安装设置。

教学重点和难点：

1. 重点：Hadoop 体系架构

2. 难点：Hadoop 软件安装及配置

主要教学内容及要求：

1. 了解： Hadoop 介绍
2. 掌握： Hadoop 体系架构

3. 掌握： Hadoop 软件安装及配置

教学组织与实施：在实验室组织教学，Hadoop 介绍和 Hadoop 体系架构采用 PPT 讲解，Hadoop 软件安装及配置采用边讲解边操作的方式，师生互动。

第二章 搭建 Hadoop 集群 学时数：4

教学目标：要求学生掌握 Hadoop 集群的搭建和配置方法。

教学重点和难点：Hadoop 集群的搭建、测试和使用

主要教学内容及要求：

（1）了解：安装前准备。

（2）理解：Hadoop 集群搭建。Hadoop 集群测试。使用 Hadoop 集群。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法

教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第三章 HDFS 分布式文件系统 学时数：8

第一节 HDFS 的架构与原理（4 时）

第二节 教学目标：掌握 HDFS 的架构和原理，了解 HDFS 的读、写、删除操作;了解 HDFS 的常用命令;掌握 HDFS 的简单实验。

教学重点和难点：HDFS 工作原理、HDFS 存储架构和数据读写流程。

主要教学内容及要求：

（1）了解：HDFS 简介。

（2）理解：HDFS 存储架构和数据读写流程。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法

教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第二节 HDFS 高级知识（4 时）

教学目标：掌握 HDFS 的 Shell 和 Java API 操作方法，了解 Hadoop 序列化和小文件处理方式。

教学重点和难点：HDFS 存储架构和数据读写流程、HDFS 的 Shell 命令、Java 程序操作 HDFS、Hadoop 序列化、Hadoop 小文件处理、通信机制 RPC。

主要教学内容及要求：

（1）HDFS 的 Shell 操作命令。

（2）掌握：Java 程序操作 HDFS；Hadoop 序列化；Hadoop 小文件处理；通信机制 RPC。

第四章　MapReduce 计算框架　　学时数：8

第一节 MapReduce 学习（4 学时）

教学目标：要求学生理解 MapReduce 的基本原理和其经典案例 WordCount 的实现原理，掌握 MapReduce 的运行流程和程序设计方法。

教学重点和难点：MapReduce 编程组件、MapReduce 作业解析、MapReduce 工作原理

主要教学内容及要求：

（1）了解：认识 MapReduce。

（2）理解：MapReduce 编程组件、MapReduce 作业解析。

（3）掌握：MapReduce 工作原理；Shuffle 阶段。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法

教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第二节 Shuffle（4 学时）

教学目标：要求学生理解 Shuffle 相关知识，熟悉 YARN 架构。

教学重点和难点：Shuffle 阶段、优化——数据倾斜、YARN 资源管理框架。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Shuffle 基本概念，Shuffle 阶段。

（2）理解：优化——数据倾斜、YARN 资源管理框架。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法

教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第五章　ZooKeeper 分布式协调服务　　学时数：2

教学目标：要求学生理解 Zookeeper 的工作原理，熟悉 Zookeeper 的安装，掌握 Zookeeper 的客户端编程方法。

教学重点和难点：ZooKeeper 安装和常用命令、ZooKeeper 客户端编程、ZooKeeper 典型应用场景。

主要教学内容及要求：

（1）了解：认识 ZooKeeper。

（2）理解：ZooKeeper 安装和常用命令。

（3）掌握：ZooKeeper 客户端编程、ZooKeeper 典型应用场景。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法

教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第六章　HBase 分布式数据库　　学时数：6

教学目标：掌握 HBase 架构及存储流程，熟悉 HBase 的安装使用，理解 HBase 与 Hive 的区别和结合。

教学重点和难点：HBase 表设计、HBase Shell、HBase 编程、HBase 过滤器和比较器、HBase 与 Hive 结合、HBase 性能优化。

主要教学内容及要求：

（1）了解：HBase 简介。

（2）理解：HBase 表设计、HBase 安装、HBase Shell。

（3）掌握：HBase 编程、HBase 过滤器和比较器、HBase 与 Hive 结合、HBase 性能优化。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法

教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第七章　Sqoop 数据迁移　　学时数：2

教学目标：熟悉 Sqoop 的框架，掌握 Sqoop 的安装和 import、export、job 等常用命令的用法。

教学重点和难点：Sqoop 命令、Sqoop 数据导入与导出、Sqoop job。

主要教学内容及要求：

（1）了解：认识 Sqoop。

（2）理解：Sqoop 安装。

（3）掌握：Sqoop 命令、Sqoop 数据导入、Sqoop 数据导出、Sqoop job。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法

教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

本课程理论课之后的实践实验课，通过实验课程要求学生能够复习所学理论知识，并将理论知识通过实验体现出来，达到做中学的学习效果。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求。

（三）实验安全操作规范

按照实验课程要求在实验室机房或私人计算机中进行操作即可，实验室机房内不可下载或安装实验课要求之外的软件。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021148h01	搭建 Hadoop 集群	4	基础性	必做	2~5
10021148h02	上传日志文件到 HDFS	4	基础性	必做	2~5
10021148h03	MapReduce 清洗数据文件	6	基础性	必做	2~5
10021148h04	Zookeeper 安装配置	4	基础性	必做	2~5
10021148h05	Sqoop 向 MySQL 中插入数据	6	基础性	必做	2~5

（五）实验方式及基本要求

小组合作、讨论法，达到本课程实验目标。

（六）实验内容安排

【实验一】搭建 Hadoop 集群

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握伪分布式大数据环境基础配置、分布式集群基础配置的方法。

3.实验内容：

（1）伪分布式大数据环境基础配置；

（2）分布式集群基础配置。

4.实验要求：掌握伪分布式大数据环境基础配置、分布式集群基础配置的方法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验二】上传日志文件到 HDFS

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握使用 HDFS Shell 在 HDFS 中创建存储日志文件的目录、使用 Python hdfs 库将数据文件上传到 HDFS 中的方法。

3.实验内容：

（1）使用 HDFS Shell 在 HDFS 中创建存储日志文件的目录。

（2）使用 Python hdfs 库将数据文件上传到 HDFS 中。

4.实验要求：掌握使用 HDFS Shell 在 HDFS 中创建存储日志文件的目录、使用 Python hdfs 库将数据文件上传到 HDFS 中的方法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验三】MapReduce 清洗数据文件

1.实验学时：6

2.实验目的：掌握使用 Python 实现 MapReduce、使用 MapReduce 清洗数据文件的方法。

3.实验内容：

（1）使用 Python 实现 MapReduce；

（2）使用 MapReduce 清洗数据文件。

4.实验要求：掌握使用 Python 实现 MapReduce、使用 MapReduce 清洗数据文件的方法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验四】Zookeeper 安装配置

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握 ZooKeeper 单机配置、ZooKeeper 集群配置的方法。

3.实验内容：

（1）ZooKeeper 单机配置；

（2）ZooKeeper 集群配置。

4.实验要求：掌握 ZooKeeper 单机配置、ZooKeeper 集群配置的方法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验五】Sqoop 向 MySQL 中插入数据

1.实验学时：6

2.实验目的：掌握使用 Sqoop 将 Hive 中的数据迁移到 MySQL 中、使用 Sqoop 的相关

属性完成数据迁移的方法。

3.实验内容：

（1）使用 Sqoop 将 Hive 中的数据迁移到 MySQL 中；

（2）使用 Sqoop 的相关属性完成数据迁移。

4.实验要求：掌握使用 Sqoop 将 Hive 中的数据迁移到 MySQL 中、使用 Sqoop 的相关属性完成数据迁移的方法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

(七)考核方式及成绩评定

考核方式

1、实验报告考核：要求学生撰写完整的实验报告，包括实验目的、方法、结果和分析等。考核标准包括实验报告的规范性、可读性、科学性和说服力等。

2、实验技能考核：要求学生在实验过程中表现出熟练的数据分析和可视化技能，包括数据清洗、预处理、可视化展示等。考核标准包括实验技能的熟练程度、准确性和效率等。

3、个人表现考核：要求学生在实验过程中表现出积极向上的学习态度和独立思考能力，包括对实验结果的分析和解释、提出新的实验思路等。考核标准包括个人表现的积极性、创造性和科学性等。

成绩评定

采用百分制，根据学生的实验报告对学生的每期实验进行评分。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	工匠精神	第二章搭建 Hadoop 集群	探究式教学法：要求学生学习及掌握 Hadoop 集群的方法，坚持认真、耐心、务实、仔细的工匠精神。实践项目开发过程中，以小组为单位，各成员分工合作共同完成实践项目，发挥团队合作精神。在解决具体疑难问题要求学生可以及时跟老师或组长进行沟通，培养高效沟通的职业素养。
2	社会责任	第三章 HDFS 分布式文件系统	“人人为我，我为人人”，结合 HDFS 分布式存储、多点备份的思想，培养学生的职业规范意识，能够具有较强的职业道德和社会责任感，在工作和生活中积极履行相应的责任与义务。
3	团结合作	第四章 MapReduce 计算框架	“团结就是力量”，结合 MapReduce 分布式计算的原理，使学生理解个人与团队的关系，培养学生在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员角色的团队合作精神。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

（1）理论课教材：《基于 Hadoop 与 Spark 的大数据开发实战》，肖睿 ，丁科 ，吴刚山，人民邮电出版社，2018 年 4 月.

（2）实验课教材：《Hadoop 大数据开发实战（慕课版）》，千锋教育，人民邮电出版社，2020 年 8 月.

（3）实习指导书：《Hadoop 大数据开发实战（慕课版）》，千锋教育，人民邮电出版社，2020 年 8 月.

2. 参考书：

（1）《Hadoop 大数据原理与应用》，徐鲁辉著，西安电子科技大学出版社，2020 年 3 月.

（2）《Hadoop 大数据技术与应用》，方曙东著，浙江科学技术出版社有限公司，2020 年 1 月.

（3）《Hadoop 大数据技术开发实战》，张伟洋著，清华大学出版社，2019 年 9 月.

3. 推荐网站（线上资源）：

（1）大学生 MOOC 网站，https://www.icourse163.org/

（2）头歌实践教学平台：https://www.educoder.net/

八、教学条件

（一）软件要求

Centos Linux 7.4；zookeeper-3.4.14；hadoop-2.7.7；hbase-1.3.4；flume-1.9.0；hive-2.3.5；sqoop-1.4.7，IDEA 2021.3.2。maven- 3.8.5

（二）硬件要求

课程要求多媒体机房，要求每个学生都能进行实践训练。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：过程性评价突出平时课堂纪律、参与程度、课后作业、实验报告、团队协作精神、实验操作技能、理论知识的理解与掌握、个人学习态度与进步程度等方面综合考核；比重：40%。

2.终结性评价：笔试；比重 60%。

3.课程综合评价：过程性评价与总结性评价相结合，计算标准为：过程性评价结果*40%+总结性评价结果*60%。

数据分析与数据挖掘

（Data Analysis and Data Mining）

课程基本信息

课程编号：10021188h　　**课程总学时：**48　　**实验学时：** 24　学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 5 学期

课程负责人：孙昌霞　　**课程团队：**赵雨洋、李振兴　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术（农业大数据）；核心

对先修的要求：《数据采集与处理》、《数据可视化》

对后续的支撑：《机器学习》

主撰人：孙昌霞　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是数据科学与大数据技术专业的核心课程，主要介绍数据挖掘的基本技术和应用。通过该课程学习，使学生掌握数据挖掘的理论和工具，结合实际的操作实验，巩固课堂教学内容，使学生掌握从数据中提取有价值的知识，以自动、智能和快速地分析海量的原始数据，使数据得以充分利用，培养学生的数据思维能力和动手能力。

本课程的主要任务是培养学生达到以下目标：

1、使学生理解掌握数据挖掘产生的背景、技术、多种相关方法及具体应用。

2、使学生熟悉掌握各种数据挖掘模型的原理和算法步骤。

3、运用实验教学法，使学生掌握数据采集集成与预处理，多维数据分析与组织，数据挖掘模型的实际应用过程，提高学生的综合实践能力和创新精神。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：了解数据挖掘的基本概念、内容和功能，理解并掌握数据挖掘的技术和流程。了解关联规则挖掘，理解并掌握 Apriori 算法、多层关联规则挖掘算法、序列模式挖掘等。了解分类与回归算法，理解并掌握决策树算法，了解聚类算法，理解并掌握聚类算法的分类

2.实验技能方面：学会使用贝叶斯分类器、基于实例的分类算法、组合分类算法、分类器算法的评估、回归分析等。学会使用基于划分的聚类算法、层次聚类、聚类算法评价指标等。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

《数据分析与数据挖掘》是一门理论与实践相结合的专业核心课，内容以数据挖掘技术

在企业中的运用为背景，注重培养学生使用数据挖掘算法在传统领域与新领域中实现数据价值提取与应用的能力教学过程采用“理实一体化”的方法进行，逐章实施，先进行理论讲解，再进行课堂实践，辅以课后练习。形式上采用 UBL 的方法进行组织实施，有效运用“技术技能、综合素质、职场实力”进行培养。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	了解数据挖掘的基本概念、内容和功能，理解并掌握数据挖掘的技术和流程。	1
2	了解关联规则挖掘，理解并掌握 Apriori 算法、多层关联规则挖掘算法、序列模式挖掘等。	2
3	了解分类与回归算法，理解并掌握决策树算法、贝叶斯分类器、基于实例的分类算法、组合分类算法、分类器算法的评估、回归分析等。	3 4
4	了解聚类算法，理解并掌握聚类算法的分类、距离度量、基于划分的聚类算法、层次聚类、聚类算法评价指标等。	4 5

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章 概述数据挖掘概述 **学时数：2**

教学目标：要求学生熟悉数据挖掘的概念、功能与应用领域、模式类型以及数据类型

教学重点和难点：数据挖掘的功能与应用领域、数据挖掘的模式类型、数据挖掘的数据类型

主要教学内容及要求：本章教学内容包括数据挖掘发展简述、数据挖掘概念、数据挖掘的功能与应用领域、数据挖掘的模式类型、数据挖掘的数据类型、数据挖掘的交叉学科

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第二章 数据特征分析与预处理 **学时数：4**

教学目标：要求学生掌握数据类型、预处理技术和 Spark 数据预处理功能。

教学重点和难点：数据预处理、Spark 数据预处理功能

主要教学内容及要求：本章教学内容包括数据类型数据的描述性特征、数据的相关分析、数据预处理、Spark 数据预处理功能简介

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第三章 关联规则挖掘 **学时数：4**

教学目标：要求学生熟悉关联规则的概念、Apriori、FP-Growth 算法的原理和实现

教学重点和难点：相关性分析的关联规则、多层关联规则挖掘算法、序列模式挖掘

主要教学内容及要求：本章教学内容包括关联规则的概念、频繁模式挖掘算法、结合相关性分析的关联规则、多层关联规则挖掘算法、序列模式挖掘、其他类型关联规则简介

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第四章 分类与回归算法 **学时数：6**

教学目标：要求学生掌握分类和回归分析中常见算法的原理、评估方法和实现

教学重点和难点：决策树算法、贝叶斯分类器、基于实例的分类算法、组合分类算法、分类器算法

主要教学内容及要求：本章教学内容包括决策树算法、贝叶斯分类器、基于实例的分类算法、组合分类算法、分类器算法的评估、回归分析

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第五章 聚类算法 **学时数：4**

教学目标：要求学生掌握划分和层次聚类中常见算法的原理、评测方法和实现

教学重点和难点：层次聚类中常见算法的原理

主要教学内容及要求：本章教学内容包括无监督学习问题、划分聚类、层次聚类、聚类效果评测、降维

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第六章 数据挖掘应用：文本数据分析 **学时数：4**

教学目标：要求学生具备文本数据操作能力，能够使用 NLTK 库进行文本处理和分析

教学重点和难点：使用 NLTK 库进行文本处理和分析

主要教学内容及要求：本章教学内容包括自然语言处理概述、NLTK 入门基础、NLTK 文本分析

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

本课程根据各章节教学内容的难度情况和数据挖掘流程，有针对性和顺序性地设置了实验内容。通过各实验，对教学内容进行演练，对教学重、难点问题做进一步讨论，让学生通过动手实验，达到对知识的巩固和技能的提升。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实验，使学生掌握数据挖掘的常用算法步骤、技术、多种相关方法及具体应用，锻炼和提高学生对数据挖掘技术的认知和运用能力，培养了学生的综合素质。

（三）实验安全操作规范

1、学生有秩序的进入机房，根据教师安排对号入座，不随意走动，不大声喧、打闹。

2、学生进入机房后先检查所使用计算机硬件设备的运行情况，如发现损坏或丢失，应立即报告老师，不得私自带走机房内任何公共设备。

3、学生不得私自拔插设备，不得私带并使用外接设备，如 U 盘、MP3、手机连接线等。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1	随堂实验一：数据预处理实验	4	设计性	必做	3
2	随堂实验二：实现 Apriori 算法	4	设计性	必做	3
3	随堂实验三：实现 KNN 算法和逻辑回归	6	设计性	必做	3
4	随堂实验四：实现 K-Means 算法和层次聚类算法	6	设计性	必做	3
5	随堂实验五：文本分析处理实验	4	设计性	必做	3

（五）实验方式及基本要求

（1）实验报告每个学生提交一份，包括各章节实验的实验目标、实验步骤、各个步骤的结果、最后的实验结果和模拟效果截图。

（2）要对实验中出现的错误提示或警告进行详细记录。

（六）实验内容安排

【实验一】数据预处理实验

1.实验学时：4

2.实验目的：使学生掌握数据特征分析与预处理的常用方法和理论。

3.实验内容：

（1）z-score 标准化和 min-max 标准化；
（2）one-hot 编码；
（3）Sampling 采样；
（4）PCA 主成分分析；
（5）Normalizer 正则化

4.实验要求：

（1）实验完成情况：编写代码实现标准化、one-hot、采样、PCA 和正则化。

（2）实验预期结果：代码功能能够实现，输出的数据结果和预期结果一致。

5.实验设备及器材：

（1）硬件要求：PC 机

（2）软件环境：Windows 7 及以上系统（64 位）、PyCharm

（3）网络环境：互联网

【实验二】实现 Apriori 算法

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握关联规则挖掘算法 Apriori 的概念，理解算法的步骤。

3.实验内容：

（1）生成后选项集；

（2）组织完整的 Apriori 算法；

（3）从频繁项集中挖掘关联规则。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：编写代码实现 Apriori 算法。

（2）实验预期结果：代码文件正常执行，数据集处理结果和预期结果一致。

5.实验设备及器材：

（1）硬件要求：PC 机

（2）软件环境：Windows 7 及以上系统（64 位）、PyCharm

（3）网络环境：互联网

【实验三】实现 KNN 算法和逻辑回归

1.实验学时：6

2.实验目的：掌握 KNN 算法和逻辑回归算法的原理、应用场景和编程实现。

3.实验内容：

（1）实现 KNN 算法；

（2）实现线性回归；

（3）实现逻辑回归。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：编写代码实现 KNN 算法和逻辑回归。

（2）实验预期结果：代码文件正常执行，数据集处理结果和预期结果一致。

5.实验设备及器材：

（1）硬件要求：PC 机

（2）软件环境：Windows 7 及以上系统（64 位）、PyCharm

（3）网络环境：互联网

【实验四】实现 K-Means 算法和层次聚类算法

1.实验学时：6

2.实验目的：掌握 K-Means 算法和层次聚类算法的原理、应用场景和编程实现。

3.实验内容：

（1）实现 K-Means 算法；

（2）实现层次聚类算法；

（3）实现聚类效果评测。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：编写代码实现 K-Means 算法和层次聚类算法。

（2）实验预期结果：代码文件正常执行，数据集处理结果和预期结果一致。

5.实验设备及器材：

（1）硬件要求：PC 机

（2）软件环境：Windows 7 及以上系统（64 位）、PyCharm

（3）网络环境：互联网

【实验五】文本分析处理实验

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握 NLTK 库的常见 API 的调用场景和用法，具有编程实现文本分析和处理的能力。

3.实验内容：

（1）实现词条化、词干还原、词型归并、文本划分和数值型数据的转换；

（2）实现文本分类器、性别判断和情感分析。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：使用 NLTK 库实现文本处理和分析实验代码。

（2）实验预期结果：代码文件正常执行，能够实现文本分类、性别判断和情感分析功能。

5.实验设备及器材：

（1）硬件要求：PC 机

（2）软件环境：Windows 7 及以上系统（64 位）、PyCharm

（3）网络环境：互联网

六、课程思政

1.在第三章关联规则挖掘中，通过引入一些反面例子，强调遵守法则法规的重要性。

2.在第五章无监督学习中，通过介绍层次聚类最终的效果展示，激发学生树立良好道德修养的意识。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《数据挖掘原理与应用》，丁兆云，机械工机械工业出版社，2021 年 10 月.

（2）实验课教材：《数据挖掘与机器学习》，曙光·瑞翼教育团队，人民邮电出版社，2019 年 3 月.

（3）实习指导书：《数据挖掘与机器学习》，曙光·瑞翼教育团队，人民邮电出版社，2019 年 3 月.

2.参考书：

（1）《数据分析与挖掘》，石胜飞，人民邮电出版社，2018 年 8 月.

（2）《数据挖掘与机器学习》，曙光·瑞翼教育团队，人民邮电出版社，2019 年 3 月.

（3）《Python 数据处理与挖掘》，吴振宇等，人民邮电出版社，2020 年 7 月.

3.推荐网站（线上资源）：

（1）清华大学-数据挖掘：理论与算法（国家级精品课），https://www.bilibili.com/video/BV154411Q7mG/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=8fa4ae468c15fd88d177144785d015da

八、教学条件

软件要求

1、操作系统：CenterOS7、Windows 7 及以上系统（64 位）。

2、系统软件：PyCharm。

硬件要求

1、PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

九、教学考核评价

闭卷机试；总成绩计算办法：期末考试成绩（60％）＋平时成绩（40％）

1.过程性评价：

课堂表现+课后作业（10%）+ 过程性考核（30%）

2.终结性评价：期末考试笔试：60%

大数据与软件工程

（Big data and Software engineering）

课程基本信息

课程编号：10021189　　**课程总学时：**48　　**实验学时：**　16 **学时**

课程性质：必修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：第** 5 **学期**

课程负责人：李飞涛　　**课程团队：**无　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术专业；核心

对先修的要求：程序设计语言、数据结构、操作系统、编译原理、数据库等

对后续的支撑：

主撰人：李飞涛　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

大数据与软件工程是高等学校计算机教学计划中的一门核心课程，也是数据科学与大数据技术专业的一门专业必修课程，在软件开发实践中发挥了重要作用，该课程介绍软件工程的基本原理、概念、技术和方法，软件工程的最新技术及其研究发展方向；通过本课程的学习，使学生了解、掌握软件生存周期阶段的工程任务、具体过程、技术过程、技术方法和工具；通过本课程的学习，使学生了解软件工程管理的重要性及基本的管理技术；能将上述知识用于该课程的课程设计实习中，实现一个具体题目的全部软件开发过程。通过该课程的学习，为更深入地学习和今后从事软件开发工作打下良好的基础。

二、课程教学的基本要求

1、理论知识方面：掌握软件工程的基本原理、概念、技术和方法，了解软件工程思想的重要性及基本的管理技术，了解软件开发过程中的各种标准与规范。

2、实验技能方面：学会使用分析和设计工具，培养学生用工程的方法进行软件开发的能力，和素质，掌握软件项目开发和维护的一般过程，建立良好的软件开发理念，能自觉按照软件工程的方法进行软件的开发和维护。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程采用问题探讨与课程讲授、实验实践等教学方式，实行互动研究型教学，重点培养学生的软件系统设计、实现与测试的基本理论知识和实际应用能力。因此，本课程要求课前必须阅读教材的相关部分和参考文献，以项目带动理论，理论促进项目实施为中心，实现

课程理论与项目实践相结合的方式；课上主动参与讨论；课后按时完成布置的作业。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：掌握大数据与软件工程的基本概念和基本原理	1.1, 2.1
2	目标 2：掌握大数据与软件工程的总体设计，以及如何抽象出软件的结构流程图和数据流程图。能够根据实际的项目，设计出响应的软件结构流程图和数据流程图等。	2.2
3	目标 3：通过课程的学习，使学生具备对食品工厂建设项目进行初步环境评估、提出初步污染治理措施的能力。	2.3, 3.1
4	目标 4：能够根据不同的项目，抽象出不同的测试方案和计算机的正确实现，能够利用计算机实现满足客户要求的软件系统。	4.1, 5.2

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

绪论　　学时数：1

在绪论中，介绍课程定位，强调课程的重要性；为什么要采用工程方法开发软件，让学生理解术语“软件工程”中“工程”的含义；通过对教材目录的介绍，概述软件工程学的基本过程和当前两种主要的开发思想；强调软件工程课程学习特点“知易行难，理论和实践结合紧密”，以此强调实践的重要性；介绍课程学习目标学、时分配、考试考核情况。

第一章　软件工程概述　　学时数：3

第一节　软件危机（0.5 学时）

教学目标：掌握软件危机的概念和典型表现；软件危机产生的原因和消除软件危机的途径，由此理解软件工程产生的原因和软件工程定义。

教学重点和难点：软件危机的概念和典型表现。

主要教学内容及要求：

软件危机；

了解：软件危机典型表现，软件危机产生的原因和消除软件危机的途径。

掌握：软件危机产生的原因和消除软件危机的途径。

教学组织与实施：对当前软件发展过程中所遇到的问题进行提问，总结出软件危机的概念、典型表现，让学生积极总结如何消除软件危机，最后进行总结并由此引出软件工程的概念。

第二节　软件工程　　0.5 学时

教学目标：理解软件工程产生的原因和软件工程定义。

教学重点和难点：软件的定义和软件的特点。

主要教学内容及要求：

软件工程；

了解：软件工程产生的原因。

理解：软件工程的本质特性和基本原理

掌握：软件的概念和软件的特点；

熟练掌握：软件工程概念

教学组织与实施：复习软件危机的知识，引导学生说出产生软件工程的原因，并开始软件工程本质特征和基本原理的讲解。

第三节　软件生命周期　1 学时

教学目标：要求学生掌握软件生命周期、软件过程模型等基本概念；软件生命周期包含的几个阶段的基本任务；几种软件过程模型的优缺点与不同。

教学重点和难点：软件周期模型的定义、几种软件周期模型（用图表辅助说明），重在比较分析各种模型的特点、优缺点。软件生命周期过程；

主要教学内容及要求：

软件生命周期；

了解：几种软件过程模型。

理解：几种软件过程模型的特点与不同。

掌握：几种软件过程模型的特点

熟练掌握：软件生命周期，软件生命周期包含的几个阶段的基本任务。

教学组织与实施：先让同学们回顾关于生命，在生命过程中，每一个人都由不同的阶段，例如少年，青年，中年和老年等。软件也是由生命周期的，由此引出软件的生命周期的定义，并对各类生命周期的划分进行讲解。

第四节　软件过程　1 学时

教学目标：几种软件过程模型的优缺点与不同。理解软件工程的本质特性和基本原理；初步接触软件工程方法学的基本思想，为后面的学习打下基础。

教学重点和难点：软件过程模型类型和优缺点、对软件分工合作重要性和存在的困难的体会；对软件需求、软件维护重要性的认识，对软件过程模型的区别、适用情况。

主要教学内容及要求：

软件过程；

了解：新世纪，软件的发展趋势。

理解：几种软件过程模型的特点与不同。

掌握：软件过程的特点；

熟练掌握：软件过程模型

教学组织与实施：引导学生回忆上一节所讲解的各种软件的生命周期，引出软件过程模型，并让同学们积极发言各种软件过程的特点与不同。

第二章　可行性研究　　学时数：8

第一节　可行性研究的任务及研究过程　2 学时

教学目标：掌握可行性研究的主要任务及可行性分析报告的格式、写法。

教学重点和难点：可行性研究的任务和步骤。

主要教学内容及要求：

可行性研究的任；可行性研究过程；

了解：可行性可行性研究过程。

理解：可行性研究概念。

掌握：可行性研究的主要任务及可行性分析报告的格式、写法；

熟练掌握：熟练掌握可行性研究的步骤。

教学组织与实施：提问同学们在做一件事情的时候，怎么去衡量这件事情到底做与不做？如果做的化，做成这件事的可行性是从那些方面来衡量的，由此引出软件的可行性研究内容。

第二节　系统流程图，数据流程图　4 学时

教学目标：能运用系统流程图描述系统。熟练掌握数据流图的建立基本方法和原则并能够灵活应用。

教学重点和难点：

数据流图、系统流程图建立步骤及灵活应用。

主要教学内容及要求：

系统流程图；数据流图；

了解：系统流程图和数据流程图的概念。

理解：系统流程图建立步骤。

掌握：数据流图、系统流程图建立步骤及灵活应用。

熟练掌握：熟练掌握数据流图、数据字典的建立基本方法和原则并能够灵活应用。

教学组织与实施：一款大型软件系统的开发，需要很多人的相互协作，人与人之间协作的桥梁要么是语言，要么是画图。软件系统也一样，引出我们本章所用的系统流程图和数据流图及它们建立的步骤。

第三节　数据字典、成本/效益分析　2 学时

教学目标：了解基本的成本效益分析技术，熟练掌握数据字典的建立基本方法和原则并能够灵活应用。

教学重点和难点：数据字典的建立基本方法和原则。

主要教学内容及要求：

了解：基本的成本效益分析技术。

理解：数据字典的概念。

掌握：成本效益分析技术。

熟练掌握：数据字典的建立基本方法和原则并能够灵活应用。

教学组织与实施：复习数据库的相关知识，引导学生输出数据字典的概念及组成。让大家思考并回答如果别人找他们开发一个软件系统，如何给客户报价？报价的依据是什么？请同学们积极回答。

第三章　需求分析　　学时数：4

第一节　需求分析的任务，与用户沟通获取需求的方法　1 学时

教学目标：理解成本分析的重要性、分析方法，掌握需求分析的任务和分析建模的意义；了解需求分析时与用户沟通的方法以及需求优先级概念，了解功能性需求和非功能性需求。

教学重点和难点：

成本分析的重要性、分析方法，掌握需求分析的任务和分析建模的意义。

主要教学内容及要求：

需求分析的任务与用户沟通；获取需求的方法分析；

了解：需求分析时与用户沟通的方法以及其他需求分析方法。了解其他图形工具的用法以及软件需求如何进行验证的。

理解：需求分析的重要性、以及需求分析，分类方法。

掌握：需求分析说明书的格式和结构。需求分析的任务和分析建模的意义；

熟练掌握：需求分析建模过程。

教学组织与实施：让同学们讨论一下，如何从客户哪里获取有用的信息，并如何从将这些信息转换成软件系统。很多的事情客户的需求不是特别明确，这时候大家如何处理？引出本次需求分析的相关内容。

第二节　实体联系图，数据规范化　2 学时

教学目标：实体--联系图的建立及应用；掌握需求分析说明书的格式和结构。

教学重点和难点：

两种方法建立的数据模型的类型； ER 图的建立过程和应用；形式化方法的优点和适用情况。

主要教学内容及要求：

建模与规格说明实体一联系图；数据规范化状态转换图；

了解：需求分析时与用户沟通的方法以及其他需求分析方法。了解其他图形工具的用法以及软件需求如何进行验证的。

理解：需求分析的重要性、以及需求分析，分类方法。

掌握：需求分析说明书的格式和结构。需求分析的任务和分析建模的意义；实体--联系图的建立及应用；状态转换图的建立和应用。

熟练掌握：需求分析建模过程。

教学组织与实施：提问同学们，大家在写信的时候，遵守什么样的格式要求。引出本章我们在做需求分析时，遵守什么样的格式要求。

第三节　状态转换图和验证软件需求　　1 学时

教学目标：掌握状态转换图的建立和应用，了解其他图形工具的用法以及软件需求如何进行验证的。

教学重点和难点：

两种方法建立的数据模型的类型； ER 图的建立过程和应用；形式化方法的优点和适用情况。

主要教学内容及要求：

状态转换图及其他图形工具。

了解：了解其他图形工具的用法以及软件需求如何进行验证的。

理解：需求分析的重要性、以及需求分析，分类方法。

掌握：状态转换图的建立和应用。

熟练掌握：状态转换图的建立。

教学组织与实施：当我们知道我们做需求分析时，需要用 ER 图，那么 ER 图如何建立的呢？让同学们思考，并由此引出本科 ER 图的建立过程。

第四章　总体设计　　学时数：4

第一节　设计过程，设计原理和启发规则　　2 学时

教学目标：掌握总体设计的含义、地位；总体设计应该遵循的设计原理，并能灵活运用；理解总体设计的启发规则；了解其设计过程。

教学重点和难点：

设计原理难点：对各种耦合、内聚的理解，软件结构图的建立；

主要教学内容及要求：

设计原理难点：对各种耦合、内聚的理解，结构图的建立；

了解：总体设计的含义、地位；总体设计设计过程；

理解：总体设计的启发规则；设计优化的遵循的原理。

掌握：总体设计应该遵循的设计原理，并能灵活运用；

熟练掌握：软件过程模型；

教学组织与实施：当我们了解客户需求后，请同学们思考我们下一步需要干什么。我们需要引出软件系统的总体设计，以及在总体设计的时候需要注意的耦合和内聚的问题。请同学们积极回答。

第二节　描绘软件结构的图形工具，面向数据流的设计方法　2 学时

教学目标：掌握常见到几种描绘软件结构的图形工具；面向数据流的设计方法概念，主要是变换分析、事务分析法过程，并能熟练应用。事务型数据流的设计方法，能熟练应用；理解混合型的数据流设计方法；了解设计优化的遵循的原理。

教学重点和难点：

变换分析方法的理解和应用难点：变换分析的应用；事务流的设计方法的理解和应用难点：事务流的设计方法的应用。

主要教学内容及要求：

设计原理难点：对各种耦合、内聚的理解，结构图的建立；变换分析方法的理解和应用难点：变换分析的应用；事务流的设计方法的理解和应用难点：事务流的设计方法的应用

了解：各种耦合、内聚的概念。

理解：混合型的数据流设计方法。

掌握：掌握常见到几种描绘软件结构的图形工具；事务型数据流的设计方法，能熟练应用；

熟练掌握：软件过程模型；面向数据流的设计方法概念，主要是变换分析、事务分析法过程，并能熟练应用。

教学组织与实施：请同学们思考并积极回答，当我们活动了整个软件系统的整体设计后，如何清晰的表达出整个的设计，大家想一下如何表达？

第五章　详细设计　　学时数：4

第一节　结构程序设计，人机界面设计和过程设计　2 学时

教学目标：掌握结构化程序设计的基本思想和常用的工具；理解人机界面设计的原则和方法。

教学重点和难点：

结构程序设计思想，过程设计工具的应用难点：

主要教学内容及要求：

结构程序设计思想，过程设计工具的应用难点：

了解：了解结构程序设计思想。

理解：理解人机界面设计的原则和方法。

掌握：人机界面设计的原则。

熟练掌握：结构化程序设计的工具。

教学组织与实施：让同学们思考，当我们对软件系统进行了总体设计后，如何对各个功能模块进行实现，如何设计人机交互界面等详细设计。引出本节的主要研究内容。

第二节　面向数据结构的设计方法和程序复杂程度的定量度量　2 学时

教学目标：掌握面向数据结构的设计方法，并能熟练应用；掌握计算程序复杂度度量的方法。

教学重点和难点：

判定表的建立和简化，对 HIPO 图，PDL 过程设计语言，Jackson 方法、 McCabe 方法的理解和应用。

主要教学内容及要求：

判定表的建立和简化，对 Jackson 方法、 McCabe 方法的理解和应用。

了解：了解 Jackson 方法、 McCabe 方法。

理解：理解判定表的建立和简化。

掌握：掌握面向数据结构的设计方法，并能熟练应用。

熟练掌握：掌握计算程序复杂度的方法。

教学组织与实施：复习总体设计里的结构程序设计和人机界面设计等相关知识，总结结构化程序设计技巧，引出面向数据结构的设计方法，并比较优缺点。让同学们思考他们应用的场景。

第六章　实现：软件测试　　学时数：6

第一节　编码，软件测试基础　2 学时

教学目标：掌握软件测试的基本概念和基础知识，

教学重点和难点：

对软件测试基本概念、测试目标的理解；

主要教学内容及要求：

对软件测试目标、测试方法和测试步骤的理解；

了解：程序编码技术，编码规范。

理解：理解测试准则；了解程序设计语言的选择标准；

掌握：掌握软件测试的基本概念和基础知识。

教学组织与实施：作为承接详细设计后的一个重要内容，正确的编码对详细设计后的各个模块、函数的代码实现具有很重要的作用。让同学们思考并说明原因，在具体项目实时时，怎么选择高级程序语言。并对软件的测试活动展开激烈讨论。

第二节　单元测试、集成测试和确认测试　2 学时

教学目标：掌握测试中各个步骤的主要功能和测试策略；理解测试准则；掌握集成测试策略。

教学重点和难点：

对软件测试方法和测试步骤的理解。

主要教学内容及要求：

对软件测试目标、测试方法和测试步骤的理解；

了解：程序编码技术，编码规范。

理解:；理解集成测试和确认测试在软件测试中的作用和范围；理解软件测试目标、测试方法和测试步骤。

掌握：掌握测试中各个步骤的主要功能和测试策略；掌握集成测试策略；确认测试的分类。

熟练掌握:，白盒测试技术（逻辑覆盖），黑盒测试（边界值分析，变异测试），计算程序复杂度的方法。

教学组织与实施：复习上一节课大家对软件测试所讨论的内容，然后分小组提问，看同学们是否能够总结出单元测试、集成测试和确认测试等测试内容，并对相关的测试过程能够熟练掌握。

第三节　白盒测试技术和黑盒测试技术　　2 学时

教学目标：掌握白盒测试技术，并能熟练应用白盒测试技术；体会白盒、黑盒测试方法和步骤，并能熟练应用；

教学重点和难点：

多种逻辑覆盖思想及其测试用例的设计，以及其他黑盒测试方法。

主要教学内容及要求：

多种逻辑覆盖思想及其测试用例的设计，黑盒测试

了解：白盒和黑盒技术的区别。

理解：理解软件测试目标、测试方法和测试步骤，理解调试方法和途径。

掌握：确认测试的分类和白盒测试技术；面向数据结构的设计方法，并能熟练应用；

熟练掌握:，白盒测试技术（逻辑覆盖），黑盒测试（边界值分析，变异测试）。

教学组织与实施：分别制作一个透明和不透明的盒子，放到盒子中一些物品，问大家能否看到盒子里的物品，并引出白盒测试和黑盒测试技术的相关概念。

第四节　调试和软件可靠性　　2 学时

教学目标：掌握计算程序复杂度的方法，掌握并应用覆盖类测试方法。了解代码审查方法(Fagan)，边界值分析，变异测试等软件测试方法。理解调试方法和途径、软件可靠性的基本概念，了解软件可靠性计算方法。

教学重点和难点：

对软件测试测试方法和测试步骤的理解；调试方法和途径、软件可靠性的基本概念。

主要教学内容及要求：

对软件调试和可靠性策略

了解：软件可靠性的基本概念，了解有些什么可靠性计算方法。

理解：理解软件测试目标、测试方法和测试步骤，理解调试方法和途径。

掌握：掌握面向数据结构的设计方法，并能熟练应用；

熟练掌握：计算程序复杂度的方法。

教学组织与实施：问同学们软件测试的过程中，程序报错了怎么办？然后让同学们之间相互讨论找出问题的答案，其实这就是程序的调试。如果程序能够运行，怎么能保证交出的软件不报错，这就要进行可靠性测试。

第七章　软件维护　　学时数：2

第一节　软件维护的定义、特点和过程　　1 学时

教学目标：理解软件维护的定义和过程。

教学重点和难点：

软件维护的过程

主要教学内容及要求：

软件维护的定义；软件维护的特点；

了解：软件维护的地位；软件维护的特点和存在的问题。

理解：理解软件维护的定义和过程。

掌握：软件维护类型和使用场景。

教学组织与实施：大家在日常生活中用到很多的软件，让大家结合自己所用的软件，说出几个和软件维护相关的活动，导出本章软件维护过程及定义。

第二节　软件的可维护性、预防性维护和软件再工程过程　　1 学时

教学目标：理解软件工程定义和主要活动；并了解软件维护的特点和存在的问题、预防性维护的定义。

教学重点和难点：

软件维护的逆向工程

主要教学内容及要求：

软件的可维护性；预防性维护

了解：预防性维护的定义和逆向工程。

理解：理解软件可维护性的因素、软件工程定义和主要活动。

掌握：软件维护类型和使用场景。

教学组织与实施：复习本课程的主要内容，循序渐进的引入软件的可维护性的定义及使用场景。并对本课程做相应的总结。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

软件工程的学科和课程特性就是“工程性”，因此实践教学以培养学生的软件工程能力和

素质为核心，按照“案例导向、项目驱动”的设计思想，以项目开发带动软件工程的理论学习，又以软件工程的理论来指导软件开发的实践。

大数据与软件工程课程的实验环节是训练学生软件开发能力，结合课程的教学内容进行，其目的是通过应用软件项目开发，使学生领会软件工程的基本思想和重要知识点，掌握软件工程的方法、技术和工具，掌握软件开发的技能，培养创造性的工程设计能力和协同工作能力，提高综合分析和解决问题的能力。引导学生从软件项目策划、需求分析、设计、实现、集成到测试、提交、维护，一步一步地完成软件开发全过程，并对学生的每一步进行评审和方案建议，使不同能力的学生都可以在不同程度上完成软件开发过程，体验软件开发的流程规范。

（二）实验教学目的和基本要求

大数据与软件工程课程的实验环节是训练学生软件开发能力，结合课程的教学内容进行，其目的是通过应用软件项目开发，使学生领会软件工程的基本思想和重要知识点，掌握软件工程的方法、技术和工具，掌握软件开发的技能，培养创造性的工程设计能力和协同工作能力，提高综合分析和解决问题的能力。

通过实习加深学生对软件工程课程基础理论、基础知识的理解，提高分析和解决软件项目问题的能力；培养学生严谨的工作作风和事实求是的科学态度，使学生熟悉软件工程规范，项目管理和团队协作开发，为后继的毕业设计，未来的科学研究及软件开发的实际工作打下良好基础。

（三）实验安全操作规范

1.课前任课教师先开门，带学生进机房，开电源总开关。

2.严禁携带移动存储设备、饮料、食品等进入机房。

3.上机前，学生严格按指定座位上机，并检查机器及其附件是否完好，若发现有异常（如机器人为损坏或东西丢失等）情况，立即报告老师。

4.上机期间，严格按照上机要求进行练习，不准私自换位，禁止在机房随意走动、追赶、大声喧哗。

5.上机过程中不允许进行与实验报告无关的任何操作，禁止擅自删除、移动或更改硬盘数据，禁止对计算机进行低格、分区等破坏性操作。禁止随意乱动机房内的设施，严禁拆卸机器。保护机房内的桌椅，门窗，墙壁，不得乱涂、乱画。严禁玩游戏，严禁浏览非法网站。

6.操作计算机时，若出现显示器无图象、机箱内有炸裂或异常气味等现象时，应立即关闭电源，及时报告科任老师。

7.严禁触摸机房内各种电源和线缆，严禁私自拔插计算机电源或打开电脑主机机箱。

8.下课后，学生要检查是否关机后方可离位。关机顺序：先关主机，再关显示器电源

9.离开机房前，一定把凳子放整齐，键盘回位。严禁在机房丢弃垃圾等，保持机房清洁。值日生应认真做好卫生工作，并检查门窗是否关好，经任课老师许可后方可离开实训室。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002118901	实验一 可行性研究	2	设计性	必做	4-6
1002118902	实验二 项目需求分析	2	设计性	必做	4-6
1002118903	实验三 熟悉 UML 软件设计工具	2	设计性	必做	4-6
1002118904	实验四 软件总体设计	2	设计性	必做	4-6
1002118905	实验五 软件详细设计	2	综合性	必做	4-6
1002118906	实验六 软件编码与实现	2	综合性	选作	4-6
1002118907	实验七 软件测试	2	综合性	选作	4-6
1002118908	实验八 项目总结	2	综合性	选作	4-6

（五）实验方式及基本要求

上机操作，使用 UML 软件设计工具及数据开发相关软件。

（六）实验内容安排

【实验一】项目立题，可行性研究

1.实验学时：2 学时

2.实验目的:

（1）了解课题的基本框架

（2）分析和澄清所开发软件问题的定义

（3）进一步研究探讨问题定义阶段所确定的问题是否有可行的解

3.实验内容:

查看提供的资料，各小组在组长的带领下讨论问题的可行性，书写项目的可行性分析报告。

4.实验要求：根据各组选择的课题,各组推荐一名组长,统一管理整个项目的实施过程,并合理调整资源和负责项目全局;根据项目的难易合理分配组员的任务,对问题达成一致的看法，撰写项目计划。

5.实验仪器设备：微型计算机，office 软件。

【实验二】项目需求分析

1.实验学时：2 学时

2.实验目的:

（1）根据所选题目进行软件需求分析：业务需求，用户需求，功能性，非功能性需求

（2）根据实例掌握结构化数据流分析技术

（3）写出初步的需求分析文档

3. 实验内容:

（1）用结构化数据流分析技术进行软件系统需求分析，得出系统得数据流图和数据字典。

4. 实验要求：要求做到使用结构化数据流分析技术分析课题需求，写出详细的数据流图和数据字典。

5. 实验仪器设备：微型计算机，Office 软件。

【实验三】 熟悉 UML 软件设计工具

1.实验学时：2 学时

2.实验目的: 掌握用 Rational Rose 软件绘制图表的基本操作;熟练运用 Rational Rose 软件绘制各种较复杂的专业图表；掌握各种图表文档创建方法。

3.实验内容:

（1）使用 Rational Rose 或 Visio 等分析建模工具，设计一个基本的软件体系结构模型

4.实验要求：能熟练全用 Rational Rose 等 UML 设计软件绘制各种较复杂的专业图表

5.实验仪器设备：微型计算机，Office 软件、Rational Rose 或 Visio 等分析建模工具。

【实验四】软件总体设计

1.实验学时：2 学时

2.实验目的: 用概括的方式确定系统如何组成，并完成预定的功能，确定组成系统的模块结构。

3.实验内容:

（1）软件结构设计，从数据流图得出软件的模块，以及模块之间的动态关系。

（2）利用层次图和结构图描述软件结构

4.实验要求：能熟练全用 Rational Rose 等 UML 设计软件绘制各种较复杂的专业图表，绘制软件的结构图。

5.实验仪器设备： 微型计算机，Office 软件、Rational Rose 或 Visio 等分析建模工具。

【实验五】软件详细设计

1.实验学时：2 学时

2.实验目的: 完成系统的详细设计工作，完成主要的程序流程设计工作，写出详细设计说明书。

3.实验内容:

（1）确定如何具体实现系统的模块，利用 UML 相关图表达系统相关的工作流程。

4.实验要求：确定如何具体实现系统，从而在编码阶段可以把描述直接翻译为具体程序设计语言书写的程序,，主要包括各个模块的详细设计（名称，输入输出项，状态图，活动图）。

5.实验仪器设备：微型计算机，Office 软件、Rational Rose 或 Visio 等分析建模工具。

【实验六】软件编码与实现

1.实验学时：2 学时

2.实验目的: 熟练实用一种高级语言进行软件的开发实习

3.实验内容:

（1）根据前面实验的软件相关设计，开发数据库

（2）运用相关的高级编程语言编写代码

（3）进行初步的测试和运行

4.实验要求：要求掌握使用一种高级编程语言，掌握代码的编写，调试等工作，要求对编写的代码进行初步调试。

5.实验仪器设备：微型计算机，Office 软件、Rational Rose 或 Visio 等分析建模工具，软件开发相关高级编程语言。

【实验七】软件测试

1.实验学时：2 学时

2.实验目的: 了解软件测试的重要性，通过软件测试判断并修改错误，开发出能正确运行的软件。

3.实验内容:

（1）通过实例掌握一般的测试步骤

（2）进行黑盒。白盒相关的测试用例设计。

（3）进行测试，得出测试记录

4.实验要求：掌握设计测试方案，撰写测试案例，并且掌握程序修改的技术，实现所开发的软件程序的初步测试，并有相关的测试记录。

5.实验仪器设备：微型计算机，Office 软件、Rational Rose 或 Visio 等分析建模工具，软件开发相关高级编程语言。

【实验八】项目总结

1.实验学时：2 学时

2.实验目的: 总结软件开发的全部流程，审核相关的文档和软件产品，总结软件开发过程的相关问题。

3.实验内容:

（1）对照产品，审核并验证软件需求分析文档

（2）对照需求分析，审核并验证软件设计文档

（2）对照软件设计文档，审核并验证软件数据库与代码

（4）完善所有的软件工程文档，和软件数据库与代码

（5）撰写项目总结

4.实验要求：完成软件项目开发的相关任务。以组为单位，完善并提交软件开发的相关文档：项目计划，需求分析，软件设计书以及一个可运行的软件产品。

5.实验仪器设备：微型计算机，Office 软件、Rational Rose 或 Visio 等分析建模工具，软件开发相关高级编程语言。

(七)考核方式及成绩评定

（1）小组成绩（60%）： 小组评分是从整体上对每组所作的项目进行评分，其目的是为了让学生体会到软件开发中团队合作的重要性。具体要求如下：

- 开发过程科学，能熟练运用所学的基本知识和基本技能解决相关问题，符合软件工程开发流程。
- 文档层次清晰，正确、完整，技术用语准确，格式符合规范要求
- 软件功能达到设计要求，能正确、稳定运行，界面美观大方，编程符合规范，程序具有易读性。团队具有分工、合作精神，具体表现为组长的领导能力，组员的合作精神，组员之间沟通交流情况。
- 项目设计过程管理文档完整详实，能明确体现设计进展情况，每位组员的工作情况

- 是否按时提交

各种必须提交文档（打印文档和电子文档）是否完备。

（2）个人成绩（20%）： 对个人在项目设计过程中所做工作的评分。

（3）平时成绩（20%）

六、课程思政

软件工程课程思政是指在软件工程课程中，通过思想政治教育，引导学生树立正确的人生观、世界观和价值观，培养他们的理论政治素养和创新精神，为其未来成为德才兼备的高素质软件工程师打下坚实的思想基础。在软件工程课程中，思政教育的内容应该包括以下方面：

1. 弘扬中国特色社会主义理论，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。
2. 加强理论学习，提高学生的思辨能力和创新能力，培养其在实际工作中解决问题的能力。
3. 加强对软件安全、信息安全方面的思想教育，引导学生在软件开发过程中注重数据安全和隐私包含。
4. 加强对开源软件和知识共享教育，引导学生树立开放、共享、合作的价值观。

在软件工程课程中，思想教育不仅可以提高学生的综合素质和创新能力，还可以培养学生的社会责任感和职业素养，让他们成为既有技术实力又有良好思想品质的高素质软件工程师。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：软件工程导论（第 6 版），张海藩 编著，清华大学出版社，2013

（2）实验课教材：软件工程试验，狄国强 编著，清华大学出版社，2008

2.参考书：

（1）Software Engineering: Principles and Practice, 3rd edition, Hans van Vliet,John Wiley & Sons, 2008

（2）UML 面向对象建模与设计，（美）Michael Blaha，James Rumbaugh, 人民邮电出版社，2006

（3）软件工程，曹哲，高诚，水利水电出版社，2008

3.推荐网站（线上资源）：

（1）软件工程专家网，http://www.csai.cn/

（2）清华大学软件工程 mooc，http://www.mooc.cn/course/3997.html

八、教学条件

具备开展课程教学的师资力量、教学资料、实验软件和硬件计算机、网络资源和实验场地等条件。

九、教学考核评价

1.过程性评价：为提高学生分析问题和解决问题的能力，启发学生的创新意识，关注学生学习过程中出勤、课堂表现、实验上机、综合设计、在线测评、期末考试等各个环节的综合评价。

2.终结性评价：闭卷考试；实验与平时作业占 40%：主要考核学生上机编调程序的动手能力和课后复习及完成作业的认真态度；期末考试占 60%：主要考核学生对重要知识点掌握与理解的深入程度。

3.课程综合评价：平时作业（10%）+ 实验 （30%）+ 期末考试（60%）

机器学习

（Machine Learning）

课程基本信息

课程编号：10021070h　　**课程总学时：**48 学时　　**实验学时：**24 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：孙彤　　**课程团队：**熊蜀峰，刘亮亮，孙肖云，刘超　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据（农业大数据）；非核心

对先修的要求：程序设计基础，高等数学，概率论与数理统计，线性代数

对后续的支撑：毕业设计

主撰人：孙彤　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“机器学习”课程是大数据类专业重要的专业技术课程。该课程系统介绍了机器学习的基本概念、理论、方法及应用场景。本课程在新工科背景要求下，采用以学生为中心的教学理念，培养学生具备良好的机器学习理论基础和工程开发能力。

“机器学习”的课程目标包括：

课程目标 1. 使学生了解和掌握机器学习的基本概念、动机、任务、术语、流程和评价方法等基本内容，从而使学生建立机器学习的基础知识结构体系。

具体的，使学生理解数据样本、数据特征、假设空间、分类与回归等机器学习的基本概念；理解经验误差和过拟合的概念；掌握留出法、交叉验证法、自助法等模型评估方法；理解精度、查准率、查全率、F1 指数、ROC 曲线、AUC 曲线等模型度量指标；理解偏差与方差窘境的含义。

课程目标 2. 使学生理解和掌握机器学习的基本理论和方法，具备运用机器学习的方法和手段解决具体问题的基本技术能力。

具体的，使学生理解和掌握线性回归、逻辑回归、决策树、神经、支持向量机、贝叶斯分类器等经典机器学习算法；理解集成学习的含义，掌握经典的 Boosting 和 Bagging 方法；理解聚类任务的概念，以及常用的聚类性能度量指标，掌握经典的原型聚类和密度聚类方法。

课程目标 3. 使学生具备解决复杂、综合、实际机器学习工程的设计和开发能力，锻炼学生的问题解析、文献查阅、表达分析、团队合作能力，使学生具备开展机器学习工程实践的技术能力。

具体的，培养学生对知识进行整理、概括、消化吸收的能力，以及针对教学内容进行自我知识拓展的能力；面向机器学习工程实际，培养学生的任务定义、方案设计、算法实现、模型分析等解决实际工程问题的能力，培养学生清晰表达和科学分析技术工作的能力，培养

学生独立学习和探索的能力，锻炼学生的团队合作能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：使学生了解机器学习的基本概念、动机、术语、流程和评价方法；理解和掌握线性模型、决策树、人工神经网络、理解支持向量机、贝叶斯、集成学习、聚类等常见机器学习算法的基本概念、原理和典型方法；能够针对具体机器学习场景，分析和提炼出机器学习任务，设计合理的机器学习算法框架、模型评价方法和算法优化方案。

2.实验技能方面：掌握机器学习算法开发的一般策略和流程，能够利用 Python 语言完成机器学习程序开发、调式和优化，具备解决具体机器学习任务的能力。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

针对课程具体目标设置及达成计算评价方法，科学设计理论教学内容和实验教学内容；采用以学生为中心的教学理念和以成果为导向的教学方法，在授课前、授课中、授课后各阶段中，通过线上线下混合、理论和实验结合、课堂翻转等多种灵活的教学模式组织开展全过程教学活动；采用包括教师、学生、教学内容、教学方法、教学条件等多种维度统筹的教学评价方式，对教学思政、教学内容、学生学情、目标达成、实践能力等多要素进行一体化评价。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1. 使学生了解和掌握机器学习的基本概念、动机、任务、术语、流程和评价方法等基本内容，从而使学生建立机器学习的基础知识结构体系。	2 5
2	课程目标 2. 使学生理解和掌握机器学习的基本理论和方法，具备运用机器学习的方法和手段解决具体问题的基本技术能力。	5 6
3	课程目标 3. 使学生具备解决复杂、综合、实际机器学习工程的设计和开发能力，锻炼学生的问题解析、文献查阅、表达分析、团队合作能力，使学生具备开展机器学习工程实践的技术能力。	2 5 6

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章 绪论　　学时数：2

教学目标：理解机器学习的基本概念、术语、任务和一般流程，了解机器学习的发展历程和应用现状，理解机器学习算法的归纳偏好。

教学重点和难点：教学重点为机器学习的基本概念、术语、任务和一般流程，以及机器学习算法的归纳偏好；教学难点为机器学习的基本术语和机器学习算法的归纳偏好。

主要教学内容及要求：

1. 了解：机器学习的基本概念；

2. 理解：样本、特征、学习任务、假设空间等机器学习的基本术语；

3. 理解：机器学习的一般流程；

4. 了解：机器学习的发展历程和应用现状

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第二章　模型评估与选择　　学时数：4

第一节　经验误差与过拟合（0.5 学时）

教学目标：了解错误率、精度、训练误差的概念；理解泛化误差、过拟合、欠拟合的概念；了解模型选择的动机。

教学重点和难点：教学重点为错误率、精度、训练误差、泛化误差、过拟合、欠拟合的概念；教学难点为泛化误差、过拟合、欠拟合的概念。

主要教学内容及要求：

1. 了解：错误率、精度、训练误差的概念；

2. 理解：泛化误差、过拟合、欠拟合的概念；

3. 了解：模型选择的动机。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第二节　评估方法 （1 学时）

教学目标：了解模型评估的依据、测试集的作用和建立标准；熟练掌握留出法、交叉验证法、自助法等模型评估方法；了解调参的作用和过程。

教学重点和难点：教学重点为模型评估的依据、测试集的作用和建立标准；留出法和交叉验证法，调参的作用和过程；教学难点为理解泛化误差、过拟合、欠拟合的概念。

主要教学内容及要求：

1. 了解：模型评估的依据、测试集的作用和建立标准；

2. 熟练掌握：留出法、交叉验证法、自助法等模型评估方法；

3. 了解：调参的作用和过程；

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学

从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第三节　性能度量（1 学时）

教学目标：了解错误率与精度、查准率与查全率的公式化定义，了解查准率-查全率曲线（P-R 曲线）的概念，掌握利用 P-R 曲线评估和比较学习器性能的方法；了解 F1 指数、宏/微查准率、宏/微查全率、宏/微 F1 指数、真正例率、假正例率的公式化定义；了解受试者工作特征曲线（ROC 曲线）、曲线下面积（AUC）的概念；掌握利用 ROC 曲线评估和比较学习器性能的方法；了解代价敏感错误率的公式化定义，了解代价曲线的概念，掌握利用代价曲线评估学习器期望总体代价的方法。

教学重点和难点：教学重点为了解错误率与精度、查准率与查全率、F1 指数、真正例率、假正例率的公式化定义，了解查 P-R 曲线、ROC 曲线、AUC 的概念，掌握利用 P-R 曲线、ROC 曲线评估和比较学习器性能的方法；教学难点为掌握利用 P-R 曲线、ROC 曲线评估和比较学习器性能的方法。

主要教学内容及要求：

1. 了解：错误率与精度、查准率与查全率的公式化定义，P-R 曲线的概念；

2. 掌握：利用 P-R 曲线评估和比较学习器性能的方法；

3. 了解：F1 指数、宏/微查准率、宏/微查全率、宏/微 F1 指数、真正例率、假正例率的公式化定义，ROC 曲线、AUC 的概念；

4. 掌握：利用 ROC 曲线评估和比较学习器性能的方法；

5. 了解：代价敏感错误率的公式化定义、代价曲线的概念；

6. 掌握：利用代价曲线评估学习器期望总体代价的方法。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第四节　比较检验（1 学时）

教学目标：了解比较检验的动机和概念；了解假设检验的概念，掌握单个学习器的二项检验；掌握交叉验证 t 检验、McNemar 检验、Friedman 检验。

教学重点和难点：教学重点为了解比较检验、假设检验的概念，掌握单个学习器的二项检验、交叉验证 t 检验、Friedman 检验；教学难点为掌握单个学习器的二项检验、交叉验证 t 检验、Friedman 检验。

主要教学内容及要求：

1. 了解：比较检验的动机和概念，假设检验的概念；

2. 掌握：单个学习器的二项检验；

3. 掌握：交叉验证 t 检验、McNemar 检验、Friedman 检验。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第五节　偏差与方差（0.5 学时）

教学目标：了解偏差和方差的概念、期望泛化误差的偏差和方差分解推导；掌握基于偏差-方差分解的学习算法泛化性能分析方法；理解偏差-方差窘境的含义。

教学重点和难点：教学重点为了解期望泛化误差的偏差和方差分解推导；掌握基于偏差-方差分解的学习算法泛化性能分析方法；理解偏差-方差窘境的含义；教学难点为掌握基于偏差-方差分解的学习算法泛化性能分析方法。

主要教学内容及要求：

1. 了解：偏差和方差的概念、期望泛化误差的偏差和方差分解推导；

2. 掌握：基于偏差-方差分解的学习算法泛化性能分析方法；

3. 理解：偏差-方差窘境的含义。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第三章　线性模型　　学时数：3

第一节　线性模型基本形式和线性回归（1 学时）

教学目标：了解线性模型基本形式，了解线性回归的动机和定义，熟练掌握线性回归的求解。

教学重点和难点：教学重点为了解线性模型基本形式，了解线性回归的动机、定义，了解均方误差的几何意义和欧氏距离的概念，熟练掌握线性回归的求解；教学难点为熟练掌握线性回归的求解。

主要教学内容及要求：

1. 了解：线性模型基本形式，线性回归的动机和定义；

2. 了解：均方误差的几何意义和欧氏距离的概念；

3. 熟练掌握：线性回归的求解；

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生

阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第二节　对数几率回归（1 学时）

教学目标：了解对数几率回归的动机和定义、Sigmoid 函数的定义及其导函数，熟练掌握对数几率回归的求解。

教学重点和难点：教学重点为了解对数几率回归的动机和定义，熟练掌握对数几率回归的求解；教学难点为熟练掌握对数几率回归的求解。

主要教学内容及要求：

1. 了解：对数几率回归的动机和定义；

2. 了解：Sigmoid 函数的定义及其导函数；

3. 熟练掌握：对数几率回归的求解；

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第三节　多分类学习和类别不平衡问题（1 学时）

教学目标：了解多分类学习的基本思想，掌握基本拆分策略，了解编码矩阵、纠错输出码的概念；理解类别不平衡问题，了解处理类别不平衡问题的基本策略。

教学重点和难点：教学重点为掌握基本拆分策略，理解类别不平衡问题，了解处理类别不平衡问题的基本策略；教学难点为掌握基本拆分策略。

主要教学内容及要求：

1. 了解：多分类学习的基本思想；

2. 掌握：基本拆分策略；

3. 了解：编码矩阵、纠错输出码的概念；

4. 理解：类别不平衡问题；

5. 了解：处理类别不平衡问题的基本策略。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第四章　决策树　　学时数：3

第一节　决策树的基本流程和划分选择（1.5 学时）

教学目标：了解决策树的基本思想和概念、决策树构建的基本流程，理解和掌握决策树划分选择的方法。

教学重点和难点：教学重点为了解决策树构建的基本流程，理解和掌握决策树划分选择的方法；教学难点为理解和掌握决策树划分选择的方法。

主要教学内容及要求：

1. 了解：决策树的基本思想和概念，决策树构建的基本流程；

2. 理解：决策树划分的评价指标；

3. 熟练掌握：决策树划分选择的方法；

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第二节　剪枝、连续值和缺失值处理（1 学时）

教学目标：了解剪枝处理的动机和基本策略，掌握预剪枝和后剪枝法，了解预剪枝和后剪枝法的优缺点；了解连续值、缺失值处理的动机，掌握连续值、缺失值处理的基本方法。

教学重点和难点：教学重点为了解剪枝处理的基本策略，掌握预剪枝和后剪枝法，了解预剪枝和后剪枝法的优缺点，掌握连续值、缺失值处理的基本方法；教学难点为掌握预剪枝和后剪枝法。

主要教学内容及要求：

1. 了解：剪枝处理的动机和基本策略；

2. 掌握：预剪枝和后剪枝法；

3. 了解：预剪枝和后剪枝法的优缺点；

4. 了解：连续值、缺失值处理的动机；

5. 掌握：连续值、缺失值处理的基本方法。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第三节　多变量决策树（ 0.5 学时）

教学目标：了解多变量决策树的动机和斜决策树的构建方法，理解多变量决策树的构建代价。

教学重点和难点：教学重点为了解多变量决策树的动机和斜决策树的构建方法。

主要教学内容及要求：

1. 了解：多变量决策树的动机和斜决策树的构建方法；

2. 理解：多变量决策树的构建代价；

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对

概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第五章　神经网络　　学时数：3

第一节　神经元模型、感知机与多层网络（1 学时）

教学目标：了解 M-P 神经元模型和典型激活函数，了解感知机模型及其局限，了解多层前馈神经网络的结构和术语。

教学重点和难点：教学重点为了解 M-P 神经元模型和典型激活函数，了解多层前馈神经网络的结构和术语。

主要教学内容及要求：

1. 了解：M-P 神经元模型和典型激活函数；
2. 了解：感知机模型及其局限；
3. 了解：多层前馈神经网络的结构和术语；

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第二节　误差逆传播算法、全局最小与局部极小（1 学时）

教学目标：熟练掌握标准误差逆传播算法，了解学习率的概念和作用；熟练掌握累积误差逆传播算法，了解缓解 BP 神经网络过拟合的常见策略；了解全局最小和局部极小的概念，了解跳出局部极小的常见策略。

教学重点和难点：教学重点为熟练掌握标准误差逆传播算法和累积误差逆传播算法，了解全局最小和局部极小的概念；教学难点为熟练掌握标准误差逆传播算法和累积误差逆传播算法。

主要教学内容及要求：

1. 熟练掌握：标准误差逆传播算法；
2. 了解：学习率的概念和作用；
3. 熟练掌握：累积误差逆传播算法；
4. 了解：缓解 BP 神经网络过拟合的常见策略；
5. 了解：全局最小和局部极小的概念、跳出局部极小的常见策略。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第三节　其他常见神经网络和深度学习（1 学时）

教学目标：掌握 RBF 网络和 Boltzmann 机，了解 ART 网络、SOM 网络、级联相关网络、Elman 网络；理解深度学习的动机，了解深度模型的特点和常见技术，掌握卷积神经网络。

教学重点和难点：教学重点为掌握 RBF 网络和 Boltzmann 机，理解深度学习的动机，了解深度模型的特点和常见技术，掌握卷积神经网络；教学难点为掌握 RBF 网络、Boltzmann 机和卷积神经网络。

主要教学内容及要求：

1. 掌握：RBF 网络和 Boltzmann 机；
2. 了解：ART 网络、SOM 网络、级联相关网络、Elman 网络
3. 理解：深度学习的动机；
4. 了解：深度模型的特点和常见技术；
5. 掌握：卷积神经网络。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第六章　支持向量机　　学时数：4

第一节　间隔与支持向量（1 学时）

教学目标：了解超平面划分样本类别的基本思想，掌握硬间隔的推导过程和数学表达，掌握支持向量机基本型的推导过程和数学表达。

教学重点和难点：教学重点为掌握硬间隔的推导过程和数学表达，掌握支持向量机基本型的推导过程和数学表达；教学难点为掌握硬间隔的推导过程和数学表达，掌握支持向量机基本型的推导过程和数学表达。

主要教学内容及要求：

1. 了解：超平面划分样本类别的基本思想；
2. 掌握：硬间隔的推导过程和数学表达；
3. 掌握：支持向量机基本型的推导过程和数学表达。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第二节　对偶问题（1 学时）

教学目标：了解研究对偶问题的动机，掌握支持向量机基本型的对偶表达，掌握拉格朗日乘子法，了解 KKT 条件，掌握 SMO 算法求解对偶问题。

教学重点和难点：教学重点掌握支持向量机基本型的对偶表达，掌握拉格朗日乘子法，了解 KKT 条件，掌握 SMO 算法求解对偶问题；教学难点为掌握支持向量机基本型的对偶表达，掌握 SMO 算法求解对偶问题。

主要教学内容及要求：

1. 了解：研究对偶问题的动机；
2. 掌握：支持向量机基本型的对偶表达；
3. 掌握：拉格朗日乘子法；
4. 了解：KKT 条件；
5. 掌握：SMO 算法求解对偶问题。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第三节　核函数（1 学时）

教学目标：了解引入核函数的动机，理解核函数的概念和支持向量展开式，理解核函数存在定理，了解常见的核函数。

教学重点和难点：教学重点为了解核函数的概念，理解支持向量展开式，理解核函数存在定理，了解常见的核函数；教学难点为理解支持向量展开式，理解核函数存在定理。

主要教学内容及要求：

1. 了解：引入核函数的动机；
2. 理解：核函数的概念和支持向量展开式；
3. 理解：核函数存在定理；
4. 了解：常见的核函数。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第四节　软间隔与正则化和核方法（1 学时）

教学目标：了解引入软间隔的动机和软间隔的概念，了解常用的替代损失函数，理解软间隔支持向量机基本型的数学表达，掌握软间隔支持向量机基本型的对偶表达，理解结构风险和经验风险。

教学重点和难点：教学重点为了解引入软间隔的动机和软间隔的概念，了解常用的替代损失函数，理解软间隔支持向量机基本型的数学表达，掌握软间隔支持向量机基本型的对偶表达，理解结构风险和经验风险；教学难点为理解软间隔支持向量机基本型的数学表达，掌握软间隔支持向量机基本型的对偶表达，理解结构风险和经验风险。

主要教学内容及要求：

1. 了解：引入软间隔的动机和软间隔的概念；
2. 了解：常用的替代损失函数；
3. 理解：软间隔支持向量机基本型的数学表达；
4. 掌握：软间隔支持向量机基本型的对偶表达；
5. 理解：结构风险和经验风险。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第七章　贝叶斯分类器　　学时数：2

第一节　贝叶斯决策论和极大似然估计（1 学时）

教学目标：理解贝叶斯最优分类器和贝叶斯风险，了解判别式模型和生成式模型，了解后验概率、先验概率、类条件概率、似然、证据因子，理解由先验概率、似然和证据因子估计后验概率的方法；熟练掌握极大似然估计。

教学重点和难点：教学重点为理解贝叶斯最优分类器和贝叶斯风险，了解判别式模型和生成式模型，理解由先验概率、似然和证据因子估计后验概率的方法，掌握极大似然估计；教学难点为理解贝叶斯最优分类器，理解由先验概率、似然和证据因子估计后验概率的方法，掌握极大似然估计。

主要教学内容及要求：

1. 理解：贝叶斯最优分类器和贝叶斯风险；
2. 了解：判别式模型和生成式模型；
3. 了解：后验概率、先验概率、类条件概率、似然、证据因子；
4. 理解：由先验概率、似然和证据因子估计后验概率的方法；
5. 熟练掌握：极大似然估计。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第二节　朴素和半朴素贝叶斯分类器（1 学时）

教学目标：了解朴素贝叶斯分类器的前提条件，熟练掌握朴素贝叶斯分类器；了解半朴素贝叶斯分类器的动机和前提条件，掌握半朴素贝叶斯分类器。

教学重点和难点：教学重点了解朴素贝叶斯分类器的前提条件，熟练掌握朴素贝叶斯分类器；了解半朴素贝叶斯分类器的动机和前提条件，掌握半朴素贝叶斯分类器；教学难点为熟练掌握朴素和半朴素贝叶斯分类器。

主要教学内容及要求：

1. 了解：朴素贝叶斯分类器的前提条件；
2. 熟练掌握：朴素贝叶斯分类器；
3. 了解：半朴素贝叶斯分类器的动机和前提条件；
4. 掌握：半朴素贝叶斯分类器。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第八章　集成学习　　学时数：2

第一节　个体与集成（1 学时）

教学目标：了解集成学习的动机、概念和术语，理解个体可集成的理论依据，了解集成学习的主要类别，了解常见的集成策略。

教学重点和难点：教学重点为了解集成学习的动机、概念和术语，理解个体可集成的理论依据，了解常见的集成策略；教学难点为理解个体可集成的理论依据。

主要教学内容及要求：

1. 了解：集成学习的动机、概念和术语；
2. 理解：个体可集成的理论依据；
3. 了解：集成学习的主要类别；
4. 了解：常见的集成策略。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第二节　Boosting 和 Bagging 算法（1 学时）

教学目标：了解 Boosting 算法的基本思想和流程，掌握 AdaBoost 算法；了解 Bagging 算法的基本思想和流程，掌握 Bagging 算法和随机森林算法。

教学重点和难点：教学重点了解 Boosting 算法的基本思想，掌握 AdaBoost 算法；了解 Bagging 算法的基本思想，熟练掌握 Bagging 算法和随机森林算法；教学难点为掌握 AdaBoost 算法，熟练掌握 Bagging 算法和随机森林算法。

主要教学内容及要求：

1. 了解：Boosting 算法的基本思想；
2. 掌握：AdaBoost 算法；
3. 了解：Bagging 算法的基本思想；
4. 熟练掌握：Bagging 算法和随机森林算法。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第九章　聚类　　学时数：1

第一节　聚类的概念和常见聚类算法（1 学时）

教学目标：了解聚类的概念、性能度量指标和距离测度，熟练掌握 k 均值法，了解高斯混合聚类，掌握 DBSCAN 聚类。

教学重点和难点：教学重点为了解聚类的概念、性能度量指标和距离测度，熟练掌握 k 均值法，掌握 DBSCAN 聚类；教学难点为熟练掌握 k 均值法，掌握 DBSCAN 聚类。

主要教学内容及要求：

1. 了解：聚类的概念、性能度量指标和距离测度；
2. 熟练掌握：k 均值法；
3. 了解：高斯混合聚类；
4. 掌握：DBSCAN 聚类。

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）（无实验的课程该项不列，序号顺延）

（一）实验课程简介

通过该课程的实验实践学习，能够利用所学基础知识、基本原理和基本方法，针对问题场景进行分析，选择合适的机器学习算法建模，培养学生对复杂问题求解的抽象逻辑思维能力，以及问题场景分析、算法设计与实现等能力，进一步加强对机器学习的概念方法理性认知、理解与应用。

（二）实验教学目的和基本要求

实验教学目的是，使学生进一步理解经典机器学习算法的思想、流程和特点；熟练掌握经典机器学习算法的程序框架和数据结构，熟练掌握机器学习程序的开发、调试和部署；培养学生对具体学习问题的分析能力和算法思维，培养学生解决工程问题的能力。

实验教学基本要求是，实验课前充分做好算法理论准备，熟练掌握机器学习程序设计语言；实验课中完成问题分析、代码编写、代码调试、结果分析；实验课后完成实验报告。

（三）实验安全操作规范

不得将食物、饮料带入实验室；认真检查电源和计算机设备；严格按照开、关机顺序操作；严格遵守互联网访问和使用的相关法律、法规。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021070h01	模型评估、选择与验证	2	基础性、设计性	必做	1
10021070h02	逻辑回归	2	设计性	必做	1
10021070h03	线性回归	2	设计性	必做	1
10021070h04	多分类学习	2	设计性	必做	1
10021070h05	使用决策树预测隐形眼镜类型	2	综合性	必做	1
10021070h06	神经网络	2	基础性、设计性	必做	1
10021070h07	SMO 优化算法	2	验证性	必做	1
10021070h08	核函数	2	验证性	必做	1
10021070h09	朴素贝叶斯算法	2	设计性	必做	1
10021070h10	使用朴素贝叶斯算法进行文档分类	2	综合性	必做	1
10021070h11	随机森林算法	2	设计性	必做	1
10021070h12	AdaBoost 算法	2	设计性	必做	1

（五）实验方式及基本要求

本实验课程以计算机编程为主。在 Windows 操作系统平台上，使用 Python 语言，进行问题分析、算法设计与算法实现。

（六）实验内容安排

【实验一】 模型评估、选择与验证

1.实验学时：2

2.实验目的：进一步理解模型评估、选择和验证的概念、测度和方法。

3.实验内容：实现二分类混淆矩阵、精准率、召回率、F1 指数，实现 ROC 曲线并计算 AUC 指标。

4.实验要求：使用 Python 语言和 scikit-learn 工具包完成实验内容。

5.实验设备及器材：计算机和网络。

【实验二】 逻辑回归

1.实验学时：2

2.实验目的：进一步理解和掌握逻辑回归算法。

3.实验内容：使用 scikit-learn 工具包中的 LogisticRegression 函数实现手写数字的识别。

4.实验要求：使用 Python 语言和 scikit-learn 工具包完成实验内容。

5.实验设备及器材：计算机和网络。

【实验三】 线性回归

1.实验学时：2

2.实验目的：进一步理解和掌握逻辑回归算法。

3.实验内容：使用 scikit-learn 工具包中的 LinearRegression 函数在波士顿房价数据集上建模，并对未知样本的房价进行预测。

4.实验要求：使用 Python 语言和 scikit-learn 工具包完成实验内容。

5.实验设备及器材：计算机和网络。

【实验四】 多分类学习

1.实验学时：2

2.实验目的：进一步理解和掌握常见多分类策略。

3.实验内容：基于给定数据集和二分类器，分别实现 OvO 和 OvR 两种多分类策略，对样本类别进行预测。

4.实验要求：使用 Python 语言和 scikit-learn 工具包完成实验内容。

5.实验设备及器材：计算机和网络。

【实验五】 使用决策树预测隐形眼镜类型

1.实验学时：2

2.实验目的：进一步理解和掌握决策树算法。

3.实验内容：利用决策树算法在隐形眼镜数据集上建模并完成预测任务。

4.实验要求：使用 Python 语言和 scikit-learn 工具包完成实验内容。

5.实验设备及器材：计算机和网络。

【实验六】 神经网络

1.实验学时：2

2.实验目的：进一步理解神经网络的原理，掌握卷积神经网络的实现。

3.实验内容：利用卷积神经网络对手写数字进行预测。

4.实验要求：使用 Python 语言和 scikit-learn 工具包完成实验内容。

5.实验设备及器材：计算机和网络。

【实验七】 SMO 优化算法

1.实验学时：2

2.实验目的：进一步理解和掌握 SMO 优化算法。

3.实验内容：根据 SMO 优化算法的原理，用代码实现一个 SMO 优化算法。

4.实验要求：使用 Python 语言和 scikit-learn 工具包完成实验内容。

5.实验设备及器材：计算机和网络。

【实验八】 核函数

1.实验学时：2

2.实验目的：进一步理解和掌握核函数。

3.实验内容：根据高斯核函数的原理，用代码实现一个高斯核函数并在给定数据集上测试。

4.实验要求：使用 Python 语言和 scikit-learn 工具包完成实验内容。

5.实验设备及器材：计算机和网络。

【实验九】 朴素贝叶斯算法

1.实验学时：2

2.实验目的：进一步理解和掌握朴素贝叶斯算法。

3.实验内容：利用朴素贝叶斯算法在给定数据集上建模并完成测试。

4.实验要求：使用 Python 语言和 scikit-learn 工具包完成实验内容。

5.实验设备及器材：计算机和网络。

【实验十】 使用朴素贝叶斯算法进行文档分类

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握利用朴素贝叶斯算法解决实际的分类任务。

3.实验内容：对文档数据集进行分析，并选择合适的数据集划分和模型验证方法，建立一个朴素贝叶斯模型完成文档分类任务。

4.实验要求：使用 Python 语言和 scikit-learn 工具包完成实验内容。

5.实验设备及器材：计算机和网络

【实验十一】 随机森林算法

1.实验学时：2

2.实验目的：进一步理解和掌握随机森林算法。

3.实验内容：利用随机森林算法实现手写数字的识别。

4.实验要求：使用 Python 语言和 scikit-learn 工具包完成实验内容。

5.实验设备及器材：计算机和网络

【实验十二】 AdaBoost 算法

1.实验学时：2

2.实验目的：进一步理解和掌握 AdaBoost 算法。

3.实验内容：利用 AdaBoost 算法在鸢尾花数据集上实现分类任务。

4.实验要求：使用 Python 语言和 scikit-learn 工具包完成实验内容。

5.实验设备及器材：计算机和网络

(七)考核方式及成绩评定

1.考核方式

提交实验报告并进行在线评测。

2.成绩评定

实验成绩按百分制计算，占课程综合成绩的 20%。

六、课程思政

（1）在算法基础介绍中强调算法的正确性、安全性以及作为一个算法设计人员必须承担的社会责任。

（2）在介绍机器学习经典算法中，突出介绍华人科学家做出的成果，增强学生的民族自豪感。

（3）在介绍机器学习的基本度量指标、流程和策略时，融入“千里之行始于足下”、“循序渐进”、“辩证思维”等思政要素。

（4）在介绍机器学习的奥卡姆剃刀定理和 NFL 定理时，融入“大道至简”的中华传统思想，以及引导学生要以马克思主义基本世界观、价值观为指引，具体问题具体分析，用好辩证的工具看待问题，融入“尺有所长，寸有所短”的思想。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《机器学习（第 1 版）》，周志华著，清华大学出版社，2016 年. 或《机器学习导论（第 1 版）》，王东著，清华大学出版社，2021 年.

（2）实验课教材：《Python 机器学习实战案例（第 2 版）》，赵卫东、董亮著，清华大学出版社，2022 年.

（3）实习指导书：自编。

2.参考书：

（1）《机器学习公式详解（第 2 版）》，谢文睿、秦州、贾彬彬著，人民邮电出版社，2023 年.

（2）《Python 机器学习（第 3 版）》，拉什卡、米尔贾利利著，机械工业出版社，2021 年.

（3）《Python 机器学习基础教程（第 1 版）》，穆勒、吉多著，中国工信出版社，2018

年.

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 MOOC-机器学习-浙江大学

https://www.icourse163.org/course/ZJU-1206573810

（2）中国大学 MOOC-机器学习-北京理工大学

https://www.icourse163.org/course/BIT-1449601164

（3）斯坦福大学 Machine Learning 公开课

http://cs229.stanford.edu/

八、教学条件

理论教学需要计算机、投影和互联网；实验教学需要计算机、Python 环境和互联网。

九、教学考核评价

1.过程性评价：将课前预习与课堂表现、线上学习测验与课后作业、实验报告等学习过程全面纳入课程形成性评价体系；比重 40%。

2.终结性评价：笔试；60%。

3.课程综合评价：过程性评价占 40%和终结性评价占 60%。

分布式存储技术

（Distributed Storage Technology）

课程基本信息

课程编号：10021151h　　**课程总学时：**48　　**实验学时：**　24 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业核心类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：陈宝钢　　**课程团队：**陈宝钢　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心

对先修的要求：《操作系统》、《数据库原理》、《大数据开发技术》

对后续的支撑：《大数据挖掘》、《容器与集群技术》

主撰人：陈宝钢　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

（一）课程的理念、性质及任务

《分布式存储技术》是数据科学与大数据技术方向的一门专业核心课，是其他数据处理相关课程的基础，实践性很强。本课程系统介绍了列式数据库 HBASE、MongoDB 数据库、Redis 内存数据库、Kafka 分布式发布订阅消息系统的理论知识、常用配置和实战应用。同时依托常用的大数据存储工具，介绍数据仓库的理论知识、 具体方法和层次架构，培养学生根据实际需求分析问题、建立符合规范的离线数据仓库的能力，为数据挖掘提供数据基础。本课程是一门实践性很强的课程，既有理论又有实践，特别注重学生的实际动手能力的培养，能够对问题进行独立的思考，能够运用语言解决基本数据处理方面的问题。

本课程的主要任务是培养学生达到以下要求：通过本课程的学习，使学生了解分布式存储，掌握使用存储工具对海量数据进行存储和分析，根据实际业务需求，综合利用各种存储工具对海量数据进行存储、分析和处理，将理论与实践相结合，为将来从事数据存储、数据分析研究、工作奠定基础。

（二）课程教学目标

学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

1、了解分布式数据库基本概念，掌握分布式数据库的主要技术及发展趋势。

2、使学生熟练掌握使用 MongoDB 实现大数据项目数据的存储和使用。

3、使学生掌握 Redis 的应用场景、数据类型和业务开发。

4、掌握 Kafka 的基本概念、应用场景和消息订阅应用。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

数据库基础知识：(1)熟悉数据库的基本概念、原理和使用方法；(2) 理解关系型数据的ACID 原则和非关系型数据库的 BASE 原则； (3)了解基本的 NoSQL 数据库分类，了解MongoDB、Redis、等数据库的优缺点和应用场景，理解 Kafka 消息中间件原理。

分布式系统知识：(1)了解分布式系统的基本概念、原理和应用场景；(2)熟悉 MongoDB、Redis、Kafka 等分布式架构和实现方式； (3)了解分布式缓存的基本概念、原理和应用场景，熟悉 Redis 的使用方法和优缺点。

2.实验技能方面：

熟悉实验环境的配置，能够按照要求配置 MongoDB、Redis、Kafka 等数据库的实验环境，包括安装和配置软件、设置配置参数等。

数据库操作技能，掌握 MongoDB、Redis 等数据库的基本操作技能，包括数据库创建、文档插入、文档删除、集合创建、集合查询等。

消息队列操作技能，掌握 Kafka 的消息队列使用方法，包括 topics、exchanges、queues 等基本概念和配置方法，能够使用 Kafka 进行消息队列的发送和接收。

分布式缓存操作技能，掌握 Redis 的使用方法，包括数据结构、命令操作、事务等，能够使用 Redis 进行数据的缓存和管理。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

学习 MongoDB ，需要掌握 MongoDB 的基本概念和特点，熟悉 MongoDB 的基本操作，了解 MongoDB 的数据模型、索引、查询、更新等特性，以及掌握 MongoDB 的应用场景和性能优化方法。

学习 Redis，需要掌握 Redis 的基本概念和特点，熟悉 Redis 的基本操作，了解 Redis 的数据存储方式、内存管理和优化方法，以及掌握 Redis 的事务、发布/订阅、Lua 脚本等高级特性。

学习 Kafka ，需要掌握 Kafka 的基本概念和特点，熟悉 Kafka 的基本操作，了解 Kafka 的数据存储结构、消息序列化和反序列化、高可用性和容错性等特性，以及掌握 Kafka 的主题模式、分区模式、流模式等应用场景。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	掌握 MongoDB、Redis、Kafka 的基本概念、原理和应用场景。	2，5

2	掌握 MongoDB、Redis、Kafka 的安装、配置和管理方法，能够熟练使用它们。	2，5
3	掌握 MongoDB、Redis、Kafka 的基本操作和高级特性，能够使用它们实现简单的数据处理和管理场景。	5，6

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

绪论　　学时数：1

了解课程性质、地位和任务，了解分布式数据库发展的基本过程，理解《分布式数据库技术》课程与自己专业之间的关系，理解本课程与大学学习和将来工作之间的关系。

第一章 数据库与大数据的技术体系　　学时数：2

教学目标：理解 NoSQL 的特点、理解大数据的特征和技术体系

教学重点和难点：NoSQL 的特点、NewSQL 的概念

主要教学内容及要求：掌握 NoSQL 的特点和 NewSQL 的概念；理解大数据的特征和技术体系；了解 NoSQL 的典型应用场景

教学组织与实施：讲授/案例

第二章　　NoSQL 数据库的基本原理　　学时数：3

教学目标：理解分布式数据管理的特点、理解分布式系统的一致性问题、掌握 NoSQL 数据库的常用模式

教学重点和难点：分布式数据管理的特点、NoSQL 的常见模式

主要教学内容及要求：掌握关系数据库原理；理解分布式数据管理的特点；理解分布式系统的一致性问题；掌握 NoSQL 数据库的常用模式；了解 NoSQL 系统的数据管理、时间同步和布隆过滤器

教学组织与实施：讲授/案例

第三章　MongoDB 数据库　　学时数：6

第一节　MongoDB 初级（2 学时）

教学目标：

掌握 MongoDB 的基本概念、原理和应用场景。

熟悉 MongoDB 的安装、配置和管理。

教学重点和难点：（宋体五号字）

理解 MongoDB 的基本概念和原理。

掌握 MongoDB 的安装、配置和管理。

主要教学内容及要求：

了解 MongoDB 的基本概念和原理。

了解 MongoDB 的数据库和文档模型。

掌握 MongoDB 的数据存储方式和索引原理。

掌握 MongoDB 的查询和更新操作。

掌握 MongoDB 的安装、配置和管理。

掌握 MongoDB 客户端的命令和连接方式。

熟练掌握 MongoDB 的备份和恢复方法。

熟练掌握 MongoDB 的基本操作，如插入、删除、更新、查询等。

教学组织与实施：

根据教学内容，设计教学步骤，主要包括引入 MongoDB，讲解 MongoDB 的基本概念和原理，介绍 MongoDB 的安装、配置和管理等。

根据课程目标，制定教学评价方法，主要包括理论知识考核、实验技能考核、综合应用考核等，以评价学生掌握 MongoDB 的程度和能力。

第二节　MongoDB 高级（4 学时）

教学目标：

掌握 MongoDB 的高级特性。

能够使用 MongoDB 实现简单的数据处理和管理场景。

掌握 MongoDB 的性能优化、日志管理和监控方法。

教学重点和难点：（宋体五号字）

掌握 MongoDB 的高级特性。

理解 MongoDB 的应用场景和优缺点。

掌握 MongoDB 的性能优化、日志管理和监控方法。

主要教学内容及要求：

了解 MongoDB 高级特性。

掌握 MongoDB 的高级特性，如集合、批次、命名空间、文档模式等。

理解 MongoDB 的应用场景和优缺点。

了解 MongoDB 在企业级应用中的应用场景。

了解 MongoDB 的优缺点和性能特点。

教学组织与实施：

根据课程目标，制定 MongoDB 的教学内容，主要包括 MongoDB 的高级特性、应用场景和优缺点等。

根据课程目标，制定教学评价方法，主要包括理论知识考核、实验技能考核、综合应用考核等，以评价学生掌握 MongoDB 的程度和能力。

第四章　Redis 内存数据库　　学时数：6

第一节　Redis 初级（2 学时）

教学目标：

掌握 Redis 的基本概念、原理和应用场景。

熟悉 Redis 的安装、配置和管理。

教学重点和难点：

理解 Redis 的基本概念和原理。

掌握 Redis 的安装、配置和管理。

主要教学内容及要求：

了解 Redis 的基本概念和原理。

了解 Redis 的背景和发展历程。

理解 Redis 的基本概念和特点，如键值对、列表、集合、哈希表等。

理解 Redis 的数据结构及其存储方式。

掌握 Redis 的安装、配置和管理。

掌握 Redis 客户端的命令和连接方式。

熟练掌握 Redis 的备份和恢复方法。

教学组织与实施：

根据课程目标，制定 Redis 的教学内容，主要包括 Redis 的基本概念和原理、安装、配置和管理、基本操作等。

根据课程目标，制定教学评价方法，主要包括理论知识考核、实验技能考核、综合应用考核等，以评价学生掌握 Redis 的程度和能力。

第二节　Redis 高级（4 学时）

教学目标：

掌握 Redis 的高级特性。

能够使用 Redis 实现简单的数据处理和管理场景。

掌握 Redis 的性能优化、日志管理和监控方法。

教学重点和难点：

掌握 Redis 的高级特性。

理解 Redis 的应用场景和优缺点。

掌握 Redis 的性能优化、日志管理和监控方法。

主要教学内容及要求：

了解 Redis 高级特性。

掌握 Redis 的高级特性，如字符串模式、列表模式、集合模式、哈希表模式等。

理解 Redis 的应用场景和优缺点。

教学组织与实施：

根据课程目标，制定 Redis 的教学内容，主要包括 Redis 高级特性、应用场景和优缺点等。

根据课程目标，制定教学评价方法，主要包括理论知识考核、实验技能考核、综合应用考核等，以评价学生掌握 Redis 的程度和能力。

第五章　Kafka 消息订阅系统　　学时数：6

第一节　Kafka 初级（2 学时）

教学目标：

掌握 Kafka 的基本概念、原理和应用场景。

熟悉 Kafka 的安装、配置和管理。

掌握 Kafka 的基本操作。

教学重点和难点：

掌握 Kafka 的安装、配置和管理。

掌握 Kafka 的基本操作。

主要教学内容及要求：

理解 Kafka 的基本概念和原理。

了解 Kafka 的背景和发展历程。

掌握 Kafka 的数据存储方式和序列化方式。

掌握 Kafka 的安装、配置和管理。

教学组织与实施：

根据课程目标，制定 Kafka 的教学内容，主要包括 Kafka 的基本概念和原理、安装、配置和管理、基本操作等。

根据课程目标，制定教学评价方法，主要包括理论知识考核、实验技能考核、综合应用考核等，以评价学生掌握 Kafka 的程度和能力。

第二节　Kafka 高级（4 学时）

教学目标：

掌握 Kafka 的高级特性。

能够使用 Kafka 实现简单的数据处理和管理场景。

掌握 Kafka 的性能优化、日志管理和监控方法。

教学重点和难点：

掌握 Kafka 的高级特性。

掌握 Kafka 的性能优化、日志管理和监控方法。

主要教学内容及要求：

熟练掌握 Kafka 的高级特性，如主题、分区、复制、消息认证等。

理解 Kafka 的应用场景和优缺点。

教学组织与实施：

根据课程目标，制定 Kafka 的教学内容，主要包括 Kafka 高级特性、应用场景和优缺点等。

根据课程目标，制定教学评价方法，主要包括理论知识考核、实验技能考核、综合应用考核等，以评价学生掌握 Kafka 的程度和能力。

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

熟悉各数据库、消息中间件以及日志采集工具 的基本概念和特点；掌握这些数据库以及组件的安装、配置和使用。

（二）实验教学目的和基本要求

熟悉各数据库、消息中间件以及日志采集工具 的基本概念和特点；掌握这些数据库以及组件的安装、配置和使用。

（三）实验安全操作规范

实验数据的保护：在实验过程中，必须保护实验数据的隐私和保密性，不得泄露实验数据。

实验环境的搭建：在实验前，必须搭建好实验环境，包括硬件、操作系统、数据库、软件等，确保实验环境的稳定性和安全性。

实验流程的控制：在实验过程中，必须严格控制实验流程，按照实验要求和标准进行操作，确保实验结果的准确性和可靠性。

实验报告的撰写：在实验结束后，必须撰写实验报告，包括实验过程、实验结果、结论和建议等方面，确保实验成果的完整性和表达能力。

通过规范的实验操作，可以确保实验结果的准确性和可靠性，提高学生的实验能力和实际应用能力，同时也可以保障实验数据的隐私和保密性，确保实验环境的安全和稳定。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021151h01	MongoDB 数据库安装与存储	4	综合性	必做	5
10021151h02	数据过滤与索引创建	4	综合性	必做	5
10021151h03	MongoDB 副本集部署	4	综合性	必做	5
10021151h04	MongoDB 分片集部署	4	综合性	必做	5
10021151h05	Redis 安装与使用	4	综合性	必做	5
10021151h06	Kafka 消息订阅实战	4	综合性	必做	5

（五）实验方式及基本要求

熟悉各数据库、消息中间件以及日志采集工具 的基本概念和特点；掌握这些数据库以及组件的安装、配置和使用。

（六）实验内容安排

【实验一】MongoDB 数据库安装与存储

1.实验学时：4

2.实验目的：安装 MongoDB 数据库

3.实验内容：向集合中插入文档数据。

4.实验要求：向 Other 和 User 集合中添加对应数据。

5.实验设备及器材：PC 8GB 及以上内存。

【实验二】数据过滤与索引创建

1.实验学时：4

2.实验目的：使用 find()进行数据的基本查询。

3.实验内容：使用游标存放 find()的查询结果。

4.实验要求：使用操作符定义查询条件。

5.实验设备及器材：PC 8GB 及以上内存。

【实验三】MongoDB 副本集部署

1.实验学时：4

2.实验目的：MongoDB 数据库运维。

3.实验内容：单机多节点副本集创建。

4.实验要求：创建多节点副本集。

5.实验设备及器材：PC 8GB 及以上内存。

【实验四】MongoDB 分片集部署

1.实验学时：4

2.实验目的：MongoDB 数据库运维。

3.实验内容：单机多节点分片集群创建。

4.实验要求：创建多节点分片集群。

5.实验设备及器材：PC 8GB 及以上内存。

【实验五】Redis 安装与使用

1.实验学时：4

2.实验目的：Redis 的安装与配置。

3.实验内容：Redis 数据类型操作。

4.实验要求：完成 Redis 数据库安装以及相关操作。

5.实验设备及器材：PC 8GB 及以上内存。

【实验六】Kafka 消息订阅实战

1.实验学时：4

2.实验目的：安装 Kafka、完成消息的生产和消费。

3.实验内容：shell 端 Kafka 消息的生产、消费。

4.实验要求：Kafka 消息的生产、消费。

5.实验设备及器材：PC 8GB 及以上内存。

（七）考核方式及成绩评定

考核方式

1、实验报告考核：要求学生撰写完整的实验报告，包括实验目的、方法、结果和分析等。考核标准包括实验报告的规范性、可读性、科学性和说服力等。

2、实验技能考核：要求学生在实验过程中表现出熟练的数据分析和可视化技能，包括数据清洗、预处理、可视化展示等。考核标准包括实验技能的熟练程度、准确性和效率等。

3、个人表现考核：要求学生在实验过程中表现出积极向上的学习态度和独立思考能力，包括对实验结果的分析和解释、提出新的实验思路等。考核标准包括个人表现的积极性、创造性和科学性等。

成绩评定

采用百分制，根据学生的实验报告对学生的每期实验进行评分。

六、课程思政

在课程教学过程中将政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育。

思政内容:”增加风险意识，提高防范风险的能力“，从 MonogDB 中支持多副本， 在数据出现错误时可以快速恢复，引导学生增强风险意识、忧患意识，防范风险挑战。

思政内容:“不畏艰险，吃苦耐劳”，从 MonogDB 分片集的部署模式复杂引导学生不畏艰险，乘风破浪，只争朝夕，不负韶华，在奋斗中实现青春梦想。

思政内容:“做最好的自己”，Redis 的五种基本类型适用于不同的场景，在实际开发中不用最好最快的，而是要使用最合适的，引导学生正确认识自我，树立自 信心，制定适合自己的成才规划，做最好的自己。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《NoSQL 数据库入门与实践（基于 MongoDB、Redis）》，刘瑜，刘胜松，水利水电出版社，2018 年

（2）实验课教材： 《大数据开发者权威教程 NoSQL Hadoop 组件及大数据实施》，Wrox 国际 IT 认证项目组，人民邮电出版社，2018 年

（3）实习指导书： 《左手 MongoDB，右手 Redis——从入门到商业实战》，谢乾坤 编

著，电子工业出版社，2019 年

2.参考书：

（1）《Apache Kafka2.0 入门与实践》. 王硕. 人民邮电出版社, 2021 年

（2）《NoSQL 数据库原理》，侯宾，人民邮电出版社．2018 年

（3）《大数据库》，刘鹏，电子工业出版社，2019 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）Redis 官网，https://redis.io/

（2）MongoDB 官网，https://www.mongodb.com/

（3）Kafka 官网，https://kafka.apache.org/

八、教学条件

(一)　软件要求

1、操作系统：CenterOS7、Windows 7 及以上系统（64 位）。

(二)　硬件要求

1、PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

九、教学考核评价

1.过程性评价：实验成绩（20%）+课后作业（20%）+ 过程性考核（20%）+期中考试（40%）。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核根据章节分为 3-4 次，主要做学生阶段性的掌握情况测试，可选择笔试、机试、小论文等方式，时间控制在 1 个小时左右。期中考试检验学生半学期的学习成果，发现普遍存在的问题，可选择笔试、机试，为时 2 个小时。

2.终结性评价：期末考试 50%（笔试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（50%）＋平时成绩（50%）。

大数据安全

Big Data Security

课程基本信息

课程编号：10021170　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**16 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业深化类　　**开设学期：**第 4 学期

课程负责人：王少华　　**课程团队：**　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术（农业大数据）

对先修的要求：数据库系统原理

对后续的支撑：大数据开发技术

主撰人：王少华　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是数据科学与大数据技术专业的专业选修课，以大数据发展历史、特征、发展趋势为切入点，分析各领域面临的大数据安全威胁和需求，归纳总结大数据安全的科学内涵和技术研究方向。在此基础上，引出大数据安全的关键技术和应用实践。随后对大数据安全的产业动态、法律法规、标准研究进行系统梳理，预测大数据安全的发展趋势。

该课程的教学内容可让学生对大数据安全技术有比较全面的了解，使学生初步具备大数据安全系统分析、设计和管理能力。通过本课程的学习，使学生能了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。经过本课程学习，学生还可对大数据安全领域有较全面的了解，同时大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。同时，本课程将思政教育内容融入到课程教学中，使思想政治理论教育与专业教育协调同步、相得益彰，真正实现在课堂教学主渠道中全方位、全过程、全员立体化育人。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：

了解大数据的来源和应用、大数据各个生命周期的安全风险，掌握大数据安全与隐私保护技术框架，包括大数据安全技术和隐私保护技术，掌握基本的密码学工具。

2. 实验技能方面：

了解和掌握大数据安全和隐私保护的具体技术，包括访问控制技术、安全检索技术、函数加密技术、隐私保护技术等，并能应用具体的技术解决大数据安全与隐私问题。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程在教学过程中，突出学生主体，采用相关示例教学，培养学生善于观察、自主思考、独立分析问题与解决问题的能力。通过以学生为主体的学习，使学生在理解、思维、分析与解决问题能力方面有明显的提高，对问题的处理能够利用所学原理与方法举一反三正确、灵活运用，体现注重实际应用技能的培养目标。

在教学过程中，采用融“教、学、练"于一体的教学方法，注重实践教学，将理论实践一体化。

通过本课程的学习使学生掌握软件项目管理的基本概念和应用。鼓励学生积极参与实验。也注重理论新颖性，使本课程具有观念新、易学习的特点。还注重培养开放意识、训练意识、互动意识、交流意识，使学生真正成为学习的主人、课堂的主人，获得应有的收获。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	通过课程的学习，使学生能够正确描述大数据安全领域的复杂问题，并给出解决问题的方案，根据具体问题提出适应情况的改进途径。	1
2	通过课程的学习，使学生能够运用图书馆、数据库、网络等多种资源进行文献检索和资料查询，将大数据安全领域的复杂问题进行分析，能够通过模拟或者实验了解解决问题的方案或步骤。	2
3	通过课程的学习，使学生能够自行开发或选择恰当的工具和技术，利用适当的资源，对复杂问题进行需求分析、前景预测、功能或模拟。	3 5

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章 大数据概述 **学时数：2**

教学目标：了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。

教学重点和难点：大数据特征与内涵。

主要教学内容及要求：

大数据时代背景，大数据发展前景，大数据特征与内涵，大数据带来的机遇与挑战，大数据现状及趋势。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第二章 大数据与云计算 **学时数：2**

教学目标：了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。

教学重点和难点：云计算与大数据。

主要教学内容及要求：

云计算技术、云计算与大数据。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第三章 大数据安全产业动态 **学时数：2**

教学目标：了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。

教学重点和难点：大数据安全法规、标准现状。

主要教学内容及要求：

国内大数据安全动态，国外大数据安全动态，大数据安全法规、标准现状。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第四章 大数据安全威胁 **学时数：2**

教学目标：对大数据安全领域有较全面的了解。

教学重点和难点：大数据存储安全威胁，大数据网络安全威胁。

主要教学内容及要求：

大数据基础设施安全威胁，大数据存储安全威胁，大数据网络安全威胁，大数据带来隐私问题，针对大数据的高级持续性攻击。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第五章 理解大数据安全 **学时数：2**

教学目标：对大数据安全领域有较全面的了解。

教学重点和难点：大数据安全内涵。

主要教学内容及要求：

不同领域大数据的安全需求，大数据安全内涵，大数据安全技术研究方向。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第六章 大数据安全保障技术 **学时数：2**

教学目标：理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

教学重点和难点：数据存储安全技术，防范 APT 攻击。

主要教学内容及要求：

数据采集安全技术，数据存储安全技术，数据挖掘安全技术，数据发布安全技术，防范 APT 攻击。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第七章 大数据安全保障实践 **学时数：2**

教学目标：理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

教学重点和难点：Hadoop 平台的安全保障。

主要教学内容及要求：

数据中心的安全保障，Hadoop 平台的安全保障，大数据业务流程安全防护。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第八章 大数据安全应用技术 **学时数：2**

教学目标：理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

教学重点和难点：安全检测与大数据的融合。

主要教学内容及要求：

安全检测与大数据的融合，面向安全大数据的挖掘，基于大数据的网络态势感知，视频监控数据的安全应用。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

本课程理论课之后的实践实验课，通过实验课程要求学生能够复习所学理论知识，并将理论知识通过实验体现出来，达到做中学的学习效果。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求。

（三）实验安全操作规范

按照实验课程要求在实验室机房或私人计算机中进行操作即可，实验室机房内不可下载或安装实验课要求之外的软件。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002117001	数据采集安全技术	4	验证性实验	必做	5
1002117002	数据挖掘安全技术	4	验证性实验	必做	5
1002117003	防范 APT 攻击	4	验证性实验	必做	5
1002117004	hadoop 平台的安全保障	4	验证性实验	必做	5

（五）实验方式及基本要求

小组合作、讨论法，达到本课程实验目标。

（六）实验内容安排

【实验一】数据采集安全技术

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握数据采集安全技术

3.实验内容：SSLVPN

4.实验要求：按照要求完成实验步骤

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验二】数据挖掘安全技术

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握数据挖掘安全技术

3.实验内容：身份认证和访问控制

4.实验要求：按照要求完成实验步骤

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验三】防范 APT 攻击

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握 APT 攻击检测技术

3.实验内容：APT 攻击检测

4.实验要求：按照要求完成实验步骤

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验四】hadoop 平台的安全保障

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握 Hadoop 平台的安全保障技术

3.实验内容：（1）伪分布式大数据环境基础配置。

（2）分布式集群安全配置。

4.实验要求：按照要求完成实验步骤

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	工匠精神	第一章 第六章 大数据安全保障技术	探究式教学法：要求学生坚持认真、耐心、务实、仔细的工匠精神。实践项目开发过程中，以小组为单位，各成员分工合作共同完成实践项目，发挥团队合作精神。在解决具体疑难问题要求学生可以及时跟老师或组长进行沟通，培养高效沟通的职业素养。
2	文化美育	第七章 大数据安全保障实践	案例分析教学：通过典型项目布署案例，在学生学习并能掌握理论知识的基础上，让学生了解到现实生活中的内容如何与计算机之间建立联系，让学生明白事物与事物之间存在各种联系，学会用创新的思维看待不同的事物。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：大数据安全技术与应用，张尼 等编著，人民邮电出版社，2014 年 05 月，9787115343291

（2）实验课教材：大数据安全技术与应用，张尼 等编著，人民邮电出版社，2014 年 05 月，9787115343291

（3）实习指导书：大数据安全技术与应用，张尼 等编著，人民邮电出版社，2014 年 05 月，9787115343291

2.参考书：

（1）大数据时代的云安全，李智勇 等著，化学工业出版社，2015 年，9787122257789

（2）大数据架构详解：从数据获取到深度学习，朱洁 等著，电子工业出版社，2016 年，9787121300004

3.推荐网站（线上资源）：

（1）慕课网，https://www.imooc.com/course/list?c=cb

（2）B 站，https://www.bilibili.com/

（3）相关国家级课程线上资源

八、教学条件

硬件环境：8G 以上内存，500G 以上硬盘空间

软件环境：Windows7/10 操作系统，CentOS7 镜像，Hadoop

九、教学考核评价

1.过程性评价：课堂表现(10%)+课后作业（10%）+过程性考核（20%）。本门课程采用理实一体化方式授课，课堂均设置在实验室进行，老师边讲学生边练。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核根据章节分为 3-4 次，主要做学生阶段性的掌握情况测试，可选择笔试、机试、小论文等方式，时间控制在一个小时左右。

2.终结性评价：期末考试 60%（笔试+机试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）。

计算机专业英语

（Computer English）

课程基本信息

课程编号：10021007　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 0 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**创业教育类　　**开设学期：**第 5 学期

课程负责人：郑光　　**课程团队：**时雷、付元元　　**授课语言：**中文

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：大学英语、计算机文化基础、计算机组成原理

对后续的支撑：操作系统、毕业设计

主撰人：郑光　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是计算机科学与技术专业的一门专业选修课。课程共 32 教学学时，全部为讲课学时。本课程的主要内容包括：计算机简介及发展、计算机组成与结构、操作系统、数据库、多媒体、计算机网络等计算机专业知识，涉及计算机与计算机科学的基础知识、计算机体系结构、计算机语言与编程、软件开发、软件过程、数据库、计算机网络、因特网、移动与云计算、计算机安全、计算机文化、电子商务等深刻影响我们生活的信息技术。课程教学以计算机领域英语时文和经典原版教材为基础，通过大量精心挑选的阅读材料，配以相应的注释和练习，使学生能够快速掌握计算机领域的大量专业词汇以及相关的语法等，并提高阅读和检索计算机原版文献资料的能力。通过本课程的学习，学生要全面了解计算机硬、软件相关的英语表达，使学生通过多读、多记、多练从而具备基本的英语听、说、写能力。通过多记单词加强专业词汇的积累和加强课文的阅读能力，提高学生在计算机相关英语材料方面的阅读能力和词汇表达能力，为学生学习，理解和使用计算机技术提供便捷的途径。学生在学习中要领会课文中体现的科学精神和人文精神，进一步了解经济社会发展和科学技术进步对高素质劳动者的要求，从而努力提高学习的积极性和主动性；学习中还要注意把学习英语和培养相应的职业意识、职业能力结合起来，要在职业场景中学习英语，提高英语应用能力，努力做到为工作、为生活而学习。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：通过课程的学习，使学生能够全面了解计算机硬、软件相关的英语表达，通过多读、多记、多练从而具备基本的英语听、说、写能力。使学生通过多记单词加强专业词汇的积累和加强课文的阅读能力,提高学生在计算机相关英语材料方面的阅读能力和词汇表达能力，为学生学习，理解和使用计算机技术提供便捷的途径。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

课程以课堂讲授为主，着重通过每单元英文专业文章讲授计算机知识，着力提高学生英语运用能力。课程分为 8 个单元，每单元包含 3 篇文章，SECTION A, B, C，其中课文 A 为精读材料，B，C 为泛读材料，同一单元的三篇文章均围绕同一主题。其专业深度一般为由 A 至 C，由浅至深。课文长度一般为 1200-1800 个单词。对于课文 A，要求学生能够正确理解并熟练掌握其中的内容，课文 B，C 主要供学生课内浏览与选读。所选讲的每一单元文章都具有一定的针对性，在提高学生计算机专业英语阅读水平的同时，也扩展了学生的专业面知识，使学生领会专业英语语言的结构特点、语法知识，科技英语文章的翻译方法，技巧等，帮助学生提高英语的读写能力。

2.课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1. 通过课程的学习，使学生能够全面了解计算机硬、软件相关的英语表达，通过多读、多记、多练从而具备基本的英语听、说、写能力。	10.沟通：具有较好的人际交往与沟通能力，能够就复杂计算机工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写与计算机科学与技术相关的报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备-定的国际视野，能够在跨文化背景下沟通和交流计算机专业知识和技术。
2	目标 2. 使学生通过多记单词加强专业词汇的积累和加强课文的阅读能力，提高学生在计算机相关英语材料方面的阅读能力和词汇表达能力，为学生学习，理解和使用计算机技术提供便捷的途径。	12. 终身学习：掌握文献检索，资料查询及运用现代信息技术获取计算机科学及其相关信息的基本方法。具有自主学习和终身学习的意识，能够不断学习新的计算机科学与技术中的理论、方法和技术，并适应专业的发展。
3	目标 3. 促进学生在学习中要领会课文中体现的科学精神和人文精神，进一步了解经济社会发展和科学技术进步对高素质劳动者的要求，从而努力提高学习的积极性和主动性。	12. 终身学习：掌握文献检索，资料查询及运用现代信息技术获取计算机科学及其相关信息的基本方法。具有自主学习和终身学习的意识，能够不断学习新的计算机科学与技术中的理论、方法和技术，并适应专业的发展。

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

第一章　计算机简介及发展　　学时数：4

教学目的：能正确理解计算机基本原理的文章与词汇，理解科技英语中的定语从句。

教学重点和难点：计算机历史、基本原理、发展知识的英文理解，定语从句。

主要教学内容及要求：

了解：计算机最基本知识与专业词汇。

理解：科技英语中的定语从句。

掌握：计算机历史、基本原理、发展知识的英文。

熟练掌握：不同的阅读形式用英语思考和理解问题与掌握文章内容的能力。

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确理解计算机基本原理的文章与词汇，正确回答问题；

通过例句分析使学生理解科技英语中的定语从句。

第二章　计算机组成与结构　　学时数：4

教学目的：正确理解计算机组成与结构文章内容；理解科技英语中的分词。

教学重点和难点：计算机的组成与结构的基本知识的英文理解以及相关的基本专业词汇，英语分词语法。

主要教学内容及要求：

了解：计算机组成与体系结构最基本知识与专业词汇。

理解：科技英语中的分词语法。

掌握：计算机组成与结构文章内容。

熟练掌握：不同的阅读形式用英语思考和理解问题与掌握文章内容的能力。

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确理解计算机组成与结构文章内容，正确回答问题；

通过例句分析使学生理解科技英语中的分词。

第三章　数据库原理与发展简介　　学时数：4

教学目的：能正确理解文章内容回答问题；能熟悉常用词的分类，正确使用合成法、转换法、派生法。理解科技英语中的不定式。

教学重点和难点：常用词的分类，正确使用合成法、转换法、派生法。

主要教学内容及要求：

了解：数据库最基本知识与专业词汇。

理解：数据库基本知识的英文。

掌握：英语语法不定式。

熟练掌握：计算机常用英语词汇的类别及其构成规律。

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确理解文章内容，课堂提问结合问题讲解使学生正确回答问题；通过短语的讲解分析使学生能熟悉常用词的分类，正确使用合成法、转换法、派生法。理解科技英语中的不定式。

第四章　计算机网络基础知识　　学时数：4

教学目的：能正确理解计算机网络常出现的英文信息；理解科技英语中的倒装。

教学重点和难点：英语语法倒装。

主要教学内容及要求：

了解：计算机网络常见英语信息。

理解：计算机网络基础知识的英文含义。

掌握：计算机网络基础知识的英文相关的基本专业词汇。

熟练掌握：科技英语中的倒装的用法。

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确理解计算机网络常出现的英文信息；通过例句分析使学生理解科技英语中的倒装。给学生布置课后阅读文章开阔学生专业视野。

第五章　多媒体基础知识介绍　　学时数：4

教学目的：能正确识别多媒体设备出现英文信息；理解科技英语中的虚拟语气。

教学重点和难点：科技英语中虚拟语气的使用。

主要教学内容及要求：

了解：多媒体基础知识的英文。

理解：科技英语中的虚拟语气。

掌握：识别多媒体设备极其英语信息的能力。

熟练掌握：多媒体基础知识的相关基本专业词汇。

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确识别多媒体设备出现英文信息；通过例句分析使学生理解科技英语中的虚拟语气。

第六章　操作系统基础知识　　学时数：4

教学目的：能正确理解操作系统中出现的词汇；理解科技英语中的介词。。

教学重点和难点：科技英语中的介词。

主要教学内容及要求：

了解：WINDOWS、Linux 操作系统基础知识的英文理解。

理解：计算机操作系统常见英语信息。

掌握：科技英语中介词的用法。

熟练掌握：WINDOWS、Linux 操作系统基础知识的英文相关基本专业词汇。

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确理解操作系统中出现的词汇；通过例句分析、课后题练习使学生理解科技英语中的介词。

第七章　程序语言设计　　学时数：4

教学目的：能正确理解程序语言设计中出现的词汇，掌握科技论文的语法特点。

教学重点和难点：科技论文的语法特点。

主要教学内容及要求：

了解：程序设计语言的历史与发展的英文理解。

理解：程序设计语言最基本知识与专业词汇。

掌握：科技论文的语法特点。

熟练掌握：程序设计语言相关的基本专业词汇

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确理解程序语言设计中出现的词汇。

第八章　数据结构　　学时数：4

教学目的：使学生能正确理解数据结构中出现的词汇，认识常用数据结构的英文表述，了解科技论文的基本格式。

教学重点和难点：常用数据结构的英文表述。

主要教学内容及要求：

了解：数据结构中出现的词汇。

理解：常用数据结构的的概念与特点的英文表达。

掌握：数据结构的英文含义，科技论文的基本格式。

熟练掌握：常用数据结构的英文名称。

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确理解数据结构中出现的词汇。结合图例、实际代码帮学生认识常用数据结构的英文表述。

六、课程思政

采用启发式教学法、案例分析法等多种方式，对学生在教学部分章节开展文化自信、工匠精神、家国情怀等课程思政教育，具体包括：

采用启发式教学法，为学生阐述 “二进制”与“易经八卦”的内涵联系。二进制是一种采用“0”和“1”两种符号的数制表示方法，在计算机中得到广泛应用。在介绍二进制相关英语表达时，可以引入《周易》中关于阴阳创生万物的描述，让学生深刻地理解现代计算机的二进制理论，分析八卦与二进制的一致性，进而引用莱布尼茨的《致德雷蒙先生的信：论中国的哲学》，从而论证二进制与八卦的共同之处。

采用案例分析法，在讲解处理器相关英语表达时，可以“美国断供华为芯片”引起学生学习兴趣，使其掌握知识的同时，激发学生社会责任感，树立为“中国创造”而不是“中国制造”而学习的远大目标。而华为对美国断供的坚强回应——“任你风起云涌，我自岿然不动”，这种强烈的民族自豪感更会成为学生学习的兴奋剂，培养刻苦奋斗精神。

在第四章计算机网络章节的教学中，采用案例分析法，讲解 2007 年春季爱沙尼亚发生政治和社会事件，政府把前苏联时期的战争纪念碑从塔林中心移往军事公墓。爱沙尼亚的俄罗斯人把这块纪念碑视为俄罗斯在第二次世界大战期间浴血奋战的纪念。2007 年 4 月底开始，爱沙尼亚面对大规模的网络袭击。黑客目标包括国会、政府部门、银行以至媒体的网站，其攻击规模广泛而且深远。没有强大的祖国，就没有安定的社会、网络环境，激发学生的爱国热情和责任担当。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：（必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号）

（1）理论课教材：计算机英语（第 5 版）. 刘艺编著. 机械工业出版社，2022 年，9787111665021。

2.参考书：

（1）计算机英语（第 4 版）. 刘艺，王春生编著. 机械工业出版社，2019 年

（2）计算机专业英语（第 3 版）. 卜艳萍、周伟编著. 清华大学出版社，2019 年

（3）计算机英语实用教程. 钱小红、刘春燕、姜东洋编著. 华中科技大学出版社，2018 年

3. 推荐网站：

（1）河南农业大学精品资源共享课，http://jwpt.henau.edu.cn

（2）学堂在线，http://www.xuetangx.com

（3）中国大学 MOOC，http://www.icourse163.org

八、教学条件

课程教学在固定教室开展，班级容量不超过 70 人。课堂讲授过程以 PPT 现场讲解为主，系统演示与板书讲解为辅。要求学生在学习本课程前具备 1600 个以上的英语单词词汇量，掌握英语的基本发音、语法知识。

九、课程考核评价

1.过程性评价：本课程考核方式采用阅读理解与翻译为主的期末笔试考试方式，要求学生掌握基本的计算机专业词汇以及理解计算机文献。给学生在课下布置 4 篇计算机专业实际英文科技论文作为阅读文献，让学生掌握英文科技论文的书写格式和相关语法要点，学生对参考文献的阅读翻译情况作为作业成绩的考评依据，以学生对阅读文献的阅读翻译情况作为作业成绩的考评依据，平时成绩依据作业成绩、平时课堂提问及测验情况进行评定。平时成绩的评价方法：平时成绩占总分的 20 分，其中作业成绩占 10 分，平时课堂提问及测验情况占 10 分。

2.终结性评价：课程结束的第二周进行期末闭卷笔试考试，试题总分为 100 分，英汉词汇互译题、选择题、完形填空题、匹配题占 40 分，阅读理解、翻译题占 60 分。英汉词汇互译题主要考察学生对科技英语的词汇、短语的掌握情况。选择题与完形填空题主要考察学生计算机专业英语的语法重点和重要结构的掌握情况。匹配题主要考察学生计算机专业术语的理解及其英语表达方式的掌握。阅读理解主要考察学生对计算机专业英语有关计算机硬件、软件、应用与多媒体等技术方面内容的阅读方法和阅读技能掌握情况。

3.课程综合评价：最终成绩评价方法：总成绩为 100 分制，成绩构成如下：

总成绩=平时成绩 20%+期末笔试成绩 80%。

数字农业技术

(Technology of Digital Agriculture)

课程基本信息

课程编号：10021402　　**课程总学时：**32 学时　　**实验学时：**16 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第五学期

课程负责人：张娟娟　　**课程团队：**　　**授课语言：**

适用专业：数据科学与大数据技术（农业大数据）

对先修的要求：先修知识点为数据库原理、程序设计基础、农学概论等知识，具备一定的分析问题和解决问题的能力，具备初步的实验基础。

对后续的支撑：数据分析与挖掘、大数据开发技术等。本课程主要介绍农业数据采集及数字农业相关技术的原理等，可为后续课程提供农业大数据领域的基础知识和关键技术，为数据科学与大数据技术专业对农业领域的知识和技术的综合应用提供补充和支撑。

主撰人：张娟娟　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《数字农业技术》是数据科学与大数据技术（农业大数据）专业的专业基础选修课程，共 32 个课时。该课程是现代信息技术、工程技术与农业科学相结合的新兴交叉学科，主要介绍现代信息技术在农业领域应用的技术与理论。通过本课程的学习，要求学生系统理解和掌握数字农业技术的基础知识、基本理论和基本技能，掌握数字农业研究方法及主要关键技术的特点、原理、实现方法及应用领域，具有利用数字农业技术解决实际问题的初步能力。

以学生知识、能力、素质协调发展为目标，本课程的教学理念提出突出学生为主体，从关注教到关注学，从关注知识传授到重视能力培养和素质培养，突出教育思想转变。课程理论性与应用性较强，在理论和实践相结合的基础上，从实际情况出发强调理论教学与实践教学并重，教、学、练相结合。通过本课程的学习，促进学生了解数字农业技术在农业生产中的应用现状，学习并掌握数字农业的概念、意义、主要研究领域及体系与关键技术，探索利用信息技术为农业生产、经营管理、科学研究和技术推广提供新思路、管理技术、试验手段和传播途径，能够参与并指导利用高新技术促进传统经验型农业向数字化农业的转变，具有利用高新技术提升社会服务能力和推进农业可持续发展的能力与技术。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：了解数字农业主要关键技术的研究与发展现状，学习并掌握其内容体系、功能与方法，明确各关键技术存在的问题及今后的发展方向，培养具有利用信息技术提升社会服务能力和推进农业可持续发展的能力与技术。

2. 实验技能方面：熟悉农业数据库的设计、查询与应用，了解并掌握农业模型与决策支持系统的结构、功能和开发步骤、3S 技术及物联网信息获取等相关软件的使用。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程在教学过程中，突出学生主体，采用相关示例和互动教学，培养学生善于观察、自主思考、独立分析问题与解决问题的能力。通过以学生为主体的学习，使学生在理解、思维、分析与解决问题能力方面有明显的提高，对问题的处理能够利用所学原理与方法举一反三正确、灵活运用，体现注重实际应用技能的培养目标。在教学过程中，除老师讲授外，将涉及到的关键技术，结合学生兴趣进行分组，各组采用 PPT 形式参与讲解和汇报，同时结合学生提问和老师点评对涉及到的重点难点内容进行讲解和解答。教学考核和评价结合上课过程中学生的参与度、回答问题等以及课程论文来综合评定成绩。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	了解数字农业技术相关概念，熟悉数字农业主要应用，了解农业领域农业信息化人才培养与人才需求知识体系，形成对数字农业领域的整体认知。	工程知识 1.1 能够利用数学、自然科学、工程基础和专业知识恰当地表述大数据领域复杂工程问题；
2	熟悉数字农业生产领域各个环节的相关技术，培养利用数字农业技术分析和解决实际生产问题的能力。	4.问题研究 4.1 能够基于数据科学与大数据技术的基本原理对工程问题进行分析，并设计实验方案； 5.使用现代工具 5.2 能够开发、选用恰当的仿真工具，对大数据领域复杂工程问题进行预测与模拟，并理解其局限性。

3	理解数字农业技术的快速发展，养成终身学习的习惯；培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当，激发学生对农业领域大数据的创新创业热情。	12 终身学习 12.2 能够认识到社会和科学技术的快速发展以及终身学习的重要性，以适应未来发展需求。

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

绪论　　学时数：1

了解课程性质、地位和任务，了解农业生产的发展过程，理解《数字农业技术》课程与自己专业之间的关系，理解本课程与大学学习和将来工作之间的关系。

第一章　数字农业技术概述　　学时数：3

教学目标：学习并掌握数字农业的概念、意义、主要研究领域，了解信息、农业信息、农业信息技术、农业信息化等相关概念的内含，掌握数字农业的体系与关键技术，了解相关技术的发展历程，明确国内外相关技术发展的基本规律和我国数字农业技术发展的战略目标。

教学重点和难点：（1）数字农业及相关概念；（2）数字农业的体系与关键技术；（3）数字农业的基本内容与发展趋势。

主要教学内容及要求：了解数字农业及相关概念的含义；理解数字农业技术的发展与战略目标，掌握数字农业的基本内容；熟练掌握数字农业的体系与关键技术。

教学组织与实施：讲授/案例

第二章　农业信息采集与数据库系统　　学时数：2

教学目标：学习并掌握农业信息的类型与采集技术，了解农业数据库系统的发展历程、国际上主要的农业数据库系统与应用，掌握农业信息数据采集系统的结构与功能，具有开发农业数据库系统的能力，明确农业数据库系统存在问题与发展方向。

教学重点和难点：（1）农业数据类型与采集技术；（2）农信息数据采集管理系统结构与功能；（3）农业数据库存在问题与发展方向。

主要教学内容及要求：了解农业数据库类型与发展；理解农业信息数据采集管理系统结构与功能，世界典型农业数据库开发与应用；掌握农业信息类型与采集技术；熟练掌握农业数据库开发的基本步骤。

教学组织与实施：讲授/案例，学生分组分技术 PPT 汇报，提问与讨论，点评。

第三章　农业模拟模型　　学时数：2

教学目标：学习并掌握农业数字模型构建的基本原理，了解农业数字模型类型、作用与应用现状，明确农业数字模型存在问题与发展方向。

教学重点和难点：（1）农业数字模型构建原理与开发技术；（2）农业数字模型发展方向。

主要教学内容及要求：了解农业模拟模型与虚拟农业；理解农业模拟模型的研究与应用，农业模拟模型与其他技术的耦合；掌握农业模拟模型的基本原理；熟练掌握农业模拟模型研制的过程和步骤。

教学组织与实施：讲授/案例，学生分组分技术 PPT 汇报，提问与讨论，点评。

第四章　农业专家系统开发与应用　　学时数：2

教学目标：学习并掌握农业专家系统开发原理与技术，了解农业专家系统类型、作用、组成结构与应用现状，明确农业专家系统存在问题与发展方向。

教学重点和难点：（1）农业专家系统组成原理与开发技术；（2）农业专家系统存在问题与解决方案。

主要教学内容及要求：了解人工智能与专家系统的概念；理解农业专家系统的类型、特点及存在问题；掌握农业专家系统知识表示、推理策略和知识的获取；熟练掌握农业专家系统知识规则的构建与实现。

教学组织与实施：讲授/案例，学生分组分技术 PPT 汇报，提问与讨论，点评。

第五章 精准农业与农业遥感监测　　学时数：2

教学目标：学习并掌握农业遥感监测的基本原理，了解农业遥感监测基本特征、遥感影像获取、解译与处理技术，不同地物波谱特征，明确高光谱遥感技术与发展方向。

教学重点和难点：（1）农业遥感监测的基本原理；（2）物波谱特征及遥感影像获取、解译与处理技术。

主要教学内容及要求：了解遥感技术的概念；理解电磁波谱与地物波谱特征；掌握农业遥感监测技术原理；熟练掌握遥感影像获取、解译与处理技术。

教学组织与实施：讲授/案例，学生分组分技术 PPT 汇报，提问与讨论，点评。

第六章 精准农业与地理信息系统和全球定位系统　　学时数：2

教学目标：学习并掌握农业地理信息系统的基本原理，了解农业地理信息系统的构成、软件组成系统，明确农业地理信息系统与遥感监测系统和全球定位系统的集成技术及其在农业中的应用。

教学重点和难点：（1）农业地理信息系统和全球定位系统的基本原理；（2）农业地理信息系统在农业中的应用；（3）全球定位系统原理及农业应用。

主要教学内容及要求：了解 GIS 及 GPS 概念、特点；理解 GIS 的数据结构；掌握 GIS 组成、

功能及 GPS 组成、原理等；熟练掌握 GIS 技术及 GPS 技术在农业中的主要应用。

教学组织与实施：讲授/案例，学生分组分技术 PPT 汇报，提问与讨论，点评。

第七章　农业物联网　　学时数：2

教学目标：学习并掌握农业物联网常用的传感器及相关技术，了解物联网的概念及架构，明确农业物联网信息传输技术与处理技术及其农业中的应用。

教学重点和难点：（1）农业物联网信息感知和获取技术；（2）农业物联网应用实例。

主要教学内容及要求：了解农业物联网的概念；理解农业物联网应用实例；掌握农业物联网基本架构；熟练掌握农业物联网信息感知、传输及处理技术。

教学组织与实施：讲授/案例，学生分组分技术 PPT 汇报，提问与讨论，点评。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

数字农业技术是数据科学与大数据技术专业的一个选修课程，是一门理论性和综合性很强的课程，同时具有较强的实践性和应用性。本课程的目的与任务是使学生通过本课程的学习，了解数字农业的基本内容，掌握数字农业主要研究领域与关键技术，为更深入地学习和今后从事农业大数据及农业信息化相关工作打下良好的基础。

（二）实验教学目的和基本要求

要求学生通过实验对数字农业相关的技术的开发与应用有一个详细的了解，熟悉农业数据库的设计与开发，了解基于专家知识和农业模拟模型开发的系统结构，熟练掌握常用的遥感数据处理方法和软件使用，对物联网信息的获取和传输等技术具有全面的了解。

（三）实验安全操作规范

1 人 1 机，禁止私自插接电源

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002140201	农业数据库及其应用	4	基础性	必做	1
1002140202	几个农业模型与决策系统分析	4	综合性	必做	1
1002140204	遥感分析软件的使用	4	综合性	必做	1
1002140205	物联网信息获取与应用系统	4	综合性	必做	1

（五）实验方式及基本要求

上机操作

（六）实验内容安排

【实验一】农业数据库及其应用

1.实验学时：4

2.实验目的：熟悉农业数据库的设计与开发。

3.实验内容：基于常见的农业生产数据，建立农业数据库系统，选择合适的数据库系统，了解数据的采集与收集流程，对数据进行预处理等。

4.实验要求：通过网络爬虫或其他方式收集数据，选择合适的数据库系统，熟悉农业数据库的开发步骤。

5.实验设备及器材：Win10 环境

【实验二】几个农业模型与决策系统分析

1.实验学时：4

2.实验目的：熟悉常用的农业模拟模型和农业决策系统的结构。

3.实验内容：熟悉常用的国内外模拟模型，了解模型研制的原理及建立步骤，对已有决策系统进行功能测试和运行，了解主要功能及系统运行中出现的问题，对不足的地方提出完善与改进建议。

4.实验要求：了解主要模拟模型结构及区别，掌握常见的几种农业决策支持系统结构组成。

5.实验设备及器材：Win10 环境

【实验三】遥感分析软件的使用

1.实验学时：4

2.实验目的：熟练使用 ENVI 等遥感数据处理软件及数据处理方法。

3.实验内容：了解遥感数据源的获取方法及遥感数据格式，熟练掌握遥感影像处理的方法和步骤，结合机器学习和深度学习在遥感数据处理中进行应用。

4.实验要求：掌握遥感常用数据处理软件，结合机器学习在遥感数据中进行建模与应用。

5.实验设备及器材：Win10 环境

【实验四】物联网信息获取与应用系统

1.实验学时：4

2.实验目的：理解物联网架构和数据获取与传输方式。

3.实验内容：了解利用物联网获取田间农业数据的原理、方法，熟悉物联网的架构，基于已有系统熟悉物联网数据的储存与功能实现。

4.实验要求：结合农田小气候数据的采集了解物联网原理和架构。

5.实验设备及器材：Win10 环境

(七)考核方式及成绩评定

采用上机情况、实验效率与质量、实习报告相结合的形式，满分为 100 分。

1．上机情况（30%）：包括出勤情况、调试表现、是否遵守纪律等。

2．实验质量（50%）

3．实习报告（20%）

六、课程思政

在课程教学过程中，通过将科学家打破瓶颈、突破关键技术以及跨学科研究的典型案例作为课程思政引入数字农业的关键技术教学中，农业对接科技让农业由传统农业发展为现代农业。2018“智慧地球”的提出，以及在不同国家针对智慧地球指定的发展战略，指出数字化、网络化和智能化，被公认为是未来社会发展的大趋势，这样的时代背景对社会各类人才提出了更高要求，不仅要具备全局观、整体观、系统观，成为社会所认可的人还要学会求知、学会创新，以及做人、学会合作、学会发展，进而培养学生的政治认同和价值观。

另外，在授课过程中引导学生找出我国与发达国家之间的差距，发展模式之间存在的差异，激发学生的爱国情怀；同时了解我国在现代农业发展方面的优势，提高学生专业自信和文化自信以及任重道远的社会责任与崇高无上的使命担当；通过对我国数字农业发展历史的了解，引导学生用发展的眼光、辩证的态度分析和看待问题的思维方式，在师生紧密互动的过程中，将社会主义核心价值观渗透于专业教育与社会教育，引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观，从内心激发学生的家国情怀和民族自豪感和自信心，使其深切认识到自己是站在巨人的肩膀上，所肩负的引领中国未来农业发展的重要使命，自觉把个人的理想与国家民族的前途命运紧密结合起来，把实现个人价值与为国家做贡献紧密结合起来，争做新时期社会主义核心价值观的践行者。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：农业信息技术（第二版），李军编著，北京：科学出版社，2019.

（2）实验课教材：无.

（3）实习指导书：无.

2.参考书：

（1）孙红敏.数字农业技术基础.高等教育出版社，2015.

（2）农业信息学，曹卫星. 北京：中国农业出版社，2005.1（2019.6 重印）.

（3）农业信息化技术导论，马新明. 北京：中国农业出版社，2009.

3.推荐网站：

（1）中国农业信息网，http://www.agri.cn/

（2）自然资源卫星遥感云服务平台，http://www.sasclouds.com/chinese/home

八、教学条件

需要提供容纳 120 人以上机房，并配备内存 8GB 以上，硬盘 1TB 以上，CPU I7 处理器以上的电脑，提供安装有对应的学习情景需要的软件环境，优化教学过程，提高教学质量和效率。

九、教学考核评价

1.过程性评价：将课前预习、课中分组汇报、实验等作为过程性评价体系，其中课前预习 20%，课中分组汇报 50%，实验 30%换算后作为平时成绩。

2.终结性评价：课程论文。

3.课程综合评价：平时成绩与课程论文结合进行评价。其中，课程论文占总成绩的 60%；平时成绩占 40%。

项目管理与案例分析

（Project Management and Case Analysis）

课程基本信息

课程编号：10021056　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**16 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：李勇　　**课程团队：**李勇，许鑫　　**授课语言：**中文

适用专业：计算机科学与技术、计算机科学与技术（软件技术）、计算机科学与技术（智能感知系统）

对先修的要求：学习本课程要求学生有基本的程序设计能力和面向对象程序开发基础，同时对软件工程和质量保证有一定的认识，要求先修课程：计算机科学导论、程序设计基础、面向对象程序设计、软件工程

对后续的支撑：通过课程的学习，掌握软件项目管理的实践和实施，培养学生站在软件工程角度，支撑学生进一步做好软件设计、开发和维护，并将软件项目管理的理论应用于软件项目的实践，提高分析、解决问题的能力。

主撰人：李勇　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《项目管理与案例分析》是计算机科学与技术专业一门重要的专业选修课，是一门技术和管理交叉型、指导软件开发项目的组织与管理的学科。其旨在培养软件项目管理人才。学生通过对本课程的学习，使学生掌握有关软件项目管理的基本理论，熟悉软件项目管理的方法、流程和工具；培养在软件开发组织中管理软件开发项目的基本能力。

其目的是使学生了解软件项目管理的基本概念，掌握软件项目管理的基本方法，对软件项目的初始、项目计划、软件项目的执行控制、软件的结束有一个较为综合和全面的认识。通过本课程的教学使学生掌握软件项目管理的基本理论和方法，软件项目管理的主要内容，软件项目的启动、计划、实施、控制、收尾等。

通过课程的学习，掌握软件项目管理的实践和实施，培养学生站在软件工程角度，从软件项目管理的科学角度分析问题与解决问题的能力，培养学生对软件项目的认知、分析和一定的动手能力，为进一步做好软件设计、开发和维护，特别是做好软件项目管理起到一个认识和感知的作用。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面： 通过本课程的教学使学生掌握软件项目管理的基本理论和方法，从软件项目管理的科学角度分析问题与解决问题的能力。

2.实验技能方面： 能够利用软件项目管理工具，管理软件项目的启动、计划、实施、控制、收尾等工作。

三、课程的教学设计

1.课程设计说明

讲究“内容为王”，把内容和课程体系建设作为重中之重，采用案例式教学法，以一个完整的项目管理驱动整个课程，开展从软件项目管理概念、过程、进度、质量等步步递进的多课程知识融合，多维度技术应用，让学生通过项目管理过程的演示，理解项目管理的要义，掌握软件项目管理的过程，进行系统级的分析和设计，开展实验预习、实验实现和实验总结，系统科学的让学生学习体会软件项目管理的理论、方法、技术，从而为提高综合解决项目管理相关问题的能力。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：掌握软件项目范围管理、进度管理、成本管理、质量管理、人力资源管理、沟通管理、风险管理、采购管理等有关软件项目管理的基本理论	3.2
2	目标 2：熟悉软件项目管理的方法、流程和工具。	11
3	目标 3：培养在软件开发组织中管理软件开发项目的基本能力，并将软件项目管理的理论应用于软件项目的实践，提高分析、解决问题的能力	9

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章　软件项目管理概论　　学时数：2

教学目标：了解软件项目管理的基本内容、项目管理的范围，认识项目管理的重要性。

教学重点和难点：重点：要理解软件项目管理的重要性和必要性掌握软件项目管理的过程。难点：项目管理的范围，过程管理与软件项目管理的关系。

主要教学内容及要求：了解软件项目管理的基本内容、项目管理的范围，认识项目管理的重要性，掌握项目管理的知识体系、过程管理与软件项目管理的关系

教学组织与实施：通过项目管理案例，如曼哈顿计划等项目管理案例进行教学，从而让学生认识到项目管理的重要。

第二章 软件项目初始过程与范围计划　　学时数：2

教学目标：了解合同项目、系统原型分析，掌握项目生存期模型、需求管理过程、任务分解的方法。

教学重点和难点：重点：掌握项目立项，合同项目的甲方初始过程、乙方初始过程，项目的授权，初始项目范围以及软件项目的生存期模型。需求管理过程、任务分解的方法。难点：软件系统的案例分析：甲方招标要求、乙方建议书、项目合同、乙方项目授权书、生存周期模型。软件系统的案例分析：系统原型分析、需求规格说明书、系统 WBS

主要教学内容及要求： 了解合同项目、系统原型分析，掌握项目立项、授权，初始项目范围、项目生存期模型、需求管理过程、任务分解的方法

教学组织与实施：理论讲授+实践上机，以案例的形式讲授项目立项、合同、授权，对比各类生存期。

第三章 软件项目进度计划与成本计划　　学时数：2

教学目标：掌握进度管理图示，学会进度计划编制，理解项目历时估计和任务定义。

教学重点和难点：重点：掌握进度管理图示、进度计划编制。掌握成本估算的过程、成本估算的方法。难点：项目历时估计；软件系统案例分析与成本估算的方法；软件系统案例分析：成本估算，成本预算。

主要教学内容及要求：了解任务定义与关联关系和进度管理图示与资源估计，掌握进度管理图示，学会进度计划编制，理解项目历时估计和任务定义。

教学组织与实施：理论讲授+实践上机，从软件系统案例入手，可视化展现项目进度计划，实践成本估算过程与方法。

第四章 软件项目质量计划　　学时数：2

教学目标：理解软件项目质量的重要性，掌握质量体系、软件质量改善的建议。

教学重点和难点：重点：掌握质量体系、软件质量改善的建议。难点：软件系统的案例分析

主要教学内容及要求：了解任务质量概述、质量管理、质量计划开发，掌握质量体系、软件质量改善的建议。

教学组织与实施：理论讲授+实践上机，以软件系统案例开展软件质量管理、计划开发与质量保证。

第五章 软件项目人力资源、沟通、风险与合同计划　　学时数：2

教学目标：了解软件项目人力资源配置、沟通技巧，掌握责任分配、风险识别、评估与应对，学会项目采购与合同规划

教学重点和难点：重点：掌握项目组织结构、责任分配矩阵、人员管理计划。掌握沟通方式、沟通渠道和项目沟通计划。掌握风险识别、风险评估、风险应对计划。掌握项目采购、合同规划和软件外包。难点：基于软件系统的案例，进行风险识别与合同规划

主要教学内容及要求：了解软件项目人力资源计划概念与项目组织结构、人力资源配置、沟通技巧，掌握责任分配、风险识别、评估与应对，学会项目采购与合同规划。

教学组织与实施：理论讲授+实践上机，基于软件系统的案例，进行人力资源分配、建立沟通计划，开展风险评估与识别，开发项目合同规划。

第六章 软件项目配置管理与集成计划 学时数：2

教学目标：了解项目配置管理与集成计划，掌握配置过程与工具，建立项目集成计划

教学重点和难点：重点：掌握配置管理过程、配置管理计划、配置管理工具、项目集成计划。难点：配置管理工具的熟练使用。

主要教学内容及要求：了解项目配置管理与集成计划，掌握配置过程与工具，建立项目集成计划。

教学组织与实施：理论讲授+实践上机，学会配置管理工具，并开展项目集成计划的编制。

第七章 软件执行控制过程与结束过程 学时数：2

教学目标：了解软件项目执行控制内容，认识软件过程控制的重要性，掌握过程管理的路线，明白合同结束与项目结束的区别

教学重点和难点：重点：掌握范围管理、质量管理、团队管理、沟通管理、风险控制。掌握合同结束、项目结束以及项目管理的建议。难点：合同管理；项目管理；软件系统的案例分析。

主要教学内容及要求：了解软件项目执行控制内容，认识软件过程控制的重要性、进度、成本，掌握过程管理的路线，深入理解合同结束与项目结束的区别

教学组织与实施：理论讲授+实践上机，通过项目管理工具开展项目过程控制。

第八章 软件项目管理工具与实践 学时数：2

教学目标：学会 Microsoft Project 的使用，了解 IBM Rational Portfolio Manager 的使用

教学重点和难点：重点：软件项目管理工具的使用。项目实践。难点：软件项目管理工具的熟练使用；各种软件项目管理工具的选择。项目实践。

主要教学内容及要求：理论讲授+实践上机，利用 Microsoft Project 开展一个软件项目的管理。

五、实验教学内容及学时分配 （16 学时）

（一）实验课程简介

熟悉软件项目管理的方法、流程和工具，能够具有良好的写作能力，能对软件的需求分析、系统设计和系统测试等软件开发各阶段撰写报告和设计文稿。培养在软件开发组织中管理软件开发项目的基本能力，并将软件项目管理的理论应用于软件项目

的实践，提高分析、解决问题的能力，能客观分析和评价软件领域专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并能对软件工程项目进行经济可行性分析和决策。

（二）实验教学目的和基本要求

培养在软件开发组织中管理软件开发项目的基本能力，并将软件项目管理的理论应用于软件项目的实践，提高分析、解决问题的能力，能客观分析和评价软件领域专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并能对软件工程项目进行经济可行性分析和决策。

（三）实验安全操作规范

客观分析和评价软件领域专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并能对软件工程项目进行经济可行性分析和决策。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002105601	Project 基本操作	**2**	验证性	必做	2
1002105602	建立项目任务与项目中的任务关系	**2**	验证性	必做	2
1002105603	项目时间管理	**2**	设计性	必做	2
1002105604	项目资源、成本管理	**2**	设计性	必做	2
1002105605	跟踪项目进度	**2**	设计性	必做	2
1002105606	软件配置管理	**2**	设计性	必做	2
1002105607	软件质量管理	**2**	设计性	必做	2
1002105608	软件项目管理综合实验	**2**	综合性	必做	2

六、使用教材

1.选用教材：

（1）理论课教材：《软件项目管理案例教程》（第 4 版），韩万江，姜立新编著，机械工业出版社，2019-12-10，ISBN:9787111629207 (国家示范性软件学院系列教材)

（2）实验课教材：《软件过程与项目管理》：邵晶波、刘晓晓、黄玉妍、唐宏维编著，清华大学出版社，2019.08.01，ISBN: 9787302500285

2.参考书：

（1）《Scrum 实战——敏捷软件项目管理与开发》：Andrew Pham，Phuong-Van Pham 著 崔 康 译，清华大学出版社，2013.04.01，ISBN: 9787302314639

（2）《软件项目管理》(原书第 5 版)，（英）Bob Hughes Mike Cotterell 著，机械工业出版社， 2013.04.01，ISBN: 978-7-111-30964-2

（3）《项目管理知识体系指南(PMBOK 指南) 》第六版，（美）项目管理协著，电子工业出版社，2018-05，ISBN: 9787121336379

3.推荐网站：

（1）IT 项目管理视频课程，https://edu.51cto.com/course/382.html

（2）中国大学 MOOC-IT 项目管理，https://www.icourse163.org/course/XMU-1002608004

七、教学条件

硬件环境要求：CPU Core i3，内存：8G 以上，硬盘 500G 以上

软件环境要求：Windows 7 以上版本，Microsoft Project 2016，office 2016，

教学场地：软件技术实验室

八、教学考核评价

1. 考试方法

本课程考试方式为理论与实践教学考核、线上和线下考核、案例分析与设计多元化考核方式。理论部分以在线学习为主结合线下课堂讨论，并安排随堂测验，实践部分采用上机实践，并安排实验报告和合同计划设计等设计性问题，最后课程以项目案例分析+项目管理报告的形式综合评价最终成绩。

2. 过程性评价

1.平时成绩的评价方法。

线上学习（5%）+线上测验（5%）+随堂作业（实验报告、计划设计、案例分析、工具使用等作业，30%）=40%

2.最终成绩评价方法。

课程项目案例分析（30%）+项目管理报告（30%）+平时成绩（40%）=100%

图像处理技术

（Image processing technology）

课程基本信息

课程编号：10021175　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**16 学时

课程性质：选修　　**课程属性：**专业深化类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：王少华　　**课程团队：**　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术、数据科学与大数据技术(农业大数据)

对先修的要求：数字电子技术

对后续的支撑：企业级工程项目综合实训

主撰人：王少华　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

（一）课程的理念、性质及任务

《图像处理技术》是数据科学与大数据技术专业的一门选修课，主要包括机器视觉的概念、成像与图像的基本原理、直方图、区域和图像分割的基本理论以及使用 Python 语言结合 OpenCV 库函数，完成对数字图像的获取、预处理、轮廓和边缘检测、深度值估计和特征识别技术的高级应用等。通过学习，使学生掌握机器视觉的基本方法，熟悉实际应用中使用较为广泛的视觉问题求解算法，了解机器视觉在人脸识别、图像搜索、目标识别和跟踪等领域的应用。

本课程的主要任务是培养学生达到以下要求：

1、使学生理解并掌握计算机图像处理程序设计的基本原理和方法。

2、使学生掌握 OpenCV 框架的基本概念、功能模块和应用方法。

3、运用实验教学法，使学生掌握使用 OpenCV 库进行图像处理和开发的能力，提高学生的综合实践能力和创新精神。

（二）课程教学目标

《图像处理技术》是一门理论与实践相结合的课程，以 OpenCV 计算机视觉的基本算法为基础，通过具体的视觉问题为例讲解图像处理与模式识别的一般求解方法。通过学习，使学生了解掌握计算机图像处理的基本原理和方法，培养学生的工程实践能力和创新能力，为毕业就业培养专业素养，提供技术准备。学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

1、具有安装 OpenCV 开发环境的能力。

2、具有使用 OpenCV 读取文件或设备数据的能力。

3、具有使用 OpenCV 做图像预处理、图像解读和目标分割的能力。

4、具有使用 OpenCV 做人脸识别的能力。

5、具有使用 OpenCV 做目标识别和跟踪的能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

熟悉 OpenCV 的基本概念，OpenCV 是一个计算机视觉库，可以用于图像处理、目标检测、人脸识别、运动跟踪等方面的应用。

熟悉 OpenCV 中常用的图像处理算，OpenCV 中提供了大量的图像处理算法，包括常用的滤波、边缘检测、形态学操作等。教师应该熟悉这些算法，并可以在课堂上进行详细的讲解和演示。

熟悉 OpenCV 的编程环境和编程技巧，OpenCV 是一个开源的编程环境，教师应该熟悉 OpenCV 的编程环境和编程技巧，并可以在课堂上进行详细的讲解和演示。

2.实验技能方面：

提供详细的实验指导书，在实验教学之前，教师应该编写详细的实验指导书，包括实验的目的、任务、实验流程、实验注意事项等内容。

提供实验环境，在实验教学之前，教师应该为学生提供实验环境，包括实验所需的软硬件设备、实验数据等。

引导学生进行实验，在实验教学中，教师应该引导学生按照实验指导书进行实验，指导学生进行操作和调试，及时解答学生的问题。

培养学生的实验能力和创新能力，OpenCV 课程的实验教学目的是培养学生的实验能力和创新能力，教师应该通过实验操作、案例分析等方式，引导学生进行独立思考和创新。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

OpenCV 课程的教学目标主要是帮助学生掌握 OpenCV 的基本理论和使用方法，培养学生使用 OpenCV 进行图像处理和计算机视觉应用的能力。

根据教学目标，确定教学内容，包括 OpenCV 的基本概念、图像处理的基本原理、常用的图像处理算法、计算机视觉的基本理论和方法等。

组织实施是教学设计的重要环节，应该根据教学内容和教学目标，选择合适的教学方法和手段，如讲解式教学、实验教学、案例教学等。同时，应该注重培养学生的实践能力和创新能力。

根据教学目标和教学内容，设计合理的评价方式，如笔试、实验报告、项目答辩等。评

价方式应该贴近学生的实际需求，注重实用性和创新性。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	具有安装 OpenCV 开发环境的能力。	1 5
2	具有使用 OpenCV 读取文件或设备数据的能力。	1 5
3	具有使用 OpenCV 做图像预处理、图像解读和目标分割的能力	4 5
4	具有使用 OpenCV 做人脸识别的能力。	4 5
5	具有使用 OpenCV 做目标识别和跟踪的能力	4 5

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章　图像处理的工具库 OpenCV　　学时数：2

教学目标：OpenCV 安装及使用 OpenCV 文档和示例

教学重点和难点：OpenCV 安装、使用 OpenCV 文档和示例

主要教学内容及要求：

掌握 OpenCV 安装过程，理解使用 OpenCV 文档和示例。

教学组织与实施：

课堂讲解，对 OpenCV 的安装、使用和配置等方面进行讲解。

实践教学，通过让学生安装 OpenCV，掌握 OpenCV 的基本使用方法。

第二章　处理文件、摄像头和图形用户界面　　学时数：2

教学目标：掌握基本 IO 脚本、Cameo 框架、Numpy 数组操作

教学重点和难点：基本 IO 脚本、Cameo 框架、Numpy 数组操作

主要教学内容及要求：

掌握使用 Python 语言处理 GUI 对象和调用相关的 OpenCV 函数。

教学组织与实施：

在 OpenCV 课程中，基本 IO 框架、cameo 框架和 Numpy 数组操作是非常重要的内容，它们都是实现计算机视觉任务的基础。下面是相应的教学组织与实施。

(1) 讲解基本 IO 框架、cameo 框架和 Numpy 数组的使用方法。

(2) 让学生通过编写代码，实现基本 IO 框架、cameo 框架和 Numpy 数组的使用方法。

(3) 通过具体的案例分析，让学生了解基本 IO 框架、cameo 框架和 numpy 数组在计算机视觉任务中的应用。

第三章　使用 OpenCV3 处理图像　　学时数：2

教学目标：掌握色彩空间的转换和傅里叶变换，创建模块，熟悉边缘检测，学会定制内核卷积，熟悉轮廓检测。

教学重点和难点：色彩空间的转换、傅里叶变换、边缘检测、轮廓检测

主要教学内容及要求：

掌握色彩空间转换，学习如何将灰度图像转换为彩色图像，如何将单色图像转换为彩色图像，以及如何将彩色图像转换为灰度图像。学生需要掌握 OpenCV 中常用的色彩空间转换函数，并能够实现色彩空间转换操作。

理解傅立叶变换，学习如何使用傅立叶变换将图像转换为频域图像，如何使用离散余弦变换 (DCT) 和离散小波变换 (DWT)。学生需要掌握 OpenCV 中常用的傅立叶变换函数，并能够实现傅立叶变换操作。

掌握创建模块，学习如何使用 OpenCV 中的模块，如 imread、imwrite、Mat、Rect、Point 等。学生需要掌握 OpenCV 中常用的模块创建函数，并能够实现模块的创建操作。

掌握边缘检测和轮廓检测，学习如何使用各种边缘检测和轮廓检测算法，包括 Canny 边缘检测、Sobel 算子边缘检测、Laplacian 算子边缘检测等。学生需要掌握 OpenCV 中常用的边缘检测和轮廓检测函数，并能够实现边缘检测和轮廓检测操作。

教学组织与实施：

讲解相关的理论知识，如色彩空间转换、傅立叶变换、创建模块、边缘检测和轮廓检测等。学生需要了解这些理论知识，并能够理解它们的应用。

让学生使用 OpenCV 库中的相关函数，实现色彩空间转换、傅立叶变换、创建模块、边缘检测和轮廓检测等操作。通过实践，学生可以更好地掌握这些知识。

第四章　深度估计与分割　　学时数：2

教学目标：掌握深度估计与视差、GrabCut 前景检测以及分水岭算法。

教学重点和难点：获取实时动态数据帧、使用算法进行图形分割。

主要教学内容及要求：

掌握使用视差法来进行深度估计。理解前景检测的基本原理和算法流程以及熟悉分水岭算法的基本原理和算法流程。

教学组织与实施：

演示视差分析的基本步骤，包括预处理图像、计算视差和匹配模板。

演示前景检测的基本原理和算法流程，让学生理解前景检测的优缺点和适用范围。

演示分水岭算法的基本原理和算法流程，让学生理解分水岭算法的优缺点和适用范围。

第五章　人脸检测和识别　　学时数：2

教学目标：了解 Haar 级联的概念，学会获取 Haar 级联数据，掌握静态图像中的人脸检测。

教学重点和难点：Haar 级联的概念及获取数据、使用 OpenCV 进行人脸检测。

主要教学内容及要求：

理解 Haar 级联分类器的基本原理和流程;掌握 Haar 级联分类器的优缺点和适用范围;能够使用 OpenCV 实现 Haar 级联分类器;熟练掌握使用 Haar 级联分类器进行图像分类和目标检测。

教学组织与实施：

介绍 Haar 级联分类器的基本原理;演示 Haar 级联分类器的实现过程;分析 Haar 级联分类器的优缺点;让学生自主探究 Haar 级联分类器的实现过程，并尝试使用 OpenCV 实现该算法。

第六章　目标检测与识别　　学时数：2

教学目标：学生可以使用 HOG 描述完成目标检测器，并使用人体数据完成训练和测试。

教学重点和难点：HOG 描述符、汽车检测、SVM。

主要教学内容及要求：

了解 Hog 描述符的基本原理和用途，掌握 Hog 描述符的实现方法和技巧，能够使用 Hog 描述符对图像进行特征提取和分类。

了解词袋技术的原理和用途，掌握 bow 的实现方法和技巧，能够使用 bow 对文本进行特征提取和分类。

了解汽车检测的基本原理和用途，掌握汽车检测的实现方法和技巧，能够使用计算机视觉技术对汽车进行检测和分类。

了解 SVM 的基本原理和用途，掌握 SVM 的实现方法和技巧，能够使用 SVM 对数据进行分类和回归。

了解滑动窗口技术的基本原理和用途，掌握滑动窗口技术的实现方法和技巧，能够使用滑动窗口技术对图像进行处理和特征提取。

教学组织与实施：

讲解 Hog 描述符的基本原理和用途，提供示例代码，让学生了解 Hog 描述符的实现方法和技巧，提供实验数据集，让学生使用 Hog 描述符对图像进行分类。

讲解词袋模型的原理和用途，提供示例代码，让学生了解 bow 的实现方法和技巧，提供实验数据集，让学生使用 bow 对文本进行分类。

讲解汽车检测的基本原理和用途，提供示例代码，让学生了解汽车检测的实现方法和技巧，提供实验数据集，让学生使用计算机视觉技术对汽车进行检测和分类。

讲解滑动窗口技术的基本原理和用途，提供示例代码，让学生了解滑动窗口技术的实现方法和技巧，提供实验数据集，让学生使用滑动窗口技术对图像进行处理和特征提取。

第七章 目标跟踪 **学时数：2**

教学目标：学生能够使用 OpenCV 的相关函数完成背景分割，使用卡尔曼滤波器。

教学重点和难点：对目标的识别、目标和背景分离、CAMshift、卡尔曼滤波器。

主要教学内容及要求：

了解目标跟踪的基本原理和用途，掌握目标跟踪的分类和算法。能够使用目标跟踪算法对视频进行处理和分析。

教学组织与实施：

讲解目标跟踪的基本原理和用途。介绍目标跟踪的分类和算法，如基于特征的方法、基于运动模型的方法、基于深度学习的方法等。提供示例代码和实验数据集，让学生了解目标跟踪的实现方法和技巧。提供实验环境，让学生进行目标跟踪的实现和调试。组织学生进行讨论和总结，分析目标跟踪算法的优缺点和适用范围，提高学生的实践能力和解决问题的能力。

第八章 基于 OpenCV 的神经网络简介 **学时数：2**

教学目标：要求学生了解人工神经网络的概念和结构，掌握 OpenCV 中的 ANN 用法。

教学重点和难点：人工神经网络及结构、OpenCV 中的 ANN。

主要教学内容及要求：

了解神经网络的基本原理和用途，掌握神经网络的分类和架构，能够使用神经网络对图像进行处理和分析，实现图像分类、目标检测等功能。

教学组织与实施：

讲解神经网络的基本原理和用途时，需要结合具体应用场景，让学生更好地理解神经网络的应用，提供实验环境时，需要选择适当的数据集和模型，让学生在实践中掌握神经网络的实现方法和技巧。组织学生进行讨论和总结时，需要引导学生分析神经网络的优缺点和适用范围，让学生更好地理解神经网络的适用范围和局限性。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

OpenCV 是一个流行的计算机视觉库，它提供了许多实用的算法和工具，可以用于图像处理、目标检测、人脸识别、运动跟踪、深度学习等方面。本实验课程旨在介绍 OpenCV 库的使用方法和技巧，帮助学生掌握计算机视觉的算法和工具。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实验课程，让学生掌握 OpenCV 库的使用方法和技巧，了解计算机视觉的算法和

工具，提高学生的实践能力和解决问题的能力。

通过实验课程，学生应熟悉计算机视觉的基本原理和应用场景，掌握 OpenCV 库的使用方法和技巧，能够使用 OpenCV 库实现常见的计算机视觉算法和工具。

（三）实验安全操作规范

实验前必须检查实验室的安全设施和设备，确保实验室的安全。

实验过程中必须遵守实验室的安全规定和操作规程，防止意外事故发生

实验前必须备份重要数据，以防止数据丢失或损坏。

不得在实验过程中随意修改或删除实验数据，以免影响实验结果。

不得将实验数据泄露给无关人员，以确保实验数据的安全性和保密性。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002117501	随堂实验一：Linux 下安装 OpenCV3	2	综合性	必做	5
1002117502	随堂实验二：处理文件、摄像头和图形用户界面	2	综合性	必做	5
1002117503	随堂实验三： OpenCV3 作图像处理	2	综合性	必做	5
1002117504	随堂实验四：深度估计与分割实践	2	综合性	必做	5
1002117505	随堂实验五：Haar 级联和 OpenCV 人脸识别	4	综合性	必做	5
1002117506	随堂实验六：汽车与人体检测算法模型训练	4	综合性	必做	5

（五）实验方式及基本要求

实验方式：

准备实验环境，安装 OpenCV 库、准备实验数据集、配置实验环境等；

编写实验代码，根据课程要求，编写实验代码，实现实验功能；

运行实验，运行实验代码，观察实验结果，调整实验参数，优化实验效果。

基本要求：

熟悉 OpenCV 库的使用方法，了解 OpenCV 库的各种函数和工具。

熟悉计算机视觉的基本概念和算法，例如图像处理、特征提取、目标识别、物体检测、目标跟踪等。

（六）实验内容安排

【实验一】随堂实验一：Linux 下安装 OpenCV3

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生掌握 OpenCV 的安装过程。

3.实验内容：在 Linux 上下载并安装 OpenCV3.4 版本。

4.实验要求：完成 OpenCV3.4 的安装。

5.实验设备及器材：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

【实验二】随堂实验二：处理文件、摄像头和图形用户界面

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生使用 I/O 函数读写图形和视频文件。

3.实验内容：使用 I/O 函数读写图形和视频文件。

4.实验要求：完成读写图形和视频文件。

5.实验设备及器材：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

【实验三】随堂实验三：使用 OpenCV3 作图像处理

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生掌握 OpenCV3 中的图像处理。

3.实验内容：使用相关的处理函数完成测试空间的转换、傅里叶变换、边缘检测等基本处理，使用相关函数完成边缘检测，轮廓检测和卷积等处理操作。

4.实验要求：完成图像处理。

5.实验设备及器材：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

【实验四】随堂实验四：深度估计与分割

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生掌握前景检测和图形的局部分割。

3.实验内容：使用相关的处理函数完成前景检测和图形的局部分割。

4.实验要求：完成前景检测和图形的局部分割。

5.实验设备及器材：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

【实验五】随堂实验五：Haar 级联和 OpenCV 人脸检测

1.实验学时：4

2.实验目的：让学生掌握 Haar 级联数据的获取和使用 OpenCV 相关函数完成人脸检测。

3.实验内容：获取 Haar 级联数据，使用 OpenCV 相关函数进行人脸检测。

4.实验要求：完成数据的获取和人脸检测。

5.实验设备及器材：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

【实验六】随堂实验六：汽车与人体检测算法模型训练

1.实验学时：4

2.实验目的：让学生掌握使用 OpenCV 函数进行物体的识别和检测。

3.实验内容：使用 OpenCV 函数进行物体的识别和检测。

4.实验要求：完成汽车和人脸的识别和检测。

5.实验设备及器材：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

(七)考核方式及成绩评定

考核方式

1、实验报告考核：要求学生撰写完整的实验报告，包括实验目的、方法、结果和分析等。考核标准包括实验报告的规范性、可读性、科学性和说服力等。

2、实验技能考核：要求学生在实验过程中表现出熟练的数据分析和可视化技能，包括

数据清洗、预处理、可视化展示等。考核标准包括实验技能的熟练程度、准确性和效率等。

3、个人表现考核：要求学生在实验过程中表现出积极向上的学习态度和独立思考能力，包括对实验结果的分析和解释、提出新的实验思路等。考核标准包括个人表现的积极性、创造性和科学性等。

成绩评定

采用百分制，根据学生的实验报告对学生的每期实验进行评分。

六、课程思政

在课程教学过程中将政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育，并举例说明

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《OpenCV 计算机视觉基础教程（Python 版）（慕课版）》，夏帮贵 编著，人民邮电出版社，2021

（2）实验课教材：《OpenCV 计算机视觉基础教程（Python 版）（慕课版）》，夏帮贵 编著，人民邮电出版社，2021 年

（3）实习指导书：《OpenCV 计算机视觉基础教程（Python 版）（慕课版）》，夏帮贵 编著，人民邮电出版社，2021 年

2.参考书：

（1）《OpenCV 算法精解：基于 Python 与 C++》．张平．电子工业出版社, 2017 年

（2）《OpenCV 计算机视觉编程攻略》．相银初．人民邮电出版社, 2018 年

（3）《OpenCV 4 快速入门》．冯振．人民邮电出版社, 2020 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）OpenCV 中文网，http://www.opencv.org.cn/

八、教学条件

(一)　软件要求

1、操作系统：CenterOS7、Windows 7 及以上系统（64 位）。

2、系统软件：OpenCV-3.4。

(二)　硬件要求

1、PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上，带摄像头。视觉综合实训移动平台。

九、教学考核评价

1.过程性评价：课堂表现(10%)+课后作业（10%）+过程性考核（20%）。本门课程采用理实一体化方式授课，课堂均设置在实验室进行，老师边讲学生边练。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核根据章节分为 3-4 次，主要做学生阶段性的掌握情况测试，可选择笔试、机试、小论文等方式，时间控制在一个小时左右。

2.终结性评价：期末考试 60%（笔试+机试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）。

云计算

（Cloud Computing）

课程基本信息

课程编号：10021176　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**16 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业深化类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：王少华　　**课程团队：**　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术

对先修的要求：计算机组成原理，操作系统，Linux，计算机网络，Java

对后续的支撑：特定领域工程项目综合实训

主撰人：王少华　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

（一）课程的性质及任务

云计算是继 1980 年代大型计算机到客户端-服务器的大转变之后信息技术领域又一次巨变。从技术上看，大数据与云计算的关系就像一枚硬币的正反面一样密不可分。大数据的特色在于对海量数据的挖掘，但它必须依托云计算的分布式处理、分布式数据库、云存储和虚拟化技术。

本课程是数据科学与大数据技术的一门专业核心选修课程，本课程主要介绍云计算概论、虚拟化技术、云服务、云计算解决方案、开源云计算技术、云计算相关技术几个章节的相关知识内容。由于云计算是近年来计算机科学技术中的研究和应用热点，技术平台更新快，因此本课程会紧密跟踪主流云计算技术及发展，拓宽学生知识面。

（二）课程教学目标

通过学习本课程，要求学生达到如下课程目标：了解云计算概念，理解云计算各项关键技术，重点是虚拟化技术的原理和应用。通过具体的案例分析使学生理解云服务的体系结构，深入理解云计算的分布式文件系统、并行处理框架、分布式锁服务以及分布式数据库等技术，并通过实验使学生掌握开源云计算平台 OpenStack 和 Hadoop 的管理和应用。

（三）教学理念及教学方法、形式

教学过程采用“理实一体化”的方法进行，逐章实施，先进行理论讲解，再进行课堂实践，辅以课后练习。形式上采用 UBL 的方法进行组织实施，有效运用“技术技能、综合素质、职场实力”进行培养。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

（1）了解云计算的基本概念，阿里云虚拟化架构，主流云平台案例介绍及平台试用感知云计算的三种服务模式及项目部署，主流云计算厂商解决方案的代表技术，云计算相关的关键技术；云计算安全所面临的挑战，掌握云安全的概念、技术分类、技术热点等。

（2）理解虚拟机的搭建和配置深入理解虚拟化技术、主流云计算企业的解决方案如Google 云计算、Amazon 云计算、微软云计算、国内如阿里云、华为云等代表技术。

（3）掌握云计算数据中心的基本特征和基本要求、云服务的基本概念；三种服务模式IaaS、PaaS 和 SaaS 的基本特点和适用场合、Google 云计算的 GFS、MapReduce、BigTable 三大技术、边缘计算的概念，理解其与传统云计算的关系。

2.实验技能方面：

根据本课程的特点，需要进行理论课程后的实验。学生对于实验部分在课堂结合理论知识进行操作，课后对未完成实验内容进行完善，并最后以实验报告的形式进行提交。老师对提交的实验报告进行批阅，成绩作为平时考核成绩的一部分。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程在教学过程中，突出学生主体，采用相关示例教学，培养学生善于观察、自主思考、独立分析问题与解决问题的能力。通过以学生为主体的学习，使学生在理解、思维、分析与解决问题能力方面有明显的提高，对问题的处理能够利用所学原理与方法举一反三正确、灵活运用，体现注重实际应用技能的培养目标。

在教学过程中，采用融“教、学、练"于一体的教学方法，注重实践教学，将理论实践一体化。

通过本课程的学习使学生掌握软件项目管理的基本概念和应用。鼓励学生积极参与实验。也注重理论新颖性，使本课程具有观念新、易学习的特点。还注重培养开放意识、训练意识、互动意识、交流意识，使学生真正成为学习的主人、课堂的主人，获得应有的收获。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：掌握大数据平台相关技术，具有运用数据科学、计算机科学的知识与技能解决相关大数据领域复杂工程问题的能力。	2
2	目标 2：能够熟练运用大数据采集与存储、处理与挖掘、分析与可视化等技术，具备独立从事计算机及大数据应用系统的规划、架构、设计、开发、应用等工作的能力。	3，4

3	目标 3：具备良好的人文科学素养、团队精神和有效的沟通表达能力，能够在大数据开发利用的运营团队中担当技术骨干或组织管理角色。	6

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章　云计算概论　　学时数：2

教学目标：掌握云计算数据中心的基本特征和基本要求。

教学重点和难点：云计算数据中心的基本特征。

主要教学内容及要求：

（1）了解：云计算技术背景、发展过程，掌握云计算的基本概念和特征；在大数据和人工智能背景下发展云计算技术的迫切需求。

（2）掌握：云计算数据中心的基本特征和基本要求。

教学组织与实施：3W1H 教学法、案例教学法、示范指导教学法、情景教学法。

第二章　虚拟化技术　　学时数：3

教学目标：学习云计算关键技术、虚拟化技术、阿里云虚拟化架构。

教学重点和难点：云计算关键技术、虚拟化技术、阿里云虚拟化架构。

主要教学内容及要求：

（1）了解：阿里云虚拟化架构。

（2）理解：虚拟机的搭建和配置深入理解虚拟化技术。

（3）掌握：云计算关键技术、虚拟化技术的概念和内容。

教学组织与实施：3W1H 教学法、案例教学法、示范指导教学法、情景教学法。

第三章　云服务　　学时数：3

教学目标：学习云服务的基本应用、三种服务模式 IaaS、PaaS 和 SaaS 的基本特点和适用场合。

教学重点和难点：三种服务模式 IaaS、PaaS 和 SaaS 的基本特点和适用场合；三种服务模式及项目部署。

主要教学内容及要求：

（1）了解：主流云平台案例介绍及平台试用感知云计算的三种服务模式及项目部署。

（2）掌握：云服务的基本概念；三种服务模式 IaaS、PaaS 和 SaaS 的基本特点和适用场合。

教学组织与实施：3W1H 教学法、案例教学法、示范指导教学法、情景教学法。

第四章　云计算解决方案　　学时数：3

教学目标：学习云计算解决方案相关知识。

教学重点和难点：Google 云计算的 GFS、MapReduce、BigTable 三大技术；通过案例分析了解主流云计算厂商解决方案的代表技术。

主要教学内容及要求：

（1）了解：主流云计算厂商解决方案的代表技术。

（2）理解：主流云计算企业的解决方案如 Google 云计算、Amazon 云计算、微软云计算、国内如阿里云、华为云等代表技术。

（3）掌握：Google 云计算的 GFS、MapReduce、BigTable 三大技术。

教学组织与实施：3W1H 教学法、案例教学法、示范指导教学法、情景教学法。

第五章　开源云计算技术　　学时数：3

教学目标：学习 OpenStack 云计算管理平台；OpenStack 实验；Docker 容器技术；Docker 实验；开源大数据平台 Hadoop；Hadoop 实验。

教学重点和难点：OpenStack 和 Docker 的基本架构和设计理念。OpenStack 的基本服务如计算服务、对象存储服务、镜像服务等，大数据处理平台 Hadoop 的基本组件，如 HDFS、Hadoop MapReduce 以及 HBase。

主要教学内容及要求：

（1）掌握：主流的开源云计算管理平台 OpenStack 和 Docker 的基本架构和设计理念；OpenStack 的基本服务如计算服务、对象存储服务、镜像服务等，并通过 OpenStack 实验，建立和提供基本的运算服务；容器技术的基本概念，通过 Docker 实验体验 Docker 在简化应用软件的部署和运维复杂度方面的优越性，掌握用 Docker 镜像安装部署软件的基本方法；大数据处理平台 Hadoop 的基本组件，如 HDFS、Hadoop MapReduce 以及 HBase 等概念，通过相关实验掌握其安装配置与开发。

教学组织与实施：3W1H 教学法、案例教学法、示范指导教学法、情景教学法。

第六章　云计算相关技术　　学时数：2

教学目标：学习边缘计算、云计算安全。

教学重点和难点：边缘计算的概念，理解其与传统云计算的关系。

主要教学内容及要求：

（1）了解：云计算相关的关键技术；云计算安全所面临的挑战，掌握云安全的概念、技术分类、技术热点等。

（2）掌握：边缘计算的概念，理解其与传统云计算的关系。

教学组织与实施：3W1H 教学法、案例教学法、示范指导教学法、情景教学法。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

本课程理论课之后的实践实验课，通过实验课程要求学生能够复习所学理论知识，并将

理论知识通过实验体现出来，达到做中学的学习效果。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求。

（三）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002117601	虚拟化技术相关实验	4	基础性	必做	2~5
1002117602	云服务相关实验	4	基础性	必做	2~5
1002117603	云计算解决方案相关实验	4	基础性	必做	2~5
1002117604	开源云计算技术相关实验	4	基础性	必做	2~5

（四）实验方式及基本要求

小组合作、讨论法，达到本课程实验目标。

每次授课结束后，授课老师下发一具体任务，每次实验可以 2-5 人为一个小组进行探究性实验，小组之间的成员可以进行讨论，在机房完成具体的实验内容。

要求最后的实验结果以实验报告的形式进行呈现，以小组为单位在实验课程结束后提交至学习邮箱，授课老师在下次上课前完成批阅，将出现的问题反馈给学生。

（五）实验内容安排

【实验一】虚拟化技术相关实验

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握虚拟化技术。

3.实验内容：通过学习阿里云虚拟化架构，进行相关的虚拟化实验。

4.实验要求：通过具体的案例设计，完成虚拟化技术的学习。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验二】云服务相关实验

1.实验学时：4

2.实验目的：进行云服务的相关实验。

3.实验内容：IaaS 及案例分析、PaaS 及案例分析、SaaS 及案例分析、主流云平台人工智能服务。

4.实验要求：通过具体的案例，掌握 IaaS、PaaS、SaaS 及主流云平台人工服务相关知识。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验三】云计算解决方案相关实验

1.实验学时：4

2.实验目的：学习并掌握云计算的相关的解决方案。

3.实验内容：Google 云计算技术学习及相关实验、Amazon 云计算技术学习及相关实验、

微软云计算技术学习及相关实验、阿里云计算技术学习及相关实验。

4.实验要求：要求通过具体的实验案例，熟悉 Google 云计算技术、Amazon 云计算技术、微软云计算技术、阿里云计算技术的知识。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验四】开源云计算技术相关实验

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握 OpenStack 云计算、Docker 容器技术、开源大数据平台 Hadoop 的相关技术。

3.实验内容：OpenStack 云计算管理平台学习及相关实验、Docker 容器技术学习及相关实验、开源大数据平台 Hadoop 学习及相关实验。

4.实验要求：通过具体的实验案例，掌握 OpenStack 云计算、Docker 容器技术、开源大数据平台 Hadoop 的相关技术。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

(七)考核方式及成绩评定

实验部分以实验报告的形式进行考查，作为平时成绩的一部分，占比总成绩的 40%。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	团队精神、沟通能力	第二-五章 虚拟化技术、云服务、云计算解决方案、开源云计算技术	探究法：要求学生学习云计算相关技术的重要性和影响力，坚持认真、耐心、务实、仔细的工匠精神。实践项目开发过程中，以小组为单位，各成员分工合作共同完成实践项目，发挥团队合作精神。在解决具体疑难问题要求学生可以及时跟老师或组长进行沟通，培养高效沟通的职业素养。
2	文化美育	第二-五章 虚拟化技术、云服务、云计算解决方案、开源云计算技术	案例分析教学：通过云计算相关案例的学习及应用，在学生学习并能掌握理论知识的基础上，让学生了解到现实生活中的内容如何与计算机之间建立联系，让学生明白事物与事物之间存在各种联系，学会用创新的思维看待不同的事物。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：刘鹏等：《云计算》（第三版），电子工业出版社，2016.

（2）实验课教材：Kai Hwang 等著：《云计算与分布式系统》，机械工业出版社，2013.

（3）实习指导书：Kai Hwang 等著：《云计算与分布式系统》，机械工业出版社，2013.

2.参考书：

（1）刘鹏等：《云计算》（第三版），电子工业出版社，2016.

（2）林子雨著：《大数据技术原理与应用》（第 3 版），人民邮电出版社，2021.1.

（3）Kai Hwang 等著：《云计算与分布式系统》，机械工业出版社，2013.

（4）徐小龙，云计算与大数据，北京：电子工业出版社, 2021.12

（5）徐小龙，李洋，林皓伟，蒋帅，云数据中心智能管理，北京：电子工业出版社, 2021.9

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国云计算，https://www.chinacloud.cn.

（2）中国 MOOC 大学，https://www.icourse163.org/.

（3）头歌实践教学平台：https://www.educoder.net/.

八、教学条件

1.软件要求：操作系统：CenterOS7、Windows 7 旗舰版（64 位）。

2.硬件要求：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

九、教学考核评价

1.过程性评价：过程性评价突出平时考勤、课堂纪律、参与程度、课后作业、实验报告、团队协作精神、实验操作技能、理论知识的理解与掌握、个人学习态度与进步程度等方面综合考核；比重：40%。

2.终结性评价：课程总结报告（论文）；比重：60%。

3.课程综合评价：过程性评价与总结性评价相结合，计算标准为：过程性评价成绩×40% + 终结性评价成绩×60% = 综合成绩。

网络管理与优化

（Network management and optimization）

课程基本信息

课程编号：10021046　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 16 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 7 学期

课程负责人：郑光　　**课程团队：**车银超　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术、数据科学与大数据技术（农业大数据）

对先修的要求：本课程的先导课程为《计算机网络概论》、《计算机网络》，是以计算机网络技术为基础，以管理为核心，以保障网络系统的安全、可靠、高效运行为目的的一项综合课程。

对后续的支撑：通过本课程的学习与实践，学生能够系统提升计算机网络配置、管理和维护的系统能力，为进一步学习《网络管理与维护》、《网络安全》等课程的学习打下必要的基础。

主撰人：郑光　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《网络管理与优化》课程是计算机科学与技术专业一门重要的专业选修课，是网络系统集成和网络系统管理人员必修的课程之一。课程是涉及到网络规划与部署、网络管理与维护、网络安全、网络优化等内容的综合课程。通过本课程的学习，使同学们了解网络规划建设和管理维护的基本问题,对网络安全技术从整体上有一个较全面的了解。课程以培养“掌握计算机网络原理、网络设计安装、调试、网络安全等方面理论知识，又具有较强实践动手能力，能够从事计算机网络工程与网络管理相关工作的高素质、高技能人才”为目标，注重学生是否具备适应职业岗位的核心职业能力，促进学生形成网络系统管理的能力，能够跟进计算机技术的最新发展,适应行业相应岗位的需求，包括关键性的技术应用能力及创新、创业能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：通过理论课程学习，使学生理解常用的网络设备和网络应用，网络的基本运行原理和管理方式，掌握计算机网络管理的基础知识、基本理论和基本原理，包括对网络管理的内容、原理和方法、常用的计算机网络操作系统（Windows Server 2016）、常用的网络设备（集线器、交换机和路由器）及其配置、常用的网络工具、网络故障诊断与维护，网络的设计和组建的过程与方法，计算机网络特别是微软网络的安装、配置、管理、优化和维护等方面的基本知识和基本技能，对网络安全技术从整体上有一个较全面的了解，具备较系统的网络安全知识。

2.实验技能方面：提高学生在网络组建与管理、网络配置与维护、网络优化等方面的实际操作技能,使学生具有企业网络的规划、设计、实施、管理与优化的能力,学会基于 Windows

网络操作系统构建网络、部署网络资源、提供 DNS、DHCP 等基本网络服务，具备构建网络防火墙，配置路由器访问控制列表、进行 NAT 网络地址转换、设置 VPN 专网以及实时监控与优化网络性能的能力。本课程学习后，学生能把网络的理论知识真正用到网络管理与优化，以及具体的网络使用中。

三、课程的教学设计

1．教学设计说明

通过理论课程学习，使学生理解常用的网络设备和网络应用，网络的基本运行原理和管理方式，掌握计算机网络管理的基础知识、基本理论和基本原理，包括对网络管理的内容、原理和方法、常用的计算机网络操作系统（Windows Server 2016）、常用的网络设备（集线器、交换机和路由器）及其配置、常用的网络工具、网络故障诊断与维护，网络的设计和组建的过程与方法，计算机网络特别是微软网络的安装、配置、管理、优化和维护等方面的基本知识和基本技能，认识网络安全的概念及内容、网络安全的威胁及发展态势、网络安全风险及隐患分析、网络安全发展现状及趋势，了解密码技术与实用加密技术，掌握密码破译与密钥管理技术。通过课程项目的实践，使学生具备构建网络防火墙，配置路由器访问控制列表、进行 NAT 网络地址转换、设置 VPN 专网以及实时监控与优化网络性能的能力。提高学生在网络组建与管理、网络配置与维护、网络优化等方面的实际操作技能，使学生具有企业网络的规划、设计、实施、管理与优化的能力，学会基于 Windows 网络操作系统构建网络、部署网络资源、提供 DNS、DHCP 等基本网络服务。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：通过理论课程学习，使学生理解常用的网络设备和网络应用，网络的基本运行原理和管理方式，掌握计算机网络管理的基础知识、基本理论和基本原理，包括对网络管理的内容、原理和方法、常用的计算机网络操作系统（Windows Server 2016）、常用的网络设备（集线器、交换机和路由器）及其配置、常用的网络工具、网络故障诊断与维护，网络的设计和组建的过程与方法，计算机网络特别是微软网络的安装、配置、管理、优化和维护等方面的基本知识和基本技能，对网络安全技术从整体上有一个较全面的了解，具备较系统的网络安全知识。	3 设计/开发解决方案。具有较强的计算机软、硬件系统的设计与开发能力，能够针对复杂计算机工程问题设计与开发满足特定需求的计算机软、硬件系统，能够在设计与开发环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全，法律、文化以及环境等因素。
2	目标 2：通过理论课程学习，使学生认识网络安全的概念及内容、网络安全的威胁及发展态势、网络安全风险及隐患分析、网络安全发展现状及趋势，了解密码技术与实用加密技术，掌握密码破译与密钥管理技术。通过课程项目的实践，使学生具备构建网络防火墙，配置路由器访问控制列表、进	4 研究。掌握科学研究的基本方法，能够基于科学原理并采用科学方法对复杂计算机工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据。并通过信息综合得到合理有效

	行 NAT 网络地址转换、设置 VPN 专网以及实时监控与优化网络性能的能力。	的结论。
3	目标 3：提高学生在网络组建与管理、网络配置与维护、网络优化等方面的实际操作技能，使学生具有企业网络的规划、设计、实施、管理与优化的能力，学会基于 Windows 网络操作系统构建网络、部署网络资源、提供 DNS、DHCP 等基本网络服务。	5 使用现代工具。能够针对复杂计算机工程问题，开发。选择与使用恰当的技术。资源、现代工程工具和信息技术工具。包括对复杂计算机工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

网络管理与优化部分　　学时数：8

第一章　网络基础知识　　学时数：1

教学目的：回顾网络相关知识，为后续章节的学习打下基础。

教学重点和难点： TCP/IP 体系结构中各个协议层次所涉及的设备与协议，Intranet 的组成和特点、局域网技术以及网络互联的概念与层次。

主要教学内容及要求：

了解：计算机网络的定义、类别，计算机网络层次体系结构与相关协议、体系结构中各层次功能以及所涉及到的设备、参数。

理解：Internet 网络、Intranet 网络、Extranet 网络和网络互联的概念。

掌握：TCP/IP 体系结构中各个协议层次所涉及的设备与协议，网络传输媒介、网络拓扑结构、网络设备、局域网技术以及内部网与外部网连接的接入方式。

熟练掌握：网络互联的概念与基础知识、IP 地址的配置、网段的划分、网络设备参数的设定。

教学组织与实施：教师通过讲授、作业，使学生掌握计算机网络的基础知识；通过邮政通信系统层次化体系结构模型的对比案例分析让学生理解计算机网络体系化结构模型分层的必要性、各层功能的划分以及层次间的关系。通过实验、上机、撰写实验报告，培养学生掌握网络分段、子网划分、VLAN 划分等网络优化手段。使学生通过在真实设备上的实际操作了解网络基本管理手段的作用，能在设计与开发工程项目时采用科学、有效的管理方法，并体现创新意识。

第二章　网络管理基础　　学时数：1

教学目的：了解网络管理的意义、目标、功能、系统模型、协议和组成等有关网络管理的基础知识。

教学重点和难点：网络系统管理的工作内容、网络管理员的职责、网络管理系统概述、典型的网络管理系统、网络管理系统软件应用实例概述；网络性能优化、局域网故障诊断与排除、网络管理系统的体系结构。

主要教学内容及要求：

了解：网络管理的意义、目标、功能、系统模型、协议和组成、网络管理员的职责。

理解：网络管理的重要性。典型的网络管理系统、网络性能优化、局域网故障诊断与排除、

掌握：网络管理系统软件应用实例概述、网络管理系统的体系结构。

熟练掌握：网络系统管理的工作内容、网络操作系统的类别。

教学组织与实施：教师通过讲授、作业，使学生了解网络管理的意义、目标、功能、网络管理员的职责。理解网络管理的重要性，通过上机实际操作 3 种典型的网络操作系统，撰写实验报告认识典型的网络管理系统极其体系结构，学会局域网故障诊断与排除的基本步骤。

第三章　微软网络的组织与实现　　学时数：1

教学目的：能够根据网络的计算模式确定网络的组织方式。

教学重点和难点：基于 Windows Server 2016 操作系统微软网络的组织与实现

主要教学内容及要求：

了解：常用网络操作系统，Windows Server 操作系统的产品及特点。

理解：Windows Server 2016 堪称最具工作效能的基础架构平台，可用来在从工作组到数据中心的广阔领域内为 Internet 应用程序、网络系统和 Web 服务提供软件驱动。

掌握：如何根据网络的计算模式确定网络的组织方式。

熟练掌握：如何安装 Windows Server 2016 网络操作系统。

教学组织与实施：教师通过讲授、作业，使学生了解 Windows Server 2016 可作为基础架构平台，用来在从工作组到数据中心的广阔领域内为 Internet 应用程序、网络系统和 Web 服务提供软件驱动；学会如何根据网络的计算模式确定网络的组织方式。通过上机实际操作、案例教学、撰写实验报告理解 Windows Server 2016 硬件设备管理、网络组件的安装与配置。

第四章　配置与管理 Windows Server 2016 工作组网络　　学时数：1

教学目的：了解如何将多台计算机组成工作组网络。

教学重点和难点：Windows Server 2016 硬件设备管理、网络组件的安装与配置、工作组网络的组成。

主要教学内容及要求：

了解：工作组网络的定义与特点。

理解：Windows Server 2016 硬件设备管理、网络组件的安装与配置。

掌握：工作组网络的用户与组账户的创建与管理，配置 TCP/IP。

熟练掌握：网络中共享资源的设置，网络服务的安装。

教学组织与实施：教师通过讲授、作业，使学生了解工作组网络的定义与特点。通过上机实际操作、案例教学、撰写实验报告理解工作组网络的用户与组账户的创建与管理，配置 TCP/IP；网络中共享资源的设置，网络服务的安装。

第五章　配置与管理 Windows Server 2016 域模式网络　　学时数：2

教学目的：当网络中组网的计算机数量超过 10 台，或者网络规模在未来会进行扩展时，学会将网络中的计算机组成域模式网络。

教学重点和难点：Active Directory 的基本概念与特性。

主要教学内容及要求：

了解：Windows Server 2016 域模式网络的基本概念。

理解：Active Directory 的基本概念与特性。

掌握：域的创建与管理、域用户账户及域组的创建与管理，能够进行有效的网络性能监测与优化。

熟练掌握：运用组策略管理 Windows Server 2016 域网络中的服务器和客户端计算机。

教学组织与实施：教师通过讲授、作业，使学生能够在网络中组网的计算机数量超过 10 台，或者网络规模在未来会进行扩展时，将网络中的计算机组成域模式网络；了解 Windows Server 2016 域模式网络的基本概念与 Active Directory 的基本概念与特性；通过上机实际操作、案例教学、撰写实验报告掌握域的创建与管理、域用户账户及域组的创建与管理，能够进行有效的网络性能监测与优化;能够运用组策略管理域网络中的服务器和客户端计算机。

第六章　安装和配置 DNS 服务　　学时数：1

教学目的：学会安装和配置域模式网络中的 DNS 服务。

教学重点和难点：DNS 服务器的配置与安装。

主要教学内容及要求：

了解：DNS 域名系统的基本概念，域名解析的具体流程。

理解：Internet 域名空间，DNS 域名解析的过程。

掌握：如何安装 DNS 服务器、管理 DNS 服务器的方法。

熟练掌握：DNS 属性设置、如何新建所需的资源记录。

教学组织与实施：教师通过讲授、作业，使学生掌握 DNS 域名系统的基本概念，域名解析的具体流程。通过上机实际操作、案例教学、撰写实验报告掌握如何安装 DNS 服务器、管理 DNS 服务器的方法；学会 DNS 属性设置以及如何新建所需的资源记录。

第七章　安装和配置 DHCP 服务　　学时数：1

教学目的：学会安装和配置域模式网络中的 DHCP 服务。

教学重点和难点：安装 DHCP 服务器的流程。

主要教学内容及要求：

了解：DHCP 的基本概念，DHCP 术语，作用域与超级作用域的概念。

理解：DHCP 服务的原理，DHCP 网络中的角色。

掌握：如何安装 DHCP 服务器、管理 DHCP 服务器的方法。

熟练掌握：配置 DHCP 客户端的方法。

教学组织与实施：教师通过讲授、作业，使学生掌握 DHCP 的基本概念，DHCP 术语，DHCP 服务的原理，认识 DHCP 服务中的角色。理解作用域与超级作用域的概念；通过上机实际操作、案例教学、撰写实验报告掌握如何安装 DHCP 服务器、管理 DHCP 服务器的方法，配置 DHCP 客户端的方法。

网络安全部分　　学时数：8

第八章　计算机网络安全基础　　学时数：2

教学目的：网络安全的概念及内容、网络安全的威胁及发展态势、网络安全风险及隐患分析。

教学重点和难点：网络安全发展现状及趋势、实体安全与隔离技术概述。

主要教学内容及要求：

了解：网络安全技术概述、网络安全的威胁及发展态势。

理解：网络安全面临的威胁及脆弱性、网络安全发展现状及趋势。

掌握：网络安全的概念、目标和内容。

熟练掌握：网络安全技术概念、种类和模型。

教学组织与实施：教师通过讲授、作业，使学生了解基本网络安全技术、当前网络安全的威胁及发展态势；理解网络安全面临的威胁及脆弱性、网络安全发展现状及趋势；掌握网络安全的概念、目标和内容；网络安全技术概念、种类和模型。

第九章　密码及加密技术　　学时数：1

教学目的：了解密码技术与实用加密技术，掌握密码破译与密钥管理技术。

教学重点和难点：密码破译方法与密钥管理。

主要教学内容及要求：

了解：加密技术、密码学相关概念。

理解：数据及网络加密方式。

掌握：实用加密技术。

熟练掌握：密码破译方法与密钥管理。

教学组织与实施：教师通过讲授、作业，使学生了解加密技术以及密码学相关概念，掌握数据及网络加密方式（对称加密技术，非对称加密技术）。通过学习加密软件的使用掌握一种实用加密技术，了解常见的密码破译方法与密钥管理技术。

第十章　计算机病毒及防范　　学时数：1

教学目的：了解计算机病毒定义与来源、计算机病毒的构成与传播，掌握计算机病毒的检测清除与防范以及恶意软件的危害与清除。

教学重点和难点：计算机病毒的检测清除与防范，恶意软件的危害与清除。

主要教学内容及要求：

了解：计算机病毒的概念、产生、特点及种类。

理解：计算机病毒的构成、传播、触发以及新型病毒实例。

掌握：计算机病毒与木马程序的检测、清除与防范方法。

熟练掌握：恶意软件的危害与清除方法。

教学组织与实施：教师通过讲授、作业，使学生了解计算机病毒定义与来源、计算机病毒的构成与传播，掌握计算机病毒的检测清除与防范以及恶意软件的危害与清除。

第十一章　防火墙的原理与应用　　学时数：2

教学目的：掌握一般防火墙技术，掌握 H3C 路由器的访问控制列表。

教学重点和难点：H3C 路由器上访问控制列表的配置。

主要教学内容及要求：

了解：防火墙的定义，防火墙的主要技术，防火墙的技术指标。

理解：防火墙的体系结构。

掌握：掌握 H3C 路由器的防火墙功能。

熟练掌握：H3C 路由器上访问控制列表的配置命令与参数。

教学组织与实施：教师通过讲授、作业，使学生了解防火墙的定义，防火墙的主要技术，防火墙的技术指标，防火墙的体系结构。通过上机实际操作、案例教学、撰写实验报告掌握基于路由器的防火墙功能。在锐捷路由器上访问控制列表的配置命令与参数实现防火墙包过滤功能。

第十二章　NAT 技术　　学时数：1

教学目的：掌握 NAT 的原理，掌握 NAT 的配置方法。

教学重点和难点：H3C 路由器 NAT 的配置。

主要教学内容及要求：

了解：为什么要提出 NAT 技术，地址转换的意义。

理解：NAT 的原理，NAT 的应用。

掌握：NAT 的配置。

熟练掌握：NAT 的实例。

教学组织与实施：教师通过讲授、作业，使学生了解为什么要提出 NAT 技术，地址转换的意义。理解 NAT 的原理。通过案例理解 NAT 的应用。通过上机实际操作、撰写实验报告掌握路由器上 NAT 的配置。

第十三章　VPN 技术　　学时数：1

教学目的：了解 VPN 基本原理，掌握隧道技术，掌握配置 GRE VPN 的方法。

教学重点和难点：配置 GRE VPN 的方法。

主要教学内容及要求：

了解：VPN 的概念，VPN 的典型应用。

理解：VPN 相关技术。

掌握：GRE。

熟练掌握：GRE VPN 配置。

教学组织与实施：教师通过讲授、作业，使学生了解 VPN 基本原理，掌握隧道技术；通过上机实际操作、撰写实验报告掌握配置 GRE VPN 的方法。

五、实验教学内容及学时分配 （16 学时）

（一）实验课程简介

本课程实验是为了配合《网络管理与优化》课程教学所设置，通过实验的开展与实践操作，学生能把网络的理论知识真正用到网络管理与优化，以及具体的网络使用中，培养学生对网络的设计、实现、部署、管理与维护等方面的实际应用能力。在实验的过程中，学生在熟悉各种网络设备、服务器的安装、管理、优化与配置的同时，又能够在真实的设备上检验自己所学到的知识以及相关操作与配置命令，做到理论联系实际，为今后的工作于实际应用打下良好的基础。本实验课程结合教学内容，共设置 10 个实验，分别涉及到网络部署、管理、优化以及网络安全部分内容，实验具体内容包括：

- 配置基于微软 Windows Server 2016 的工作组网络与域模式网络
- 安装和配置 DNS 服务与 DHCP 服务
- 密码恢复软件的应用
- 杀毒软件的使用
- 网络性能监测与优化
- 防火墙的配置
- NAT 技术
- VPN

每个实验占 1-2 个课时，实验时间结合课程进度开展。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实验的开展，使学生熟悉网络的规划建设和管理维护、网络性能的监测与优化，各种网络设备、服务器的安装与配置，为今后的工作于实际应用打下良好的基础。掌握 Windows Server 2012 工作组网络与域模式网络的配置和管理，熟悉 DNS 服务器与 DHCP 服务器的配置和管理，了解常用密码恢复软件与杀毒软件的使用，了解防火墙技术与 NAT 技术在网络互连设备上的配置，学会专网 VPN 的配置与管理。

（三）实验安全操作规范

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002104601	配置与管理 Windows Server 2016 工作组网络	2	基础性	必做	8
1002104602	配置与管理 Windows Server 2016 域模式网络	2	基础性	必做	8

1002104603	安装和配置 DNS 服务	1	基础性	必做	8
1002104604	安装和配置 DHCP 服务	1	基础性	必做	8
1002104605	密码恢复软件应用	1	验证性	必做	8
1002104606	360 安全卫士与金山毒霸应用实验	1	演示性	选做	8
1002104607	网络性能监测与优化	2	验证性	必做	8
1002104608	防火墙的配置（访问控制列表的设置）	2	设计性	必做	8
1002104609	NAT 技术	2	设计性	必做	8
1002104610	VPN 管理（GRE 隧道的配置）	2	设计性	必做	8

（五）实验方式及基本要求

实验以 8 人为一组分组进行，组内每位成员均使用一台安装有 Win 10 及 Windows Server 2016 操作系统的双网卡主机并通过“网络连接 2”对应网卡连结成为一个局域网，每组成员共同使用一个包含网络交换机、路由器、防火墙以及无线 AP 所组成的机柜组，机柜与相应组所组成之局域网内的一台主机通过网络连接一相连通，组内成员可通过控制台软件与“网络连接 1”对应网卡对机柜内设备进行配置与连线。每组成员以组为单位合作完成每一实验，实验完成后需经过任课教师验收符合实验要求为止。每次实验均需各实验小组以组为单位提交相应实验报告，任课教师根据实验情况以及实验报告内容为每一学员给予实验成绩。

（六）实验内容安排

【实验一】配置与管理 Windows Server 2016 工作组网络

1.实验学时：2

2.实验目的：了解并掌握 Windows Server 2016 操作系统的安装步骤，学会基于 Windows Server 2016 工作组模式网络以及域模式网络的配置和管理。

3.实验内容：在本机上安装 Windows Server 2016 操作系统，构建基于本地安全数据库的基于 Windows Server 2016 操作系统的工作组网络，配置相应的网络组件与 TCP/IP，管理工作组网络中的用户与组等网络资源。

4.实验要求：8 人一组基于 Windows Server 2016 配置工作组模式网络，组内一人创建工作组网络，其余组员加入工作组网络并查看工作组内的计算机，对工作组网络中的资源进行管理，通过设置用户与用户组实现组内资源的共享。安装活动目录，建立域模式网络，将网内主机加入域中。

5.实验设备及器材：PC 机、网卡、路由器、交换机。

【实验二】配置与管理 Windows Server 2016 域模式网络

1.实验学时：2

2.实验目的：学会基于 Windows Server 2016 域模式网络的配置和管理。

3.实验内容：在装有 Windows Server 2016 操作系统的主机上安装 Active Directory（活动目录）的安装并进行基于 Windows Server 20016 域模式的配置和管理，在建成的域模式网络中进行域用户账户的管理并创建漫游用户配置文件，创建域模式中的组并更改其作

用域，尝试利用组策略管理域中的服务器与客户机。

4.实验要求：了解 Active Directory 的概念与特点，掌握 Active Directory 的安装流程与域模式网络的创建过程，能够将计算机加入到已经创建的域，能够降级域控制器为普通的成员服务器，学会管理域用户账户与域模式中的组，能够利用组策略管理域中的服务器与客户机。

5.实验设备及器材：PC 机、网卡、路由器、交换机。

【实验三】安装和配置 DNS 服务

1.实验学时：1

2.实验目的：学会在已建好的 Windows Server 2016 域模式网络中安装与配置 DNS 服务。

3.实验内容：DNS 服务器的配置和管理。

4.实验要求：了解 DNS 服务以及 DNS 域名解析的过程，8 人一组基于已建好的 Windows Server 2016 域模式网络中安装和配置 DNS 服务器，分别配置 DNS 资源记录与客户端并能够设置 DNS 服务器的属性，掌握 DNS 客户端的配置，能够通过命令进行 DNS 诊断。

5.实验设备及器材：PC 机、网卡、路由器、交换机。

【实验四】安装和配置 DHCP 服务

1.实验学时：1

2.实验目的：学会在已建好的 Windows Server 2016 域模式网络中安装 DHCP 服务器并配置 DHCP 服务。

3.实验内容： DHCP 服务器的配置和管理。

4.实验要求：了解 DHCP 服务的原理，以组为单位基于已建好的 Windows Server 2016 域模式中安装和配置 DHCP 服务器，分别进行 DHCP 作用域、DHCP 地址池、客户端的创建与配置。

5.实验设备及器材：PC 机、网卡、路由器、交换机。

【实验五】密码恢复软件应用

1.实验学时：1

2.实验目的：掌握密码恢复软件的原理，了解 Elcomsoft Distributed Password Recovery 密码恢复软件的使用方法。

3.实验内容：利用 Elcomsoft Distributed Password Recovery 密码恢复软件破解预设的 WinRAR 加密文件与 Word 加密文件。

4.实验要求：在 PC 机上利用 Elcomsoft Distributed Password Recovery 密码恢复软件破解预设的 WinRAR 加密文件与 Word 加密文件。对破解结果进行分析，对密码恢复所需要的时间随着密码的长度和复杂度的不同所产生的变化进行分析。

5.实验设备及器材：PC 机、网卡、路由器、交换机。

【实验六】360 安全卫士与金山毒霸应用实验

1.实验学时：1

2.实验目的：掌握360安全卫士、金山毒霸杀毒软件的使用方法。

3.实验内容：利用360安全卫士、金山毒霸杀毒软件对电脑进行病毒查杀与体检。

4.实验要求：了解360安全卫士、金山毒霸杀毒软件的主要功能及特点，理解360安全卫士与金山毒霸杀毒软件主要技术和应用，掌握360安全卫士与金山毒霸杀毒软件主要操作界面和方法。

5.实验设备及器材：PC机、网卡、路由器、交换机。

【实验七】网络性能监测与优化

1.实验学时：2

2.实验目的：学会在已建好的Windows Server 2016域模式网络中进行网络的维护，能够利用性能监测工具查看系统资源的使用状况并进行性能优化。

3.实验内容：在已建好的Windows Server 2016域模式网络中进行网络的维护，利用性能监测工具查看系统资源的使用状况并进行性能优化，初步实现网络负载平衡。

4.实验要求：利用Windows Server 2016时间查看器、任务管理器、性能监视器和网络监视器来监测网络系统性能，通过监测到的系统性能数据，调整系统资源的使用和分配。同时，在Windows Server 2016中，通过TCP/IP网络协议实现用户需求流量的分配，增强服务器应用程序的可用性与可伸缩性，避免在需求高峰期造成的超负荷带来低性能和负面的用户体验。

5.实验设备及器材：PC机、网卡、路由器、交换机。

【实验八】防火墙的配置（访问控制列表的设置）

1.实验学时：2

2.实验目的：在路由器上配置访问控制列表以起到防火墙的作用。

3.实验内容：建立由路由器R2、R3所连接的三个网段的网络地址分别为1.0.0.0、2.0.0.0、3.0.0.0，掩码均为255.0.0.0，连线并设置好参数后在内外网之间的路由器上配置访问控制列表。

4.实验要求：外网只能访问内网中主机3.0.0.1的telnet服务，外网只能ping通内网中主机3.0.0.2，内网能访问外网中任意主机的telnet服务，内网能ping通外网任意主机。

5.实验设备及器材：PC机、网卡、路由器、交换机。

【实验九】NAT技术

1.实验学时：2

2.实验目的：在路由器上配置NAT用以实现内外网间的地址转化。

3.实验内容：三个网段的网络地址分别为10.0.0.0、202.0.0.0、203.0.0.0，掩码均为255.255.255.0，R2的接口地址分别为10.0.0.254、202..0.0.1，R3的接口地址分别为

202.0.0.254、203.0.0.25，在 R2 的公网接口上配置 NAPT，实现内外网之间公用 IP 地址与私有 IP 地址之间的地址转换。

4.实验要求：在 R2 的公网接口上配置 NAPT，并使用地址池（202.0.0.2 — 202.0.0.3）使私网主机能访问公网；私网主机 10.0.0.1 在 23 端口对外提供 telnet 服务，并使用 202.0.0.2 和 23 作为其对外公开的地址和端口。

5.实验设备及器材：PC 机、网卡、路由器、交换机。

【实验十】VPN 管理（GRE 隧道的配置）

1.实验学时：2

2.实验目的：在两个私网之间建立 GRE 隧道，使之连通。

3.实验内容：通过三个路由器连接 2 个使用私有 IP 地址的网段，配置路由后由于使用私有 IP 地址而不能连通，在三个路由器之间建立 GRE 隧道，使使用私有 IP 地址的两个网段实现互通。

4.实验要求：连接线路，配置 IP 地址、路由。在路由器上配置隧道接口并配置穿过隧道的路由，使得两私网能够互相访问。

5.实验设备及器材：PC 机、网卡、路由器、交换机。

（七）考核方式及成绩评定

学生每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。实验完成后要有明确的实验结果并以组为单位形成完整的实验报告，实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。实验结果与实验报告为实验成绩的重要依据，实验总成绩依据各次试验的平均得分得出，为平时成绩的重要依据，平时成绩占课程总成绩的比例的 15%。与此同时，在期末笔试中，实验内容属于考试内容的一部分。

六、课程思政

采用启发式教学法、案例分析法、探究式教学法等多种方式，对学生在教学部分章节开展唯物辩证思维和分析能力培养、国家安全意识和危机意识培养、国家安全观念的形成以及树立国家安全观等课程思政。具体包括：

采用启发式教学法，让学生认识到网络安全技术是一把“双刃剑”，一方面大大方便了人们的生活，另一方面也为违法犯罪分子提供了新的犯罪途径。这体现了唯物辩证法思想。另外，网络安全既可能是客观现象，也可能是主观看法。因此，在网络管理基础与网络安全章节课程教学中，可以结合上述情形中的具体事例引导学生客观分析各种网络安全现象，提高学生运用辩证唯物主义方法分析问题的能力，提升学生的综合素养。

采用案例分析法，通过介绍国内外重大的网络安全事件，如震网病毒对伊朗核设施的攻击事件、乌克兰电力系统大面积瘫痪事件等，分析其背后的原因及危害性，使学生认识到网络安全对于国家安全的重要性，培养学生的国家安全意识。阐述网络信息安全和现代军事安全的重要关系，增强学生的国家安全观念，激发其学习网络安全知识的积极性。通过介绍常

见的网络安全事件，培养学生的网络安全防范意识和遵纪守法意识。比如：2011 年前后，CSDN、天涯社区等众多知名网站泄漏用户资料，钓鱼网站诱导用户输入敏感信息，造成用户金钱损失；2019 年，全球最大的助听器制造商 Demant 遭勒索软件入侵，造成直接经济损失高达 9500 万美元；四川某高校学生因入侵教务系统帮人更改成绩获刑 5 年；华夏银行一员工因编写病毒盗走银行 700 多万获刑 10 年。通过讲解这些案例，探讨网络安全对个人及整个社会的影响，提醒学生在网络世界中既要有安全防范意识，也要遵纪守法。同时，向学生介绍计算机犯罪的概念，介绍与网络信息安全有关的法律法规，特别是介绍《中华人民共和国网络安全法》，使学生了解它是依法治网、化解网络风险的重要法律。鼓励学生努力学习网络安全知识和技术，遵纪守法，并勇于承担维护网络安全的责任。

在第七章密码学原理章节的教学中，采用探究式教学法，通过介绍密码技术在两次世界大战中对战局进程的重大影响，让学生认识到密码技术在国与国对抗以及国家安全中的重要作用，激起学生学习密码技术的热情，激励学生为中华民族的伟大复兴贡献力量。通过介绍我国密码专家参加国际安全会议被美国拒签这一事件，让学生明白西方国家对我国的技术封锁从没有停止过，我们必须努力学习、发愤图强，才可以使国家强大起来，以此培养学生的国家安全意识和危机意识，激发学生的爱国主义精神。发起课堂讨论，结合密码算法原理，介绍国产密码算法 SM1、SM2；以我国密码学家王小云教授领导的团队在 2004—2005 年找出快速破解 MD4、MD5、SHA-1 等散列函数的方法，导致国外加快了研发和提前应用新的散列函数为例，介绍我国在公钥密码技术方面取得的成就。通过这样的实例，增强学生的民族自豪感，引导他们树立远大的理想和爱国主义情怀。通过介绍编码技术和破译技术的相互促进推动了密码技术的发展，加深学生对辩证唯物主义矛盾观的理解，提升学生使用唯物辩证法分析问题的能力。

在第八章防火墙的原理与应用章节的教学中，采用启发式教学，通过介绍入侵检测及防火墙在一定程度上其实是网络对抗的产物，进而让学生明白网络安全其实已经超越了网络安全行业。从国际形势来看，国家之间的网络对抗变得越发频繁，破坏性越发明显。面对这种严峻形势，引导学生树立国家安全观，能够站在更高的角度规范自己在网络世界中的行为，在使用网络的时候能够自觉维护我国的网络空间安全。鼓励学生主动学习有关国家安全的政策、法规，做到知法守法，维护国家尊严，不泄漏国家机密。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：计算机网络管理技术(第 3 版)，杨云江 编著，清华大学出版社，2017 年。

（2）实验课教材：Windows Server 2016 网络操作系统项目化教程，高良诚、许鹏 编著，高等教育出版社，2022 年。

2.参考书：

（1）计算机网络(第 8 版)，谢希仁编著，电子工业出版社，2021

（2)网管员成长手记:网络组建、配置与应用，赵江、董欣等编著，人民邮电出版社，2016

（3）网络运维从入门到精通——29 个实践项目详解，樊胜民编著，化学工业出版社，2022

3.推荐网站：

（1）网络安全频道，http://netsecurity.51cto.com/

（2）中国网管联盟，http://www.bitscn.com/network/manage/

（3）中国大学 MOOC-网络管理技术-中国海洋大学，https://www.icourse163.org/course/HHIT-1001752023?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

八、教学条件

课程教学在固定教室开展，班级容量不超过 70 人。课堂讲授过程以 PPT 现场讲解为主，系统演示与板书样例讲解为辅。课程实验教学需要在专业的网络工程实验室开展，教学实验以 8 人为一组分组进行，组内每位成员均使用一台安装有 Win 7 及 Windows Server 2016 操作系统的双网卡主机并通过“网络连接 2”对应网卡连结成为一个局域网，每组成员共同使用一个包含网络交换机、路由器、防火墙以及无线 AP 所组成的机柜组，机柜与相应组所组成之局域网主机通过“网络连接 1”相连通，组内成员可通过控制台软件与“网络连接 1”对应网卡对机柜内设备进行配置与连线。每组成员以组为单位合作完成每一实验，实验完成后需经过任课教师验收符合实验要求为止。每次实验均需各实验小组以组为单位提交相应实验报告，任课教师根据实验情况以及实验报告内容为每一学员给予实验成绩。

九、教学考核评价

1.过程性评价：平时成绩由单元测试、实验上机结果和实验报告三部分成绩组成。实验采用项目式考核方式，实验课程共包含 10 次实验，每次实验均要求以小组为单位提交实验报告，实验报告的成绩结合每组实验过程、时间与上机结果作为实验成绩的重要依据。课程进行中包含 5 次单元测试作业，其中涉及要项目设计与网络规划等内容，5 次单元测试作业成绩的平均分为单元测试成绩。平时成绩占课程总成绩的 30%，其中，实验上机结果占 5%，实验报告占 10%，单元测验占 15%。

2.终结性评价：期末闭卷笔试考试，笔试以考核理论知识为主、实践操作为辅。题型主要包含选择、填空、名词解释、简答、项目实践（如子网划分方案、VLAN 配置方案以及 NAT 配置方案等实际应用项目的设计与命令配置）等，期末笔试成绩占课程总成绩的 70%，考试题目应包含所学各章节的所要求数量掌握的理论知识点。

3. 课程综合评价：最终成绩（百分制）=平时成绩×30%+期末成绩×70%。

农业领域大数据应用

(Big Data Applications in Agriculture)

课程基本信息

课程编号：10021106　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**　16 **学时**

课程性质：选修　　**课程属性:**素质类　　**开设学期：第** 5 **学期**

课程负责人：王健　　**课程团队：**　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术（农业大数据）

对先修的要求：程序设计基础、图像处理

对后续的支撑：

主撰人：王健　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

农业领域大数据应用课程是一门专业选修课，共 32 学时。该课程旨在将大数据技术应用于农业领域，培养学生在农业领域大数据应用方面的理论与实践能力。该课程的教学理念是以应用导向为核心，注重将理论知识与实际应用相结合，培养学生的问题解决能力和创新思维。在课程中，学生将学习农业领域大数据应用的基本理论、方法和实践技能。课程内容涵盖了大数据分析、挖掘和应用在农业领域的具体应用场景。通过案例分析和实践项目，学生将深入了解农业领域大数据的潜在价值，并学习如何运用大数据技术解决农业领域的实际问题。该课程扮演着桥梁和纽带的角色，将学科理论与实际应用相结合。学生将通过课堂讲授、案例分析、实践项目、小组讨论、实验和实地考察等多种教学方法进行学习。这些方法旨在提高学生的信息素养和数据驱动决策能力，并培养学生的创新思维和团队合作能力。在课程学习过程中，学生应达到对农业领域大数据应用的基本认知和理解，掌握大数据分析和挖掘的基本理论、知识和技能，并具备利用大数据技术解决农业领域实际问题的能力。核心学习结果是学生能够熟练运用大数据技术分析和挖掘农业领域的数据，提供农业决策支持和优化方案。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：理解大数据的基本概念、原理和技术，包括数据采集、存储、处理和分析的基本方法与工具。掌握农业领域的相关知识，包括农业生产、作物生长、气象环境等方面的基本原理和数据特点。

2.实验技能方面：掌握大数据处理和分析的基本工具和软件，如 Python、Hadoop、Spark 等，并能够运用它们进行数据处理和分析；具备数据采集、清洗、预处理和可视化的实验技

能，能够处理真实农业数据集，进行数据质量评估和数据预处理；能够运用数据挖掘和分析方法，从农业数据中提取有价值的信息和知识，并进行数据模型建立与评估；具备实验设计和实验结果解读的能力，能够设计并执行农业领域的实验项目，分析实验数据并提出结论。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

课程旨在培养学生在农业大数据应用方面的理论和实践能力。教学内容涵盖大数据基本概念、原理和技术，农业领域的相关知识，以及数据挖掘和分析的常用算法和技术。在组织实施方面，采用多种教学方法，如讲授、案例分析、实验和实践等，以激发学生的学习兴趣和提升他们的实际操作能力。注重理论与实践相结合，通过案例分析和实验实践使学生将所学知识应用到实际问题中。同时，鼓励学生积极参与讨论和团队合作，培养他们的分析、解决问题和创新能力。教学评价包括课堂表现、实验报告、项目作业和综合考核等形式，以全面评价学生的学习成果。通过科学合理的课程设计，农业领域大数据应用课程将为学生提供全面的知识和技能，使他们能够在农业领域的大数据应用方面做出有效的贡献，并为未来的工作和研究奠定良好的基础。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 2：掌握大数据平台相关技术，具有运用数据科学、计算机科学的知识与技能解决相关大数据领域复杂工程问题的能力。	1 2
2	目标 3：能够熟练运用大数据采集与存储、处理与挖掘、分析与可视化等技术，具备独立从事计算机及大数据应用系统的规划、架构、设计、开发、应用等工作的能力。	2 3
3	目标 5：拥有较强的自主学习和终身学习的能力，具有一定的国际视野，能够积极主动地适应社会环境和大数据行业的发展变化	9 10

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章　绪论　　学时数：2

教学目标：理解农业大数据的基本内涵及其在现在农业中的作用

教学重点和难点：大数据的概念与现状、农业大数据内涵及作用

主要教学内容及要求：理解大数据的概念与发展现状；掌握农业大数据的基本内涵、数据资源等；了解现代农业与传统农业的区别；了解农业大数据在现代农业中的作用。

教学组织与实施：讲授/案例

第二章 现代农业与大数据　　学时数：3

教学目标：理解大数据技术在现代农业中的作用与发展思路

教学重点和难点：现代农业的内涵、大数据在农业规模化、机械化、标准化、信息化及市场化等方面的应用及作用

主要教学内容及要求：了解农业规模化的内涵、规模化特点、大数据在农业规模化发展中的应用；理解世界农业机械化发展概况、我国机械化发展历程与现状，农业机械化发展与大数据的关系；了解农业标准与农业标准化的内容、国内外农业标准化特点、发展动态及存在问题，大数据推动我国农业标准化发展的思路；理解农业信息化内涵、特征、发展现状及与大数据之间的关系；了解我国农业市场化的发展进程、面对的挑战，及大数据在推动农产品市场交易模式的创新。

教学组织与实施：讲授/案例

第三章　　农业大数据的应用与开发　　学时数：3

教学目标：了解农业大数据资源建设、应用领域及应用平台建设

教学重点和难点：农业大数据应用领域和应用平台建设

主要教学内容及要求：了解农业大数据应用领域和资源平台建设；了解农业大数据产业发展前景。

教学组织与实施：讲授/案例

第四章　　农业及相关领域数据资源　　学时数：3

教学目标：掌握农业及相关领域数据资源类型、特点、获取及利用

教学重点和难点：农业数据及相关领域数据特点与利用

主要教学内容及要求：掌握种植业、林业、畜牧业、渔业及农产品加工等数据资源特点、采集及挖掘渠道等；掌握与农业相关的数据类型、特点及及挖掘应用

教学组织与实施：讲授/案例

第五章　农业大数据应用技术体系　　学时数：3

教学目标：　理解农业大数据应用技术体系内容

教学重点和难点：农业大数据存储与管理、数据计算与挖掘及可视化分析

主要教学内容及要求：掌握大数据采集预处理与存储管理技术；了解大数据计算与挖掘方法；掌握大数据可视化分析方法；了解大数据隐私与安全。

教学组织与实施：讲授/案例

第六章　　农业大数据未来发展　　学时数：2

教学目标：了解农业大数据未来发展及存在问题

教学重点和难点：农业大数据发展前景、发展政策建议

主要教学内容及要求：了解农业大数据发展面临的问题及发展前景；了解农业大数据发展政策建议。

教学组织与实施：讲授/案例

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）（无实验的课程该项不列，序号顺延）

（一）实验课程简介

农业领域大数据应用是数据科学与大数据技术专业的一个专业拓展课程，是一门理论性和综合性较强的课程，也具有很强的实践性和应用性。本课程的目的与任务是使学生通过本课程的学习，了解农业大数据的主要内容和应用领域，掌握农业大数据相关应用技术，为更深入地学习和今后从事农业领域大数据相关工作打下良好的基础。

（二）实验教学目的和基本要求

要求学生通过实验对农业领域相关的数据资源、特点及分析技术等有一个详细的了解，掌握农业大数据常用分析技术，熟悉开发工具，了解应用领域。

（三）实验安全操作规范

进入机房必须对号入座。保持室内安静、清洁；不能携带食品、饮料进入机房，严禁在机房内抽烟、吃喝及扔废弃杂物。故意损坏设备、在设备上敲打、雕刻及在桌椅上乱涂乱画、损坏机房内其他物品者，并交有关部门给予相应的处理。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002110601	种植业大数据分析	4	验证性	必做	6-8
1002110602	农业遥感大数据分析	4	综合性	必做	6-8
1002110603	农业资源管理大数据分析	4	验证性	必做	6-8
1002110604	生态环境大数据分析与可视化	4	验证性	必做	6-8

（五）实验方式及基本要求

上机操作，Windows 7 以上操作系统。

（六）实验内容安排

【实验一】种植业大数据分析

1.实验学时：4

2.实验目的：了解种植业大数据分析

3.实验内容：了解种植业各类数据资源特点、作用，将数据整理、归类、存储，了解种植业数据存储、分析及决策用到的关键技术，加深对数据分析等技术的理解和应用。

4.实验要求：安装农作物综合信息管理平台，了解种植业大数据分析

5.实验设备及器材：Win10 环境

【实验二】 农业遥感大数据分析

1.实验学时：4

2.实验目的：熟悉农业遥感大数据分析

3.实验内容：了解农业遥感天-空-地数据格式和特点，熟悉遥感图像处理方法，基于农业遥感数据开展机器学习、深度学习数据挖掘方法。

4.实验要求：安装 ENVI、python 软件

5.实验设备及器材：Win10 环境

【实验三】农业资源管理大数据分析

1.实验学时：4

2.实验目的：农业资源管理大数据分析

3.实验内容：了解农业资源各类数据特点、作用，熟悉基于农业资源数据做出的各类决策，实现数据的可视化分析。

4.实验要求：了解农业资源数据类型、特点

5.实验设备及器材：Win10 环境

【实验四】生态环境大数据分析与可视化

1.实验学时：4

2.实验目的：了解生态环境大数据分析与可视化

3.实验内容：了解生态环境如气象信息、温湿度信息等数据获取方式，掌握数据网络爬虫等方法，基于多年多点数据实现数据的可视化分析与决策。

4.实验要求：掌握数据获取方法与可视化分析方法

5.实验设备及器材：Win10 环境

(七)考核方式及成绩评定

采用上机情况、实验效率与质量、实习报告相结合的形式，满分为 100 分。

1．上机情况（30%）：包括出勤情况、调试表现、是否遵守纪律等。

2．实验质量（50%）

3．实习报告（20%）

六、课程思政

引导学生认识到农业领域大数据应用对国家发展的重要性，培养他们对国家政策和发展战略的认同意识。例如，在课程中讨论国家推动农业现代化的重要举措，并引导学生思考其与大数据应用的关系。通过课程案例和实践项目，鼓励学生关注农业领域的发展问题，培养他们对农村和农民的关爱和关注，增强对农业发展与乡村振兴的家国情怀。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：大数据农业，温孚江 编著，中国农业出版社，2015 年

（2）实验课教材：无

2.参考书：

（1）大数据与农业应用．王文生，陈明著 ，科学出版社， 2015 年

（2）大数据导论．甘勇，陶红伟著，中国铁道出版社，2019 年

（3）数据科学理论与实践（第 2 版）．朝乐门著，清华大学出版社，2019 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国农业大数据，http://www.agdata.cn/

（2）智农361，http://dsj.ipa361.com/

八、教学条件

课程要求多媒体机房(安装Windows7以上操作系统),要求每个学生都能进行实践训练。

九、教学考核评价

1.过程性评价：小组讨论以及汇报占比40%。

2.终结性评价：课程论文成绩占比60%。

3.课程综合评价：（1）形成性评价与终结性评价相结合，原则上形成性评价(过程考核)成绩占总成绩的40%，终结性评价(课终考核)成绩占总成绩的60%。（2）形成性评价突出平时考勤、课堂纪律、参与程度、课后作业、实验报告、团队协作精神、实验操作技能、理论知识的理解与掌握、个人学习态度与进步程度等方面综合考核。（3）终结性评价突出对知识的理解和运用，采用提交课程论文的形式考核。

深度学习

(Deep learning)

课程基本信息

课程编号：10021090　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 16 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：刘亮亮　　**课程团队：**　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据、数据科学与大数据技术（农业大数据）

对先修的要求：本课程应具备掌握概率、统计、代数、优化、逻辑等数学基础，掌握 python 编程基本方法和人工智能研究基本内容等能力的基础上开展学习，先修课程包括高等数学、概率论与数理统计、程序设计基础、人工智能基础、计算智能导论。

对后续的支撑：通过本课程的学习，对后续学习深度学习和强化学习课程打好基础理论知识和 python 编程能力。

主撰人：刘亮亮　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是我院数据科学与大数据、数据科学与大数据技术（农业大数据）的专业选修课程。

本课程提供深度学习的入门基础讲解，让学生能够较为全面地了解深度学习这门学科的各类问题和方法论，主要包括监督学习、无监督学习、数据降维和神经网络的主要学习算法。此外，本课程强调学生的动手能力，要求学生通过编程练习和典型应用实例加深理解，同时对深度学习的一般理论，如计算学习理论、采样理论等有所了解。要求学生具备基本编程基础，熟悉 Python 编程语言。其具体的课程教学目标为：掌握深度学习的基本问题定义、基本模型，对深度学习学科有概览性的认识。掌握目前主流的深度学习算法和模型，并能够根据实际问题的需要选择并实现相应的算法。

课程目标 1：理解深度学习的数学基础，掌握使用梯度下降算法求解函数最小值。理解神经网络的基本原理，掌握反向转播算法对神经网络进行优化。

课程目标 2：能够编程实现反向转播算法。掌握一种深度学习编程框架，能在该框架下进行数据加载与预处理，构建网络，训练网络，性能评估等。

课程目标 3：理解卷积神经网络的基本原理，能够设计并编程实现卷积神经网络解决一些实际问题。理解循环神经网络的基本原理，能够设计并编程实现循环神经网络处理自然语言理解中

的一些问题。理解生成对抗网络的基本原理，能够设计并编程实现生成对抗网络自动生成目标样本。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：先修课程深度学习、线性代数、概率论与数理统计

2.实验技能方面：计算机程序设计基础、熟练使用 python 编程语言实现机器学习算法的实现。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

课堂讲授

课堂教学采用案例驱动的教学方法，充分利用现代信息技术工具开展混合式教学，通过案例对不同机器学习算法进行讲解，通过以学生为主体的学习，使学生在理解、思维、分析与解决问题能力方面有明显的提高，对问题的处理能够利用所学原理与方法举一反三正确、灵活运用，体现注重实际应用技能的培养目标。

实验教学

本课程注重理论教学与实验的结合，注重学生实践能力的培养，单独设立实验上机来巩固学生对于不同机器学习算法的理解，通过实验锻炼学生对于建立机器学习模型在各个环节上的动手能力。

教学评价

通过教学督导、同行评价、学生评教、课程目标达成分析以及课程满意度调查等方式进行教学评价，并持续改进。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1：理解深度学习的数学基础，掌握使用梯度下降算法求解函数最小值。理解神经网络的基本原理，掌握反向转播算法对神经网络进行优化。	1
2	课程目标 2：能够编程实现反向转播算法。掌握一种深度学习编程框架，能在该框架下进行数据加载与预处理，构建网络，训练网络，性能评估等。	2
3	课程目标 3：理解卷积神经网络的基本原理，能够设计并编程实现卷积神经网络解决一些实际问题。理解循环神经网络的基本原理，能够设计并编程实现循环神经网络处理自然语言理解中的一些问题。理解生成对抗网络的基本原理，能够设计并编程实现生成对抗网络自动生成目标样本。	3

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

绪论　　学时数：1

主要是对深度学习的课程概论，使学生对学习掌握深度学习的重要性及其发展前景有总的认识。包括深度学习的基本概念；深度学习的发展历史，掌握与机器学习的区别；了解深度学习这门课程的学习方法等。

第一章　基本数学知识和机器学习基础　　学时数：1

教学目标：使学生能掌握深度学习的课程的数学与相关的机器学习知识

教学重点和难点：

重点：机器学习方法和数据处理方法；

难点：机器学习方法；

主要教学内容及要求：通过本章课程的学习，要求学生复习之前学习的相关数学知识以及机器学习方法，理解数值最优化方法的基本概念和基本原理，理解概率和统计基本概念，贝叶斯定理及其应用，以及统计方法在机器学习领域的地位。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第二章　神经网络概念 ,训练和分析　　学时数：2

教学目标：使学生能掌握传统神经网络

教学重点和难点：

重点：神经网络结构与反向传播算法；

难点：神经网络的分类能力；

主要教学内容及要求：通过本章课程的学习，要求学生理解神经网络的结构以及其和实际神经系统的对应关系、理解神经网络的分类能力、理解反向传播方法的原理与推导。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第三章　卷积神经网络　　学时数：4

教学目标：使学生能掌握卷积神经网络

教学重点和难点：

重点：卷积神经网络设计；

难点：卷积运算原理；

主要教学内容及要求：通过本章课程的学习，要求学生理解卷积网络的结构以及其和发展过程、掌握深度学习开发方法，了解卷积神经网络在训练过程中存在的问题以及目前典型的解决方法。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第四章　深度学习框架 TensorFlow　　学时数：2

教学目标：使学生了解深度学习框架 TensorFlow

教学重点和难点：

重点：了解及学习变量作用域与变量命名，搭建多层神经网络并完成优化；

难点：正则化优化神经网络，梯度问题与解决方法；

主要教学内容及要求：作为深度学习主流分析框架 Tensorflow，通过掌握 Tensorflow 基本概念，计算模型和原理，能够通过 Tensorflow 进行深度学习和模型构建与训练。学习掌握训练过程优化方法与问题优化。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第五章　卷积神经网络图像识别应用　　学时数：2

教学目标：使学生能了解卷积神经网络在图像识别中的应用

教学重点和难点：

重点：图像识别的流程；

难点：过拟合和；

主要教学内容及要求：利用 TensorFlow 构建 CNN 网络，完成 CNN 网络的训练过程，理解图像特征提取过程，对手写数字影像进行分类。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践

研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第六章　循环神经网络　　学时数：2

教学目标：使学生能掌握循环神经网络

教学重点和难点：

重点：循环神经网络设计；

难点：双向 LSTM 网络；

主要教学内容及要求：循环神经网络的主要用途是处理和预测序列数据。循环神经网络是为了刻画一个序列当前的输出与之前信息的关系。本教学单元主要介绍了循环神经网络的相关内容，了解常用的两种循环神经网络的训练方法与相关的应用案例。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第七章　深度强化学习　　学时数：2

教学目标：使学生熟悉深度强化学习方法

教学重点和难点：

重点：深度强化学习的核心算法；

难点：最优决策的选择；

主要教学内容及要求：本教学单元主要介绍了深度强化学习，深度强化学习将深度学习的感知能力和强化学习的决策能力相结合，可以直接根据输入的图像进行控制，是一种更接近人类思维方式的人工智能方法。本章内容主要介绍强化学习的通用领域，然后介绍基于价值和基于策略的主流方法。 使同学了解深入强化学习中的核心算法。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

《深度学习》课程实验是本课程中重要的实践环节，通过学生动手实践，加深对课堂知识的巩固、补充和提高，训练学生程序开发的能力，培养学生综合运用本门课程中的理论解决复杂问题的能力，强化测试与调试能力，学会思考，解决问题，培养学生的创新能力。

（二）实验教学目的和基本要求

实验中的内容和教科书的内容是密切相关的，解决题目要求所需的各种技术大多可从教科书中找到，只不过其出现的形式呈多样化，因此需要仔细体会，在反复实践的过程中才能掌握。

为了帮助学生更好地学习、掌握课程教学内容，理解和掌握算法设计所需的技术，为专业学习打好基础，要求运用所学知识，上机解决一些典型问题，通过分析、设计、编码、调试等各环节的训练，使学生深刻理解、牢固掌握所用到的一些技术。稍微复杂一些的算法设计中可能同时要用到多种技术和方法，要求重点掌握卷积神经网络、循环神经网络与图神经网络的设计。在掌握基本神经网络的基础上，提高分析问题、解决实际问题的能力。

（三）实验安全操作规范

按时到达和离开机房，禁止随意拔插实验室电源设施，饮食等物品禁止带入机房。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002109001	Python 编程基础	4	基础性	必做	10
1002109002	TensorFlow 深度学习框架安装	2	基础性	必做	10
1002109003	TensorFlow 编程、模型	2	基础性	必做	10
1002109004	手写数字识别	4	综合性	必做	10
1002109005	自选实践项目实现	4	综合性	必做	10

（五）实验方式及基本要求

实验方式为在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 7 及以上版本，编译环境为 Python。

（六）实验内容安排

【实验一】环境配置

1. 实验目的: 掌握 python 环境的配置方式。

2.实验内容: python 基本运行环境的下载、安装、配置，各种程序开发包的下载与安装。

【实验二】 卷积神经网络模型构建

1. 实验目的: 掌握卷积神经网络模型构建方法。掌握神经元模型、全连接网络和 CNN 网络；

掌握前向传递和反向传递的原理以及推导。

2. 实验内容：编写卷积神经网络模型，包括卷积层、池化层、dropout 层、全连接层，实现从图像中提取特征，并完成手写字体识别。

【实验三】 目标识别案例

1. 实验目的：本次实习的目的是熟悉目标识别神经网络，熟练掌握一种深度神经网络的算法与应用。

2. 实验内容：熟练掌握一种深度神经网络的算法与应用，并给出在人脸识别、身份证识别、通用手写体识别等方面的 2 个以上应用案例与效果。

【实验四】 图像特征自动学习方法实践与分析

1. 实验目的：利用基于深度学习的特征自动学习方法完成图像特征提取的实验方案的设计。编程并利用相关软件完成实验测试，得到实验结果。通过对实验数据的分析、整理，得出实验结论，培养学生创新思维和编写实验报告的能力，以及处理一般工程设计技术问题的初步能力及实事求是的科学态度。利用实验更加直观、方便和易于操作的优势，提高学生学习兴趣，让学生自主发挥设计和实施实验发挥出学生潜在的积极性和创造性。

2. 实验内容：采用已经学过的深度特征提取方法，如卷积神经网络(CNN)等实现图像特征提取和学习的任务。分析比较深度学习方法的优缺点。

六、课程思政

在知识传授、能力培养过程中注重思政元素的融入，深度学习课程建设应注重培养学生的高水平科学素养，扎实理论基础，强化实践能力和创新思维。尤其要着重培育学生的创新能力，把“工匠精神”刻在每位学生的心中，让学生全身心地投入世界科技强国建设的过程中。基于深度学习课程理论，教师应在原有课程知识体系的基础上，充分挖掘课程知识点中的思政元素，提炼课程理论的“术”与“道”。对深度学习的课程思政教学过程进行全方位深度融合，总体上将课程知识体系分为 4 个部分，分别是立鸿鹄志、求真学问、知行合一、展强国梦。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：神经网络与深度学习，邱锡鹏，机械工业出版社，2020.

（2）实验课教材：TensorFlow 深度学习算法原理与编程实战，蒋子阳著，中国水利水电出版社，2019 年.

2.参考书：

（1）董红斌 王兴梅. 深度学习与自然计算. 清华大学出版社,2022

（2）周志华. 机器学习. 清华大学出版社，2016

（3）蔡自兴等.人工智能及其应用（第 5 版）.清华大学出版社,2016

（4）李航.统计学习方法, 清华大学出版社, 2012.3.

3.推荐网站（线上资源）：

（1）加州大学伯克利分校 Artificial Intelligence 课程网站：https://www.edx.org/course/

artificial-intelligence-ai-columbiax-csmm-101x-0

（2）斯坦福大学 Machine Leaning 课程网站：https://www.coursera.org/learn/machine-learning

八、教学条件

对于实验室的要求：要有性能上能进行高性能计算的计算机，CPU 最好在酷睿 i7 或者锐龙 1700 之上，4G 以上的显卡容量。计算机的数量要保证学生一人一机，提供良好的网络环境，并配置好深度学习框架 TensorFlow(开源)，并要有多媒体教学设备。

九、教学考核评价

1.过程性评价：由于本课程的理论和实践相结合，理论课时为 16 学时，实验课时为 16 学时，所以除了学生的课堂表现外，实验课中的任务完成考核也是重要一环。该课程的期末考试建议采用考察方式，试卷主要考核学生对于深度学习方法的理论理解，分析问题及解决实际问题的能力。对于学生的日常评价包括：平时测试以及项目考核完成情况等内容组成。

2.终结性评价：课程的考核包括平时考评成绩、系统的设计与验收和课程设计报告三部分。总成绩为百分制。计算课程目标达成度的平均值，折算为百分制，再按对应的优秀、良好、中等、及格、不及格给出课程最终成绩。

3.课程综合评价：其中平时考评成绩占总成绩的比例为α_1=20%；系统设计与验收成绩，占总成绩的比例为α_2=50%；课程设计报告成绩，占总成绩的比例为α_3=30%。

计算机视觉技术

（Computer Vision Technology）

课程基本信息

课程编号：10021177　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 16 学时

课程性质：选修　　**课程属性**：专业类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：尹飞　　**课程团队：**　　**授课语言：**中文

适用专业： 数据科学与大数据；计算机科学与技术；

对先修的要求：数字信号处理，程序设计基础

对后续的支撑：人工智能，机器学习，深度学习

主撰人：尹飞　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

计算机视觉技术课程作为人工智能专业本科生的一门专业必修课程，是一门涉及多个交叉学科领域的课程，与数字信号处理，人工智能，机器学习等课程一起为学生奠定以后从事图像分析、模式识别、计算机视觉、人工智能等领域的研究与开发工作打下扎实的基础。

本课程侧重于图像理解和计算机视觉中的基本理论，课程主要侧重对图像处理、目标识别以及计算机视觉方面的理论和应用进行系统介绍。目标是使学生学习本课程之后，对图像理解和计算机视觉的基本理论，尤其是图像处理的概念、基本原理以及解决问题的基本思想方法有一个较为全面的了解和领会；学习计算机视觉的基本理论和技术，了解各种智能图像处理与计算机视觉技术的相关应用，尤其是智慧农业领域的应用；具备解决智能化检测与识别、控制等应用问题的初步能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：了解计算机视觉的发展历史、相关学科、应用领域和研究方向，引导学生关注学科前沿和业界动态。掌握基本的图像预处理和特征提取的原理和方法；掌握图像变换、图像增强、图像分割、图像形态学、多颜色空间和场景理解等的原理和经典算法。

2.实验技能方面：学会使用图像分析软件和工具，使学生具备基本的图像处理，计算机视觉方向知识和研究方法，并能够自主拓展学习或解决相关问题。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。理论课在多媒体教室上课，能访问

网络资源。实验课在机房进行，计算机需联网，安装有常用办公软件及 MATLAB 或 python 编译环境。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1：理论知识方面，了解计算机视觉的发展历史、相关学科、应用领域和研究方向，引导学生关注学科前沿和业界动态。	指标点 1.1 能够将数学、自然科学和工程科学的基本概念和方法运用到计算机工程问题的分析与描述当中； 指标点 1.4 能够从数学与自然科学的角度对复杂计算机工程问题的解决途径进行分析、比较与综合，并试图提出一种新的途径或者改进现有的途径。	1
2	课程目标 2：掌握基本的图像预处理和特征提取的原理和方法；掌握图像变换、图像增强、图像分割、图像形态学、多颜色空间和场景理解等的原理和经典算法。	指标点 2.3 能够运用数学和自然科学等知识来识别和表达复杂计算机工程问题； 指标点 2.4 能够通过文献研究来寻求复杂计算机工程问题的解决方案并采用各种方法来综合分析复杂计算机工程问题，从而得出有效结论。	2
3	课程目标 3：实验技能方面，学会使用图像分析软件和工具，使学生具备基本的计算机视觉方向知识和研究方法，并能够自主拓展学习或解决相关问题。	指标点 4.2 掌握科学实验的基本理论、方法和工具能够在适当的环境下对计算机软、硬件系统的特性进行科学实验，包括:设计实验方案，搭建实验环境并开展实验； 指标点 4.3 能够正确采集和整理实验数据，对实验数据进行有效分析与解释，并通过信息综合得到合理结论。	4

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

（一）理论教学

绪论　　学时数：1

教学目标：介绍图像处理的基本概念和图像理解的基本内容和内涵。数字图像的获取、存储、传输、处理、显示和应用。图像处理编程软件和工具包设置。

教学重点和难点：

重点：数字图像的获取、存储、传输、处理、显示和应用。

难点：图像处理编程软件和工具包设置。

主要教学内容及要求：

了解数字图像的来源和真实世界的对应关系；

了解数字图像处理简史和应用领域。

理解数字图像的概念和种类，图像处理的基本概念；

掌握图像理解的基本内容和步骤。

熟练掌握图像处理编程软件的安装和工具包安装。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

第一章 图像与视觉系统　　学时数：2

教学目标：讲授人类视觉系统基本构造和模型，亮度视觉与颜色视觉的基本概念、模型及视觉特性。

教学重点和难点：

重点：视网膜构造和功能、色彩的属性、亮度和颜色的视觉特性。

难点：光度学和色度学的基本概念和原理

主要教学内容及要求：

了解人类视觉系统的基本构造，熟练掌握视网膜的构造和功能以及人类视觉通路模型；

理解色彩的基本属性，了解光度学和色度学的基本概念和原理；

掌握亮度和颜色感觉的视觉特性。

熟练掌握人眼的单色视觉模型和彩色视觉模型。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第二章 图像基本变换　　学时数：2

教学目标：讲授图像的算数运算，逻辑运算，几何变换，图像配准，图像领域操作以及其Matlab 应用案例。

教学重点和难点：

重点：数字图像的算数运算，几何运算，逻辑运算与邻域处理。

难点：图像匹配，图像的点运算和代数运算。

主要教学内容及要求：

了解：了解基本的图像变换。

掌握：图象算术运算（加法运算,减法运算,乘法运算,除法运算,互补运算）图像逻辑运算（与,或,非,异或）；

熟练掌握：图像几何变换，如平移、镜像，裁剪和旋转等；投影变换与图像配准；

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第三章 图像灰度变换　　学时数：2

教学目标：讲授图像直方图的基本概念和利用图像直方图的统计特性进行的图像增强和图像变换。

教学重点和难点：

重点：图像的采样和量化、图像灰度直方图，直方图均衡化。

难点：图像直方图规定化，彩色直方图处理。

主要教学内容及要求：

了解：了解直方图二值化和阈值处理 ；

理解：理解不同图像直方图概念。

掌握：掌握直方图辅助实现的各种灰度变换，包括灰度阈值变换，线性变换，伽马变换、灰度非线性变换等；掌握直方图修正技术——直方图均衡化，自适应均衡化和直方图规定化；

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第四章 图像平滑与锐化　　学时数：2

教学目标：讲授图像的空域增强技术，频域增强技术，图像退化的基本模型及图像恢复的基本思想，图像恢复的基本技术。

教学重点和难点：

重点：平滑滤波器和锐化滤波器、同态滤波、图像退化的数学模型。

难点：图像锐化滤波，二阶滤波函数

主要教学内容及要求：

了解：理解空间域滤波的基础知识。

理解：理解相关和卷积；

掌握：掌握不同均值滤波算法（高斯，中值，平滑等）；掌握图像锐化算法，包括梯度算子、拉普拉斯算子、高斯-拉普拉斯变换；

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第五章 彩色图像处理　　学时数：1

教学目标：讲授彩色图像处理（增强和复原等），基于颜色特征的图像检索，影像融合等。

教学重点和难点：

重点：彩色图像处理技术、多颜色空间图像分析技术。

难点：彩色图像增强和复原。

主要教学内容及要求：

了解：了解彩色图像处理技术、掌握多传感器图像融合的基本技术；

理解：理解不同的颜色空间模型（RGB，LAB，HSV，YUV 等），彩色图像增强。

掌握：掌握不同的颜色空间转换方法与彩色图像分割技术；

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

第六章 图像分割　　学时数：2

教学目标：讲授视觉认知模式，基于边缘的图像分割技术，基于区域的图像分割技术，图像分割评价。

教学重点和难点：

重点：边缘检测、微分算子、阈值分割、区域生长、评价测度等。

难点：区域分割技术，自适应分割算法

主要教学内容及要求：

了解：理解图像分割的概念，种类，和其在图像处理流程中的作用。

理解：理解图像分割的基本概念和方法，理解人类视觉的认知模式（模板匹配、特征分析、结构描述等）；

掌握：掌握基本的图像分割评价方法和测度等；

熟练掌握：熟练掌握基于边界的基本图像分割技术（边缘检测、微分算子等）；熟练掌握基于区域的基本图像分割技术（阈值分割、区域标记、区域生长等）；

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第七章 图像形态学分析　　学时数：2

教学目标：讲授讲授图像形态学处理算法，目标特征的提取与表达，图像目标特征的描述。

教学重点和难点：

重点：数字图像的获取、存储、传输、处理、显示和应用。

难点：边界特征及区域特征的表达、测量和描述方法。

主要教学内容及要求：

理解：理解图像形态学的概念和意义。

掌握： 掌握二值图像的基本形态学运算，包括腐蚀、膨胀、开和闭；掌握图像的特征提取，连通域分析，边界测量和描述方法。

熟练掌握：掌握二值形态学的经典应用，包括击中击不中变换、边界提取和跟踪、区域填充、提取连通分量、细化等；掌握灰度图像的形态学运算，包括灰度腐蚀、灰度膨胀、灰度开和灰度闭, tophat 变换。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第八章 图像识别应用　　学时数：2

教学目标：讲授图像目标特征的提取与表达，图像目标特征的描述，图像目标的分类和估计。

教学重点和难点：

重点：边界特征及区域特征的表达、测量和描述方法，分类器。

难点：特征提取与分类

主要教学内容及要求：

了解：了解图像识别的概念，图像特征的种类和特点。

理解：理解一些新的图像分类识别方法（神经网络分类、马尔科夫随机场等）。理解一些常用的统计分类方法（最大似然估计、Bayes 估计等）

掌握：掌握特征提取和特征选择，掌握分类器的设计和训练；

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

“计算机视觉技术”课程作为计算机科学与技术本科生的一门专业选修课程，是一门涉及多个交叉学科领域的课程，与数字信号处理，人工智能，机器学习等课程一起为学生奠定以后从事图像分析、模式识别、计算机视觉、人工智能等领域的研究与开发工作打下扎实的基础。

（二）实验教学目的和基本要求

实验中的内容和教科书的内容是密切相关的，解决题目要求所需的各种技术大多可从教科书中找到，只不过其出现的形式呈多样化，因此需仔细体会，在实践过程中才能掌握。

为了帮助学生更好地学习、掌握课程教学内容，理解和掌握算法设计所需的技术，为专业学习打好基础，要求运用所学知识，上机解决一些典型问题，通过分析、设计、编码、测试等各环节的训练，使学生深刻理解、牢固掌握所用到的一些技术。在掌握基本算法的基础上，提高分析问题、解决实际问题的能力。

（三）实验安全操作规范

实验方式为在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 7 及以上版本，编译环境为 MATLAB2015b 及以上。实验过程学生不得违反实验室相关操作规定与安全规定。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002117701	环境搭建与图像读写	2	基础性实验	必做	1-2
1002117702	图像基本变换与增强	2	基础性实验	必做	1-2
1002117703	图像分割	2	基础性实验	必做	1-2
1002117704	彩色图像处理	2	基础性实验	必做	1-2
1002117705	图像分析与理解	4	基础性实验	必做	1-2
1002117706	农业图像处理综合	4	综合性实验	选做	1-2

（五）实验方式及基本要求

实验方式为在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 7 及以上版本，编译环境为 MATLAB2018b 及以上。

（六）实验内容安排

【实验一】环境搭建与图像读写

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉实验环境，掌握基本图像操作

3.实验内容：利用图像处理编程工具，读取图像并显示真彩色图像；读取图像并显示索引色图像，并转换为灰度图像；读取图像并显示灰度图像，画出灰度直方图；并转换为二进制图像；查看不同分辨率下图像的显示结果；显示图像并保存图像为主流图像格式；

4.实验要求：学生熟悉图像处理相关编程工具以及编程环境的搭建，并能够熟悉基本的图像读取，图像操作以及图像保存函数。

5.实验设备及器材：台式机 win7+matlab2018

【实验二】图像基本变换与增强

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握图像基本运算与图像增强方法

3.实验内容：实现对图像的基本变换操作，如；图像缩放、裁剪、旋转等；实现对图像进行直方图均衡化，从而达到增强图像的目的，观察图像直方图的前后变化；对图像加入某种噪声（如椒盐噪声等），运用低通滤波，均值滤波，高斯滤波和中值滤波分别进行图像平滑；

4.实验要求：学生熟悉图像的基本变换算法，以及图像增强的相关函数用法。

5.实验设备及器材：台式机 win7+matlab2018

【实验三】. 图像分割

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握图像阈值分割与其他图像分割技术

3.实验内容：图像的基本阈值分割操作（单个阈值分割，多阈值分割，自适应阈值分割，otsu 阈值分割等），显示并保存分割后图像；实现较为复杂的图像分割算法（super-pixel 超像素分割，graph-cut 分割，分水岭分割），显示并保存分割后图像，分析图像分割结果；

4.实验要求：学生熟悉图像分割的基本算法，以及编程工具中图像分割的相关函数用法。

5.实验设备及器材：台式机 win7+matlab2018

【实验四】. 彩色图像处理

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握彩色空间转换和彩色图像分割技术

3.实验内容：实现对彩色图像的通道显示和保存，彩色图像的直方图分析；实现彩色空间的相互转化（RGB，HSV，LAB，YUV 等等），显示并保存转化后的图像；实现基于不同的颜色通道的对彩色图像的分割，并对比分析不同颜色空间的分割结果。

4.实验要求：学生熟悉彩色图像的基本概念以及彩色图像相关处理算法，以及编程工具中彩色图像分割的相关函数用法。

5.实验设备及器材：台式机 win7+matlab2018

【实验五】. 图像分析与理解

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握图像形态学出来算法和特征提取算法

3.实验内容：实现图像的形态学处理（膨胀，腐蚀，open 开操作，close 闭操作等等），显示并保存转化后的图像；读取不同纹理图像，进行预处理，选择合适的位置算子，计算出图像的灰度共生矩阵 GLCM，然后计算熵和能量来描述纹理特征。

4.实验要求：学生熟悉图像的形态学操作，熟悉纹理分析和特征提取方法，以及编程工

具中图像形态学和纹理特征的相关函数用法。

5.实验设备及器材：台式机 win7+matlab2018

【实验六】. 农业图像处理综合实验

1.实验学时：4

2.实验目的：尝试使用图像处理相关算法解决农业图像处理问题

3.实验内容：自选课题（作物图像分割，叶片病害识别，作物果实分割，作物种类识别等等），进行实验项目设计，合理设计图像处理流程，并利用课堂和课下时间，完成课题目的说明，实验步骤设计，实验结果以及分析，实验心得等内容，提交完整的实验项目报告。引导学生利用图像处理知识解决智能农业研究中的实际问题，例如农作物图像的分割，农作物病害识别等。

4.实验要求：培养学生利用图像处理的基础知识和基本算法分析，解决实际问题的能力。

5.实验设备及器材：台式机 win7+matlab2018

(七)考核方式及成绩评定

为使学生更好地掌握课程教学内容，理解和掌握算法设计所需的技术，为专业学习打好基础，要求运用所学知识，上机解决一些典型问题，通过分析、设计、编码、测试等各环节的训练，使学生深刻理解、牢固掌握所用到的技术。在掌握基本图像处理算法的基础上，提高分析问题、解决实际问题的能力。

实验采用提交实验报告的形式，满分为 100 分。

1. 每个作业及实验报告满分为 20 分（4 个实验学时）；

2. 严格按照老师要求完成，按时提交作业及实验报告，给满分。不能按要求完成，或不能按时提交作业及实验报告，酌情扣分。不提交作业及实验报告，不得分。

六、课程思政

在课程教学过程中将政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育，例如本课程中，结合我国图像处理与计算机视觉发展案例（地平线，华为智能驾驶等），突出民族软件工业的飞速发展，增强学生的自信心和民族自豪感。此外，分析图像处理技术在作物长势识别,作物病害识别,果蔬分类等方面的项目案例与应用成果。通过讨论使得学生理解图像处理的巨大应用潜力,尤其是在解决农业信息化和智能化问题上的应用价值，培养学生的责任感和使命感，学好相关的理论和技术，为解决农业图像处理问题添砖加瓦。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：

数字图像处理（第四版），Rafael C. Gonzalez,阮秋琦,阮宇智 等，电子工业出版社出版，2020，ISBN 9787121377471

Digital Image Processing (4th Edition) by Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Pearson; 4 edition (March 30, 2017) ISBN 978-0133356724

（2）实验课教材：数字图像处理的 MATLAB 实现，Gonzalez & Richard E. Woods, 阮秋琦译，清华大学出版社，2013

（3)实习指导书:图像处理,分析与机器视觉（第四版),[美]Milan Sonka / [美]Vaclav Hlavac/ [美]Roger Boyle 著 ,海舟 / 苏延超译,清华大学,2015,ISBN 978-7-302-42685-1

2.参考书：

（1）Computer Vision: Principles, Algorithms, Applications, Learning, 5th Edition, E. R. Davies，Academic Press，2018，ISBN: 978-0128092842

（2）Digital Image Processing Using MATLAB，Gonzalez & Richard E. Woods, Pearson Prentice Hall，2003

（3）MATLAB 数字图像处理，张德丰，机械工业出版社，2009

（应列 3-6 本；实施双语教学的课程，应有外文图书）

3.推荐网站：

（1）Matlab machine visionfunctionlist，
https://www.mathworks.com/help/vision/referencelist.html

（2）Peter's Functions for Computer Vision，
http://www.peterkovesi.com/matlabfns/

（3）Machine Vision Toolbox，
http://petercorke.com/Machine_Vision_Toolbox.html

八、教学条件

本课程理论课在多媒体教室上课，能访问网络资源。实验课在机房进行，计算机联网，安装有常用办公软件及 MATLAB 或 python 编译环境。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

九、课程考核

1.过程性评价：课程考核方式为考察，学生提交项目实验报告。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、课堂测验、实践环节（实验报告），项目报告等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。平时成绩中，课堂表现，小组学习讨论，章节测验，线上学习各占 25%。

2.终结性评价：

课程考核方式为考察，期末成绩为提交实验报告和计算机视觉项目报告，各占 50%。

3.课程综合评价：

课程综合成绩评价。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

平时成绩占 40%，其中，课堂表现，小组学习讨论，章节测验，线上学习各占 25%（对应课程目标 1，2）。期末考核占 60%，交实验报告和计算机视觉项目报告（对应课程目标 2，3），各占 50%。

农业遥感数据分析

（Agricultural Remote Sensing Data Processing and Analysis）

课程基本信息

课程编号：10021178　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 16 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：岳继博　　**课程团队：**郭伟，付元元　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术（农业大数据），数据科学与大数据技术（农业大数据）rj，计算机科学与技术

对先修的要求：程序设计基础，机器学习

对后续的支撑：无

主撰人：岳继博　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“农业遥感数据分析”课程是河南农业大学数据科学与大数据技术（农业大数据）专业选修课程。“农业遥感数据分析”以农业应用为出发点，以遥感成像过程、遥感图像基础以及遥感技术应用为讲授对象，包含农业遥感数字影像预处理方法、影像增强和融合方法、农业遥感的应用三部分。课程亮点是以农作物种植面积提取和农作物长势监测为突破口，将先修课程和本课程所学的程序设计基础、机器学习、遥感影像预处理、增强和融合方法具体应用于农业遥感数据分析中。“农业遥感数据分析”的课程目标包括：

课程目标 1. 理解并掌握不同农业航空像片和卫星像片的成像特性、判读原理和方法、计算机解译的原理和方法，能够较为熟练的对不同遥感影像进行判读，熟练掌握对农作物种植面积提取和农作物长势监测，熟练掌握遥感图像监督分类以及非监督分类等相关机器学习方法的应用。

课程目标 2. 培养学生针对具体的某农业信息化技术领域，选用或开发满足特定需求的农业遥感数据源与遥感图像处理软件，具有利用农业遥感资料进行算法开发研究与农业信息化应用实践的能力。

课程目标 3. 培养学生农业遥感应用分析的基本思路和模型构建方法，具备基本操作技能能力，为从事农业信息化技术领域数据挖掘、软件开发的实际工作奠定基础。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：本课程教学的目的是使学生对农业遥感数据分析的理论、方法和应用有全面的认识，了解农业遥感技术的前沿动态和发展趋势。

2.实验技能方面：本课程实验技能方面要求学生通过实验验证所学理论知识，初步具备运用遥感技术原理、遥感数字图像的分析能力和解决农业、资源、环境等方面专业问题的能力。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代文献信息工具完成信息检索和科技论文的写作验。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：理解并掌握不同农业航空像片和卫星像片的成像特性、判读原理和方法、计算机解译的原理和方法，能够较为熟练的对不同遥感影像进行判读，熟练掌握对农作物种植面积提取和农作物长势监测，熟练掌握遥感图像监督分类以及非监督分类等相关机器学习方法的应用。	2
2	目标 2：培养学生针对具体的某农业信息化技术领域，选用或开发满足特定需求的农业遥感数据源与遥感图像处理软件，具有利用农业遥感资料进行算法开发研究与农业信息化应用实践的能力。	10
3	目标 3：培养学生农业遥感应用分析的基本思路和模型构建方法，具备基本操作技能能力，为从事农业信息化技术领域数据挖掘、软件开发的实际工作奠定基础。	12

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章 绪论　　学时数：2

教学目标：本章节需要学生掌握遥感技术的特点以及遥感系统的组成，理解遥感技术的产生与发展过程，掌握遥感对地观测技术应用的研究内容和研究方法。

教学重点和难点：

重点：遥感技术的特点以及遥感系统的组成，遥感技术的产生与发展过程，遥感对地观测技术应用的研究内容和研究方法。

难点：遥感系统的组成，遥感对地观测技术应用的研究内容和研究方法。

主要教学内容及要求：

主要教学内容：1.1 遥感的基本概念

1.2 遥感技术系统

1.3 遥感类型与特点

1.4 遥感发展历程与趋势

要求：（1）掌握遥感技术的特点以及遥感系统的组成；

（2）理解遥感技术的产生与发展过程，掌握遥感对地观测技术应用的研究内容和研究方法；

（3）了解我国遥感对地观测技术的发展。

教学组织与实施：

1、课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对科技论文的类别和基本结构有深入的理解）；

2、实践研究型教学（培养学生文献阅读和认识科技论文的能力）；

3、上机练习（指导学生开展简单的文献阅读，指导学生认识科技论文的基本结构，了解多种类别的科技论文）。

第二章 太阳辐射与作物光谱特征　　学时数：2

教学目标：本章节需要学生理解遥感成像过程中电磁波传播的过程，掌握不同地物的光谱特征。

教学重点和难点：

重点：遥感物理基础电磁波的基础知识，包括电磁波的基本概念、波段划分，电磁波和地表以及大气的相互作用，电磁波传播的过程和不同地物的光谱特征。

难点：电磁波和地表以及大气的相互作用，电磁波传播的过程和不同地物的光谱特征。

主要教学内容及要求：

主要教学内容：2.1 电磁波谱与电磁辐射

2.2 地物的电磁波发射特性

2.3 太阳辐射及大气对辐射的影响

2.4 地球辐射与地物波谱

2.5 微波与地物的作用

要求：（1）理解遥感成像过程中电磁波传播的过程；

（2）掌握不同地物的光谱特征。

教学组织与实施：

1、课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对科技论文的类别和基本结构有深入的理解）；

2、实践研究型教学（培养学生文献阅读和认识科技论文的能力）；

3、上机练习（指导学生开展简单的文献阅读，指导学生认识科技论文的基本结构，了解多种类别的科技论文）。

第三章 遥感卫星轨道类型及其轨道参数　　学时数：2

教学目标：本章节需要学生掌握不同遥感平台及其运行的特点，熟悉常用的国内外遥感卫星及其轨道参数设置，了解遥感卫星轨道类型及其轨道参数的基本定律和概念

教学重点和难点：

重点：不同遥感平台及其运行的特点，遥感卫星及其轨道参数设置。

难点：不同遥感平台及其运行的特点，遥感卫星及其轨道参数设置。

主要教学内容及要求：

主要教学内容：3.1 遥感平台的类型

3.2 遥感卫星轨道及其类型

3.3 常见的遥感卫星

3.4 农业遥感无人机和小型多光谱传感器

要求：（1）掌握不同遥感平台及其运行的特点；

（2）了解遥感卫星轨道类型及其轨道参数的基本定律和概念；

（3）熟悉常用的国内外遥感卫星及其轨道参数设置。

教学组织与实施：

1、课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对科技论文的类别和基本结构有深入的理解）；

2、实践研究型教学（培养学生文献阅读和认识科技论文的能力）；

3、上机练习（指导学生开展简单的文献阅读，指导学生认识科技论文的基本结构，了解多种类别的科技论文）。

第四章 遥感传感器及其成像特点　　学时数：2

教学目标：本章节需要学生掌握遥感传感器及其性能参数相关的基本概念，理解遥感传感器的结构组成与功能，掌握摄影型传感器、扫描型传感器、微波遥感传感器的成像原理与影像特征

教学重点和难点：

重点：遥感传感器及其性能参数，摄影型传感器、扫描型传感器、微波遥感传感器的成像原理与影像特征

难点：遥感传感器及其性能参数，摄影型传感器、扫描型传感器、微波遥感传感器的成像原理与影像特征

主要教学内容及要求：

主要教学内容：4.1 传感器概述

4.2 摄影型传感器

4.3 扫描型传感器

4.4 微波遥感传感器

要求：（1）掌握遥感传感器及其性能参数相关的基本概念；

（2）理解遥感传感器的结构组成与功能；

（3）并掌握摄影型传感器、扫描型传感器、微波遥感传感器的成像原理与影像特征。

教学组织与实施：

1、课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对科技论文的类别和基本结构有深入的理解）；

2、实践研究型教学（培养学生文献阅读和认识科技论文的能力）；

3、上机练习（指导学生开展简单的文献阅读，指导学生认识科技论文的基本结构，了解多种类别的科技论文）。

第五章 农业遥感数字图像的处理 学时数：2

教学目标：本章节需要学生掌握常用农业遥感数字图像的类型与存储结构，数字图像处理过程中的辐射校正、几何校正、图像增强的基本原理和方法

教学重点和难点：

重点：数字图像处理过程中的辐射校正、几何校正、图像增强的基本原理和方法

难点：多源遥感数据融合的基本原理和方法以及处理过程

主要教学内容及要求：

主要教学内容：5.1 光学图像与数字图像理论基础

5.2 遥感图像的校正

5.3 遥感图像增强

5.4 多源遥感数据融合

要求：（1）掌握常用农业遥感数字图像的类型与存储结构；

（2）掌握遥感数字图像处理过程中的辐射校正、几何校正、图像增强的基本原理和方法；

（3）掌握多源遥感数据融合的基本原理和方法以及处理过程。

教学组织与实施：

1、课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对科技论文的类别和基本结构有深入的理解）；

2、实践研究型教学（培养学生文献阅读和认识科技论文的能力）；

3、上机练习（指导学生开展简单的文献阅读，指导学生认识科技论文的基本结构，了解多种类别的科技论文）。

第六章 农业作物遥感分类 学时数：2

教学目标：本章节需要学生掌握常用农业遥感图像分类和分类后处理方法，理解农业作物分类原理和典型农业作物的影像特征

教学重点和难点：

重点：典型农业作物的影像特征，农业作物监督分类和非监督分类应用，分类后处理和分类精度的评价

难点：农业作物监督分类和非监督分类应用，分类后处理和分类精度的评价

主要教学内容及要求：

主要教学内容：6.1 遥感图像分类原理、特征和相似性度量

6.2 典型农业作物的影像特征

6.3 农业作物非监督分类应用

6.4 农业作物非监督分类应用

6.5 分类后处理和分类精度的评价

要求：（1）理解农业作物分类原理和典型农业作物的影像特征；

（2）掌握常用农业遥感图像分类方法；

（3）掌握农业作物分类后处理方法。

教学组织与实施：

1、课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对科技论文的类别和基本结构有深入的理解）；

2、实践研究型教学（培养学生文献阅读和认识科技论文的能力）；

3、上机练习（指导学生开展简单的文献阅读，指导学生认识科技论文的基本结构，了解多种类别的科技论文）。

第七章　农业作物长势遥感监测　　学时数：2

教学目标：本章节需要学生理解农作物长势监测的意义及监测指标，理解常用植被指数构建技术，掌握基于植被指数的农作物长势监测技术

教学重点和难点：

重点：常用植被指数构建技术，基于植被指数的农作物长势监测技术

难点：基于植被指数的农作物长势监测技术

主要教学内容及要求：

主要教学内容：7.1 农作物长势监测的意义及监测指标

7.2 植被指数和其构建原理

7.3 农作物冠层参数反演原理

7.4 农作物长势监测案例

要求：（1）理解农作物长势监测的意义及监测指标；

（2）掌握常用植被指数构建技术；

（3）了解辐射传输模型；

（4）掌握基于植被指数的农作物长势监测技术。

教学组织与实施：

1、课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对科技论文的类别和基本结构有深入的理解）；

2、实践研究型教学（培养学生文献阅读和认识科技论文的能力）；

3、上机练习（指导学生开展简单的文献阅读，指导学生认识科技论文的基本结构，了解多种类别的科技论文）。

第八章　农业遥感云计算服务　　学时数：2

教学目标：本章节需要学生了解农业遥感云计算技术原理，掌握常用 JavaScript 基础 API 和 PIE/GEE 的 API，掌握基于 GEE 的农作物长势监测技术。

教学重点和难点：

重点：农业遥感云计算技术原理，常用 JavaScript 基础 API 和 PIE/GEE 的 API，基于 GEE 的农作物长势监测技术

难点：常用 JavaScript 基础 API 和 PIE/GEE 的 API，基于 GEE 的农作物长势监测技术

主要教学内容及要求：

主要教学内容：8.1 农业遥感云计算技术原理

8.2 JavaScript 常用 API 介绍

8.3 GEE 常用 API 介绍

8.4 农业遥感云计算案例

要求：（1）了解农业遥感云计算技术原理；

（2）掌握常用 JavaScript 基础 API 和 PIE/GEE 的 API；

（3）掌握基于 GEE 的农作物长势监测技术。

教学组织与实施：

1、课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对科技论文的类别和基本结构有深入的理解）；

2、实践研究型教学（培养学生文献阅读和认识科技论文的能力）；

3、上机练习（指导学生开展简单的文献阅读，指导学生认识科技论文的基本结构，了解多种类别的科技论文）。

五、实验教学内容及学时分配（12 学时）

（一）实验课程简介

农业遥感数据分析实验课程是农业遥感数据分析课程的重要组成部分，实验课程包含（1）农业遥感图像分类实验，（2）植被辐射传输模型实验，（3）农田无人机数码照片拼接和作物长势信息提取实验和（4）农业遥感云计算服务实验四个实验部分。

（二）实验教学目的和基本要求

农业遥感数据分析实验课程使大学生理解并掌握不同农业航空像片和卫星像片的成像特性、判读原理和方法、计算机解译的原理和方法，能够较为熟练的对不同遥感影像进行判读，熟练掌握对农作物种植面积提取和农作物长势监测，熟练掌握遥感图像监督分类以及非监督分类等相关机器学习方法的应用；培养学生针对具体的某农业信息化技术领域，选用或开发满足特定需求的农业遥感数据源与遥感图像处理软件，具有利用农业遥感资料进行算法开发研究与农业信息化应用实践的能力；培养学生农业遥感应用分析的基本思路和模型构建方法，具备基本操作技能能力，为从事农业信息化技术领域数据挖掘、软件开发的实际工作奠定基础。

（三）实验安全操作规范

无

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002117801	农业遥感图像分类实验	4	综合性实验	必做	6
1002117802	植被辐射传输模型实验	4	综合性实验	必做	6
1002117803	农田无人机数码照片拼接和作物长势信息提取实验	4	综合性实验	必做	6
1002117804	农业遥感云计算服务实验	4	综合性实验	必做	6

（五）实验方式及基本要求

本实验课程以上机实践为主，需要机房电脑连接校园网。

（六）实验内容安排

【实验一】农业遥感图像分类实验

1.实验学时：4

2.实验目的：使学生能够掌握常用高分辨率卫星数据的打开和基本处理方法，掌握对农作物分类的方法

3.实验内容：（1）常用高分辨率卫星数据的打开和基本处理；（2）农作物分类

4.实验要求：基于 Anaconda 科学计算分析平台，掌握常用高分辨率卫星数据的打开和基本处理方法，掌握常用的机器学习农作物分类方法

5.实验设备及器材：校园网，机房电脑，MATLAB，Anaconda 科学计算分析平台，浏览器。

【实验二】植被辐射传输模型实验

1.实验学时：4

2.实验目的：使学生能够掌握基于植被辐射传输模型的作物长势信息提取方法

3.实验内容：（1）植被辐射传输模型的仿真教学；（2）基于植被辐射传输模型提取作物长势信息

4.实验要求：掌握基于 MATLAB 的植被辐射传输模型的仿真模拟；基于 Anaconda 科学计算分析平台，掌握常用的机器学习农作物参数提取方法。

5.实验设备及器材：校园网，机房电脑，MATLAB，Anaconda 科学计算分析平台，浏览器。

【实验三】农田无人机数码照片拼接和作物长势信息提取实验

1.实验学时：4

2.实验目的：使学生掌握基于无人机农田正射影像图的作物长势提取方法。

3.实验内容：（1）基于农用无人机拍摄照片和 POS 信息开展农田正射影像图拼接；（2）基于农田正射影像图提取作物长势信息。

4.实验要求：掌握农田正射影像图拼接方法，掌握基于无人机农田正射影像图的作物长势提取方法。

5.实验设备及器材：校园网，机房电脑，MATLAB，Anaconda 科学计算分析平台，浏览器。

【实验四】农业遥感云计算服务实验

1.实验学时：4

2.实验目的：使学生掌握使用国产 PIE 遥感云服务开展农业遥感图像分析并开展河南省夏粮种植面积统计。

3.实验内容：（1）国产 PIE 遥感云服务的基本操作；（2）河南省夏粮种植面积统计

4.实验要求：基于国产 PIE 遥感云服务的遥感栅格数据和矢量数据导入和分析，基于农业遥感图像分析并开展河南省夏粮种植面积统计。

5.实验设备及器材：校园网，机房电脑，MATLAB，Anaconda 科学计算分析平台，浏览器。

(七)考核方式及成绩评定

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	民族自豪感	第三章遥感传感器及其成像特点	启发式教学：结合我国陆地资源卫星的发展，引导学生分析陆地资源卫星的参数和性能，进一步分享祖国的陆地资源卫星，如国产高分系列卫星，资源系列卫星等，激发学生的民族自豪感。
2	重视国家粮食安全	第八章农业遥感云计算服务	案例分析法：使用 PIE 云计算服务案例，展示近 10 年来我国耕地面积变化，分析我国和美国耕地面积差异，对比两国人均耕地面积，引导学生珍惜粮食，培养学生重视国家粮食安全的理念。案例:近 10 年来我国耕地面积变化。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：白淑英，农业遥感（第 1 版），科学出版社，2013 年 1 月，ISBN：9787030365354

（2）实验课教材：白淑英，农业遥感（第 1 版），科学出版社，2013 年 1 月，ISBN：9787030365354

（3）实习指导书：无。

2.参考书：

（1）赵英时等，遥感应用分析原理与方法（第二版），科学出版社，2013 年 4 月，ISBN：9787030369086

（2）李小文等，遥感原理与应用，科学出版社，2008 年 8 月，ISBN：9787030720016

（4）John R.Jensen. 环境遥感：地球资源视角(原著第 2 版)，科学出版社，2011 年 6 月，ISBN：9787030321879

（5）遥感导论，梅安新，主编，高等教育出版社，2001 年 7 月，ISBN：9787040072648

3.推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-遥感数字影像处理与农业应用，

https://www.icourse163.org/course/CAU-1205933806?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

（2）中国大学 MOOC-遥感数字图像处理，

https://www.icourse163.org/course/NJNU-1001754080?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

八、教学条件

讲授教学需要使用接入校园网网络的多媒体教室，实验机房需安装 MATLAB，Anaconda 科学计算分析平台，接入校园网，安装网络浏览器。

九、教学考核评价

1.过程性评价：

平时成绩由单元随堂测验、课后作业完成情况、实验报告完成情况，期末考核为小论文。平时成绩中，单元随堂测验和课后作业完成情各占 20%，实验报告占 60%。

2.终结性评价：

期末考核（小论文）成绩占期末考核总成绩的 50%。

3.课程综合评价：

最终成绩（百分制）=平时成绩×50%+期末考核×50%。

自然语言处理技术

(Natural language processing Technology)

课程基本信息

课程编号：10021337　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 16 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业课　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：熊蜀峰　　**课程团队：**　　**授课语言：**Python

适用专业：数据科学与大数据技术、数据科学与大数据技术(农业大数据)

对先修的要求：具备一定的计算机科学基础知识，包括数据结构、算法、程序设计等；具备一定的数学基础知识，包括线性代数、概率论与数理统计等

对后续的支撑：机器学习、深度学习、计算机视觉、语音识别等。在这些课程中，学生将学习如何运用自然语言处理技术解决更加复杂的问题，并在相关领域进行深入研究和开发。

主撰人：熊蜀峰　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

这门课程属于人工智能专业的选修课程，它是一门理论与实践相结合的课程。在人才培养过程中，这门课程承担着培养学生掌握自然语言处理基础理论和技能的重要任务。通过学习这门课程，学生将了解自然语言处理在学科发展和实践应用中所扮演的重要角色，并掌握相关的基本理论、基本知识和基本技能。学生通过学习该课程后，在知识、能力和素质等方面应达到以下目标：了解自然语言处理的基本概念、方法和技术；能够运用自然语言处理技术解决实际问题；具备良好的分析问题和解决问题的能力。这门课程的核心学习结果是让学生掌握自然语言处理的基础理论和技能，并能够运用这些知识解决实际问题。为了达到这一目标，我们采用了多种教学方法，包括讲授、实验、项目等。我们贯穿本课程教学过程的重要教学理念是通过理论与实践相结合的方式，培养学生的实际应用能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：在理论知识方面，学生需要掌握自然语言处理的基本概念、方法和技术。具体来说，学生需要了解自然语言处理的定义、研究范围和研究方法；掌握自然语言处理的基本任务，如分词、词性标注、句法分析、语义分析等；了解常用的自然语言处理技术，如有限状态自动机、隐马尔可夫模型、条件随机场等。

2.实验技能方面:在实践技能方面,学生需要能够运用自然语言处理技术解决实际问题。具体来说，学生需要能够根据实际问题选择合适的自然语言处理技术，并能够使用相关工具

和平台进行实验和项目开发。此外，学生还需要具备良好的分析问题和解决问题的能力，能够独立完成相关实验和项目。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程的教学设计围绕目标达成、教学内容、组织实施和多元评价需求进行整体规划。我们采用科学合理的教学策略、教学方法、教学过程和教学评价，以帮助学生更好地掌握自然语言处理的基础理论和技能。

目标达成：本课程旨在帮助学生掌握自然语言处理的基础理论和技能，并能够运用这些知识解决实际问题。为了达到这一目标，我们设计了一系列的教学内容和活动，包括讲授、实验、项目等。

教学内容：本课程的教学内容包括自然语言处理的基本概念、方法和技术。具体来说，我们将讲授自然语言处理的定义、研究范围和研究方法；介绍自然语言处理的基本任务，如分词、词性标注、句法分析、语义分析等；讲解常用的自然语言处理技术，如有限状态自动机、隐马尔可夫模型、条件随机场等。

组织实施：为了更好地组织实施本课程，我们采用了多种教学方法，包括讲授、实验、项目等。在讲授环节，我们将通过讲解理论知识帮助学生掌握自然语言处理的基础理论；在实验环节，我们将指导学生完成相关实验，帮助学生掌握自然语言处理的基本技能；在项目环节，我们将指导学生完成相关项目，帮助学生运用所学知识解决实际问题。

多元评价：为了全面评估学生的学习效果，我们采用了多元评价方法。具体来说，我们将通过作业、测试、实验报告、项目报告等方式对学生的理论知识和实践技能进行评估。此外，我们还将根据学生在课堂讨论和小组合作中表现出的能力和素质进行综合评价。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	掌握自然语言处理的基础概念、方法和技术。	1
2	培养自然语言处理能力，掌握通过对实际问题进行抽象、分解和建模，将其转为计算机可求解问题的能力。掌握选择合适的算法，利用自然语言处理技术解决复杂文本问题的能力。掌握利用自然语言处理进行数据处理、数据分析和可视化能力。	2
3	培养计算思维和信息素养，掌握利用计算机思想、理论、方法和技术解决实际问题的方法。	3 4

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一部分　自然语言处理概述　　学时数：2

教学目标：了解自然语言处理的概念、历史和现状，掌握自然语言处理的研究的主要问题。

教学重点和难点：自然语言处理的研究的主要问题

主要教学内容及要求：了解自然语言处理的概念、历史和现状；掌握自然语言处理的研究的主要问题。

教学组织与实施：以机器翻译为导入，按照时间序列讲解自然语言处理的发展历史，并引出自然语言要解决的主要问题，让学生讨论生活中与自然语言相关问题。

第二部分　　NLP 数学基础　　学时数：2

教学目标：巩固概率论、线性代数和信息论相关知识。

教学重点和难点：条件概率，常见分布，梯度下降法、条件熵

主要教学内容及要求：理解条件概率的计算和原理，理解常见分布函数，掌握梯度下降法，熟练掌握极大似然估计。

教学组织与实施：以自然语言处理两大类基本方法原则引入，讨论理性语义和经验主义，利用启发式问题带动学生学习的积极性。

第三部分　语言模型　　学时数：2

教学目标：了解语言模型的概念，掌握自然语言处理的重要模型。

教学重点和难点：自然原因除了的统计方法

主要教学内容及要求：了解语言模型的概念，掌握自然语言处理的统计方法，理解语料统计分析方法和性能评价，熟练掌握数据平滑方法和神经网络语言模型。

教学组织与实施：以机器翻译为导入，按照时间序列讲解自然语言处理的发展历史，并引出自然语言要解决的主要问题，让学生讨论生活中与自然语言相关问题。

第四部分　　隐马尔科夫模型与条件随机场　　学时数：2

教学目标：了解概率图模型，理解马尔科夫过程与隐马尔科夫过程。HMM 参数估计与计算，条件随机场及其应用。

教学重点和难点：马尔科夫模型与隐马尔科夫模型，条件随机场及其应用

主要教学内容及要求：了解概率图模型；掌握马尔科夫模型与隐马尔科夫模型；理解马尔科夫过程与隐马尔科夫过程；熟练掌握极大次然估计、EM 算法。了解熵的定义，掌握 HMM 参数估计与计算，理解层次化马尔科夫模型马尔科夫网络、最大熵马尔科夫模型，熟练掌握条件随机场及其应用。

教学组织与实施：以概率图模型为导入，按照生成模型与判别模型，贝叶斯网络，马尔科夫链与隐马尔科夫模型依次讲解，通过讨论理解马尔科夫过程与隐马尔科夫过程。导入分词工具，从中文分词的发展过程、经典算法、开源工具，让学生认识到模型的具体应用场景与要解决的问题。

第五部分　　语义分析、词性标注与句法分析　　学时数：2

教学目标：了解语义分析与词性标注，掌握语义分析与词性标注及结果评价，理解句法分析。

教学重点和难点：分词与词性标注，句法分析的方法

主要教学内容及要求：了解语义分析与词性标注，掌握英语形态分析与中文分词，理解分词的结果评价与句法分析的意义，熟练掌握分词的基本算法、词性标注方法和句法分析的方法。

教学组织与实施：从语言的语义分析和形态分析入手，引入分词处理方法，通过实例讲解词性标注的方法与过程，并计算其准确度，开展句法分析讲解。

第六讲　　文本分类和情感分析　　学时数：2

教学目标：理解文本分类与情感分析方法，掌握文本分类、排重、表示、特征选取与权重计算。

教学重点和难点：文本表示与词向量

主要教学内容及要求：了解情感分析方法，理解文本分类与情感分析，掌握文本分类、排重、表示、特征选取与权重计算，熟练掌握文本表示与词向量及其分类器的使用。

教学组织与实施：导入舆情分析实例，讲解文本分类与情感分析，通过文本的向量化，开展分类器的设计与实现。

第七部分　　概率主题模型　　学时数：2

教学目标：理解主题建模原理，掌握常见的主题模型。

教学重点和难点：掌握主题模型的原理及常见的主题模型

主要教学内容及要求：理解主题建模原理，能够使用常见的主题模型建模，掌握先验分布、后验分布、Dirichlet 分布及 Gibbs 采样算法。

教学组织与实施：以歌词分析示例讲解主题模型原理与方法，开展基于主题的歌曲风格识别与词云展示等功能。

第八讲　　自动文摘与信息抽取，机器翻译，问答系统　　学时数：2

教学目标：理解信息抽取的思路、过程及解决方案，掌握信息抽取模型。

教学重点和难点：信息抽取模型

主要教学内容及要求：了解信息抽取的思路与过程，掌握信息抽取模型，熟练掌握常见的问答系统、自动文摘、机器翻译方法。

教学组织与实施：以机器翻译为例，引入问答系统、自动文摘、机器翻译，让学生在实际问题中理解信息抽取模型。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

自然语言处理实验课程旨在帮助学生通过实践掌握 NLP 的基本技术和应用。在本课程中，我们将提供多个实验项目，涵盖了文本预处理、特征提取、模型训练和评估等方面的内容。在每个实验项目中，学生将会学习和应用不同的自然语言处理技术和算法，使用常见的 NLP

工具和库，例如 Python 中的 NLTK、spaCy 等。同时，学生也将会学习如何设计实验、搜集数据、评估模型性能，并撰写实验报告并进行演示。通过本课程实验项目的学习，学生将能够掌握自然语言处理中的一些核心技术，加深对 NLP 算法和应用的理解，提高编程能力和实践经验，并为未来在 NLP 领域的研究和开发奠定基础。

（二）实验教学目的和基本要求

教学目的：

1.介绍自然语言处理技术和应用；

2.让学生了解和掌握 NLP 中常见的数据预处理、特征提取、模型训练和评估等技术；

3.让学生学会使用 NLP 工具和库进行实际开发；

4.让学生了解 NLP 算法的优缺点，并加深对其原理的理解；

5.提高学生的编程能力和实践经验。

基本要求：

1.理解自然语言处理的基本概念和算法原理；

2.掌握常见的数据预处理、特征提取、模型训练和评估技术；

3.熟练运用 Python 编程语言和 NLP 相关的各种工具和库进行实验开发；

4.完成多个 NLP 实验项目并能够进行实验报告撰写和演示。

（三）实验安全操作规范

宋体五号

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002133701	自然语言处理技术基础	2	基础性	必做	1
1002133702	基于规则的词法分析	2	基础性	必做	1
1002133703	中文分词与 N 元模型	2	基础性	必做	1
1002133704	词性标注与命名实体识别	2	设计性	必做	1
1002133705	关键词提取算法	2	设计性	必做	1
1002133706	文本向量化	2	设计性	必做	1
1002133707	情感分析技术	2	设计性	必做	1
1002133708	基于机器学习的 NLP 算法	2	综合性	必做	1

（五）实验方式及基本要求

上机实验

（六）实验内容安排

【实验一】初识自然语言处理技术

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生掌握知识点：关注自然语言处理的基础概念，如自然语言处理概念及发展等等，并学习和了解自然语言处理实战的一些前置技术。

3.实验内容：(1)走进自然语言处理;(2)自然语言处理的前置技术;(3)基于 GMM-HMM 算法的语音识别 (Jupyter)；（4）自然语言处理初体验: Eliza。

4.实验要求：能够独立完成实验任务，取得满意的实验结果。

5.实验设备及器材：学校实验室，win10 系统的台式电脑

【实验二】基于规则的词法分析

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生掌握知识点：正则表达式、决策树、最小编辑距离等经典算法在自然语言处理领域有着悠久的历史。在词形分析等任务中取得了很好的效果，也是当前一些基础的自然语言处理任务的首选算法。

3.实验内容：（1）基于正则表达式的词形分析方法；（2）划分句子的决策树算法；（3）计算单词之间的最小编辑距离。

4.实验要求：能够独立完成实验任务，取得满意的实验结果。

5.实验设备及器材：学校实验室，win10 系统的台式电脑

【实验三】中文分词与 N 元模型

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生掌握知识点：本次实验将讲解中文自然语言处理的第一项核心技术：中文分词技术。首先我们将学习中文分词的各项分词技术，再通过实战训练，从而帮助大家更好地掌握好分词技术。

3.实验内容：（1）规则分词法；（2）统计分词法；（3）基于 Jieba 的中文分词实战；（4）元语言模型。

4.实验要求：能够独立完成实验任务，取得满意的实验结果。

5.实验设备及器材：学校实验室，win10 系统的台式电脑

【实验四】词性标注与命名实体识别

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生掌握知识点：词性标注和命名实体识别是 NLP 中的两个基础技术。本次实验主要学习词性标注和命名实体识别的基础概念和常用方法、基于条件随机场的命名实体识别原理及具体的案例实战。

3.实验内容：（1）词性标注；（2）命名实体识别。

4.实验要求：能够独立完成实验任务，取得满意的实验结果。

5.实验设备及器材：学校实验室，win10 系统的台式电脑

【实验五】关键词提取算法

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生掌握知识点：关键词是代表文章重要内容的组词，对文本聚类、分类、自动摘要等起重要的作用。同时，它还能使人们更加便捷地浏览和获取关键信息。现实中大量文本不包含关键词，自动提取关键词技术也因此具有重要意义和价值。本次实验主要介绍 NLP 中较为实用的几种关键词提取技术。

3.实验内容：（1）TF/IDF 算法；（2）TextRank 算法；（3）LSA /LSI 算法；（4）LDA 算法。

4.实验要求：能够独立完成实验任务，取得满意的实验结果。

5.实验设备及器材：学校实验室，win10 系统的台式电脑

【实验六】文本向量化

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生掌握知识点：文本向量化就是将文本表示成一系列能表达文本语义的向量，实现方法有很多，从之前基于统计的方法到当前流行的基于神经网络的方法等。本次实验将重点介绍基于神经网络的 word2vec 和 doc2vec 文本向量化算法。

3.实验内容：（1）向量化算法 word2vec；（2）向量化算法 doc2vec。

4.实验要求：能够独立完成实验任务，取得满意的实验结果。

5.实验设备及器材：学校实验室，win10 系统的台式电脑

【实验七】情感分析技术

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生掌握知识点：情感分析是指利用 NLP 技术对带有情感色彩的主观性文本进行分析、处理和抽取的过程，在实际生产场景中得到越来越多的应用。本次实验我们将详细介绍情感分析技术的基本概念、原理和方法。

3.实验内容：（1）情感分析方法与实践。

4.实验要求：能够独立完成实验任务，取得满意的实验结果。

5.实验设备及器材：学校实验室，win10 系统的台式电脑

【实验八】基于机器学习的 NLP 算法

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生掌握知识点：大量机器学习算法被广泛应用于 NLP 相关任务中，如朴素贝叶斯、支持向量机等进行文本分类，用 k- means 方法进行文本聚类等。本次实验主要介绍机器学习方法在 NLP 中的应用与实践。

3.实验内容：（1）走进机器学习；（2）分类器方法；（3） 机器学习在 NLP 中的实战。

4.实验要求：能够独立完成实验任务，取得满意的实验结果。

5.实验设备及器材：学校实验室，win10 系统的台式电脑

(七)考核方式及成绩评定

见考核大纲。

六、课程思政

在自然语言处理课程的教学过程中，我们将政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育。具体来说，我们将通过以下方式实现这一目标：1.在讲授自然语言处理的基础理论时，我们将引导学生思考自然语言处理技术对社会发展和人类文明的贡献，培养学生的政治认同和家国情怀。2.在讲授自然语言处理的应用实例时，我们将选取与中华文化相关的案例，帮助学生了解自然语言处理技术在传承和弘扬中华文化方面的作用，培养学生的文化素养。3.在指导学生完成相关实验和项目时，我们将强调遵守法律法规和职业道德的重要性，培养学生的宪法法治意识和道德修养。

例如，在讲授自然语言处理在机器翻译领域的应用时，我们将介绍自然语言处理技术如何帮助人们更好地理解和传播中华文化，培养学生的文化素养；在指导学生完成机器翻译项目时，我们将强调遵守著作权法的重要性，培养学生的宪法法治意识

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

统计自然语言处理[M].宗成庆.清华大学出版社,2013.

2.参考书：

（1）《自然语言处理综论》（Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition）. 冯志伟、孙乐. 电子工业出版社. 2018

（2）《用 Python 进行自然语言处理》（Natural Language Processing with Python）. (美)Steven Bird Ewan Klein Edward Loper. 人民邮电出版社. 2014

3.推荐网站：

（1）Speech and Language Processing (3rd ed. draft)，https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/

（2）Natural Language Processing with Python，http://www.nltk.org/book/

（3）哈工大 LTP 云，http://www.ltp-cloud.com/

八、教学条件

硬件环境要求：CPU Core i3, 内存：8G 以上，硬盘 500G 以上

软件环境要求：Windows 7 以上版本，Python 3.6 以上

教学场地：软件技术实验室

九、教学考核评价

1.考试方法：

写论文（研究报告）

1.平时成绩的评价方法。

线上学习（5%）+线上测验（5%）+随堂作业（30%）=40%

2.最终成绩评价方法。

课程研究报告（60%）+平时成绩（40%）=100%

2.过程性评价：

本课程考试方式为理论与实践教学考核、线上和线下考核、案例分析与设计多元化考核方式。理论部分以在线学习为主结合线下课堂讨论，实践部分采用上机实践，并安排实验等设计性问题，最后课程研究报告的形式综合评价最终成绩。

容器与集群技术

（Container and Cluster Technology）

课程基本信息

课程编号：10021180　　**课程总学时：**32 学时　　**实验学时：**16 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 7 学期

课程负责人：陈宝钢　　**课程团队：**　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术

对先修的要求：《Linux 操作系统》，《计算机网络》

对后续的支撑：《大数据开发技术》

主撰人：陈宝钢　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

（一）课程的性质及任务

《容器与集群技术》是数据科学与大数据技术和云计算相关专业的一门课程，实践性很强，主要讲解 Docker 镜像和容器管理、Docker 编排工具、自动化部署、Kubernetes（容器编排引擎）等技术。整个课程按照从基础到应用，从基本功能到高级功能的逻辑循序渐进地讲授，要求学生通过动手实践掌握容器与集群的使用操作技能。

通过学习，使学生掌握 Docker 的基本概念和常用安装管理方法，掌握 Jenkins 持续集成工具和 Kubernetes 的相关理论知识，培养学生的自动化部署与运维能力，分析和解决实际问题的能力，能够从事和胜任容器化应用的构建与维护工作。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面

本课程介绍了企业中容器的基本应用和编排技术、Docker 与 Kubernetes 集群的相关知识，内容包括 Docker 镜像管理和定制、Docker 容器管理、Docker 网络和数据卷管理、Docker 编排工具、自动化部署及 Kubernetes 等，帮助学生入门容器学习领域，掌握在生产环境中部署容器并应用，管理、维护、扩展容器服务的能力。

学生在课程结束后能够实现以下理论方面教学要求：

(1) 了解容器技术的发展历程，掌握容器的基本使用和运维管理。

(2) 了解 Docker 网络的相关理论知识，掌握 Docker 网络的配置和使用；

(3) 了解 Docker 存储技术、数据卷和数据卷容器的使用方法。

(4) 了解容器编排和集群的管理方法和基本使用方法。

(5) 掌握 Kubernetes 的相关理论知识，理解 Kubernetes 的架构和工作流程。

2.实验技能方面

根据本课程的特点，需要进行理论课程后的实验。学生对于实验部分在课堂结合理论知识进行操作，课后对未完成实验内容进行完善，并最后以实验报告的形式进行提交。老师对提交的实验报告进行批阅，成绩作为平时考核成绩的一部分。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程教学过程采用“理实一体化”的方法进行，逐章实施，先进行理论讲解，再进行课堂实践，辅以课后练习。形式上采用 UBL 的方法进行组织实施，有效运用“技术技能、综合素质、职场实力”进行培养。

教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

教学的主要形式：全班集中授课；实验室集中实训；课后分层分级辅导。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：掌握数据科学与大数据技术基础理论、基本方法和技术知识，具有运用数据科学、计算机科学的知识与技能解决相关大数据领域复杂工程问题的能力。	2
2	目标 2：能够熟练运用大数据采集与存储、处理与挖掘、分析与可视化等技术，具备独立从事大数据统的规划、架构、设计、开发、应用等工作的能力，在大数据技术及相关领域具有较强的专业核心竞争力。	4
3	目标 3：素质培养。拥有较强的自主学习和终身学习的能力，具有一定的国际视野，能够积极主动地适应社会环境和大数据行业的发展变化。	6

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章 Docker 概述 学时数：2

教学目标：学习容器技术的发展历程；Docker 的基本概念和特点；Docker 的常用安装方法。

教学重点和难点：Docker 的基本概念和特点，Docker 与传统虚拟纲的区别。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Docker 技术。

（2）理解：Docker 的安装方法。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法，案例教学法，教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答。教学的主要形式：全班在实验室集中授课，讲加练，做中学。

第二章　Docker 镜像管理和定制　　学时数：2

教学目标：学习镜像和仓库的基本概念；镜像的常用操作命令和构建镜像的基本方法；镜像仓库的构建及使用方法。

教学重点和难点：镜像的基本操作命令，镜像仓库的构建，构建自定义镜像。

主要教学内容及要求：

（1）理解：查看和管理 Docker 镜像、创建定制的 Docker 镜像。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法，案例教学法，教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答。教学的主要形式：全班在实验室集中授课，讲加练，做中学。

第三章　Docker 容器管理　　学时数：2

教学目标：学习容器的基本概念和实现原理；容器的基本操作和运维管理；控制组 CGroups 的功能，掌握利用 Cgroups 对资源控制的方法。

教学重点和难点：容器的基本概念和特点、镜像和容器的关系、控制组功能。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Docker 容器。

（2）理解：Docker 容器资源控制。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法，案例教学法，教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答。教学的主要形式：全班在实验室集中授课，讲加练，做中学。

第四章　Docker 网络管理和数据卷管理　　学时数：2

教学目标：学习 Docker 网络架构和网络模式；Docker 网络的配置和使用；Docker 数据卷和数据卷容器的使用。

教学重点和难点：Docker 网络架构、Docker 网络模式、Docker 存储技术、Docker 网络的配置和使用、数据卷和数据卷容器的使用。

主要教学内容及要求：

（1）理解：Docker 网络管理、Docker 数据卷管理。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法，案例教学法，教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答。教学的主要形式：全班在实验室集中授课，讲加练，做中学。

第五章　Docker 编排工具　　学时数：2

教学目标：学习容器编排的管理方法和基本使用方法；容器集群的管理方法；容器集群的基本使用方法。

教学重点和难点：容器编排技术、容器集群管理。

主要教学内容及要求：

（1）理解：Compose 编排工具的使用、Swarm 编排工具的使用。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法，案例教学法，教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答。教学的主要形式：全班在实验室集中授课，讲加练，做中学。

第六章　自动化部署　　学时数：2

教学目标：学习 Rancher 容器管理平台的功能组件、Jenkins 持续集成工具。

教学重点和难点：Rancher 的概念和组成、持续集成概念和优点。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Rancher 概述。

（2）理解：持续集成。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法，案例教学法，教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答。教学的主要形式：全班在实验室集中授课，讲加练，做中学。

第七章　Kubernetes 概述　　学时数：4

第一节 Kubernetes 的发展及基本操作（2 学时）

教学目标：学习 Kubernetes 的主要概念及基本操作相关知识。

教学重点和难点：Kubernetes 的基本操作。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Kubernetes 的发展

（2）理解：Kubernetes 的基本操作

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法，案例教学法，教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答。教学的主要形式：全班在实验室集中授课，讲加练，做中学。

第二节 Kubernetes 的架构及工作流程（2 学时）

教学目标：学习 Kubernetes 的核心概念和架构及工作流程。

教学重点和难点：Kubernetes 的架构和工作流程。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Kubernetes 的架构。

（2）理解：Kubernetes 的工作流程。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法，案例教学法，教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答。教学的主要形式：全班在实验室集中授课，讲加练，做中学。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

本课程理论课之后的实践实验课，通过实验课程要求学生能够复习所学理论知识，并将理论知识通过实验体现出来，达到做中学的学习效果。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求。

（三）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002118001	安装和使用 Docker	2	基础性	必做	2~5
1002118002	创建和使用私有仓库	4	基础性	必做	2~5
1002118003	Docker 容器管理	2	基础性	必做	2~5
1002118004	Docker 网络和数据卷管理应用	2	基础性	必做	2~5
1002118005	Docker 编排工具使用	2	基础性	必做	2~5
1002118006	Rancher 和 Jenkins 部署应用	2	基础性	必做	2~5
1002118007	安装和使用 Kubernetes	2	基础性	必做	2~5

（四）实验方式及基本要求

小组合作、讨论法，达到本课程实验目标。

（五）实验内容安排

【实验一】安装和使用 Docker

1.实验学时：2

2.实验目的：使学生掌握在线安装 Docker 的方法、Docker 离线安装包的制作。

3.实验内容：

（1）在线安装 Docker。

（2）制作 Docker 离线安装包。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：利用 docker version 命令查看已安装 Docker 的版本。

（2）实验预期结果：有 Docker 的版本信息正常显示。

5.实验设备及器材：PC 机、虚拟机或服务器、Centos Linux 7.6、docker-ce 19.03.12。

【实验二】创建和使用私有仓库

1.实验学时：4

2.实验目的：使学生掌握 Docker 镜像常用命令的使用和搭建私有仓库的方法。

3.实验内容：

（1）Docker 镜像常用命令的使用；

（2）搭建 Docker 私有仓库。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：上传镜像到创建的本地仓库。

（2）实验预期结果：本地仓库中有上传的镜像且能拉取成功。

5.实验设备及器材：PC 机、虚拟机或服务器、Centos Linux 7.6、docker-ce 19.03.12。

【实验三】Docker 容器管理

1.实验学时：2

2.实验目的：使学生掌握 Docker 容器和资源控制的常用命令使用。

3.实验内容：

（1）Docker 容器常用命令的使用；

（2）Docker 资源控制。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：使用 CGroups 控制 CPU 资源使用。

（2）实验预期结果：容器修改结果与预期结果一致，能够实现资源控制。

5.实验设备及器材：PC 机、虚拟机或服务器、Centos Linux 7.6、docker-ce 19.03.12。

【实验四】Docker 网络和数据卷管理应用

1.实验学时：2

2.实验目的：使学生掌握 Docker 常用网络模式和数据卷容器的使用方法，可以利用 Docker 实现跨主机容器互连。

3.实验内容：

（1）Docker 网络管理应用；

（2）利用 Docker 实现容器互连；

（3）Docker 数据卷和数据卷容器应用。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：实现跨主机容器互连和创建数据卷容器。

（2）实验预期结果：容器可以连通，相应目录下创建的数据卷存在。

5.实验设备及器材：PC 机、虚拟机或服务器、Centos Linux 7.6、docker-ce 19.03.12。

【实验五】Docker 编排工具使用

1.实验学时：2

2.实验目的：使学生掌握 Compose 和 Swarm 编排工具的安装使用。

3.实验内容：

（1）Compose 编排工具应用；

（2）Swarm 编排工具应用。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：安装 Compose 和 Swarm 编排工具。

（2）实验预期结果：Compose 和 Swarm 工具安装成功，镜像能正常启动。

5.实验设备及器材：PC 机、虚拟机或服务器、Centos Linux 7.6、docker-ce 19.03.12、docker-compose 1.26.2。

【实验六】Rancher 和 Jenkins 部署应用

1.实验学时：2

2.实验目的：使学生掌握 Rancher 平台部署和 Jenkins 持续化部署工具部署，并能利用 Jenkins 工具生成 Docker 容器。

3.实验内容：

（1）Rancher 平台部署应用；

（2）Jenkins 持续化部署工具应用。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：分别利用 Rancher 和 jenkins 镜像生成容器，部署应用。

（2）实验预期结果：添加主机成功，浏览器显示结果和预期结果一致，能够分别利用 Rancher 和 Jenkins 实现应用部署。

5.实验设备及器材：PC 机、虚拟机或服务器、Centos Linux 7.6、docker-ce 19.03.12、jenkins-zh。

【实验七】安装和使用 Kubernetes

1.实验学时：2

2.实验目的：使学生掌握 Kubernetes 部署和 Kubectl 常用命令的使用。

3.实验内容：

（1）Kubernetes 部署；

（2）Kubectl 常用命令使用。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：完成 Kubernetes 部署和 Kubectl 常用命令操作。

（2）实验预期结果：利用 kubectl get cs 命令查看集群状态正常，集群资源对象操作结果和预期结果一致。

5.实验设备及器材：PC 机、虚拟机或服务器、Centos Linux 7.6、docker-ce 19.03.12、

docker-compose 1.26.2、jenkins-zh、Kubernetes 1.14.2。

(六)考核方式及成绩评定

实验部分以实验报告的形式进行考查，作为平时成绩的一部分，占比总成绩的 40%。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	工匠精神	第 6 章自动化部署	探究式教学法：要求学生了解自动化布署工作的流程，坚持认真、耐心、务实、仔细的工匠精神。实践项目开发过程中，以小组为单位，各成员分工合作共同完成实践项目，发挥团队合作精神。在解决具体疑难问题要求学生可以及时跟老师或组长进行沟通，培养高效沟通的职业素养。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材:《Docker 容器技术与应用》，程宁，刘桂兰著，人民邮电出版社，2020 年 6 月。

（2）实验课教材:《Docker 容器技术与应用》，程宁，刘桂兰著，人民邮电出版社，2020 年 6 月。

（3）实习指导书:《Docker 容器技术与应用》，程宁，刘桂兰著，人民邮电出版社，2020 年 6 月。

2.参考书：

（1）《Docker 容器技术与高可用实战》，肖睿 刘震 著，人民邮电出版社，2019 年 4 月。

3. 推荐网站（线上资源）：

（1）大学生 MOOC 网站，https://www.icourse163.org/。

（2）头歌实践教学平台：https://www.educoder.net/。

八、教学条件

1.软件要求：Centos Linux 7.6；docker-ce 19.03.12；docker-compose 1.26.2；jenkins-zh；Kubernetes 1.14.2。

2.硬件要求：PC 要求内存 16G；CPU 建议为 4 核；课程要求多媒体机房，要求每个学生都能进行实践训练。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：过程性评价突出课堂纪律、参与程度、课后作业、实验报告、团队协

作精神、实验操作技能、理论知识的理解与掌握、个人学习态度与进步程度等方面综合考核；比重：40%。

2.终结性评价：笔试：比重 60%。

3.课程综合评价：过程性评价与总结性评价相结合，计算标准为：过程性评价结果*40%+总结性评价结果*60%。

数据科学与大数据技术实习教学大纲

（Data Science and Big Data Technology）

一、前言

为了适应数据科学与大数据技术专业实践教学的需要，提高学生的实践能力和综合素质，安排学生进行实习教学。通过实习，学生能够深入了解数据科学与大数据技术领域的实践应用，掌握实践技能，提高实践能力，为将来的职业发展打下坚实的基础。

总体要求与学分分配

实践环节	学时（周）	学分	时间安排
高级语言程序综合性课程设计（Comprehensive Course Design of High-level programming language Program）	10	1	第 2 学期
数据采集与处理课程设计 (Course Design of Data Acquisition and Processing)	10	1	第 3 学期
专业认知见习（Major Cognition Internship）	10	1	第 3 学期
计算机组成原理课程设计 (Course Design of Computer Composition Principle)	10	1	第 3 学期
数据库原理课程设计 (Course Design of Database System)	10	1	第 4 学期
大数据开发技术课程设计 (Course Design of Big Data Development Technology)	10	1	第 5 学期
农业大数据挖掘与可视化综合性课程设计（Agricultural big data mining and visualization）	20	2	第 5 学期
大数据存储技术综合性课程设计（Big data storage technology comprehensive course design）	20	2	第 6 学期
合计	100		

二、专业课程名称实习教学大纲

（一）高级语言程序综合性课程设计实习

开设学期：2　　**实习周数：**1　　**学分：**1

适用专业：数据科学与大数据技术

先修课程：《程序设计基础》、《程序设计进阶》、《面向对象程序设计》

主撰人：张浩　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：** 2023.06

1.课程简介

高级语言程序综合性课程设计是数据科学与大数据专业的一门实训课程，涉及 Java 程序设计基础、Java 面向对象编程等课程。课程设计的目的是使学生掌握 Java 面向对象编程思想和基本开发方法，理解 Java 面向对象开发，培养学生综合运用所学知识的能力。通过面向对象开发方法解决实际问题，培养学生严谨的学习态度和良好的面向对象编程习惯。

本课程设计项目属于基础项目类项目，是在完成学习程序设计基础后，具备计算机软件安装与应用能力、Java 程序设计实现项目的初步思维能力的基础上，对接专业人才培养目标，面向 Java 程序员工作岗位，培养学生使 Swing+MySQL+JDBC 开发和设计项目的能力，为后续其他类型管理系统项目学习奠定基础。

农产品信息管理系统功能包含农产品的增删查改，以及系统管理员用户分级功能。通过图形界面创建产品表和用户表。通过 JDBC 技术实现 Java 对数据库进行访问。

2.课程劳动教育

本课程围绕智慧农业领域进行项目开发，通过引入企业开发流程，让学生体会真实企业工作环境和流程，锻炼学生利用所学面向对象程序设计课程知识搭建系统的能力，增强学生服务“三农”和农业农村现代化的使命感和责任感。

3.实习目的和要求

通过本次课程实习，锻炼学生发现问题、解决问题、综合编程、团队合作等方面的能力，在对农产品信息管理系统的具体开发过程当中，要求采用 Java 语言进行开发，以 MySql 实现后台数据库，本系统是完全基于图形化用户界面(GUI)的农产品信息管理系统，要求学生综合运用数据设计实现、Java 综合程序设计、规范化软件系统构建等知识，注重学生团队意识培养，使学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

1、理解与掌握团队合作的意识，掌握企业中沟通交流的方法；

2、理解与熟练掌握 MVC 分层思想，能够根据项目需要完成 MVC 架构应用的搭建；

3、熟练掌握需求分析、数据库设计、概要设计等文档的编写规范；

4、灵活运用数据库知识、JavaSE 技术完成项目的编码、测试及部署工作；

4.实习地点及内容

（1）实习地点：实验室机房

（2）实习内容：农产品信息管理系统的设计与实现

5.实习时间安排

实习时间为 4 天，包括项目启动、需求分析、系统设计，编码实现，编码测试，工程打

包，文档整理，项目汇报，资料提交。

6. 实习具体要求

（1）在开展课程设计教学前，明确课程设计的内容、对应主要的知识点、所需的环境、主要的过程步骤、任务阶段完成的输出、已经对产出任务结果的评判标准。

（2）在整个指导过程中，区分独立完成的内容和以组为单位完成的内容，以及对应的提交任务的数量和评价方式。

（3）指导过程中，需要老师对个别问题加以单独指导，对于出现的普遍问题，指导教师应当堂及时的讲解，并根据学生提交的内容的评判结果了解学生的掌握情况。

（4）结束后，学生需要妥善保存源代码、小组过程记录、项目计划书、任务单等。

7. 考核方式与成绩评定标准

综合成绩（百分制）=个人记录与总结成绩 20%+课程设计总结报告成绩 50%+课程设计汇报与作品展示 30%

8. 教材及主要参考资料

（1）学岸平台——项目案例《学生信息管理系统》

（2）化志章等老师主编的教材《Java 面向对象程序设计：思想·方法·实战（微课视频版）》（清华大学出版社，ISBN 9787302590668）

（3）黑马程序员教程

（4）程序设计基础综合项目《农产品信息管理系统》

（5）实验课教材：《Java 面向对象程序开发及实战》，肖睿，潘庆先，孔德华，周光宇著，清华大学出版社，2022 年

（6）《Java 就业培训教程》，作者：张孝祥，清华大学出版社，2007

（7）《Core JAVA 2》Cay s.Horstmann, Gary Cornell，2003

（二）数据采集与处理实习

开设学期：3　　**实习周数：**1　　**学分：**1

适用专业：数据科学与大数据技术

先修课程：《Python 程序设计》

主撰人：李艳玲　　**审核人：** 司海平　　**大纲制定（修订）日期：** 2023.06

1.课程简介

数据采集课程是一门旨在教授如何使用 Python 编写程序来获取、处理和分析数据的课程。该课程将介绍如何使用 Python 处理数据、使用数据库存储数据并对数据进行可视化展示。

2.课程劳动教育

本课程围绕智慧农业领域进行项目开发，通过引入企业开发流程，让学生体会真实企业工作环境和流程，锻炼学生利用所学数据采集课程知识搭建系统的能力，增强学生服务“三农”和农业农村现代化的使命感和责任感。

3.实习目的和要求

通过此次实习，培养学生数据处理、数据分析、电商平台运营和管理、电子商务等相关知识和技能，提高学生的综合素质和创新能力，以适应未来农产品电子商务发展的需求。

4.实习地点及内容

（1）实习地点：学校实验室

（2）实习内容：农产品电子商务大数据分析平台数据采集分析。

5.实习时间安排

课程内容	课时
农产品数据采集和处理	4
农产品数据分析可视化	4
电商平台运营和管理	2

6. 实习具体要求

数据采集和处理，学生需要实际操作农产品电商平台的数据接口，采集相关数据，并对数据进行处理、清洗、存储等操作，确保数据的准确性和完整性。

数据分析，对采集的数据进行分析，提取有用的信息和指标，并对分析结果进行可视化展示，提出有用的见解和建议。

农产品电商平台运营和管理，学生需要了解电商平台运营和管理的相关知识，包括商品管理、订单管理、客户服务等，提高对农产品电商平台的认识和理解，以及实际操作能力。

团队协作：学生需要组成小组，完成数据采集、数据分析、电商平台运营和管理等相关

任务，需要具备良好的团队协作能力，包括分工合作、沟通协商、问题解决等。

报告撰写：学生需要根据项目要求，撰写数据采集分析报告，体现分析结果和建议，以及对电商平台的改进和优化。

7. 考核方式与成绩评定标准

综合成绩（百分制）=个人记录与总结成绩 20%+课程设计总结报告成绩 50%+课程设计汇报与作品展示 30%

8. 教材及主要参考资料

《数据采集与预处理》，林子雨，人民邮电出版社，2022 年 1 月

（三）专业认知见习

开设学期：3　　**实习周数：**1　　**学分：**1

适用专业：数据科学与大数据技术

先修课程： 计算机科学导论、程序设计基础

主撰人：司海平　　**审核人：**李晔　　**大纲制定（修订）日期：** 2023.06

1. 课程简介

认知见习是数据科学与大数据技术专业的重要实践性环节。在学习了有关的专业基础课和专业课程的基础上，认识了解数据科学与大数据技术专业知识在其他行业领域的重要作用，为以后其他课程的学习，提供感性的认识，加深学习的积极性和主动性。通过实习和实习期间的教学任务安排，使学生走向社会，接触本专业及相关工作，拓宽知识面，增强感性认识，培养、锻炼学生综合运用所学的专业知识和基本技能，去独立分析和解决实际问题的能力，把理论和实践结合起来，提高实践动手能力。

2.课程劳动教育

组织学生们前往当地有名的数据科学与大数据技术行业领头军企业进行专业见习，了解本专业在当前社会中的一个发展显著和发展趋势。培养学生热爱劳动、不怕苦、不怕累的工作作风。培养、锻炼学生交流、沟通能力和团队精神，实现学生由学校向社会的转变。

3. 实习目的和要求

认知见习是数据科学与大数据技术专业特殊的教学过程，它能增强学生对本专业知识的感性知识，扩大学生的知识面，可弥补课堂教学和实验教学不足。同时对理解课堂教学中的理论问题，提高实际动手能力，以及初步掌握工程技术课题设计的入门方法等均有很重要的意义。

4. 实习地点及内容

（1）实习地点：数据科学与大数据技术专业校企合作实践基地

（2）实习内容： 企业参观，专家讲座。

5. 实习时间安排

第一学期或者第二学期。

6. 实习具体要求

（1）全体学生必需按质、按量如期圆满地完成实习任务。

（2）认知见习是一门重要的课程,成绩要进入档案。

（3）要求端正态度，虚心听取指导教师、工程技术人员和工人师傅的指导。

（4）了解数据科学与大数据技术在企业和事业单位的应用情况。

（5）了解数据科学与大数据技术或工业控制在我国的应用情况。

（6）及时做好笔记,写好实习参观报告 ,充分发挥各自的才干，写出较高水平的认识实习报告,为今后从学习专业打好基础。

7. 考核方式与成绩评定标准

提交见习报告，按优、良、中、差记入成绩单。

8. 教材及主要参考资料

无。

（四）计算机组成原理实习

开设学期：第 3 学期　　**实习周数**：1 周　　**学分**：1

适用专业：计算机科学与技术

先修课程：计算机组成原理

主撰人：郭玉峰　　**审核人**：司海平　　**大纲制定（修订）日期**： 2023.6

1.课程简介

计算机组成原理是数据科学与大数据技术专业的一门核心专业基础课程，是技术性、工程性、理论性和实践性很强的一门课。本课程涉及到计算机的基础理论知识，特别是硬件系统的专业知识，研究软件、硬件功能分配和对软件、硬件界面的确定，即确定哪些功能由软件完成，哪些功能由硬件实现。课程实习是在学生已学习了专业课后进行的一个理论联系实际的实践性教学环节，进一步提高学生的整机概念，使之掌握计算机的一般研制方法和常见集成电路实现计算机控制的技巧。

2.实习目的和要求

通过本课程实习，使学生更直观地感受到从体系结构的角度来研究计算机系统，帮助学生进一步对课程的了解，拓宽知识面，巩固所学的知识，使学生全面理解计算机系统的基本原理，掌握计算机整机的工作流程和工作原理，以及各部件的协调工作过程。通过课程设计激发学生学习专业课的迫切要求,增强学生的学习积极性,提高分析问题和解决问题的能力。

要求：(1)通过实际动手操作、进行模型机设计，加深对计算机组成理论知识的理解和掌握；(2)理解模型机的结构和工作流程；（3）在设计模型机硬件的基础上，进行微指令和机器指令的设计；(3)培养团队合作精神。

3.实习地点及内容

（1）实习地点：计算机体系结构实验室

（2）实习内容：

序号	实验项目名称	学时
1	简单模型机设计（设计 1-5 条机器指令和相应的微指令）	3 天
2	带移位运算模型机设计（设计 1-5 条机器指令和相应的微指令）	2 天
合计		5 天

4.实习时间安排

《计算机组成原理》课程实习是计算机科学与技术专业的学生学习完理论课程后进行的一次全面的综合练习。课程实习 1 周，共 5 天。具体时间安排在《计算机组成原理》课程教学之后。

5. 实习具体要求

（1）实习 2-3 人 1 组，以组为单位完成课程实习项目。在规定的时间内，由学生独立完成，出现问题，教师引导学生独立分析、解决。

（2）采用硬件电路进行实验，每项实验结果，需经教师认可。

（3）以小组为单位形成课程实习报告，每位学生书写各自的个人实习总结。

6. 考核方式与成绩评定标准

考核方式采用过程性评价和终结性评价结合的方式，综合成绩包括个人总结、实习结果的验收、和对实习报告的评阅。个人总结占 30%，实习报告占 40%，答辩占 30%。

7. 教材及主要参考资料

（1）EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统实验指导书. 北京精仪达盛科技有限公司

（2）计算机组成原理（第 6 版）. 白中英编著. 科学出版社，2019

（3）计算机组成与结构. 张晨曦、刘依等. 高等教育出版社，2009

（五）数据库原理实习

开设学期：4　　**实习周数：**1　　**学分：**1

适用专业：数据科学与大数据技术（农业大数据方向）

先修课程：离散数学、操作系统、C 程序设计、数据结构等

主撰人：李杨　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

1.课程简介

《数据库原理》是数据科学与大数据技术专业（农业大数据方向）的一门专业必修课。该课程对数据库的基本概念和理论做了较为详细的介绍，并介绍了数据库系统的设计和工作原理，以及对当前流行的数据库管理系统（DBMS）也都做了简单的介绍。具体的内容有数据库系统概述，关系数据库，关系数据库的标准语言 SQL，关系系统及查询优化，关系数据理论，数据库设计，数据库恢复，数据库安全性和完整性等。同时，还对数据库的新技术进行了简单的介绍。

2.课程劳动教育

无

3.实习目的和要求

数据库原理课程实习是数据科学与大数据技术专业(农业大数据方向)的学生学习完《数据库原理》课程后进行的一次全面的综合练习。其目的在于加深对数据库基础理论和基本知识的理解，掌握使用数据库进行软件设计的基本方法，提高运用数据库解决实际问题的能力，最终实现对于给定的应用环境，构造最优的数据库模式，建立数据库及其应用系统，使之能够有效地存储数据，满足各种用户的应用需求。

4.实习地点及内容

（1）实习地点：计算机机房

（2）实习内容：运用某个数据库管理系统及开发工具制作一个管理信息系统。要求所设计的管理系统应包含输入输出、查询统计、插入、删除等基本功能。根据课程设计 1 周时间的安排选择适当的设计课题，并要求根据所学的数据库设计理论、方法，写出详细的设计说明书。

要求按照数据库系统设计的阶段完成：

1）需求分析：明确用户的各种需求，然后在此基础上确定新系统的功能。新系统必须充分考虑今后可能的扩充和改变。此阶段文档要求画出数据流图。

2）概念结构设计：对需求分析阶段收集到的数据进行分类、组织，形成实体、实体的属性,初步标识实体的码,设计分 E-R 图。各子系统的分 E-R 图设计好以后,下一步要将所有的分 E-R 图综合成一个系统的总 E-R 图。确定实体之间的联系类型 (1:1,1:n,m:n)。(注意划分实体和属性的基本准则，同时考虑合并 E-R 图所产生的冲突问题和冗余问题。)

3）逻辑结构设计：把概念结构设计阶段设计好的基本 E-R 图转换为与选用 DBMS 产品所支持的数据模型相符合的逻辑结构，即将实体和实体间的联系转换为关系模式，并确定这些关系模式的属性和码。根据所学的关系模式规范化理论，对关系模式进行优化。

4）物理设计：为给定的逻辑数据模型选取一个最适合应用环境的物理结构，要求详细写出基本表的结构，包括表明、各个字段名、字段描述、类型、长度、是否为空等，同时标出基本表的主码、外码、索引等。

5）数据库实施：根据逻辑设计和物理设计的结果，在计算机上建立起实际的数据库结构、装入数据、进行测试和试运行。

5.实习时间安排

数据库原理课程实习是数据科学与大数据技术专业（农业大数据方向）的学生学习完课程后进行的一次全面的综合练习，课程实习 1 周共 10 学时。

6. 实习具体要求

实习结束后，要求学生给出实习报告，内容应包括：系统设计、数据库设计（需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计）、数据库结构的实现、各个功能模块的创建等内容。

7. 考核方式与成绩评定标准

指导教师对每份实习报告进行审阅，并结合学生开发出来的系统进行综合评分。实习报告应按照上述报告的要求内容书写，内容作到完整规范；系统应满足输入输出、查询统计、插入、删除等基本功能。

8. 教材及主要参考资料

《数据库系统概论》（第 6 版），王珊，杜小勇，陈红编著，高等教育出版社，2023 年

SQL Server 2019 数据库项目案例教程，杨洋编著，清华大学出版社，2022 年

（六）大数据开发技术实习

开设学期：第 5 学期　　**实习周数：**1　　**学分：**1

适用专业：数据科学与大数据技术

先修课程：《大数据开发技术》

主撰人：陈宝钢　　**审核人：** 司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

1. 课程简介

《大数据开发技术课程设计》是依据数据科学与大数据技术专业人才培养方案中的培养目标，结合企业岗位技能要求而制定。是大数据相关专业的学期实践课，为了更好地巩固和掌握Hadoop大数据开发技术的相关知识，锻炼和提高学生专业知识的综合运用能力而进行的课程设计，是学完《大数据开发技术》课程后的一门必修课，需要全程动手实践。通过该课程的学习，使学生理解Hadoop大数据技术在实际开发中的应用，掌握综合项目开发的全流程，激发学生的学习兴趣。同时强调注重理论联系实际的教学思想，培养学生的科学思维能力、提高学生分析和解决问题的能力，提高学生的综合素质。

2.课程劳动教育

培养学生理论运用到实践中的能力。

3.实习目的和要求

《大数据开发技术课程设计》是一门学期课程综合设计，内容以Hadoop大数据技术的运用为背景，注重培养学生解决实现业务场景中可能出现的问题，使学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

1、掌握大数据处理流程和处理方法，能够根据项目需求进行架构设计和功能开发。

2、熟练运用Hadoop生态系统常用组件进行数据采集、存储、清洗和分析等。

3、灵活运用Hadoop大数据技术完成项目的编码、测试及部署工作。

4、理解与掌握团队合作的意识，掌握企业项目开发中沟通交流的方法。

本课程的主要任务是培养学生达到以下要求：

1、检验学生对于已学内容的掌握程度，使学生熟悉真实工程项目中以需求为导向的开发方式，重点提高学生在业务场景中分析问题和解决问题的能力。

2、结合本课程应用性较强的特点，通过情景教学等方法，培养学生的大数据思维与动手能力。

3、运用实验教学法，使学生掌握Hadoop生态系统常用组件在真实工程项目中的使用方法，提高学生的综合实践能力和创新精神。

4.实习地点及内容

（1）实习地点：学校实验室

（2）实习内容：

序号	项目名称	学时	项目属性 （必修/选修）
1	实验一：项目介绍	1.5	必修
2	实验二：项目模块分析	1.5	必修
3	实验三：数据采集	1.5	必修
4	实验四：数据清洗	1.5	必修
5	实验五：使用数据仓库进行数据分析	2	必修
6	实验六：可视化	2	必修

5.实习时间安排

本课程是学完《大数据开发技术》后进行的课程设计和知识运用，所需的技术基础理论知识已在先修课程中教授。实习需要在第五学期课程结束后一周内完成。

6. 实习具体要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求，熟悉项目的业务知识和项目需求，制定课程目标以及验收标准，并搭建开发环境，完成项目实践。

7. 考核方式与成绩评定标准

综合成绩（百分制）=个人记录与总结成绩 20%+课程设计总结报告成绩 50%+课程设计汇报与作品展示 30%

8. 教材及主要参考资料

（一）参考教材

《Hadoop 大数据开发实战（慕课版）》，千锋教育，人民邮电出版社，2020 年 8 月

《基于 Hadoop 与 Spark 的大数据开发实战》，肖睿，丁科，吴刚山，人民邮电出版社，2018 年 4 月

《Hadoop 大数据技术应用实践》，李凤莲。北京师范大学出版社，2019 年

《Hadoop+Spark 大数据技术》，刘彬斌。清华大学出版社, 2018

《Hadoop 大数据技术开发实战》，张伟洋。清华大学出版社, 2019

（七）农业大数据挖掘与可视化实习

开设学期：第 5 学期　　**实习周数**：2　　**学分**：2

适用专业：数据科学与大数据技术（农业大数据）

先修课程：数据采集与处理、数据可视化

主撰人：孙昌霞　　**审核人**：司海平　　**大纲制定（修订）日期**：2023.06

1. 课程简介

《农业大数据挖掘与可视化综合性课程设计》是依据数据科学与大数据技术（农业大数据）专业人才培养方案中的培养目标，结合企业岗位技能要求而制定的一门学期实践课。是为了更好地巩固和掌握数据分析挖掘和可视化技术的相关知识，锻炼和提高学生专业知识的综合运用能力而进行的课程设计，是学完《数据可视化》和《数据分析与数据挖掘》后的一门课程实习课程，需要全程动手实践。

通过学习本课程，使得学生在掌握 Python 科学计算、数据处理、数据可视化、挖掘建模、机器学习与深度学习等基本技能基础上，进一步地扩展应用到金融、文本、图像、GUI 应用开发等实际问题或具体领域。培养学生的科学思维和动手实践能力，提高学生在业务场景中分析和解决问题的能力，使学生具备一定的行业应用背景及就业技能。

2.课程劳动教育

本课程的主要任务是培养学生达到以下要求：

（1）、使学生理解并掌握数据分析的基本概念、基本理论，掌握数据分析的基本思想和方法。

（2）、使学生理解并掌握数据挖掘的基本概念、基本理论，掌握数据挖掘的基本思想和方法。

（3）、运用实验教学法，使学生掌握数据分析与挖掘在大数据中的使用方法，提高学生的综合实践能力和创新精神。

3.实习目的和要求

学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

（1）、掌握数据分析与处理、数据可视化、挖掘建模等领域常用工具库的用法。

（2）、掌握逻辑回归、支持向量机和卷积神经网络模型的程序实现方法。

（3）、掌握 GUI 开发环境部署和数据挖掘常用案例应用的处理流程和方法。

（4）、了解项目开发流程，掌握需求分析、概要设计等文档的编写规范。

4.实习地点及内容

（1）实习地点：学校实验室

（2）实习内容：

本课程是学完《数据可视化》和《数据分析与数据挖掘》后进行的课程设计和知识运用，所需的技术基础理论知识已在先修课程中教授。具体实验内容如下：

随堂实验一：基于财务与交易数据的量化投资分析

（1）案例背景、目标及实现思路；

（2）基于总体规模与投资效率指标的综合评价；

（3）技术分析指标选择与计算；

（4）量化投资模型与策略实现。

随堂实验二：基于水色图像的水质评价

（1）案例背景、目标及实现思路；

（2）数据获取与探索；

（3）支持向量机分类识别模型；

（4）卷积神经网络识别模型：彩图。

随堂实验三：GUI 可视化应用开发

（1）Pycharm 安装及项目文件创建；

（2）Pycharm 配置 QtDesigner 及使用方法；

（3）水色图像水质评价系统；

（4）上市公司综合评价系统。

5.实习时间安排

具体的实验时间根据学校的时间灵活安排，具体实践课时安排如下：

序号	章节名称	理论学时	实践学时
1	基于财务与交易数据的量化投资分析	0	3
2	基于水色图像的水质评价	0	3
3	GUI 可视化应用开发	0	5
	合计	0	10
		10	

6. 实习具体要求

（一）软件要求

（1）、操作系统：Windows 7 及以上系统、CenterOS 7。

（2）、系统软件：PyCharm、Anaconda。

（二）硬件要求

PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

7. 考核方式与成绩评定标准

考核内容	考核方式	成绩比例（%）
出勤	日常记录	10
实验报告	考核	20
项目答辩	分组答辩	70

8. 教材及主要参考资料

1）参考教材

（1）《Python 大数据分析与挖掘实战（微课版）》，黄恒秋，人民邮电出版社，2020 年 11 月.

2）参考书目

（1）石胜飞，《数据分析与挖掘》，人民邮电出版社，2018。

（2）《数据挖掘与机器学习》，曙光·瑞翼教育团队，人民邮电出版社，2019 年 3 月。

（八）大数据存储技术综合性课程设计实习

开设学期：第 6 学期　　**实习周数：**2　　**学分：**2

适用专业：数据科学与大数据技术

先修课程：《分布式存储技术》

主撰人：陈宝钢　　**审核人：** 司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

1. 课程简介

《大数据存储技术综合性课程设计》是数据科学与大数据技术专业的一门综合实习课程，涉及数据库原理、高级语言程序设计、数据结构、面向对象程序设计、大数据开发技术、分布式存储技术等课程。课程设计的目的是使学生掌握 NoSQL 数据库系统设计的原理。通过本课程的学习，努力培养学生良好的分布式数据库程序设计风格和严密的逻辑思维能力，提高 NoSQL 数据库程序设计与实现能力，使学生掌握大数据组件集群部署能力，培养学生的科学思维和动手实践能力，提高学生在业务场景中分析和解决问题的能力。为后续课程的学习和

今后研究、开发各种计算机软件打下坚实的基础。

2. 课程劳动教育

本课程围绕智慧农业领域进行项目开发，通过引入企业开发流程，让学生体会真实企业工作环境和流程，锻炼学生利用所学大数据开发技术搭建系统的能力，增强学生服务“三农”和农业农村现代化的使命感和责任感。

3.实习目的和要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求。

学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

(1) 了解项目开发流程，掌握大数据环境搭建、数据分析、数据持久化和数据可视化的相关组件和技术。

(2) 掌握利用 Spark 获取业务数据、转换数据格式和数据持久化的能力。

(3) 掌握 Kafka 生产点击流数据和 HBase Shell 常用命令的用法。

(4) 了解数据可视化系统架构，具有实现结果数据可视化的能力。

4.实习地点及内容

（1）实习地点：学校实验室

（2）实习内容：项目介绍和搭建集群环境，热门品类 Top10 分析，网站转化率统计，广告点击流实时统计，数据可视化。

序号	章节名称	理论学时	实践学时
1	项目介绍和搭建集群环境	0	2
2	热门品类 Top10 分析	0	2
3	网站转化率统计	0	2
4	广告点击流实时统计	0	2
5	数据可视化	0	2
	合计	0	10
		10	

5.实习时间安排

本课程是学完《分布式数据存储技术》后进行的课程设计和知识运用，所需的技术基础理论知识已在先修课程中教授。实习需要在第六学期课程结束后二周内完成

6. 实习具体要求

1.软件要求：CenterOS 7 和 Windows 7 及以上系统；Hadoop、Spark、Kafka、HBase、ZooKeeper、PyCharm、IntelliJ IDEA、Echarts。

2.硬件要求：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

7. 考核方式与成绩评定标准

综合成绩（百分制）=个人记录与总结成绩 20%+课程设计总结报告成绩 50%+课程设计汇报与作品展示 30%

8. 教材及主要参考资料

（一）参考教材

（1）《Spark 项目实战》，黑马程序员，清华大学出版社，2021 年 7 月

（2）MongoDB 从入门到商业实战， 张雯杰，电子工业出版社，2019 年

（3）MongoDB 大数据处理权威指南，David 等著，周连科译，清华大学出版社，2017 年

（4）MongoDB 运维实战，张甦，贺磊著，电子工业出版社，2018 年

（5）MongoDB 游记之轻松入门到进阶，张泽泉著， 清华大学出版社，2017 年

程序设计基础考核大纲

（Examination Requirements of Basic of Programming）

课程基本信息

课程编号：10021080　　**课程学时：**48　　**课程学分：**3

主撰人：刘合兵　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期 ：**2023.06

一、课程的性质和地位

本课程是计算机专业的专业基础课程。掌握程序设计的基础知识，有利于学生更好的使用高级程序设计语言来编程，是使用计算机的必备技能。程序设计基础的教学任务是使学生了解程序设计的基本知识，掌握编程技能，达到能通过本课程学习，自己编程解决实际问题的能力。采取理论与实践相结合的教学方法，把着重培养学生的动手能力贯穿在教学的始终。重点是思维方式的引导和培养，着重计算思维能力和编程能力的培养，为后续课程打好基础。

二、理论教学部分的考核目标

掌握程序设计的基本概念，领会程序数据的基本思想，利用程序设计的方法来分析问题解决问题。

第 1 章　程序设计和 C 语言

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解所用计算机系统的基本操作方法

2. **一般掌握**：C 语言源程序的特点

3. **熟练掌握**：在该系统上如何编辑、编译、连接和运行一个 C 程序

（二）考核内容

在指定的 C 语言编辑器上编辑、编译、连接和运行 C 程序

（三）考核要求

1. **识记**：什么是程序、什么是程序设计

2. **领会**：为什么需要计算机语言、高级语言有哪些特点

3. **应用**：程序编辑、程序编译、程序连接

4. **分析**：源程序、目标程序、可执行程序

5. **综合**：程序调试、程序测试

6. **评价**：通过本章学习，能初步了解什么是程序设计，掌握 C 语言编程的基本方法

第 2 章　算法

（一）学习目标

1. 一般了解：什么是算法

2. 一般掌握：什么是结构化的算法、为什么提倡结构化的算法

3. 熟练掌握：表达算法的方法

（二）考核内容

算法的概念和特性、三种基本结构、结构化程序设计的主要内容

（三）考核要求

1.识记：什么是算法

2.领会：算法的特性

3.应用：结构化的算法

4.分析：三种基本结构

5.综合：会用自然语言、流程图、N-S 图、伪代码、计算机语言表达算法

6.评价：通过本章学习，能初步了解什么是算法，掌握结构化程序设计的方法

第 3 章　最简单的 C 程序设计

（一）学习目标

1. 一般了解：字符型数据和整型数据的内在关系

2. 一般掌握：C 语言数据类型

3. 熟练掌握：对各种数值型数据的正确输入方法、C 的运算符及其表达式

（二）考核内容

常量、变量的概念、四种最基本的数据类型、运算符和表达式、顺序程序设计

（三）考核要求

1.识记：常量、变量的概念

2.领会：运算符、表达式

3.应用：四种最基本的数据类型

4.分析：C 语句、C 程序的结构

5.综合：顺序程序设计

6.评价：通过本章学习，能初步了解 C 语言的数据类型、运算符和表达式，掌握顺序程序设计

第 4 章　选择结构程序设计

（一）学习目标

1. 一般了解：逻辑判断

2. 一般掌握：条件运算符、条件表达式

3. 熟练掌握：关系运算符和关系表达式、逻辑运算符和逻辑表达式、if 语句、switch 语句

（二）考核内容

逻辑判断的概念、条件运算符和条件表达式、关系运算符和关系表达式、逻辑运算符和逻辑表达式、选择结构程序设计

（三）考核要求

1.识记：逻辑判断

2.领会：条件运算符、条件表达式

3.应用：关系运算符和关系表达式、逻辑运算符和逻辑表达式、if 语句、switch 语句

4.分析：什么情况下会使用选择结构进行程序设计

5.综合：选择结构程序设计

6.评价：通过本章学习，能初步了解 C 语言的关系运算符和关系表达式、逻辑运算符和逻辑表达式，掌握选择结构程序设计

第 5 章　循环结构程序设计

（一）学习目标

1. 一般了解：为什么需要循环控制

2. 一般掌握：几种循环的比较

3. 熟练掌握:while 循环、do-while 循环、for 循环、终止循环的语句 break 和 continue

（二）考核内容

循环的概念、while 循环、do-while 循环、for 循环、终止循环的语句 break 和 continue

（三）考核要求

1.识记：循环的概念

2.领会：循环的实质

3.应用：while 循环、do-while 循环、for 循环、终止循环的语句 break 和 continue

4.分析：什么情况下会使用循环结构进行程序设计

5.综合：循环结构程序设计

6.评价：通过本章学习，能初步了解 C 语言的循环的三种形式以及两两之间的并列与嵌

套，掌握循环结构程序设计

第 6 章　利用数组处理批量数据

（一）学习目标

1. 一般了解：为什么需要利用数组来处理批量数据

2. 一般掌握：多维数组

3. 熟练掌握：一维数组、二维数组、字符串数组

（二）考核内容

一维数组、二维数组和字符串数组的灵活运用、与数组有关的算法

（三）考核要求

1.识记：数组的概念

2.领会：数组的实质

3.应用：一维数组、二维数组和字符串数组的定义、初始化和引用

4.分析：什么情况下会使用利用数组来处理批量数据

5.综合：一维数组、二维数组和字符串数组的灵活运用

6.评价：通过本章学习，能熟练掌握用一维数组、二维数组和字符串数组来解决实际问题

第 7 章　用函数实现模块化程序设计

（一）学习目标

1. 一般了解：为什么要用函数

2. 一般掌握：函数的定义和声明、局部变量和全局变量

3. 熟练掌握：函数的调用、实参与形参、返回值

（二）考核内容

C 语言函数的基础知识、用函数实现结构化程序设计

（三）考核要求

1.识记：为什么要用函数

2.领会：函数的定义和声明

3.应用：用函数实现结构化程序设计

4.分析：值传递和地址传递

5.综合：函数的定义和调用

6.评价：通过本章学习，能用函数实现结构化程序设计

第 8 章　善于利用指针

（一）学习目标

1. **一般了解**：什么是指针变量

2. **一般掌握**：指针变量的定义和使用

3. **熟练掌握**：指针做函数参数

（二）考核内容

指针的概念和特性、指针变量的定义和使用、指针与数组相结合

（三）考核要求

1.**识记**：什么是指针

2.**领会**：指针是 C 语言的精华

3.**应用**：指针处理数组

4.**分析**：指针做函数的参数

5.**综合**：指针与数组相结合

6.**评价**：通过本章学习，能掌握 C 语言指针的实质

第 9 章　用户自己建立数据类型

（一）学习目标

1. **一般了解**：共用体、枚举类型

2. **一般掌握**：typedef

3. **熟练掌握**：结构体类型的定义、结构体变量的定义、初始化和引用

（二）考核内容

结构体类型的定义、结构体变量的定义、初始化和引用

（三）考核要求

1.**识记**：结构体类型的概念、结构体变量的概念

2.**领会**：结构体数组

3.**应用**：结构体指针

4.**分析**：链表

5.**综合**：用结构体指针处理链表

6.**评价**：通过本章学习，能掌握 C 语言的精华部分，用结构体指针处理复杂的数据结构

第 10 章　对文件的输入输出

（一）学习目标

1. **一般了解**：文件的概念

2. **一般掌握**：文件指针

3. **熟练掌握**：打开和关闭文件、文件的顺序读写、文件的随机读写

（二）考核内容

文件的基本操作

（三）考核要求

1.识记：文件的概念

2.领会：文件指针

3.应用：打开和关闭文件、文件的顺序读写、文件的随机读写

4.分析：文件读写的出错检测

5.综合：文件的基本操作

6.评价：通过本章学习，掌握文件的基本操作

三、实验、实习教学部分的考核要求

1.在在线评测系统及程序设计类实验辅助教学平台上开展实验内容；

2.实验成绩满分 100 分。每次实验折合为 10 分（平台题目分值不同，布置的题目数量不同）；根据实际做题情况计算得分，不提交代码，不得分。

四、考核方式

课程考核方式为闭卷上机笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试（作业、课内测试、课堂提问等）和实践教学（在线测评系统、程序设计类实验辅助教学平台等）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由 MOOC 平台数据、单元测试、辅助教学平台作业等成绩组成。各部分占比根据当年实际情况划分。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×（40%-70%）+期末成绩×（60%-30%）。最终由考试审核表确定。

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业等数据，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

专业认知讲座考核大纲

(Examination requirements of The Cognition of Professional Seminars)

课程基本信息

课程编号：10021117　　**课程学时：**8　　**课程学分：**0.5

主撰人：张影　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

本课程通过讲座方式，让学生认识了解数据科学与大数据专业课程体系、培养方案、知识架构和应用发展前景，提高同学们学习的积极性和主动性，拓宽知识面，增强感性认识，培养、锻炼学生综合运用所学的专业知识和基本技能，把理论和实践结合起来，提高实践动手能力；培养、锻炼学生交流、沟通能力和团队精神。

第一章　数据科学与大数据专业课程体系

（一）学习目标

1. **熟练掌握：**了解数据科学与大数据专业课程体系

（二）考核内容

课程体系架构

第二章 数据科学与大数据专业培养方案

（一）学习目标

1. **熟练掌握：**了解数据科学与大数据专业培养方案，掌握专业知识、能力和素质要求

（二）考核内容

课程体系

第三章　数据科学与大数据行业应用

（一）学习目标

1. **熟练掌握：**了解数据科学与大数据在行业企业应用情况

（二）考核内容

数据科学与大数据技术与行业企业结合与应用。

第四章 数据科学与大数据技术发展趋势

（一）学习目标

1. **熟练掌握：**掌握数据科学与大数据技术发展趋势

（二）考核内容

数据科学与大数据技术发展趋势

四、考核方式

过程性评价： 讲座考勤和现场提问。

五、成绩评定

考试方法：其它；总成绩=平时成绩*25%+课程报告*75%

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。

数据科学与大数据技术导论考核大纲

（Examination Requirements of Introduction to Data Science and Big data Technology）

课程基本信息

课程编号：10021119　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：陈宝钢、李振兴　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

数据科学与大数据技术导论课程是数据科学与大数据技术专业学生必修的一门基础课程，具有很强的理论性和实践性。它主要培养学生大数据平台、大数据分析和数据可视化的基本思想和基本技能，为后续的大数据应用性课程和开发课程的学习打好基础。本课程设置的目的是通过对大数据采集及预处理、大数据分析与可视化、Hadoop, HDFS, MapReduce, HBase 等技术的学习和了解，训练学生熟悉大数据平台运维、数据分析和数据展现的技术，使学生具有数据思维和数据分析的能力，为培养学生具有较强得数据开发能力打下良好基础。

二、理论教学部分的考核目标

第一章　大数据概述

（一）学习目标

1. **一般了解**：大数据的来源、大数据的应用场景
2. **一般掌握**：大数据的概念、大数据的表现形态
3. **熟练掌握**：大数据的特征及意义

（二）考核内容

大数据的来源、大数据的应用场景、大数据的概念、大数据的表现形态、大数据的特征及意义

（三）考核要求

1. **识记**：大数据的来源、大数据的应用场景

2. **领会**：大数据的概念、大数据的表现形态、大数据的特征及意义

第二章　大数据与其他新兴技术的关系

（一）学习目标

1. **一般了解**：云计算的概念和应用、物联网的概念和应用
2. **一般掌握**：大数据和云计算以及物联网的相互关系、人工智能的概念与关键技术
3. **熟练掌握**：云计算的特点、区块链的概念与技术原理

（二）考核内容

物联网的概念和应用、云计算的概念和应用、大数据和云计算以及物联网的相互关系、人工智能的概念与关键技术、大数据与人工智能的关系、区块链的概念与技术原理、大数据与区块链的关系

（三）考核要求

1.识记：云计算的概念、云计算的特点、云计算的服务方式、物联网的关键技术、人工智能的关键技术

2.领会：大数据和云计算的关系、大数据与物联网的关系、大数据与人工智能的关系、区块链的概念与技术原理

第三章　大数据基础知识

（一）学习目标

1. 一般了解：大数据伦理，数据共享，数据开放，大数据交易

2. 一般掌握：大数据安全

3. 熟练掌握：大数据思维

（二）考核内容

大数据安全，大数据思维，大数据伦理，数据共享，数据开放，大数据交易

（三）考核要求

1.识记：大数据伦理 、数据共享及数据开放 、大数据交易

2.领会：大数据安全问题、大数据思维方式

第四章　数据采集与预处理

（一）学习目标

1. 一般了解：数据预处理的概念、ETL 转换过程和常用工具

2. 一般掌握：数据预处理的过程

3. 熟练掌握：大数据采集概念、采集工具、采集方法

（二）考核内容

数据采集、数据清洗、数据转换、数据脱敏

（三）考核要求

1.识记：数据预处理的概念、ETL 转换过程

2.领会：数据采集概念、数据预处理的过程、数据转换策略、数据脱敏原则

3.应用：数据采集工具、ETL 常用工具

4.分析：数据采集方法、数据预处理的过程

第五章　数据存储与管理

（一）学习目标

1. **一般了解**：存储系统的发展、数据仓库的组成

2. **一般掌握**：分布式文件系统、NoSQL 数据库、云数据库

3. **熟练掌握**：大数据处理架构 Hadoop 、分布式文件系统 HDFS

（二）考核内容

传统的数据存储与管理技术、大数据时代的数据存储与管理技术、大数据处理架构 Hadoop、分布式文件系统 HDFS、NoSQL 数据库、云数据库、分布式数据库 HBase

（三）考核要求

1.识记：存储系统的发展和应用、数据仓库、Hadoop 生态系统

2.领会： NoSQL 数据库、云数据库、

3.应用：大数据处理架构 Hadoop、分布式数据库 HBase

4.分析：分布式文件系统 HDFS

第六章　数据处理与分析

（一）学习目标

1. **一般了解**：数据分析的概念和作用、数据分析的类型、大数据处理与分析产品

2. **一般掌握**：机器学习和数据挖掘算法

3. **熟练掌握**：数据分析方法和步骤、分类、聚类、回归分析、关联规则、协同过滤

（二）考核内容

数据分析的概念和作用、数据分析方法和步骤、数据挖掘的基本概念、分类、聚类、关联规则、回归分析、关联规则、协同过滤，大数据处理与分析产品

（三）考核要求

1.识记：数据分析的概念和作用、数据分析的类型

2.领会：数据分析方法和步骤、数据挖掘的基本概念、数据挖掘算法应用

3.分析：分类、聚类、回归分析、关联规则、协同过滤

4.应用：大数据分析和处理工具

三、实验、实习教学部分的考核要求

实验考核要求：实验教学部分着重考察学生的实际动手能力、独立解决问题的能力和创新精神。根据学习出勤情况、作业和实验报告累计考核。

四、考核方式

理论考试采用闭卷形式，时间安排在理论与实验教学全部结束之后。实践考试通过提交实验报告评定成绩。多元丰富的过程性考核评价办法，过程性考核评价包含线上作业评测、阶段章节测评、期中考试测评、期末考试测评等环节，将考核结果与学习过程紧密结合。

五、成绩评定

1.平时成绩：作业 30%、实验报告 30%、期中考试 35%。

2.期末成绩：闭卷考试

3.综合成绩：平时成绩×50%+期末成绩×50%

六、考核结果分析反馈

通过交谈、网络、邮箱等多种途径及时与学生进行沟通，对每位学生进行有针对性的指导和反馈，以帮助学生更好地进行下一步的学习。

在试卷批改、学生成绩统计结束后，依据“分析与反馈的内容”，对本学期课程的考试结果进行如实的分析，结合实际情况撰写《考试分析报告》。

面向对象程序设计考核大纲

（Examination Requirements of Object-oriented Programming）

课程基本信息

课程编号：10021018h　　**课程总学时：**48　　**课程学分：**3

主撰人：张浩　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

“面向对象程序设计(Java)”是计算机科学与技术专业、计算机科学与技术（软件技术）、软件工程专业的专业主干课程，是程序设计课程群的基础核心课程之一，主要讲授面向对象程序设计的基本理念、方法、技术以及项目开发中常用的典型高级语言机制（如异常处理、GUI 事件处理机制、线程机制等），旨在让学生初步掌握面向对象程序设计技术，具备用 Java 语言开发中小规模软件项目的能力。面向对象程序设计是一门实践性很强的课程。实验中涉及的代码规模上远大于前期的《程序设计基础》等课程，旨在训练学生针对项目的规划设计能力（而非算法设计能力）。培养学生理解和掌握面向对象程序设计方法，培养软件工程思维，能够运用 Java 开发小型实际项目。

二、理论教学部分的考核目标

（1）能基于 Java 掌握面向对象程序设计的思想、方法、支撑机制和应用框架，形成面向对象编程的思维方式，奠定解决复杂工程问题的理论基础；

（2）掌握异常处理、多线程应用、GUI 编程、IO 流、网络通信等机制的基本应用框架，能结合实际应用，对问题进行描述、抽象、建模，并综合使用基本框架定制解决方案；

（3）掌握一个 Java 的集成开发环境（IDE），如 Eclipse、Jcreator、Idea 或 NetBeans；

（4）对中小规模软件项目，能综合权衡设计目标和技术方案的各种因素，具备用面向对象方法分析、设计和评价，并基于 Java 实施项目开发的能力。

第一章　Java 中常用 API

（一）学习目标

1. 一般掌握：Java 常用预定义类和接口、Java 标准类库结构。

2. 熟练掌握：基本对象类、系统类、包装类、字符串类、数学类等的应用。

（二）考核内容

1. Java 标准类库结构。

2. 基本对象类、系统类、包装类、字符串类、数学类。

3. Java 标准类库结构。

4. 基本数据类型的封装类的使用。

5.几个常用类的使用。

（三）考核要求

1.识记：Java 常用预定义类和接口、Java 标准类库结构。

2.应用：基本对象类、系统类、包装类、字符串类、数学类等的应用。

第二章　异常处理

（一）学习目标

1.一般了解：Java 程序设计标异常的引入；异常处理的优点、异常处理机制、异常类的类层次。

2.一般掌握：Java 程序设计异常的定义和实现。

3.熟练掌握：异常的处理等相关概念和应用；自定义异常类的定义和使用；异常处理设计的综合应用。

（二）考核内容

1.Java 程序设计标异常的引入；

2.Java 程序设计异常的定义和实现；

3.异常处理的优点、异常处理机制、异常类的类层次；

4.异常的处理等相关概念和应用；

5.自定义异常类的定义和使用；

6.异常处理设计的综合应用。

（三）考核要求

1.识记：Java 程序设计标异常的引入；异常处理的优点、异常处理机制、异常类的类层次。

2.领会：Java 程序设计异常的定义和实现。

3.应用：异常的处理等相关概念和应用；自定义异常类的定义和使用；异常处理设计的综合应用。

第三章　泛型与集合

（一）学习目标

1.一般掌握：集合接口；实现 List 接口的类；实现 Set 接口的类；

2.熟练掌握：通过迭代接口访问集合类；映射接口；实现 Map 接口的类的方法；能够运用 Arrays 类的定义和使用。

（二）考核内容

1.集合接口；实现 List 接口的类；实现 Set 接口的类；

2.通过迭代接口访问集合类；映射接口；

3.实现 Map 接口的类的方法；能够运用 Arrays 类的定义和使用。

（三）考核要求

1.识记：集合接口；实现 List 接口的类；实现 Set 接口的类；

2.应用：通过迭代接口访问集合类；映射接口；实现 Map 接口的类的方法；能够运用 Arrays 类的定义和使用。

第四章 I/O 流相关 API

（一）学习目标

1.一般了解：不同类型流之间的转换，掌握字符流编码出错处理。

2.一般掌握：Java 输入/输出常用接口的体系结构；输入/输出流的概念与工作模型。

3.熟练掌握：常用流处理类的继承关系，File 类、Scanner 类等工具类的使用。

（二）考核内容

1.Java 输入/输出常用接口的体系结构；

2.输入/输出流的概念与工作模型。

3.常用流处理类的继承关系，File 类、Scanner 类等工具类的使用；

4.不同类型流之间的转换，字符流编码出错处理。

（三）考核要求

1.识记：不同类型流之间的转换，掌握字符流编码出错处理。

2.领会：Java 输入/输出常用接口的体系结构；输入/输出流的概念与工作模型。

3.应用：常用流处理类的继承关系，File 类、Scanner 类等工具类的使用。

第五章 数据库操作

（一）学习目标

1.一般了解：Java 程序设计 JDBC 的意义。

2.一般掌握：如何加载 JDBC 驱动程序，建立连接，执行 SQL 语句，检索结果，关闭连接。

3.熟练掌握：基本的数据库操作语句：创建数据库，创建、删除表，插入数据，删除数据，更新数据，查询数据等操作。

（二）考核内容

1.Java 程序设计 JDBC 的意义；

2.基本的数据库操作语句：创建数据库，创建、删除表，插入数据，删除数据，更新数据，查询数据等操作；

3.如何加载 JDBC 驱动程序，建立连接，执行 SQL 语句，检索结果，关闭连接。

（三）考核要求

1.识记：Java 程序设计 JDBC 的意义。

2.领会：如何加载 JDBC 驱动程序，建立连接，执行 SQL 语句，检索结果，关闭连接。

3.应用：基本的数据库操作语句：创建数据库，创建、删除表，插入数据，删除数据，更新数据，查询数据等操作。

第六章　Java 图形用户界面设计

（一）学习目标

1.一般了解：Swing 的基本特性。

2.一般掌握：开发基于 Swing 的应用程序的方法。

3.熟练掌握：图像用户界面实现的两个过程：“画”窗口、窗口事件的处理机制。

（二）考核内容

1.Swing 的基本特性；

2.开发基于 Swing 的应用程序的方法；

3.图像用户界面实现的两个过程：“画”窗口、窗口事件的处理机制。

（三）考核要求

1.识记：Swing 的基本特性。

2.领会：开发基于 Swing 的应用程序的方法。

3.应用：图像用户界面实现的两个过程：“画”窗口、窗口事件的处理机制。

三、实验的考核要求

实验部分以实验报告的形式进行考核，作为平时成绩的一部分。具体的考核内容如下：

序号	实验名称	学时	类型	实验要求
10021018h01	用户登录	2	基础性	必做
10021018h02	实训设备故障处理系统	2	基础性	必做
10021018h03	英汉字典翻译器	2	基础性	必做
10021018h04	日记本	2	基础性	必做
10021018h05	数据库编程	2	基础性	必做
10021018h06	猜数游戏	2	综合性	必做
10021018h07	综合项目	12	综合性	必做

四、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的课后作业、实践环节（实验报告）、期末考试等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

课程目标与考核内容评价依据表

课程目标	达成途径	考核内容	考核方式
课程目标 1	课堂讲授：在讲授面向对象的基础知识和基本原理的基础上，重点突出讲解基本语法和基本运用。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固基本知识，形成基本应用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生基本语法知识的理论掌握程度以及应用能力。	1、面向对象程序设计的基础知识的理解和掌握程度。 2、基本的程序输出语句控制与代码书写。	课后作业 期末考试
课程目标 2	课堂讲授：异常处理、多线程应用、GUI 编程、IO 流、网络通信等机制的基本应用框架，能结合实际应用，对问题进行描述、抽象、建模，并综合使用基本框架定制解决方案。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固基本知识和原理，在文献研究的基础上，形成实际运用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生网络核心技术的掌握程度和协议分析的能力。 实验教学：能够运用编程解决数学基本问题	1、掌握 Java 的核心类库（IO 流、异常类、GUI 类库、多线程）。 2、应用程序基本结构解决数据基本问题的能力。 3、选择合适的逻辑算法解决实际问题并能够举一反三。	课后作业 期末考试 实验报告
课程目标 3	课后作业：通过完成布置的综合程序练习，巩固面向对象知识和原理，形成综合运用能力；通过布置面向对象设计案例，学习面向对象工具软件的使用和问题解决方案，形成初步的实践应用能力。 实验教学：通过模拟实验，熟悉面向对象工具软件，验证面向对象的基本使用和分析方法，并记录相关程序题目，完成对面向对象解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。	1、学生对面向对象基础知识和基本原理综合运用的能力。 2、选择运用面向对象解决相关数理问题实现方法的能力。 3、综合实现程序编码实际应用能力，并能给出改进建议的能力。	课后作业 实验报告

五、成绩评定

1.过程性评价：课堂表现(10%)+课后作业（10%）+过程性考核（20%）。本门课程采用理实一体化方式授课，课堂均设置在实验室进行，老师边讲学生边练。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核根据章节分为3-4次，主要做学生阶段性的掌握情况测试，可选择笔试、机试、小论文等方式，时间控制在一个小时左右。

2.终结性评价：期末考试60%（笔试+机试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）。

六、考核结果分析反馈

1.对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2.课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

离散数学考核大纲

（Examination Requirements of Discrete mathematics）

课程基本信息

课程编号：10021066　　**课程学时：**64　　**课程学分：**4

主撰人：张远琴　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

“离散数学”是数据科学与大数据技术专业的一门重要的专业基础课。“离散数学”是研究离散量的结构及其相互关系的数学学科，是现代数学的一个重要分支。它在各学科领域，特别在计算机科学与技术领域有着广泛的应用，同时“离散数学”也是计算机专业的许多专业课程，如程序设计语言、数据结构、操作系统、编译技术、人工智能、数据库原理、算法设计与分析、计算机网络等必不可少的先修课，“离散数学”为它们提供必要的数学工具，为描述离散模型提供数学语言。

二、理论教学部分的考核目标

1、对离散数学基本概念的理解和掌握程度。

2、运用离散数学中的性质和定理处理离散问题的能力。

3、学生文献检索和研究的能力。

4、应用离散数学的公式和基本方法，对相关复杂工程问题进行描述、抽象和分析的能力。

5、对离散数学中算法的理解和掌握程度。

6、运用相关算法解决一些相关的实际问题。

第一章　集合论

（一）学习目标

1. 一般了解：了解集合、集合的基数、子集、幂集等概念。

2. 一般掌握：掌握集合的交、并、补、对称差的运算。

3. 熟练掌握：熟练掌握集合间关系的判定。

（二）考核内容

集合的运算，集合关系的判定。

（三）考核要求

1.识记：集合的定义和集合的运算。

2.领会：集合相等的证明和集合运算的实际应用。

第二章　命题逻辑

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解其他联结词的定义、最小完备集；理解对偶式及范式。

2. **一般掌握**：掌握命题的符号化及真值表；等值式与蕴含式。

3. **熟练掌握**：熟练掌握求主范式的方法以及用推理理论证明蕴含式。

（二）考核内容

命题的符号化、真值表、等值演算、主范式、推理。

（三）考核要求

1.**识记**：命题公式；命题定律。

2.**领会**：其他联结词；对偶式。

3.**应用**：真值表；主范式。

4.**综合**：用主范式和命题逻辑的推理理论解决实际问题。

第三章　谓词逻辑

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解约束变元和自由变元；理解前束范式。

2. **一般掌握**：掌握谓词公式与解释。

3. **熟练掌握**：熟练掌握谓词演算的等价式与蕴含式（基本公式及证明方法）以及谓词演算的推理。

（二）考核内容

谓词公式的翻译；等值演算；谓词逻辑的推理。

（三）考核要求

1.**识记**：谓词公式。

2.**领会**：个体；谓词；量词。

3.**应用**：谓词逻辑的推理理论。

第四章　二元关系

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解关系三种表示法。

2. **一般掌握**：掌握关系的划分与覆盖；关系的性质判定。

3. **熟练掌握**：熟练掌握关系的自反、对称和传递闭包的计算。

（二）考核内容

集合的运算；关系性质的判定；闭包运算；等价关系的判定；等价类。

（三）考核要求

1.**识记**：关系的概念及三种表示法。

2.**领会**：集合的运算；关系的性质。

3.**应用**：闭包运算；等价关系的判定及关系图的画法。

第五章　特殊关系

（一）学习目标

1. 一般了解：了解函数的定义。

2. 一般掌握：掌握等价关系和等价类的判定；相容关系和相容类的判定；函数的性质函数的复合和逆函数。

3. 熟练掌握：熟练掌握偏序关系的哈斯图的画法；偏序集中的特殊元素的判定。

（二）考核内容

复合函数；逆函数；偏序关系的判定；哈斯图和特殊元素。

（三）考核要求

1.识记：函数的定义、偏序关系定义。

2.领会：哈斯图的构造。

3.应用：函数的复合、逆函数；特殊元素的确定。

第六章　图

（一）学习目标

1. 一般了解：了解图的邻接矩阵、可达性矩阵；理解几类特殊图概念。

2. 一般掌握：掌握握手定理；图的连通性判定。

3. 熟练掌握：熟练掌握图的邻接矩阵、可达性矩阵。

（二）考核内容

握手定理；图的矩阵表示；欧拉图；汉密尔顿图；平面图及着色。

（三）考核要求

1.识记：图概的念；图的分类。

2.领会：图的矩阵表示。

3.应用：欧拉图；汉密尔顿图；图的着色。

第七章　特殊图

（一）学习目标

1. 一般了解：了解树的定义；理解无向树的性质。

2. 一般掌握：掌握根树及其分类；最小支撑树算法；最优二叉树和哈夫曼编码。

3. 熟练掌握：熟练掌握欧拉图和哈密尔顿图的判定；平面图的判定。

（二）考核内容

无向树及根树、最优二叉树、哈夫曼树。

（三）考核要求

1.识记：树的定义。

2.领会：根树及其分类。

3.应用：树的性质；根树的应用。

第八章　代数系统

（一）学习目标

1. 一般了解：了解代数系统的定义，理解二元运算定律及特殊元。

2. 一般掌握：掌握代数系统的基本运算和性质（代数运算的性质：交换律、结合律、分配律、幂等律、吸收律、消去律；代数系统中的特殊元素：单位元、零元、逆元、幂等元）。

3. 熟练掌握：熟练掌握特殊元的计算；二元运算律的验证；同态与同构的证明。

（二）考核内容

特殊元的计算、二元运算律的验证、同态与同构的判定。

（三）考核要求

1.识记：代数系统的定义。

2.领会：特殊元的计算方法。

3.应用：同态的性质；代数系统的应用。

四、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的作业（单元测试）、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由作业、课堂表现和章节测试三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

其中，课堂表现占 10%，作业和章节测试占 30%；期末考试卷面成绩占总成绩的 60%。

六、考核结果分析反馈

1. 及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2. 通过线上的章节测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3. 通过章节测试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

4. 课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

程序设计进阶考核大纲

（Examination Requirements of Advanced Programming）

课程基本信息

课程编号：10021143　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：刘合兵　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期 ：**2023.06

一、课程的性质和地位

该课程是学生掌握了程序设计的基础知识之后，使用 C 语言进行高级程序设计，掌握更高的编程技能，提升解决复杂工程问题的能力。

二、理论教学部分的考核目标

熟练掌握 C 语言中函数、指针、结构体、文件等内容，能够运用所学原理和方法解决实际问题，能运用 C 语言实现性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，解决实际复杂工程问题。

第 1 部分 函数

（一）学习目标

1. **一般了解**：为什么要用函数。

2. **一般掌握**：函数的定义和声明、局部变量和全局变量。

3. **熟练掌握**：函数的调用、实参与形参、返回值。

（二）考核内容

C 语言函数的基础知识、用函数实现结构化程序设计。

（三）考核要求

1. **识记**：为什么要用函数。

2. **领会**：函数的定义和声明。

3. **应用**：用函数实现结构化程序设计。

4. **分析**：值传递和地址传递。

5. **综合**：函数的定义和调用。

6. **评价**：通过学习，能用函数实现结构化程序设计。

第 2 部分　指针

（一）学习目标

1. **一般了解**：什么是指针变量。

2. **一般掌握**：指针变量的定义和使用。

3. **熟练掌握**：指针做函数参数。

（二）考核内容

指针的概念和特性、指针变量的定义和使用、指针与数组相结合。

（三）考核要求

1.**识记**：什么是指针。

2.**领会**：指针是 C 语言的精华。

3.**应用**：指针处理数组。

4.**分析**：指针做函数的参数。

5.**综合**：指针与数组相结合。

6.**评价**：通过学习，掌握 C 语言指针的实质。

第 3 部分　用户自己建立数据类型

（一）学习目标

1. **一般了解**：共用体、枚举类型。

2. **一般掌握**：typedef。

3. **熟练掌握**：结构体类型的定义、结构体变量的定义、初始化和引用。

（二）考核内容

结构体类型的定义、结构体变量的定义、初始化和引用。

（三）考核要求

1.**识记**：结构体类型的概念、结构体变量的概念。

2.**领会**：结构体数组。

3.**应用**：结构体指针。

4.**分析**：链表。

5.**综合**：用结构体指针处理链表。

6.**评价**：通过学习，掌握 C 语言的精华部分，用结构体指针处理复杂的数据结构。

第 4 部分　文件操作

（一）学习目标

1. **一般了解**：文件的概念。

2. **一般掌握**：文件指针。

3. **熟练掌握**：打开和关闭文件、文件的顺序读写、文件的随机读写。

（二）考核内容

文件的基本操作。

（三）考核要求

1.**识记**：文件的概念。

2.**领会**：文件指针。

3.**应用**：打开和关闭文件、文件的顺序读写、文件的随机读写。

4.**分析**：文件读写的出错检测。

5.**综合**：文件的基本操作。

6.**评价**：通过本章学习，掌握文件的基本操作。

第 5 部分　项目案例

（一）学习目标

1. **一般了解**：项目案例开发流程。

2. **一般掌握**：项目案例实现。

（二）考核内容

项目案例实现。

（三）考核要求

1.**识记**：项目案例开发流程。

2.**领会**：项目案例开发全流程注意事项。

3.**应用**：结构化程序设计、模块化程序设计、文件操作等。

4.**分析**：程序控制结构的综合应用。

5.**综合**：结构化程序设计、模块化程序设计等。

6.**评价**：通过学习，掌握项目案例具体实现。

第 6 部分　数据结构前导

（一）学习目标

1. **一般了解**：数据结构概念。

2. **一般掌握**：抽象数据类型。

3. **熟练掌握**：数据结构常用操作。

（二）考核内容

数据结构基础概念及操作。

（三）考核要求

1.识记：数据结构概念。

2.领会：常见数据结构。

3.应用：抽象数据类型。

4.分析：算法复杂度。

5.综合：实现数据结构常见操作。

6.评价：通过学习，理解数据结构概念，掌握常见操作的实现。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1.在在线评测系统及程序设计类实验辅助教学平台上开展实验内容；

2.实验成绩满分 60 分。每次实验折合为 10 分（平台题目分值不同，布置的题目数量不同）；根据实际做题情况计算得分，不提交代码，不得分。

3.项目案例成绩 40 分，包括代码实现、文档整理及汇报等。

四、考核方式

课程考核方式为闭卷上机笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试（作业、课内测试、课堂提问等）和实践教学（在线测评系统、程序设计类实验辅助教学平台等）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由 MOOC 平台数据、单元测试、辅助教学平台作业等成绩组成。各部分占比根据当年实际情况划分。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×（40%-70%）+期末成绩×（60%-30%）。最终由考试审核表确定。

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试数据、项目案例实践及汇报等情况，了解学生对编程能力。

3.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

数据结构考核大纲

（Data Structures Examination Syllabus）

课程基本信息

课程编号：10021004h　　**课程学时：**64　　**课程学分：**4

主撰人：刘合兵　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

“数据结构”课程是计算机类专业重要的专业技术基础课程，也是大数据专业的关键性课程。“数据结构”课程较系统地介绍了软件设计中常用的数据结构以及相应的存储结构和实现算法，介绍了常用的多种查找和排序技术，并做了性能分析和比较，内容非常丰富。本课程的学习将为后续课程的学习以及软件设计水平的提高打下良好的基础。

二、理论教学部分的考核目标

1.从数据结构的逻辑结构、存储结构和数据的运算三个方面去掌握线性表、栈、队列、串、数组、广义表、树、图等常用的数据结构。

2.掌握在各种常用的数据结构上实现的排序和查找运算。

3.对算法的时间和空间复杂性有一定的分析能力。

4.针对简单的应用问题，应能选择合适的数据结构及设计有效的算法来解决。

第一章　概述

（一）学习目标

1.一般了解：本章介绍的各种基本概念和术语以及学习数据结构的意义。

2.一般掌握：算法描述和分析的方法。

3.熟练掌握：数据结构的逻辑结构、存储结构及数据的运算三方面的概念及相互关系；算法复杂度的分析方法。

（二）考核内容

1.1　什么是数据结构

1.2　算法及其描述

1.3　算法分析

1.4　数据结构+算法=程序

（三）考核要求

1.识记：数据、数据元素、数据项、数据结构等基本概念；数据结构的逻辑结构、存储结构及数据运算的含义及其相互关系；数据结构的两大类逻辑结构和四种常用的存储表示方法；数据结构在各种软件系统中所起的作用；选择合适的数据结构是解决应用问题的关键步骤。

2.领会：算法、算法的时间复杂度和空间复杂度、最坏的和平均的时间复杂度等概念；算法的时间复杂度不仅仅依赖于问题的规模，也取决于输入实例的初始状态；算法描述和算法分析的方法，对于一般算法能分析出时间复杂度。

第二章　线性表

（一）学习目标

1.一般掌握：线性表的逻辑结构和各种存储表示方法，以及定义在逻辑结构上的各种基本运算及其在存储结构上如何实现这些基本运算。

2.熟练掌握：顺序表和单链表上实现的各种基本算法及相关的时间性能分析。

（二）考核内容

2.1　线性表及其逻辑结构

2.2　线性表的顺序存储结构

2.3　线性表的链式存储结构

2.4　线性表的应用

2.5　有序表

（三）考核要求

1.识记：线性表的逻辑结构特征；线性表上定义的基本运算，并能利用基本运算构造出较复杂的运算。

2.领会：顺序表和链表的主要优缺点；针对线性表上所需要执行的主要操作，知道选择顺序表还是链表作为其存储结构才能取得较优的时空性能。

3.综合：顺序表的含义及特点，即顺序表如何反映线性表中元素之间的逻辑关系；顺序表上的插入删除操作及其平均时间性能分析；利用顺序表设计算法解决简单的应用问题；链表如何表示线性表中元素之间的逻辑关系；链表中头指针和头结点的使用；单链表、双链表、循环链表链接方式上的区别；单链表上实现的建表、查找、插入和删除等基本算法，并分析其时间复杂度；循环链表上尾指针取代头指针的作用，以及单循环链表上的算法与单链表上相应算法的异同点；双链表的定义及其相关的算法；利用链表设计算法解决简单的应用问题。

第三章　栈和队列

（一）学习目标

1.一般掌握：栈和队列的逻辑结构定义及在两种存储结构上如何实现栈和队列的基本运算。

2.熟练掌握：在掌握栈和队列的特点的基础上，知道在什么样的情况下能够使用栈或队列。

（二）考核内容

3.1　栈

3.2　队列

（三）考核要求

1.领会：栈和队列的特点，什么样的情况下能够使用栈或队列

2.应用：栈的逻辑结构特点，栈与线性表的异同；顺序栈和链栈上实现的进栈、退栈等基本算法；栈的“上溢”和“下溢”的概念及其判别条件；利用栈设计算法解决简单的应用问题；队列的逻辑结构特点，队列与线性表的异同；顺序队列(主要是循环队列)和链队列上实现的入队、出队等基本算法；队列的“上溢”和“下溢”的概念及其判别条件；使用数组实现的循环队列取代普通的顺序队列的原因；循环队列中对边界条件的处理方法；利用队列设计算法解决简单的应用问题。

第四章　串、数组和广义表

（一）学习目标

1.一般掌握：串的逻辑结构、存储结构及其串上的基本运算。多维数组的存储方式、矩阵的压缩存储方式、广义表的定义及其表头和表尾的运算。

2.熟练掌握：串上实现的模式匹配算法。稀疏矩阵的压缩存储表示下实现的算法。

（二）考核内容

4.1　串的基本概念

4.2　串的存储结构

4.3　串的模式匹配

4.4　矩阵

4.5　稀疏矩阵

4.6　广义表

（三）考核要求

1.领会：串的有关概念及基本运算；串与线性表的关系。

2.应用：串的两种存储表示；串上实现的模式匹配算法及其时间性能分析；使用 C 语言提供的串操作函数构造与串相关的算法解

3.**领会**：多维数组的逻辑结构特征；多维数组的顺序存储结构及地址计算方式；数组是一种随机存取结构的原因；特殊矩阵和疏稀矩阵的概念；特殊矩阵和压缩存储时的下标变换方法；稀疏矩阵的三元组表表示方法及有关算法；广义表的有关概念及其与线性表的关系；广义表的括号表示和图形表示之间的转换；求给定的非空广义表的表头和表尾运算。

第五章　树和二叉树

（一）学习目标

1.一般掌握：二叉树的定义、性质、存储结构、遍历、线索化，树的定义、存储结构、遍历、树和森林与二叉树的转换，哈夫曼树及哈夫曼编码等内容。

2.熟练掌握：二叉树的遍历算法及其有关应用。

（二）考核内容

5.1　树的基本概念

5.2　二叉树的概念和性质

5.3　二叉树的存储结构

5.4　二叉树的基本运算及其实现

5.5　二叉树的遍历

5.6　二叉树的构造

5.7　线索二叉树

5.8　哈夫曼树

5.9　用并查集求解等价问题

（三）考核要求

1.领会：树的逻辑结构特征；树的不同表示方法；树的常用术语及含义；二叉树线索化的目的及实质；在中序线索树中查找给定结点的中序前趋和中序后继的方法； 查找给定结点的前序前趋和后序后继并非有效的原因；树和森林与二叉树之间的转换方法；树的各种存储结构及其特点；树的两种遍历方法。

2.应用：二叉树的递归定义及树与二叉树的差别；二叉树的性质，了解相应的证明方法；二叉树的两种存储方法、特点及适用范围；最优二叉树和最优前缀码的概念及特点；哈夫曼算法的思想；根据给定的叶结点及其权值构造出相应的最优二叉树；根据最优二叉树构造对应的哈夫曼编码。

3、综合：二叉树的三种遍历算法，理解其执行过程；确定三种遍历所得到的相应的结点访问序列；以遍历算法为基础，设计有关算法解决简单的应用问题。

第六章　图

（一）学习目标

1.一般掌握：图的基本概念、两种常用的存储结构、两种遍历算法以及图的应用算法。

2.熟练掌握：在图的两种存储结构上实现的遍历算法；求最小生成树；求最短路径以及拓扑排序。

（二）考核内容

6.1 图的基本概念

6.2 图的存储结构和基本运算算法

6.3 图的遍历

6.4 生成树和最小生成树

6.5 最短路径

6.6 拓扑排序

6.7 AOE 网与关键路径

（三）考核要求

1.领会：图的逻辑结构特征；图的常用术语及含义；生成树和最小生成树的概念；对遍历给定的图，画出深度优先和广度优先生成树或生成森林；Prim 和 Kruskal 算法的基本思

想、时间性能及这两种算法各自的特点；要求对给定的连通图，根据 Prim 和 Kruskal 算法构造出最小生成树；最短路径的含义；求单源最短路径的 Dijkstra 算法的基本思想和时间性能；对于给定的有向图，根据 Dijkstra 算法画出求单源最短路径的过程示意图；拓扑排序的基本思想和步骤；拓扑排序不成功的原因；对给定的有向图，若拓扑序列存在，则要求写出一个或多个拓扑序列。

2.应用：邻接矩阵和邻接表这两种存储结构的特点及适用范围；根据应用问题的特点和要求选择合适的存储结构；连通图及非连通图的深度优先搜索和广度优先搜索两种遍历算法，其执行过程以及时间分析；确定两种遍历所得到的顶点访问序列；图的两种遍历与树的遍历之间的关系；两种遍历所使用的辅助数据结构(栈或队列)在遍历过程中所起的作用；利用图的两种遍历设计算法解决简单的应用问题。

第七章　查找

（一）学习目标

1.一般掌握：线性表、树和散列表的查找方法、算法实现以及各种查找方法的时间性能(平均查找长度)分析。

2.熟练掌握：顺序查找、二分查找，二叉查找树上查找以及散列表上查找的基本思想和算法实现。

（二）考核内容

7.1　查找的基本概念

7.2　线性表的查找

7.3　树表的查找

7.4　哈希表的查找

（三）考核要求

1.识记：查找在数据处理中的重要性；查找算法效率的评判标准。

2.简单应用：顺序查找、二分查找、分块查找的基本思想、算法实现和查找效率分析；顺序查找中哨兵的作用；二分查找对存储结构及关键字的要求；二叉查找树的定义和特点以及用途；二叉查找树的插入、删除、建树和查找算法及时间性能；哈希表、哈希函数、哈希地址和装填因子等有关概念；哈希函数的选取原则及产生冲突的原因；几种常用的哈希函数构造方法；两类解决冲突的方法及其优缺点；产生“堆积”现象的原因；采用线性探测法和拉链法解决冲突时，哈希表的建表方法、查找过程以及算法实现和时间分析。

第八章　排序

（一）学习目标

1.一般掌握：五类内部排序方法的基本思想、排序过程、算法实现、时间和空间性能的分析以及各种排序方法的比较和选择。

2.熟练掌握：快速排序、堆排序、归并排序和基数排序的基本思想及排序过程。

（二）考核内容

8.1　排序的基本概念

8.2　插入排序

8.3　交换排序

8.4　选择排序

8.5　归并排序

8.6　基数排序

8.7　各种内排序方法的比较和选择

（三）考核要求

1.识记：排序在数据处理中的重要性；排序方法的“稳定”性含义；排序方法的分类及算法好坏的评判标准。

2.领会：归并排序的基本思想和算法实现，以及时间性能分析；针对给定的输入实例，能写出归并排序的排序过程；

3.应用：堆、小根堆、大根堆、堆顶等有关概念和定义；直接选择排序和堆排序的基本思想和算法实现，以及时间性能分析；针对给定的输入实例，写出堆排序的排序过程；通过对被排序的记录数目、记录信息量的大小、关键字的结构及初始状态、稳定性要求、辅助空间的大小、各种时间性能等方面的比较掌握各种排序的优缺点；根据实际问题的特点和要求选择合适的排序方法。

4.综合：直接插入排序的基本思想和算法实现，以及在最好、最坏和平均情况下的时间性能分析；直接插入排序中哨兵的作用；针对给定的输入实例，要能写出直接插人排序的排序过程；冒泡排序的基本思想；快速排序的基本思想和算法实现，以及在最坏和平均情况下的时间性能分析，了解算法的稳定性；基准元素(划分元)对划分是否平衡的影响；针对给定的输入实例，能写出快速排序的排序过程。

三、实验、实习教学部分的考核要求

采用提交实验报告的形式，满分为100分。

1.每个作业及实验报告满分为10分（2个实验学时）或15分（4个实验学时）；

2.严格按照老师要求完成，按时提交作业及实验报告，给满分。不能按要求完成，或不能按时提交作业及实验报告，酌情扣分。不提交作业及实验报告，不得分。

四、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试、期中考试和实验报告三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占 25%，单元测验与期中考试（线上教学）占 75%。期末考试卷面成绩占总成绩的 60%。

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

统计学考核大纲

（Examination Requirements of Statistics）

课程基本信息

课程编号：10042049　　**课程总学时：**48　　**学分：** 3

主撰人：刘俊娟　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质、地位

本课程是高等院校大数据科学大数据技术专业必修的专业基础课。本课程运用数据统计分析的基本理论和方法，分析社会经济现象的数量关系和数量变化规律，揭示社会经济现象的本质和变化规律，为宏微观经济管理和决策提供量化支持。本课程按照统计基本理论、描述统计、推断统计的学科体系进行教学，注重理论和实践联系、方法和应用相结合。在授课内容上突出统计的方法论手段。通过学习该课程，学生能够掌握必须的统计基本理论和方法，掌握统计调查和统计分析的基本技能，为后续的课程学习打下基础。

二、理论教学部分的考核目标

使学生掌握统计描述和统计推断的基本内容与基本方法；能独立完成数据资料的搜集、整理、分析和解释。

第一章 绪论

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解统计学的涵义、统计学的分科、统计学与其他学科的关系

2. **一般掌握**：统计学中的一些基本概念；统计学与统计数据的关系。

3. **熟练掌握**：统计学中的基本概念，包括统计总体、总体单位、样本、标志、统计指标、指标体系、统计数据及其区别与联系。

（二）考核内容

统计学中的基本概念，包括统计总体、总体单位、样本、标志、统计指标、指标体系、统计数据及其区别与联系。

（三）考核要求

1. **识记**：统计总体、总体单位、样本、标志、统计指标、指标体系。

2. **领会**：统计学的涵义、统计学的分科、统计学与其他学科的关系。

3. **应用**：理论统计学和应用统计学的研究对象不同。

4. **分析**：统计指标体系的构成。

5. **综合**：理解和区分总体、总体单位、样本和样本容量。

6. **评价**：熟练掌握统计学中的基本概念。

第二章 数据收集

（一）学习目标

1. **一般了解**：调查的意义和一般步骤。

2. **一般掌握**：调查的一般方法。

3. **熟练掌握**：调查的问卷设计，调查报告的撰写。

（二）考核内容

调查的问卷设计的步骤和技巧；调查报告的撰写的步骤。

（三）考核要求

1. **识记**：调查的特点。

2. **领会**：调查的应用。

3. **应用**：调查问卷设计。

4. **分析**：数据收集方法。

5. **综合**：调查的实践应用。

6. **评价**：会设计调查问卷。

第三章 统计数据的描述

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解统计数据搜集与整理的基本理论。

2. **一般掌握**：掌握统计数据搜集与整理各种方法的特点及其应用。

3. **熟练掌握**：总量指标、相对指标、平均指标和各种标志变异指标的意义，作用和种类，掌握其计算方法和运用原则，并能正确地计算和应用。

（二）考核内容

总量指标、相对指标、平均指标和各种标志变异指标的意义，作用和种类，掌握其计算方法和运用原则，并能正确地计算和应用。

（三）考核要求

1. **识记**：数据的计量尺度、数据分布集中趋势、数据分布离散程度、数据分布偏态与峰度、茎叶图与箱线图。

2. **领会**：统计数据搜集与整理各种方法的特点及其应用。

3. **应用**：掌握其描述统计的计算方法和运用原则，并能正确地计算和应用。

4. **分析**：具体数据的描述统计分析。

5. **综合**：掌握利用统计表或统计图的形式描述统计整理的结果，直观地显示数据分布的特征。

6. **评价**：熟练掌握描述统计的具体方法。

第四章 参数估计

（一）学习目标

1. **一般了解**：参数的点估计概念及一般方法。

2. **一般掌握**：估计量的各种评价标准，如一致性、无偏性、和有效性，并会验证估计

量的无偏性。

3. **熟练掌握**：点估计和区间估计的计算，样本容量的确定。

（二）考核内容

点估计与各种区间估计的计算。

（三）考核要求

1. **识记**：一致性、无偏性、和有效性，并会验证估计量的无偏性。

2. **领会**：点估计和各种区间估计的计算

3. **应用**：验证估计量的无偏性。

4. **分析**：估计量的一致性、无偏性、和有效性。

5. **应用**：点估计和各种区间估计的计算。

6. **评价**：熟练掌握描述统计的具体方法。

第五章 假设检验

（一）学习目标

1. **一般了解**：假设检验的基本概念。

2. **一般掌握**：两类错误的概念。

3. **熟练掌握**：总体均值与总体方差指标的各种检验方法。

（二）考核内容

假设检验的基本思想，假设检验的程序和不同总体的各种参数的假设检验方法。

（三）考核要求

1. **识记**：总体均值、比率、方差等总体指标的各种检验方法。

2. **领会**：两类错误的概念及影响因素。

3. **应用**：区间估计和假设检验之间的关系。

4. **分析**：假设检验的程序。

5. **综合**：对假设检验 P 值的理解。

6. **评价**：熟练掌握总体均值与总体方差指标的各种检验方法。

第六章 方差分析

（一）学习目标

1. **一般了解**：方差分析的基本概念。

2. **一般掌握**：方差分解的思想。

3. **熟练掌握**：单因素方差分析、双因素方差分析方法。

（二）考核内容

掌握方差分析的基本概念，能构造出对原假设进行检验的 F 统计量并能进行单因素和双因素方差分析。

（三）考核要求

1．**识记**：方差分析的基本概念。

2．**领会**：方差分析的思想。

3．**应用**：单因素方差分析。

4．**分析**：方差分析的步骤。

5．**综合**：双因素有交互影响的方差分析。

6．**评价**：熟练掌握单因素方差分析。

第七章 卡方分布与列联分析

（一）学习目标

1．**一般了解**：非参数检验的基本概念。

2．**一般掌握**：卡方检验、列联表构造。

3．**熟练掌握**：卡方统计量的构造、拟合优度检验、独立性检验、一致性检验。

（二）考核内容

卡方统计量的构造、拟合优度检验、独立性检验、一致性检验。

（三）考核要求

1．**识记**：卡方检验统计量表达式、在拟合优度检验中的自由度计算公式、列联表中一个数据单元的期望值频数，列联表自由度的计算公式。

2．**领会**：非参数检验的基本概念。

3．**应用**：拟合优度检验、独立性检验、一致性检验。

4．**分析**：对具体问题进行拟合优度检验和独立性检验。

5．**综合**：对具体问题能独立进行拟合优度检验和独立性检验。

6．**评价**：拟合优度检验过程。

第八章 相关与回归分析

（一）学习目标

1．**一般了解**：相关与回归的基本概念。

2．**一般掌握**：相关关系的种类、相关系数、一元线性回归方程模型。

3．**熟练掌握**：一元线性回归模型预测、多元线性回归与多元线性回归模型、多元线性回归模型的估计。

（二）考核内容

相关关系与函数关系的区分；回归方程模型的拟合；回归系数的显著性检验。

（三）考核要求

1．**识记**：相关关系的种类、相关系数、一元线性回归方程模型。

2．**领会**：相关与回归的基本概念。

3．**应用**：一元线性回归模型预测。

4．**分析**：一元回归与多元回归的不同。

5．综合：多元线性回归模型的估计、检验和预测、曲线回归及其模型、可化为线性回归的曲线回归及其拟合和估计。

6. 评价：熟练掌握一元线性回归方法。

第九章 时间序列分析

（一）学习目标

1. 一般了解：时间序列的意义、时间序列的种类、时间序列的编制原则。

2. 一般掌握：发展水平与平均发展水平、平均发展速度和平均增长速度。

3. 熟练掌握：时间序列的构成因素、长期趋势的测定和分析、季节变动的测定和分析、循环变动的测定和分析。

（二）考核内容

平均发展水平的计算及分析，平均发展速度的计算及分析，趋势方程的拟合及预测。

（三）考核要求

1、识记：时间序列的概念、类型，掌握各种动态分析指标的计算方法。

2、领会：对时间序列的长期趋势进行分析和预测，掌握季节变动的测定方法。

3、应用：测定季节变动的按月（季）平均法和移动平均趋势剔除法的主要步骤。

4. 分析：时间序列测定方法的不同比较。

5. 综合：测定循环变动的方法及主要步骤。

6. 评价：熟练掌握季节变动的测定和分析、循环变动的测定和分析。

第十章 聚类分析

（一）学习目标

1. 一般了解：聚类分析的概念、种类，了解聚类测度的两类方法。

2. 一般掌握：掌握类间距离计算方法。

3. 熟练掌握：熟练运用层次聚类分析法和快速聚类分析法。

（二）考核内容

层次聚类分析法和快速聚类分析法。

（三）考核要求

1．识记：层次聚类分析法和快速聚类分析法的特点和适用范围。

2．领会：聚类分析的概念、种类，了解聚类测度的两类方法，掌握类间距离计算方法。

3．应用：简单运用层次聚类分析法和快速聚类分析法。

4. 分析：层次聚类分析法和快速聚类分析法适用条件比较。

5. 综合：熟练运用层次聚类分析法和快速聚类分析法并对结果进行有效深入分析。

6．评价：熟练分析 SPSS 聚类结果。

第十一章 因子分析

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解因子分析的含义，因子分析模型。

2. **一般掌握**：掌握因子分析的基本步骤和原理。

3. **熟练掌握**：运用 SPSS 实现因子分析操作并对结果进行分析。

（二）考核内容

因子分析法。

（三）考核要求

1. **识记**：因子分析模型、因子分析原理。

2. **领会**：因子分析的含义、因子分析的基本步骤。

3. **应用**：运用 SPSS 实现因子分析操作。

4. **分析**：因子分析的适用条件。

5. **综合**：运用 SPSS 实现因子分析操作并对结果进行分析。

6. **评价**：熟练分析 SPSS 因子分析结果。

三、实验、实习教学部分的考核要求

能熟练运用 SPSS 软件进行统计分析，如因子分析、聚类分析、时间序列分析、回归分析等。对给定的案例数据能独立完成数据分析报告。

四、考核方式

将线上课前预习、课堂表现、线上学习（测验）、线上课后作业、小组学习讨论等学习过程全面纳入课程过程性评价。

根据课程学习内容，与学科竞赛相结合形成相关调查报告或者分析报告，进行研究型，项目式，探究式、论文式评价，对这些成果进行答辩等，并将这些考核内容纳入形成性评价。

理论教学考核。期末闭卷考试，试卷百分制，题型为：单项选择题、判断、问答题、计算题、分析题等。

实验教学及形成性考核。利用 SPSS 软件对对收集到的数据进行多样化统计分析，形成统计分析报告。数据分析报告以百分制打分。

五、成绩评定

1.过程性评价：将课前预习、课堂表现、线上学习（测验）、课后作业、小组学习讨论等学习过程全面纳入课程形成性评价体系，占比 30%。

2.形成性评价：根据课程学习内容，与学科竞赛相结合形成相关调查报告或者分析报告，占比 30%。

3.终结性评价：期末课程闭卷考试占比 40%。

4.课程综合评价：过程性评价 30%+形成性评价 30%+总结性评价 40%

六、考核结果分析反馈

通过进行课堂提问、课后作业及时掌握学生学习的效果，课间与学生交流以便进行调整

教学工作；课程学习过程中完成调查报告或统计分析报告；课程学习完后的期末考试，通过卷面分析了解学生成绩分布，知识点的掌握情况，改善教学过程持续提升教学质量的闭环评价及改善系统。

数据科学与大数据技术学科前沿讲座考核大纲

(Examination outline of Advanced seminar in Big data)

课程基本信息

课程编号：10021001　　**课程学时：**8　　**课程学分：**0.5

主撰人：张影　　**审核人：刘杰**　　**大纲制定（修订）日期：2023.06**

一、课程的性质和地位

本课程通过讲座方式，让学生认识了解数据科学与大数据技术应用与发展前景，提高同学们学习的积极性和主动性，拓宽知识面，增强感性认识，培养、锻炼学生综合运用所学的专业知识和基本技能，把理论和实践结合起来，提高实践动手能力；培养、锻炼学生交流、沟通能力和团队精神。

第一章 大数据采集与预处理

（一）学习目标

1. **熟练掌握**：大数据采集与预处理方法

（二）考核内容

了解： 常用大数据采集工具。理解：数据预处理的原理。掌握：数据变换方法。熟练掌握：数据清洗。

第二章 大数据分析及挖掘技术

（一）学习目标

1. **熟练掌握**：大数据分析与挖掘方法

（二）考核内容

了解： 数据挖掘对象和分类。理解：数据挖掘流程。掌握：数据挖掘算法。熟练掌握：数据挖掘的方法。统计分析法、神经网络、决策树、模糊数据集等。

第三章　大数据可视化技术

（一）学习目标

1. **熟练掌握**：大数据可视化技术

（二）考核内容

了解： 大数据可视化技术的概念与发展。理解： 数据可视化技术的基本思想，掌握：数据可视化手段。熟练掌握：数据可视化应用。

第四章 大数据技术发展趋势

（一）学习目标

1. **熟练掌握**：大数据行业应用现状和发展趋势

（二）考核内容

了解： 大数据行业应用现状。理解：大数据在各行业的融合应用。掌握：大数据技术发展趋势。

四、考核方式

过程性评价： 讲座考勤和现场提问。

五、成绩评定

考试方法：其它；总成绩=平时成绩*25%+课程报告*75%）

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。

数据采集与处理考核大纲

(Examination requirements of data acquisition and processing)

课程基本信息

课程编号：10021003h　　**课程学时：**48　　**课程学分：**3

主撰人：李艳玲　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

该课程是数据科学与大数据技术专业的核心课程，本课程主要通过介绍数据采集与处理的基本概念和全面、系统的介绍讲解基于 python 语言的数据采集与处理分析与设计方法、基本语法、编程方法理论、网络数据爬取技术，并辅以适当的实践环节，通过具体案例方法使学生能深刻理解和掌握 Python 的数据类型、字符串类型、分支、循环、函数、列表类型、字典类型、文件和第三方库使用等概念和编程方法，掌握网络数据爬取技术，以培养计算思维、数据思维及采用程序设计方法解决数据问题的实战能力技术。本课程也是数据科学与大数据技术专业后续课程的基础。

二、理论教学部分的考核目标

第一章　数据分与处理概述

（一）学习目标

1. **一般了解**：数据分析与处理的基本概念，了解 Python 程序设计语言发展。
2. **一般掌握**：从数据的角度看世界和编程思想。
3. **熟练掌握**： Python 语言的编译环境配置过程。

（二）考核内容

数据分析与处理的基本概念，从数据的角度看世界和编程思想，Python 的集成开发环境。

（三）考核要求

1. **识记**：数据采集的概念、数据处理的概念。
2. **领会**：Python 语言起源、发展和特点。
3. **应用**：掌握 Python 下载、安装环境搭，内置开发 IDLE 开发环境。
4. **综合**：利用 Python 集成开发环境，调试方法，建集成开发环境，运行 Hello 程序的编写方法和理解编写程序的 IPO 方法。
5. **评价**：Python 集成开发环境搭建情况。

第二章　实例解析 Python 程序

（一）学习目标

1. **一般了解**：分析 Python 程序运行和编译的具体流程。

2. **一般掌握**：了解 Python 标准库的导入和使用。

3. **熟练掌握**：掌握 Python 语言的基本语法，Python 语言绘制图形的一般方法。

（二）考核内容

考核学生 Python 程序的语法元素掌握能力。

（三）考核要求

1.识记：通过案例了解程序主要语法元素的构成 （程序的格式框架、注释、命名、保留字、变量、字符串、赋值语句、input()、分支语句、eval()、print()、循环语句、函数）。

2.领会：通过案例了解程序运行编译过程和流程。

3.应用：turtle 库的引用以及相关语法元素分析。

4.综合：案例分析使学生了解程序设计语言的整体运行过程。

第三章 基本数据类型

（一）学习目标

1. **一般了解**：基本数字类型的概念和使用，了解基本数字类型在计算机中的表示方法,了解不同数据类型的数据存储、标识和计算方法。

2. **一般掌握**：Python 程序运行和编译的具体流程。

3. **熟练掌握**：数据分析和处理的基本数据数据类型。

（二）考核内容

基本数字类型的概念和使用，了解基本数字类型在计算机中的表示方法。运用 Python 的标准数学库进行数值计算。掌握字符串类型的概念和使用以及其格式化操作方法和应用。

学习函数的定义和调用方法，理解函数的参数传递过程以及变量的作用范围。了解 lambda 函数，掌握时间日期标准库的使用。理解函数递归的定义和使用方法。

（三）考核要求

1.识记：基本数据类型的概念（数字类型概述、整数类型、浮点数类型、复数类型），掌握数字类型的操作（数值运算操作符、数值运算函数、类型判断和类型间转换），掌握字符串类型及其操作 （字符串类型的表示、字符串操作符、字符串处理函数、字符串处理方法）

2.领会：math 库基本组成，方法和特点（math 库概述、math 库解析）

第四章 程序的控制结构

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解程序语言的基本结构并绘制流程图。

2. **一般掌握**：程序的分支结构，学会运用 if 语句实现分支结构。随机库的使用方法，了解程序的异常处理及用法。

3. **熟练掌握**：掌握程序的循环结构，运用 for 语句和 while 语句实现循环结构。

（二）考核内容

程序控制流程图的概念和组成，不同结构的语法特点，难点是循环结构的表达和应用，以及多层循环的理解。

（三）考核要求

1. **识记**：程序的基本结构（程序流程图、程序的基本结构、程序的基本结构实例）、程序的分支结构（条件表达式、单分支结构、二分支结构、多分支结构）、程序的循环结构（遍历循环、无限循环、循环控制）。

2. **应用**：random 库的使用、程序的异常处理。

第五章　函数和代码复用

（一）学习目标

1. **一般了解**：程序模块化的思想。

2. **一般掌握**：函数和代码复用的理。

3. **熟练掌握**：函数调用和定义方法。

（二）考核内容

（三）考核要求

1. **识记**：函数的基本概念（函数的定义、函数的调用过程、lambda 函数）、函数的参数传递过程（可选参数、可变数量参数、局部变量、全局变量、函数的返回值）。

2. **领会**：程序代码复用和模块化、函数的递归（递归的定义和递归的使用方法）。

3. **应用**：datetime 库函数组成，调用、使用。

第六章　组合数据类型

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解基本组合数据类型，理解列表概念并掌握 Python 中列表的使用。

2. **一般掌握**：字典处理复杂的数据信息，以及运用组合数据类型进行文本词频统计。

3. **熟练掌握**：序列、集合、映射组合数据类型概念，列表数据类型特点及操作，列表管理采集的信息构建数据结构。

（二）考核内容

序列、集合、映射组合数据类型概念，列表数据类型特点及操作，列表管理采集的信息构建数据结构，字典处理复杂的数据信息，以及运用组合数据类型进行文本词频统计。

（三）考核要求

1. **识记**：组合数据类型概述（序列类型、集合类型、映射类型）、列表类型及操作（列表类型的概念和操作）。

2. **领会**：字典类型及操作。

3. **应用**：jieba 库的使用（jieba 库的概述和解析）。

第七章　文件和数据格式化

（一）学习目标

1. 一般了解：了解不同文件格式的读取调用方法和特点。

2. 一般掌握： 运用 PIL 库进行基本的图像处理，运用 json 库进行数据的维度转换，了解高维数据的存储格式和读写方法。

3. 熟练掌握：文件的读写方法以及打开和关闭等基本操作，理解数据组织的维度及其特点，掌握一二维数据的存储格式和读写方法。

（二）考核内容

文件的读写方法以及打开和关闭等基本操作，了解不同文件格式的读取调用方法和特点。

（三）考核要求

1. 识记：文件的使用（文件概述、文件的打开关闭、文件的读写）、一二维数据的格式化和处理（数据组织的维度、一二维数据存储格式、一二维数据的表示和读写）。

2. 领会：PIL 库的使用（PIL 概述、Image 类解析、图像的过滤和增强）。

3. 应用：高维数据的格式化方法，Json 库的使用（json 库概述和解析，实例 14：CSV 和 JSON 格式相互转换）。

第八章　数据采集概述

（一）学习目标

1. 一般了解：数据采集技术的应用。

2. 一般掌握：网络爬虫概念。

3. 熟练掌握：网页请求原理。

（二）考核内容

网络爬虫概念，网页请求原理。

（三）考核要求

1. 识记：数据采集的概念，数据采集的三大要点，网络爬虫的概念。

2. 领会：网页请求原理。

第九章　网页数据爬取

（一）学习目标

1. 一般了解：基本的网页知识，包括超文本、HTML、HTTP 等。

2. 一般掌握：使用 urllib3 库生成 HTTP 请求、处理请求头、设置超时、设置请求重试。

3. 熟练掌握：使用 Requests 库生成 HTTP 请求、查看状态码与编码、处理请求头与响应头、设置超时。

（二）考核内容

能够使用 Requests 库进行网络页面爬取。

（三）考核要求

1.识记：使用 urllib3 库生成 HTTP 请求、处理请求头、设置超时、设置请求重试的操作，使用 Requests 库生成 HTTP 请求、查看状态码与编码、处理请求头与响应头、设置超时的操作。

2.领会：urllib 和 requests 之间的区别。

3.应用：定制 requests 爬取网页的 HTML 代码数据。

第十章　数据解析

（一）学习目标

1. 一般了解：网页数据结构。

2. 一般掌握：BeautifulSoup 的四大对象。

3. 熟练掌握：BeautifulSoup 查找数据的两种方式：遍历文档树和搜索文档树，BeautifulSoup 解析和提取 HTML/XML 数据的方法，正则表达式（Re 库）的使用。

（二）考核内容

BeautifulSoup 查找数据的两种方式：遍历文档树和搜索文档树，BeautifulSoup 解析和提取 HTML/XML 数据的方法，正则表达式（Re 库）的使用。

（三）考核要求

1.识记：BeautifulSoup 的四大对象。

2.领会：BeautifulSoup 查找数据的两种方式：遍历文档树和搜索文档树，BeautifulSoup 解析和提取 HTML/XML 数据的方法。

3.应用：使用 BeautifulSoup 解析和提取网络数据。

4.综合：使用 requests、BeautifulSoup 和正则表达式爬取豆瓣电影 top10 数据并保存到文本文件。

第十一章　爬虫框架 Scrapy

（一）学习目标

1. 一般了解：Scrapy 框架基本概念。

2. 一般掌握：Scrapy 框架基本应用。

3. 熟练掌握：使用 Scrapy 编写网络爬虫爬取数据。

（二）考核内容

Scrapy 框架基本知识，Scrapy 框架基本应用，使用 Scrapy 编写网络爬虫爬取数据。

（三）考核要求

1.识记：Scrapy 框架基本知识。

2.领会：Scrapy 框架基本应用

3.应用：使用 Scrapy 编写网络爬虫爬取数据。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1.注重实际动手能力培养，独立解决问题的能力和创新精神，每次实验记入平时成绩考核范围。

2.注重团队合作能力培养，学会团队交互交流能力。根据学习出勤情况、作业和实验报告累计考核。

四、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时，题型包括：单项选择题；填空题；判断题；简答题；简单程序设计题；综合程序设计题组合等）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试（在线开放课程平台）、阶段测评、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。期中单元测试占总成绩的 20%~30%，实验考核及作业占总成绩的 20%。平时成绩着重考察学生的实际动手能力、独立解决问题的能力和创新精神。根据学习出勤、作业和实验报告、课堂表现、回答问题等情况综合考核，给出学生平时成绩。

2.期末成绩。120 分钟线上考试，占总成绩的 50%~60%。

3.最终成绩评价方法。

重视过程性评价和实际操作能力培养。其中，期中单元测试占总成绩的 20%~30%，实验考核及作业占总成绩的 20%，期末理论测试占总成绩的 60%~50%，课程总成绩达到 60 分以上者方可及格。

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.通过阶段测评，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

计算机组成原理考核大纲

（Examination requirements of Principles of Computer Composition）

课程基本信息

课程编号：10021023　　**课程学时：**56　　**课程学分：**3.5

主撰人：郭玉峰　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

“计算机组成原理”是数据科学与大数据技术专业一门重要的专业基础课。课程应用性较强，是技术性、工程性和实践性很强的一门课。本课程系统地介绍计算机的组成结构及各组成部分的工作原理，讲解有关计算机体系结构的基本概念、基本原理、设计原则和量化分析方法。

二、理论教学部分的考核目标

第一章　　计算机系统概述

（一）学习目标

1. **一般了解**：计算机系统的分类、计算机的发展简史、及计算机软件的组成和分类；

2. **一般掌握**：计算机的层次结构的划分；

3. **熟练掌握**：计算机的硬件组成和各部分的相互关系。

（二）考核内容

计算机的分类，计算机的发展简史，计算机的硬件组成，计算机软件组成和分类，计算机层次结构，计算机性能指标

（三）考核要求

1、识记：计算机的分类，计算机的发展简史，计算机的硬件组成，计算机软件组成和分类，计算机的性能指标；

2、领会：计算机层次结构

3、应用：存储器容量

第二章　　运算方法和运算器

（一）学习目标

1. **一般了解**：内部总线、外部总线、单向总线、双向总线的概念；

2. **一般掌握**：定点数的原码、反码、补码、移码表示；上溢出和下溢出；奇偶校验；

3. **熟练掌握**：定点整数、小数的表示范围；定点数的加减；原码一位乘，加减交替除法；浮点数的加减。

（二）考核内容

定点数的原码、反码、补码、移码表示，上溢出和下溢出，奇偶校验；定点整数、小数的表示范围；定点数的加减；原码一位乘，加减交替除法；浮点数的加减；浮点数的规格化表示。

（三）考核要求

1、识记：定点整数、小数的表示范围；定点数的加减；原码一位乘，加减交替除法；浮点数的加减；浮点数的规格化表示；

2、领会：定点数的原码、反码、补码、移码表示，上溢出和下溢出，奇偶校验；运算器的组成；阵列乘法器。

3、应用：运算器的总线结构

第三章 存储系统

（一）学习目标

1. 一般了解：存储器的分类，存储器的分级，主存储器的技术指标，SRAM 存储器的逻辑结构，读写周期波形图，DRAM 芯片逻辑结构；

2. 一般掌握：DRAM 刷新周期，存储器容量扩展，双端口存储器的工作原理，多模块交叉存储器的工作原理，编址方式

3. 熟练掌握：cache 存储器的工作原理，与主存的地址映射，降低 Cache 失效率的方法，减少 Cache 失效开销，减少命中时间

（二）考核内容

1. 存储器的分类，存储器的分级，主存储器的技术指标
2. SRAM 存储器的逻辑结构，读写周期波形图
3. DRAM 芯片逻辑结构，刷新周期，存储器容量扩展
4. 双端口存储器的工作原理
5. 多模块交叉存储器的工作原理，编址方式
6. cache 存储器的工作原理，与主存的地址映射，降低 Cache 失效率的方法，减少 Cache 失效开销，减少命中时间。
7. 虚拟存储器的工作原理

（三）考核要求

1、识记：存储器的分类，存储器的分级，主存储器的技术指标，SRAM 存储器的逻辑结构。

2、领会：双端口存储器的工作原理，多模块交叉存储器的工作原理，编址方式。

3、应用：存储器容量扩展，cache 存储器与主存的地址映射，降低 Cache 失效率的方法，减少 Cache 失效开销，减少命中时间。综合应用：虚拟存储器的工作原理。

第四章 指令系统

（一）学习目标

1. 一般了解：指令系统的发展和性能要求。

2. 一般掌握：指令的格式，定长操作码指令格式，指令集结构分类，寻址技术，CISC 和 RISC 的基本概念。

3. 熟练掌握：扩展操作码指令格式，寻址方式。

（二）考核内容

1．指令格式

（1）指令的基本格式

（2）定长操作码指令格式

（3）扩展操作码指令格式

2．指令的寻址方式

（1）有效地址的概念

（2）数据寻址和指令寻址

（3）常见寻址方式

3．CISC 和 RISC 的基本概念

4. 指令集结构分类

5. 寻址技术

6. 指令集结构的功能、表示和大小

（三）考核要求

1、识记：指令的基本格式，指令结构分类，CISC 和 RISC 基本概念。

2、领会：定长操作码指令格式，有效地址的概念，RISC 计算机指令集结构的功能设计的目标与原则。

3、应用：扩展操作码指令格式，数据寻址，寻址技术。

第五章　中央处理器

（一）学习目标

1. 一般了解：CLA、ADD、STA 和 JMP 指令在 CPU 基本模型的执行过程；微命令、微操作、微指令和微程序的概念

2. 一般掌握：指令周期、CPU 周期（机器周期、总线周期）和时钟周期（T 周期）的概念和区别；指令流水线的基本思想，流水 CPU 的时空图

3. 熟练掌握：CPU 的基本模型和主要寄存器的作用；指令的执行流程；微程序控制器和组合逻辑硬布线控制器的工作原理实现特点；并行性的概念和提高并行性的技术途径；资源相关、数据相关和控制相关的概念。

（二）考核内容

1．中央处理器的功能

2．CPU 的组成，CPU 中的主要寄存器

3．机器周期、CPU 周期、指令周期、指令的执行流程

4．时序与控制方式，同步控制、异步控制

5．微命令、微指令、微程序、机器指令、程序

6．微程序控制器

7．组合逻辑硬布线控制器

8．水平型微指令与垂直型微指令

9. RISC CPU

10.流水线工作原理

11.资源相关、数据相关

（三）考核要求

1、识记：CPU 的组成，CPU 中的主要寄存器，机器周期，CPU 周期，指令周期，微命令，微指令，微程序，微程序控制器，组合逻辑硬布线控制器

2、领会：时序与控制方式，RISC CPU 与 CISC CPU

3、应用：指令的执行流程，指令的扩展

第七章　外围设备

（一）学习目标

1. 一般了解：外围设备分类，功能，磁盘存储器信息分布，光盘存储器工作原理，显示器工作原理；

2. 一般掌握：磁盘存储器的技术指标，磁记录原理，显示器分类，刷新存储器

（二）考核内容

1. 外围设备的分类

2. 磁盘存储设备组成和分类，磁记录原理，磁磁盘存储器的技术指标

3. 光盘存储原理

5. 显示设备的分类，刷新存储器

（三）考核要求

1、识记：外围设备的分类，磁盘存储设备组成和分类，显示设备的分类，

2、领会：磁记录原理，磁磁盘存储器的技术指标

3、应用：刷新存储器

第八章 输入输出系统

（一）学习目标

1. 一般了解：程序查询方式

2. 一般掌握：I/O 系统基本概念，DMA 控制器的组成

3. 熟练掌握：中断的基本概念，中断响应过程，中断处理过程，多重中断和中断屏蔽的概念，DMA 传送过程

（二）考核内容

1. I/O 系统基本概念

2. 程序查询方式

3. 程序中断方式

中断的基本概念；

中断响应过程；

中断处理过程；

多重中断和中断屏蔽的概念

4. DMA 方式

DMA 控制器的组成；

DMA 传送过程

（三）考核要求

1、识记：I/O 系统基本概念

2、领会：程序查询方式，中断的基本概念，多重中断和中断屏蔽的概念

3、应用：中断响应过程，中断处理过程，DMA 传送过程

三、实验、实习教学部分的考核要求

1.能独立完成实验内容，并写出实验报告和实习报告。

2.能独立分析实验原理，并设计实验箱计算机系统的指令系统。

3.在老师的指导下，可自行解决问题。

四、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时），设置多种题型（选择题，填空题，简答题，计算题、设计题等）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、阶段测评（期中考试）、实践环节等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交综合实习报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

五、成绩评定

1.平时成绩：期中考试、单元测试、实践课程。期中测试占平时成绩的 50%，单元测试占平时成绩的 25%，实践课程成绩占平时成绩的 25%。

2.期末成绩：闭卷考试；占总成绩 60%。

3.综合成绩：平时成绩×40%+期末成绩×60%

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续

课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

4.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

算法设计与分析考核大纲

（Examination outline of Design and Analysis of Algorithms）

课程基本信息

课程编号：10021006h　　**课程学时：**48　　**课程学分：**3

主撰人：董萍　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

“算法设计与分析”是计算机类专业的一门必修课。通过该课程的学习，重点掌握算法与计算复杂性理论、常用算法策略选择与求解过程设计、算法正确性证明、算法复杂度分析、算法优化、复杂程序实现等学习训练等，培养学生对复杂问题求解的抽象逻辑思维能力，以及问题场景定义、问题分析抽象、算法正确性证明、算法复杂度分析、复杂程序设计与实现等能力，为学习专业其他课程奠定扎实的算法设计与程序实现基础。

二、理论教学部分的考核目标

了解算法分析的基本概念、计算复杂性理论，理解算法分析的基础理论，掌握经典算法的设计思想和特点，熟练掌握算法代码框架、算法策略选择与证明、算法复杂度分析与优化，以及基于经典算法代码框架和高级语言熟练编写性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，培养复杂算法工程问题求解能力。

第一章　算法基础

（一）学习目标

1. **一般了解**：算法在使用计算机解决问题中的重要性。
2. **一般掌握**：算法、算法分析和算法设计的基本概念。
3. **熟练掌握**：算法复杂度的分析方法，算法复杂度渐近表示法。

（二）考核内容

算法的概念与特性，算法的复杂性测度，算法复杂度渐近表示法，算法分析的基本法则。

（三）考核要求

1. **识记**：算法的概念与特性。
2. **领会**：算法的复杂性测度，算法复杂度渐近表示法。
3. **应用**：算法分析的基本法则。

第二章　递归与分治法

（一）学习目标

1. **一般了解**：递归的概念。
2. **一般掌握**：递归方程的求解方法。

3. 熟练掌握：分治法的基本思想与步骤、分治法的适用条件、分治法的应用。

（二）考核内容

递归概念、递归的优缺点、递归方程的求解方法，分治法的基本思想、步骤、适用条件及应用。

（三）考核要求

1.识记：递归概念、分治法的基本思想与步骤。

2.领会：递归的优缺点、分治法的适用条件。

3.应用：递归方程的解法（主方法和递归树）、斐波那契(Fibonacci)序列、欧几里得(Euclid)算法、二叉查找（二分搜索）、矩阵乘法、大整数相乘、归并排序、快速排序。

第三章　动态规划算法

（一）学习目标

1. 一般了解：动态规划算法基本概念。

2. 一般掌握：动态规划算法的基本思想、步骤、基本要素。

3. 熟练掌握：动态规划算法的应用与复杂度分析。

（二）考核内容

动态规划算法的基本思想、步骤、适用条件、应用与复杂度分析。

（三）考核要求

1.识记：动态规划算法的步骤、适用条件。

2.领会：动态规划算法的基本思想。

3.应用：备忘录方法、矩阵链乘问题、0-1 背包问题、最长公共子序列问题、最大字段和。

第四章　贪心算法

（一）学习目标

1. 一般了解：贪心策略的选择与正确性证明。

2. 一般掌握：贪心算法的基本思想、步骤、基本要素。

3. 熟练掌握：贪心算法的应用与复杂度分析。

（二）考核内容

贪心算法的基本思想、步骤、适用条件、应用与复杂度分析，贪心策略的选择与正确性证明。

（三）考核要求

1.识记：贪心算法的步骤、适用条件。

2.领会：贪心策略的选择与正确性证明。

3.应用：活动选择问题、背包问题、哈夫曼编码、最小生成树、单源最短路径。

第五章　回溯法

（一）学习目标

1. 一般了解：解空间树的构造方法。

2. 一般掌握：回溯法的基本思想、步骤、基本要素。

3. 熟练掌握：回溯法的应用与复杂度分析。

（二）考核内容

回溯法的基本思想、步骤、及应用与复杂度分析，影响回溯法效率的因素。

（三）考核要求

1.识记：回溯法的基本思想、步骤。

2.领会：影响回溯法效率的因素。

3.应用：N 皇后问题、0-1 背包问题使用回溯法的求解方法、图着色问题、最大团问题。

第六章　分支限界法

（一）学习目标

1. 一般了解：常见的两种分支限界法。

2. 一般掌握：分支限界法的基本思想、步骤、基本要素。

3. 熟练掌握：分支限界法的应用与复杂度分析。

（二）考核内容

分支限界法的基本思想、步骤、及应用与复杂度分析，分支限界法与回溯法的不同点。

（三）考核要求

1.识记：分支限界法的基本思想、步骤。

2.领会：分支限界法与回溯法的不同点。

3.应用：先进先出分枝限界法和优先队列分枝限界法的数据结构和扩展节点的选择原则、0-1 背包问题使用分支限界法的求解方法。

三、实验教学部分的考核要求

1.能运用高级语言编程实现经典算法。

2.能运用所学原理和方法，完成复杂问题的求解。

四、考核方式

考核方式分为随堂测练与课后作业、上机实验报告或 OJ 测试以及课程期末笔试考试情况。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法：平时成绩评定包括随堂测练与课后作业、上机实验报告。

2.最终成绩评价方法：平时成绩占 50%，期末考试占 50%。

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流；对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上单元测试和课后作业，及时反馈答题对错及得分。

3.通过各单元实验报告，了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况，在当前实验课或后续课程进行及时反馈。

4.课程期末考试结束后，通过试卷得分分布情况进行考试分析。

5.结合单元测试、课后作业、实验报告、期末考试等环节成绩分布，总结课程教与学的整体情况；针对掌握程度差的单元，提出持续改进意见和建议，反馈给课程组组长、专业负责人和系主任，修订课程大纲和培养方案；根据意见和建议接受及改进结果，在后续课堂授课过程中给予加强或改进提高。最终，建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

计算机网络概论考核大纲

（Examination requirements of Computer Network）

课程基本信息

课程编号：10021089　　**课程学时：**48　　**课程学分：**3

主撰人：车银超　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

计算机网络是人工智能、数据科学与大数据技术专业及农业大数据方向本科生的专业必修课程。通过本课程的学习，使学生掌握计算机网络体系结构、局域网、互联网、典型网络应用等基础理论知识，熟悉交换机、路由器等网络设备的使用及配置方法，掌握局域网和互联网的设计、组建技术。丰富学生的计算机素养，为相关后续课程（分布式计算机、大数据分析与挖掘、无线网络技术、网络管理与优化、物联网应用、综合实训等）的学习提供知识准备，为有志考取研究生、希望深入学习研究计算机网络技术、欲从事计算机网络行业的学生奠定基础。

二、理论教学部分的考核目标

第一章 概述

（一）学习目标

1. **一般了解**：计算机网络的发展过程。

2. **一般掌握**：计算机网络的概念、OSI 参考模型和各层功能、组成、分类和各自的拓扑结构和特点。

3. **熟练掌握**：分层原理、协议的概念和三要素

（二）考核内容

计算机网络概念，网络体系结构，网络协议，分层原理，服务，面向连接和无连接服务，网络性能指标，协议标准以及制定标准的国际组织。

（三）考核要求

1、识记：计算机网络发展历史。因特网的组成（网络边缘和网络核心）。计算机网络五层协议体系结构参考模型，掌握服务、连接、对等实体、服务访问点等重要概念。

2、领会：计算机网络的概念、功能、分类。分层原因及其好处。

3、应用：计算机网络的主要性能指标（带宽、时延、时延带宽积、往返时延）

第二章 物理层

（一）学习目标

1. 一般了解：物理层功能和定义的四个特性。通信媒体的种类，双绞线、同轴电缆（基带、宽带）、光纤（单模、多模）的物理特性、传输性能和使用场合。

2. 一般掌握：Baud 和 bps 的关系，奈奎斯特定理和香农定理，及计算方法。基带信号的调制方法。

（二）考核内容

物理层功能和定义的四个特性，数据通信的基础知识，香农公式，奈氏准则，通信媒体种类及特点，调制解调技术，PCM 编码技术，多路复用技术。

（三）考核要求

1、识记：物理层功能和定义的四个特性。通信媒体的种类，双绞线、同轴电缆（基带、宽带）、光纤（单模、多模）的物理特性、传输性能和使用场合。

2、领会：物理层功能和定义的四个特性，Baud 和 bps 的关系，奈奎斯特定理和香农定理，及计算方法。

3、应用：奈奎斯特定理和香农定理，及计算方法。

第三章 数据链路层

（一）学习目标

1. 一般了解：PPP 协议的基本原理。局域网的特点及拓扑分类。

2. 一般掌握：网卡的作用，物理层和在数据链路层扩展局域网的方法。

3. 熟练掌握：以太网的工作原理——MAC 地址（48 位）、MAC 帧格式、帧字段含义、最短帧长、CSMA/CD 协议、冲突检测时间。熟悉网桥的转发过滤机制，以及透明网桥转发表的建立过程。

（二）考核内容

数据链路层基本功能、差错控制、点对点协议 PPP（特点、帧格式和工作状态）。局域网的数据链路层，CSMA/CD 协议，以太网的 MAC 层，以太网的信道利用率。网络设备（网卡、集线器、网桥、交换机）的特点和工作原理。高速以太网特点。

（三）考核要求

1、识记：PPP 协议的基本原理。局域网的特点及拓扑分类。

2、领会：数据链路层的数据传输透明性问题。数据链路层的数据传输透明性问题。网卡的作用。以太网的工作原理。

3、应用：网桥的转发过滤机制，以及透明网桥转发表的建立过程。

第四章 网络层

（一）学习目标

1. 一般了解：网络层的功能及其在网络参考模型中的位置。路由器的作用和构成。IPv6 协议，多协议标记交换 MPLS 。VPN 和 NAT 基本概念。

2. 一般掌握：广域网向上层提供的数据报服务和虚电路服务的特点和区别。

3. 熟练掌握：IP 地址与物理地址之间的关系，以及地址解析协议 ARP 和逆向地址解析协议 RARP 的作用。IP 地址的相关知识（分类编址、无类型编址）。子网划分的方法以及子网掩码的作用。掌握 CIDR 技术的基本概念，以及 CIDR 地址块的分配方法（前缀和掩码、CIDR 地址块）。ICMP 协议的作用以及报文类别，以及与 IP 协议的关系。路由选择算法的分类（自治系统、内部网关协议和外部网关协议），以及因特网的主要路由协议（RIP、OSPF、BGP）和区别。

（二）考核内容

网络层的作用和功能，数据报服务和虚电路服务的特点和区别，路由器的作用和构成。IP 协议及其它网际层协议的功能和特点，以及封装关系。IP 首部格式，IP 寻址技术。IPv6 基本结构， P2P 文件共享技术的原理，多协议标记交换 MPLS。VPN 和 NAT 基本概念。因特网路由技术：自治系统和路由技术。

（三）考核要求

1、识记：网络层的功能及其在网络参考模型中的位置。路由器的作用和构成。VPN 和 NAT 基本概念。

2、领会：广域网向上层提供的数据报服务和虚电路服务的特点和区别。CIDR 技术的基本概念，以及 CIDR 地址块的分配方法（前缀和掩码、CIDR 地址块）。ICMP 协议的作用以及报文类别，以及与 IP 协议的关系。IPv6 基本结构。了解多协议标记交换 MPLS 技术。

3、应用：IP 地址与物理地址之间的关系，以及地址解析协议 ARP 和逆向地址解析协议 RARP 的作用。IP 地址的相关知识（分类编址、无类型编址）。路由选择算法的分类（自治系统、内部网关协议和外部网关协议），以及因特网的主要路由协议（RIP、OSPF、BGP）

和区别。

4、**综合**：子网划分的方法以及子网掩码的作用。

第五章 运输层

（一）学习目标

1. 一般了解：TCP 协议的报文段格式，报文段长度，报文段首部中的重要字段的含义及作用。TCP 拥塞控制机制—慢开始和拥塞避免算法快重传和快恢复算法，加性增和乘性减。

2. 一般掌握：传输层的功能及复用、分用、端口、插口、连接的含义和作用。UDP 协议的基本功能和 UDP 数据报格式。停止等待协议的工作原理。拥塞控制与流量控制的含义与区别。TCP 协议中进行连接建立时使用的三次握手的过程，以及连接释放的过程。

3. 熟练掌握：滑动窗口协议，以及如何使用滑动窗口协议进行差错控制和流量控制。回退 N 连续 ARQ 协议和选择重传连续 ARQ 协议的工作原理。

（二）考核内容

运输层的地位与功能，分用和复用含义，端口、套接字或插口、连接的含义。UDP 用户数据报格式、停等协议、连续 ARQ 协议、TCP 报文段格式，TCP 协议中的可靠传输机制、流量控制机制、拥塞控制算法。TCP 运输连接和释放管理。

（三）考核要求

1、识记：TCP 协议的报文段格式，报文段长度，报文段首部中的重要字段的含义及作用。了解 TCP 拥塞控制机制—慢开始和拥塞避免算法快重传和快恢复算法，加性增和乘性减。

2、领会：拥塞控制与流量控制的含义与区别。TCP 协议中进行连接建立时使用的三次握手的过程，以及连接释放的过程。滑动窗口协议，以及如何使用滑动窗口协议进行差错控制和流量控制。回退 N 连续 ARQ 协议和选择重传连续 ARQ 协议的工作原理。

第六章 应用层

（一）学习目标

1. 一般了解： DNS，FTP，TELNET，SMTP，POP3，WWW，DHCP，URL 协议定义。WWW 中涉及到的基本技术和术语。HTTP 协议功能。URL 的组成部分。

2. 一般掌握：域名地址空间结构，域名服务器的分类及功能、域名解析过程。FTP 的

功能和特点。电子邮件传输的原理，电子邮件系统的组成部分，以及 SMTP、POP3、IMAP、MIME 协议功能。DHCP 的作用。

（二）考核内容

常见的应用层协议：域名服务 DNS、文件传送协议 FTP、电子邮件（SMTP 和 POP3）、WWW、动态主机配置协议 DHCP。

（三）考核要求

1、识记：应用层协议：DNS，FTP，TELNET，SMTP，POP3，WWW，DHCP，URL 定义等。

WWW 中涉及到的基本技术和术语，HTTP 协议功能。URL 的组成部分。

2、领会：域名地址空间结构，域名服务器的分类及功能、域名解析过程。FTP 的功能和特点。电子邮件传输的原理，电子邮件系统的组成部分，以及 SMTP、POP3、IMAP、MIME 协议功能。DHCP 的作用。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1．通过在真实网络设备上操作训练，一方面使学生验证所学的概念和原理，加深对理论知识的理解和掌握，另一方面使学生增强动手能力，掌握组建计算机网络的技能。通过实验，要求学生能更深刻的理解以太网、互联网、路由协议、TCP 等的原理，理解和掌握路由器、交换机等基本网络设备的使用方法，具备设计和组建局域网的基本能力。

2．实验考核方式包括检查实验过程、结果和评阅实验报告等。成绩评定采用百分制，并折合计入课程总成绩。

3．对学生实习成绩的评定包括实习出勤情况、现场实习过程中的团队协作精神、实习结果的验收、和对实习报告的评阅。在实习成绩中出勤情况占 20%，团队精神占 20%，实习结果占 40%，实习报告占 20%。

四、考核方式

综合考虑理论与实践环节，采用多元丰富的过程性考核评价方式，将课堂互动问答、章节作业、线上学习、实验操作、实验报告、课程考试全部纳入考核过程，与学习过程紧密结合，促进学生学习积极主动性，及时得到教学反馈，改进教学质量。而非放任学生平时放松，在靠前突击背诵，只为拿到一个及格的分数。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。

根据课程问答互动、线上学习、章节练习作业等综合计算平时成绩。

2.最终成绩评价方法。

最终成绩采用百分制，各项成绩占比为：平时成绩（线上线下）10%、作业（线上线下）15%、实验 15%、课程考试 60%。

六、考核结果分析反馈

向学生的反馈放在平时，在教学过程中，根据学生的课堂互动、线上学习、作业等情况，及时发现学生在学习中遇到的共性问题和疑难，进行集中分析和解答，并对后续教学过程进行改进。对个别学生的问题，可以通过邮件、电话等方式进行解答。

课程结束后，结合考试卷面情况和平时的理论实践教学过程，对教学中的得与失进行总结，发现课程本身的和对专业达成度的问题，向课程组反馈，进行研究讨论，对教学内容、教学手段、教学计划进行修正，形成良性闭环，提高教学效果。

操作系统与 linux 考核大纲

（Examination requirements of Computer Operation System and　Linux）

课程基本信息

课程编号： 10021186　　**课程总学时：**48　　**课程学分：**3

主撰人：刘羿　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质、地位

《操作系统与 linux》是面向计算机科学与技术专业本科生开设的一门专业必修课。是专业目前的核心课程。通过本课程的学习，可以使学生了解计算机操作系统的一些基本术语、概念，掌握计算机操作系统的功能。通过学习操作系统学习编写大型系统的经验。通过该课程的学习，应掌握操作系统的基本架构，重要概念和方法等知识。提高学生的理性思维、综合能力和素质，能够理解和解释与操作系统相关的各种现象，并对于新出现的操作系统方面的现象能够迅速的学习和理解。

二、理论教学部分的考核目标

《操作系统与 linux》课程考试旨在考察考察学生对操作系统中主要概念和计算机操作系统五大功能的实现原理的了解和掌握程度。 具体考试要求分为几个层次：一般了解、一般掌握、熟练掌握。要求学生理解操作系统的基本概念、基本功能、基本组成和基本实现方法。能运用一两个知识点进行简单的分析、判断和解答，以考察学生解决问题的基本能力。能综合运用多个知识点的内容进行比较复杂的分析和处理，以考察学生综合解决问题的能力。不同的综合层次将考察学生的综合能力的高低。

第一章　操作系统引论

（一）学习目标

1. 一般了解：操作系统的目标、作用、推动操作系统发展的主要动力。

2. 一般掌握：操作系统的四大功能：处理器管理的功能、存储器管理的功能、设备管理的功能、文件管理的功能。

3. 熟练掌握：单道批处理系统、多道批处理系统、分时系统、实时系统。操作系统的四大特征：并发、共享、 虚拟、 异步性。

（二）考核内容

操作系统的目标、作用、推动操作系统发展的主要动力。

无操作系统时的计算机系统、单道批处理系统、多道批处理系统、分时系统、实时系统。

操作系统的四大特征：并发、共享、 虚拟、 异步性。

操作系统的四大功能：处理器管理的功能、存储器管理的功能、设备管理的功能、

文件管理的功能。

（三）考核要求

1．识记：操作系统的目标、作用、推动操作系统发展的主要动力。

2．领会：操作系统的四大功能：处理器管理的功能、存储器管理的功能、设备管理的功能、文件管理的功能。

3．应用：无操作系统时的计算机系统。

4．分析：操作系统的两大特征：虚拟、 异步性。

5．综合：操作系统的两大特征：并发、共享。

6．评价：单道批处理系统、多道批处理系统、分时系统、实时系统。

第二章　　进程管理

（一）学习目标

1．一般了解：程序的顺序执行及其特征、前趋图。进程通信的类型、进程通信方式、消息缓冲机制、邮箱机制、进程通信的实例。线程的概念。

2．一般掌握：进程的创建、进程的终止、进程的阻塞与唤醒、进程的挂起与激活。

3．熟练掌握：程序的并发执行及其特征、进程的特征与状态、进程控制块。进程同步的基本概念、信号量机制、信号量的应用。生产者-消费者问题、信号量机制、经典进程同步问题。

（二）考核内容

程序的顺序执行及其特征、前趋图。

程序的并发执行及其特征、进程的特征与状态、进程控制块。

进程的创建、进程的终止、进程的阻塞与唤醒、进程的挂起与激活。

进程同步的基本概念、信号量机制、信号量的应用。

生产者-消费者问题、信号量机制、经典进程同步问题。

（三）考核要求

1.识记：程序的顺序执行及其特征、前趋图。线程的概念。

2.领会：进程的创建、进程的终止、进程的阻塞与唤醒、进程的挂起与激活。

3.应用：程序的并发执行及其特征、进程的特征与状态、进程控制块。进程同步的基本概念、信号量机制、信号量的应用。

4.分析：信号量机制、经典进程同步问题。

5.综合：生产者-消费者问题。

6.评价：信号量机制。

第三章　　处理器调度与死锁

（一）学习目标

1. **一般了解**：高级、中级、低级调度、调度队列模型。多处理机系统中的调度。预防死锁的方法。死锁的检测与解除。

2. **一般掌握**：选择调度算法和方式的若干准则。FCFS 算法、FPF 算法。实现实时调度的基本条件。实时调度的算法分类。常用的几种实时调度算法。

3. **熟练掌握**：基于时间片的轮转调度算法。产生死锁的原因和必要条件。

（二）考核内容

高级、中级、低级调度、调度队列模型。

选择调度算法和方式的若干准则。

FCFS 算法、SJB 算法。

基于时间片的轮转调度算法。

实现实时调度的基本条件。

实时调度的算法分类。

常用的几种实时调度算法。

多处理机系统中的调度 。

产生死锁的原因和必要条件。

预防死锁的方法。

死锁的检测与解除。

（三）考核要求

1. **识记**：选择调度算法和方式的若干准则。

2. **领会**：实现实时调度的基本条件。

3. **应用**：基于时间片的轮转调度算法。实时调度的算法分类。

4. **分析**：产生死锁的原因和必要条件。

5. **综合**：SJB 算法及其改进。

6. **评价**： FCFS 算法

第四章　　存储器管理

（一）学习目标

1. **一般了解**：程序的装入和链接方式，包括静态链接和动态链接。

2. **一般掌握**：四种连续分配方式：单一连续分配、固定分区分配、动态分区分配、可重定位动态分区分配。最佳置换算法、FIFO 算法、LRU 算法、Clock 算法。请求分段中的硬件支持、分段的共享与保护。

3. **熟练掌握**：页面于页表、地址变换机构、两级和多级页表。分段存储管理方式的引入、分段系统的基本原理、信息共享、段页式存储管理方式。虚拟存储器的引入、实现方法、特征。请求分页中的硬件支持、内存分配策略和分配算法、调页策略。

（二）考核内容

程序的装入和链接方式，包括静态链接和动态链接。

四种连续分配方式：单一连续分配、固定分区分配、动态分区分配、可重定位动态分区分配。

页面于页表、地址变换机构、两级和多级页表。

分段存储管理方式的引入、分段系统的基本原理、信息共享、段页式存储管理方式。

虚拟存储器的引入、实现方法、特征。

请求分页中的硬件支持、内存分配策略和分配算法、调页策略。

最佳置换算法、FIFO 算法、LRU 算法、Clock 算法。

（三）考核要求

1. 识记：程序的装入和链接方式，包括静态链接和动态链接。

2. 领会：四种连续分配方式：单一连续分配、固定分区分配、动态分区分配、可重定位动态分区分配。两级和多级页表。

3. 应用：分段存储管理方式的引入、分段系统的基本原理、信息共享、段页式存储管理方式。请求分页中的硬件支持、内存分配策略和分配算法、调页策略。

4. 分析：虚拟存储器的引入、实现方法、特征。请求分页中的硬件支持、内存分配策略和分配算法、调页策略。请求分段中的硬件支持、分段的共享与保护。

5. 综合：页面于页表、逻辑到物理地址变换。

6. 评价：最佳置换算法、FIFO 算法、LRU 算法、Clock 算法。

第五章　　设备管理

（一）学习目标

1. 一般了解：I/O 设备的类型、I/O 通道、系统总线、设备控制器。

2. 一般掌握：程序 I/O 控制方式、、通道控制方式。

3. 熟练掌握：中断驱动 I/O 控制方式、DMA 控制方式。

（二）考核内容

I/O 设备的类型、I/O 通道、系统总线、设备控制器。

四种 I/O 控制方式：程序 I/O 控制方式、中断驱动 I/O 控制方式、DMA 控制方式、通道控制方式。

（三）考核要求

1. 识记：I/O 设备的类型、I/O 通道、系统总线、设备控制器。

2. 领会：程序 I/O 控制方式。

3. 应用：　通道控制方式。

4. 分析：中断驱动 I/O 控制方式。

5. 综合：DMA 控制方式。

6. 评价： SPOOLing 技术。

第六章　　文件管理

（一）学习目标

1. 一般了解：文件、记录、数据项的基本概念、文件类型、文件系统模型、文件操作。

2. 一般掌握：文件逻辑结构的类型、顺序文件、索引文件、顺序索引文件、直接文件、哈希文件。连续分配、连接分配、索引分配。利用索引结点的共享方式、利用符号链实现文件共享。

3. 熟练掌握：FCB 和索引结点、目录结构、目录查询技术。管理方式：空闲表法、空闲链表法、位示图法、成组链接法。

（二）考核内容

文件、记录、数据项的基本概念、文件类型、文件系统模型、文件操作。

文件逻辑结构的类型、顺序文件、索引文件、顺序索引文件、直接文件、哈希文件。

连续分配、连接分配、索引分配。

FCB 和索引结点、目录结构、目录查询技术。

管理方式：空闲表法、空闲链表法、位示图法、成组链接法。

利用索引结点的共享方式、利用符号链实现文件共享。

（三）考核要求

1. 识记：文件、记录、数据项的基本概念、文件类型、文件系统模型、文件操作，事务、检查点。

2. 领会：文件逻辑结构的类型、顺序文件、索引文件、顺序索引文件、直接文件、哈希文件。

3. 应用：连续分配、连接分配、索引分配。

4. 分析：FCB 和索引结点、目录结构、目录查询技术。管理方式：空闲表法、空闲链表法。

5. 综合：位示图法、成组链接法。

6. 评价：利用索引结点的共享方式、利用符号链实现文件共享。

三、实验、实习教学部分的考核要求

要求学生更好地掌握操作系统的基本概念、基本原理、及基本功能。要求学生具有较强的看懂代码，编写代码的能力。要求学生具有较强的实际 linux 操作系统的能力。

四、考核方式

理论部分：多元丰富的过程性考核评价办法，过程性考核评价包含线上作业评测、阶段章节测评、期中考试测评、期末考试测评等环节，将考核结果与学习过程紧密结合。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由过程性考核评价包含线上作业评测、阶段章节测评、期中考试测评、期末考试测评等环节构成，将考核结果与学习过程紧密结合。

2.最终成绩评价方法。其中线上作业评测、阶段章节测评、期中考试测评占比不大于50%，期末考试评测为闭卷考试方式，占比不小于50%。

六、考核结果分析反馈

过程性考核评价包含线上作业评测、阶段章节测评、期中考试测评都是在线上进行，一般在学生完成后一个星期左右都能够看到分数，为了提高学生兴趣和改正错误的热情，作业评测、阶段章节测评都设置了两次答题机会。如果成绩不理想，学生可以通过观看录像来复习功课，形成持续改进的闭环。期末考试在两个星期内让学生看到成绩。

数据库原理考核大纲

（Examination requirements of Principle of Database）

课程基本信息

课程编号：10021187　　**课程学时：**56　　**课程学分：**3.5

主撰人：李杨　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

《数据库原理》课程是数据科学与大数据技术专业（农业大数据方向）的一门专业必修课。它系统、完整地讲述了当前数据库技术从基本原理到应用实践的主要内容。通过这门课程的学习，使学生掌握数据库的基本理论和设计数据库的基本方法，为以后更好地开发和应用数据库打好基础。

数据库经过多年的发展，已形成理论体系，有较强的理论性；同时数据库又是一门非常实用的技术，有很强的实践性。针对这种特点，本课程从知识与技能两方面着手，既关注基本理论的学习，又注重实际技能的训练。使学生了解并能初步掌握数据库的原理和方法，采用数据库技术解决数据处理中的实际问题。

二、理论教学部分的考核目标

本课程的理论教学部分的学习目标和任务是：

1、较系统地了解数据库系统的基本概念、基本原理和方法。

2、较深入地理解关系数据库系统的基本概念、基本原理和方法。

3、较熟练地掌握关系数据库语言 SQL，具有数据库应用编程的能力。

4、初步掌握数据库设计的概念和方法，具有一定的数据库设计能力。

第一章　绪论

（一）学习目标

1. 一般了解：数据库系统的特点，它与文件系统的主要差别; 数据库技术的发展过程和当前趋势; .数据模型的三要素;概念模型和用于数据库系统实现的几种主要数据模型的地位和作用;数据库管理员（DBA）的职责;数据定义语言（DDL）的功能;数据操纵语言（ DML）的功能和分类; 网状模型 DBTG 系统的数据模型;层次模型数据库系统 IMS 的数据模型，; 网状数据库和层次数据库中入口点的利导航的存取方法。

2. 一般掌握：数据库管理系统（DBMS）的功能; 实体-联系模型（ E-R 模型）中的基本概念;层次模型的概念;网状模型的概念;关系模型的概念; 数据库系统三级模式结构及其对数据独立性的意义。

3. 熟练掌握：实体之间的联系；数据模型；用 E－R 模型描述现实世界的方法；数据

库的体系结构；数据库系统的全局结构。

（二） 考核内容

1）数据库系统特点

2）数据库技术的发展

3）数据模型

4）数据库系统的结构

5）网状数据库和层次数据库

（三） 考核要求

1.识记：数据库的基本概念，数据管理技术的进展情况、数据库技术产生和发展的背景，数据模型的基本概念、组成要素；数据库系统三级模式结构;数据库管理系统（DBMS）的功能及数据库系统的组成。

2.领会： 实体-联系模型（E-R 模型）中的基本概念;层次模型的概念;网状模型的概念;关系模型的概念; 数据库系统三级模式结构对数据独立性的意义。

3.应用：概念模型；数据模型。

4.综合：E-R 模型的设计。

第二章 关系数据库

（一）学习目标

1. 一般了解：关系模式、关系数据库的概念；关系操作的能力和关系操作方式的特点；关系的性质；实体完整性、参照完整性、用户定义的完整性；关系数据语言的分类。

2. 一般掌握：域、笛卡尔积、关系的定义；候选码、主码、外码的概念。

3. 熟练掌握：关系代数的基本运算；用关系代数表示查询要求。

（二）考核内容

1）关系数据结构及形式化定义

2）关系操作

3）关系的完整性

4）关系代数

（三）考核要求

1.识记：域、笛卡尔积、关系的定义；候选码、主码、外码的概念。

2.领会：实体完整性、参照完整性、用户定义的完整性。

3.应用：关系代数的基本运算：并、交、差、投影、连接等。

4.综合：用关系代数表示查询要求。

第三章关系数据库语言 SQL

（一）学习目标

1. 一般了解：SQL 语言的发展及标准化过程；SQL 语言的主要特点；SQL 中基本表和

视图的概念；采用视图概念的优点。

2. 一般掌握：视图与基本表的异同；数据库完整性的含义和完整性约束条件；数据库安全性的含义和授权机制。

3. 熟练掌握：用 SQL 语句定义基本表、修改基本表的定义、撤消基本表；用 SQL 语句定义和撤消索引；SELECT 语句的格式和用法；INSERT 语句的格式和用法；DELETE 语句的格式和用法；UPDATE 语句的格式和用法；用 SQL 语句定义和撤消视图；用 SQL 语句授权和收回权限；在创建基本表时定义完整性约束条件。

（二）考核内容

1）SQL 概貌及特点

2）SQL 数据定义功能

3）SQL 数据操纵功能

4）视图的定义和作用

5）SQL 数据控制功能

（三）考核要求

1. 识记：SQL 中基本表和视图的概念

2. 领会：采用视图概念的优点；视图与基本表的异同。

3. 应用：正确地使用 SQL 语言完成对数据库的查询、插入、删除、更新操作。

4. 综合：完成数据库的各种数据操纵。

第四章　数据库安全性

（一）学习目标

1. 一般了解：数据库的安全性问题。

2. 一般掌握：实现数据库系统安全性的技术和方法。

3. 熟练掌握：数据库管理系统实现数据库安全性控制的常用方法和技术。

（二）考核内容

1)　自主存取控制方法

2)　GRANT 语句

3)　REVOKE 语句

4)　视图机制

（三）考核要求

1. 识记：GRANT 语句和 REVOKE 语句。

2. 领会：数据库管理系统实现数据库安全性控制的常用方法和技术。

3. 应用：视图、GRANT 语句和 REVOKE 语句。

4. 综合：使用 CREATE ROLE 语句创建角色，用 GRANT 语句给角色授权。

第五章数据完整性

（一）学习目标

1. 一般了解：了解数据库的完整性约束条件及其分类；数据库的完整性概念与安全性概念的区别和联系。

2. 一般掌握：DBMS 完整性控制机制的三个方面；触发器的概念和触发器的设置方法。

3. 熟练掌握：用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件。

（二）考核内容

1）实体完整性

2）参照完整性

3）用户定义的完整性

4）完整性约束命名字句

5）触发器

（三）考核要求

1. 识记：数据库的完整性约束条件及其分类；DBMS 完整性控制机制的三个方面；触发器的概念和触发器的设置方法

2. 领会：数据库的完整性概念与安全性概念的区别和联系。

3. 应用：用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件

4. 综合：数据库操作中用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件。

第六章关系数据理论

（一）学习目标

1. 一般了解：规范化理论的研究动机，它所解决的问题；规范化理论在数据库设计中的作用。

2. 一般掌握：函数依赖的概念；第二范式，第三范式，BCNF 范式的定义;多值依赖的概念;第四范式的定义;模式分解具有无损连接性的含义、模式分解保持函数依赖的含义。

3. 熟练掌握：判定关系模式的规范化程度的方法。

（二）考核内容

1）规范化理论研究的意义

2）函数依赖

3)关系模式的范式：1NF、2 NF、3 NF、BCNF

4）关系模式的分解特性

（三）考核要求

1. 识记：函数依赖的概念；第二范式，第三范式，BCNF 范式的定义；多值依赖的概念。

2. 领会：规范化理论研究的意义。

3. 应用：关系模式的规范化到第二范式，第三范式，BCNF 范式。

4. 综合：数据库设计中，根据各个级别范式中存在的问题和解决方法，能够根据应用语

义，完整地写出关系模式的数据依赖集合，并能根据数据依赖分析某一个关系模式属于第几模式，从而使关系模式达到要求的范式。

第七章数据库设计

（一）学习目标

1. 一般了解：数据库设计的任务；数据库设计的阶段划分；概念结构的特点；概念结构设计的步骤。

2. 一般掌握：视图集成中要解决的问题和采取的手段。

3. 熟练掌握：从现实世界出发设计数据库概念结构（E-R 模型）的方法；从 E-R 模型转换为关系模型的方法。

（二）考核内容

1）数据库设计的任务和过程

2）概念结构设计

3）逻辑结构设计

4）规范化理论

（三）考核要求

1.识记：数据库设计的阶段划分；概念结构的特点。

2.领会：视图集成中要解决的问题和采取的手段。

3.应用：从现实世界出发设计数据库概念结构（E-R 模型）的方法；从 E-R 模型转换为关系模型的方法。

4.综合：完整地设计一个数据库。

第八章　　关系查询处理和查询优化

（一）学习目标

1. 一般了解：查询优化的基本概念，基本方法和技术。

2. 一般掌握：RDBMS 查询处理的基本步骤。

3. 熟练掌握：SQL 语句转换成查询树，对查询树进行代数优化，转换成优化的查询树。

（二）考核内容

1）查询处理过程

2）代数优化

3）物理优化

4）查询执行

（三）考核要求

1.识记：查询优化的基本概念和基本方法。

2.领会：关系数据库查询优化的重要性。掌握查询处理各个步骤的主要功能。

3.应用：能够把 SQL 语句转换成查询树，对查询树进行代数优化，转换成优化的查询树。

4.综合：对于比较复杂的查询，尤其是涉及连接和嵌套的查询，写出适合 RDBMS 自动优化的 SQL 语句。

第九章　数据库恢复技术

（一）学习目标

1. 一般了解：故障的种类；利用日志的故障恢复和先写日志的协议；转储的概念和种类。

2. 一般掌握：事务的概念；事务的特性。

3. 熟练掌握：掌握事务故障、系统故障和介质故障的恢复方法。

（二）考核内容

1）事务的基本概念

2）数据库恢复的概念

3）故障的种类

4）恢复的实现技术

5）恢复策略

（三）考核要求

1.识记：事务的概念；事务的特性。

2.领会：故障的种类和数据库恢复的含义，恢复操作的基本原理,恢复机制涉及的关键问题。

3.应用：事务故障、系统故障和介质故障的恢复方法。

4.综合：三种故障的常用恢复方法。

第十章　并发控制

（一）学习目标

1. 一般了解：数据库并发控制技术的必要性；活锁和死锁的概念；相关的相容控制矩阵；封锁协议的概念；封锁粒度的概念；多粒度封锁方法，多粒度封锁协议的相容控制矩阵。

2. 一般掌握：并发操作可能产生数据不一致性的情况及其确切含义；封锁的类型，不同封锁类型的性质和定义。

3. 熟练掌握：封锁协议与数据一致性的关系；并发调度的可串行性概念，两段锁协议与可串行性的关系，两阶段锁协议与死锁的关系。

（二）考核内容

1）并发控制概述

2）封锁

3）活锁和死锁

4）并发调度的可串行性

5）两段锁协议

6）封锁的粒度

（三）考核要求

1.识记：并发操作可能产生数据不一致性的情况及其确切含义；封锁的类型，不同封锁类型的性质和定义。

2.领会：数据库并发控制技术的必要性。

3.应用：两段锁协议与可串行性的关系，两阶段锁协议与死锁的关系。

4.综合：设计数据库死锁的预防及其诊断方法的应用。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1.实验考核要求：实验教学部分着重考察学生的实际动手能力、独立解决问题的能力和创新精神。根据学习出勤情况、作业和实验报告累计考核。

2.实习考核要求：实习结束后，要求学生给出实习报告，内容应包括：系统设计、数据库设计（需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计）、数据库结构的实现、各个功能模块的创建等内容。

四、考核方式

为提高学生分析问题和解决问题的能力，启发学生的创新意识，关注学生学习过程中的课堂表现、实验上机、作业、线上资源学习、期中考试等各个环节的综合评价；其中，每次实验课上完成1次实验报告，每章内容对应的都有线上学习资源，其中包括一次作业，期中考试和期末考试都采取上机考试的形式。

五、成绩评定

1.平时成绩（实验报告占15%，作业占10%，线上资源学习占10%，期中考试占15%）

2.期末成绩（上机考试）

3.综合成绩（平时成绩×50%+期末成绩×50%）

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过作业，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

数据可视化考核大纲

(Examination requirements of Data Visualization)

课程基本信息

课程编号：10021204　　**课程学时：**40　　**课程学分：**2.5

主撰人：董萍　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

数据可视化是大数据技术与应用专业的一门核心课，本课程是使用不同的技术实现图表的可视化，第一章为基本知识引入，第二章和第三章主要是通过 Tableau 相关技术实现图表的展示，四、五章主要学习 ECharts 相关知识，后三章主要通过使用 pyecharts 相关技术实现关系图、散点图的使用。通过学习，使学生在已有知识的基础上，对数据可视化有一个系统的全面的了解，具有设计和实现图表可视化的基本能力。

二、理论教学部分的考核目标

1、是否了解数据可视化概述，是否可以熟练使用可视化工具

2、是否掌握主流的数据可视化软件的使用

3、是否了解 ECharts、Tableau、pyecharts 的安装发布和使用，具有使用图表工具绘制图表的能力

4、是否具有使用 Tomcat 部署及发布项目的能力

第一章　初识数据可视化

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解数据可视化概述;学习可视化工具的优缺点
2. **一般掌握**：掌握主流的数据可视化软件的使用
3. **熟练掌握**：具有安装和使用可视化工具的能力

（二）考核内容

数据可视化概述、主流的数据可视化软件、可视化工具的优缺点、可视化图表简介及注意事项。

（三）考核要求

1. **识记**：主流的数据可视化软件概述;可视化图表的简介
2. **领会**：D3.js 可视化了解;可视化的应用场景
3. **应用**：Tableau 软件的优缺点;

第二章　Tableau 基础知识

（一）学习目标

1. 一般了解：学习柱状图、直方图的使用方法；了解 Tableau 的安装与发布

2. 一般掌握：掌握使用 Tableau 绘制图表的技能

3. 熟练掌握：具有使用 Tableau 绘制图表的能力

（二）考核内容

Tableau 数据可视化入门、柱状图数据特点及使用、直方图的特点及使用。

（三）考核要求

1.领会：Tableau 绘制柱状图和直方图；Tableau 软件的使用

2.应用：Tableau 软件的安；使用 Tableau 引入数据源

第三章　Tableau 可视化交互

（一）学习目标

1. 一般了解：了解折线图、韦恩图、帕累托图的应用场景

2. 一般掌握：掌握使用 Tableau 绘制图表的技能

3. 熟练掌握：使用 Tableau 绘制图表的方法；具有使用 Tableau 绘制图表的能力

（二）考核内容

折线图的使用、韦恩图的概述及使用、帕累托图的特点及使用。

（三）考核要求

1.领会：帕累托图的使用

2.应用：折线图的使用；韦恩图的使用

第四章　ECharts 初识

（一）学习目标

1. 一般了解：了解漏斗图、饼图、旭日图的应用场景

2. 一般掌握：掌握漏斗图、饼图、旭日图数据特点；掌握使用 ECharts 绘制图表的基本步骤

3. 熟练掌握：具有使用 ECharts 绘制图表的能力

（二）考核内容

ECharts 安装与使用、漏斗图的概述及使用、饼图的概述及使用、旭日图的概述及使用。

（三）考核要求

1.识记：ECharts 图表的属性及方法

3.应用：漏斗图的使用；饼图的使用；旭日图的使用

第五章　ECharts 可视化交互

（一）学习目标

1. 一般了解：了解仪表图、雷达图、树图的应用场景

2. 一般掌握：掌握图表数据特点的相关知识

3. 熟练掌握：掌握使用 ECharts 绘制图表的基本配置；具有使用 ECharts 绘制图表的能力

（二）考核内容

仪表图的概述及使用、雷达图的概述及使用、树图的概述及使用。

（三）考核要求

3.应用：仪表图的使用;雷达图的使用；树图的使用

第六章 pyecharts 初识

（一）学习目标

1. 一般了解：了解关系图、散点图、桑基图的应用场景

2. 一般掌握：掌握关系图、散点图、桑基图数据特点

3. 熟练掌握：掌握 pyecharts 的安装与使用；具有使用 pyecharts 绘制图表的能力

（二）考核内容

pyecharts 安装及使用、关系图的概述及使用、散点图的概述及使用。

（三）考核要求

1.领会：pyecharts 安装及使用

2.应用：关系图使用;散点图使用

第七章 pyecharts 简单数据交互

（一）学习目标

1. 一般了解：了解水球图、词云、3D 图等的应用场景

2. 一般掌握：掌握水球图、词云、3D 图等数据特点

3. 熟练掌握：掌握使用 pyecharts 绘制图表的基本配置；具有使用 pyecharts 绘制图表的能力

（二）考核内容

水球图概述及使用、词云概述及使用、3D 图概述及使用、地图概述及使用。

（三）考核要求

1.领会：水球图的使用；地图的使用

2.应用：词云的使用；3D 图

第八章 pyecharts 数据交互

（一）学习目标

1. 一般了解：了解组合图、热力图的应用场景

2. 一般掌握：学习组合图、热力图的数据特点

3. 熟练掌握：掌握 pyecharts 绘制组合图、热力图的基本配置；具有使用 Tomcat 部署及发布项目的能力

（二）考核内容

热力图概述及使用、组合图概述及使用、项目部署与发布

（三）考核要求

1.应用：热力图的使用;组合图的使用

三、实验、实习教学部分的考核要求

（1）使用 Tableau 实现折线图、韦恩图、帕累托图的绘制，并在界面中引入 Tableau 绘制的图表

（2）使用 ECharts 完成漏斗图、旭日图、雷达图、树图的绘制

（3）学会安装 pyecharts。并且使用 pyecharts 绘制基本图形、词云、地图、组合图

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（60%）结合平时成绩（10%）和过程性考核（30%）。

五、成绩评定

1.平时成绩（10%）包括

1）课堂表现：遵守纪律，认真学习；参与讨论、积极发言、回答提问、主动分享。

2）课堂练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析总结能力。

2.过程性考核成绩（20%）主要来自于实验、实习教学部分，根据每一部分的实验要求进行评比。

3.实验成绩（10%）

4 期末成绩（闭卷考试，60%）

5.综合成绩（平时成绩×10%+过程性考核×20%+实验成绩×10%+期末成绩×60%）

六、考核结果分析反馈

1.对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2.课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

分布式计算考核大纲

（Test Syllabus of Distributed Computing）

课程基本信息

课程编号：10021105　　**课程学时：**48 学时　　**课程学分：**3 学分

主撰人：王少华　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

本课程是数据科学与大数据技术专业的专业课，是一门理论性和实用性兼备的课程，需要计算机组成原理、操作系统、计算机网络、面向对象程序设计等先修课程的知识，引导学生在分布互联的计算机系统级再深入认识分布式系统中的基本概念、基本理论、基本方法、主要模型及实现技术，使学生系统、科学的受到分析问题和解决问题能力训练，为后续能力培养环节中的综合实训和毕业设计提供基础支撑，为今后从事相关研究与应用打下坚实基础。

二、理论教学部分的考核目标

1.通过分布式系统原理的教学和案例分析，使学生掌握分布式系统的基本概念，理解和掌握分布式系统原理、模型和相关算法。

2.注重培养学生对分布式系统原理的深入理解，使学生掌握解决大数据工程领域复杂工程问题所需的基本理论。

3.了解分布式系统技术的发展发展方向，具备设计、开发分布式应用系统的能力。

4.针对大数据工程分布式系统的复杂问题提出解决方案并证明其合理性，锻炼和检验学生解决复杂工程问题的能力。

绪论

（一）学习目标

1.一般了解：了解分布式系统的概念、特征。

2.一般掌握：掌握典型分布式实例及其特征。

3.熟练掌握：掌握系统模型和网络互联。

（二）考核内容

1.什么是分布式系统

2.分布式系统模型

3.系统模型和网络互联

4.典型分布式实例及其特征

（三）考核要求

1.识记：通过课程特点，学习方法、需要注意的问题和基本概念讲解，学会解决复杂分布式系统需要的基本原理、基本思想和方法。

2.领会：掌握分析具体的分布式系统案例和构建一个分布式系统，深化关于分布式系统互联互通的设计思想，强化一个由多个子系统构成的系统的设计思想和实现方法。

第一章 进程间通信

（一）学习目标

1.一般掌握：掌握几种常见的分布式对象方法调用，RMI 和远程调用 RPC。

2.熟练掌握：掌握外部数据表示和编码，客户/服务器通信形式，组通信。

（二）考核内容

1.外部数据表示和编码

2.客户/服务器通信

3.组通信

4.RMI 和 RPC

（三）考核要求

1.识记：进程间通信的基础知识、分布式对象和远程过程调用以及操作系统对进程间通信的支持。

2.领会：几种常见的分布式对象方法调用，RMI 和远程调用 RPC，理解通知及其在通信中的作用，操作系统对进程通信的支持。

3.综合：通过比较不同的通信机制，明确其异同点、实现原理、发送策略、连接策略、冲突的产生及解决方法。

第二章 命名服务

（一）学习目标

1.一般掌握：掌握命名问题与方式，名字识别与解析。

2.熟练掌握：掌握命名空间，域名系统，移动实体的定位。

（二）考核内容

1.命名空间

2.域名系统

3.移动实体的定位方法

（三）考核要求

1.领会：名字识别与解析，命名空间与域名系统。

2.应用：通过资源的共享，重定向等内容，认识命名服务的作用、分布式环境下资源访问的机制。

第三章 同步与互斥

（一）学习目标

1.一般掌握：掌握时间与同步，物理时钟与同步算法。

2.熟练掌握：掌握逻辑时钟与同步算法，全局状态与选举算法，分布式互斥算法。

（二）考核内容

1.逻辑时钟

2.全局状态

3.选举算法

4.分布式互斥算法

（三）考核要求

1.领会：时间与同步，物理时钟与同步算法，分布式协调机制。

2.应用：通过认识分布式计算中资源管理这一核心问题，掌握分布式环境下资源管理算法。

第四章 分布式事务处理

（一）学习目标

1.一般掌握：掌握事务，分布式事务，乐观控制方法，时间戳排序。

2.熟练掌握：掌握时间戳排序。

（二）考核内容

1.事务和并发控制

2.分布式事务、事务控制方法

3.乐观控制方法、时间戳排序方法

4.原子提交协议、分布式事务控制方法

（三）考核要求

1.领会：事务和并发控制、分布式事务。

2.应用：通过应用场景，使学生认识原有的事务处理需要根据分布式系统的特点做出相应变化，掌握事务控制和恢复方法。

第五章 复制与复制一致性

（一）学习目标

1.一般掌握：掌握复制技术的基本结构。

2.熟练掌握：掌握复制一致性模型。

（二）考核内容

1.复制动机与目的

2.复制技术与一致性模型

3.复制一致性协议

4.分布式更新算法

（三）考核要求

1.领会：复制动机与目的，复制技术的基本结构，复制一致性模型。

2.应用：通过认识分布式系统可靠性、可用性问题，使学生掌握复制一致性模型、协议与算法。

第六章 Google 云计算原理与应用

（一）学习目标

1.一般掌握：掌握 Google 的整体技术构架及理念，并行计算构架，文件系统。

2.熟练掌握：掌握并行锁服务，并行计算数据库，消息序列处理系统。

（二）考核内容

1.Google 的整体技术构架及理念

2.Google 的技术细节和开发应用

3.并行计算构架

4.文件系统

5.并行锁服务

6.并行计算数据库

7.消息序列处理系统

8.Google 的开发工具及主要应用

（三）考核要求

1.领会：Google 的整体技术构架及理念。

2.应用：以 Google 云计算核心技术为例，使学生掌握主流的分布式计算技术。

第七章 开源分布式计算系统

（一）学习目标

1.一般掌握：掌握 Hadoop 发展和主要组成架构。

2.熟练掌握：掌握 MapReduce 的编程模式和工作原理，明确 MapReduce 并性结构与传统计算的区别。

（二）考核内容

1.Hadoop 发展和主要组成架构

2.Namenode 和 Datanode 的结构，文件系统的 Namespace

3.文件系统元数据的持久化，通讯协议，健壮性，数据组织，可访问性，空间回收

4.MapReduce 的编程模式和工作原理， MapReduce 并性结构与传统计算的区别

5.HBase 开源实现

（三）考核要求

1.领会：Namenode 和 Datanode 的结构，MapReduce 的编程模式和工作原理，HBase 开源实现。

2.应用：以开源系统 Hadoop 为例，使学生掌握文件系统、并行计算、并行计算数据库的开源实现。

三、实验、实习教学部分的考核要求

采用提交实验报告的形式，满分为 100 分。

1.每个作业及实验报告满分为 10 分（2 个实验学时）或 15 分（4 个实验学时）；

2.严格按照老师要求完成，按时提交作业及实验报告，给满分；不能按要求完成，或不能按时提交作业及实验报告，酌情扣分；不提交作业及实验报告，不得分。

四、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的上课考勤、平时作业、线上测评、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由平时作业、线上测评、实验三部分成绩组成；平时作业与线上评测所占比例为 20%，实验成绩（实验报告）所占比例为 20%。

2.期末成绩。闭卷考试；所占比例为 60%。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×20%+实验成绩×20%+期末成绩×60%。

其中，平时成绩中，平时作业与线上测验（线上教学）占 20%。实验成绩（实验报告）占总成绩的 20%。期末考试卷面成绩占总成绩的 60%。

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上测试、平时作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.通过线上单元考试情况，了解学生对每一单元的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

大数据开发技术考核大纲

（Examination requirements of Big Data Development Technology）

课程基本信息

课程编号：10021148h　　**课程总学时：**56　　**实验学时：**24 学时

主撰人：陈宝钢　　**审核人：** 司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

《大数据开发技术》是数据科学与大数据技术专业的一门核心课，理论与实践相结合，注重培养学生大数据思维与动手能力。本课程包括大数据技术的介绍和数据分析的方法以及 Hadoop 体系中常用的组件等知识，通过对本课程的学习，使学生掌握大数据存储和分析技术，为毕业就业从事大数据相关职位培养专业素养和技术准备。

本课程的主要任务是培养学生达到以下要求：

(1) 使学生理解并掌握大数据的基本概念、基本理论，掌握 Hadoop 大数据的体系架构。

(2) 结合本课程应用性较强的特点，通过案例教学法，培养学生分析问题和解决问题的能力。

(3) 运用实验教学法，使学生掌握大数据处理流程和处理方法，提高学生的综合实践能力和创新精神。

二、理论教学部分的考核目标

本课程理论部分主要包括 Hadoop 平台和体系的基本原理。通过对本课程的学习，使学生掌握分布式文件存储和计算技术，为毕业就业从事大数据相关职位培养专业素养和技术准备。考核学生在课程结束后是否达到以下目标：

1. 熟悉 HDFS 原理，具有使用 HDFS 存储数据文件的能力。

2. 熟悉 MapReduce 原理和流程，具有使用 MapReduce 进行数据处理的能力。

3. 熟悉分布式数据库 HBase 原理，具有使用 HBase 进行数据存储的能力。

5. 理解 Sqoop 数据迁移原理，具有使用 Sqoop 进行数据迁移的能力。

第一章　Hadoop 知识简介

（一）学习目标

1. 一般了解：大数据简介、Hadoop 简介、大数据技术的核心需求

2. 一般掌握：离线数据分析流程介绍、大数据学习流程

（二）考核内容

要求学生能够熟悉大数据的应用场景、学习流程以及 Hadoop 框架。

（三）考核要求

1. **识记**：大数据简介、Hadoop 简介、大数据技术的核心需求

2. **领会**：离线数据分析流程介绍、大数据学习流程

第二章　搭建 Hadoop 集群

（一）学习目标

1. **一般掌握**：Hadoop 集群测试

2. **熟练掌握**：Hadoop 集群搭建、使用 Hadoop 集群

（二）考核内容

要求学生掌握 Hadoop 集群的搭建和配置方法

（三）考核要求

1. **识记**：Hadoop 集群测试

2. **领会**：Hadoop 集群搭建、使用 Hadoop 集群

第三章　HDFS 分布式文件系统

（一）学习目标

1. **一般掌握**：HDFS 存储架构和数据读写流程

2. **熟练掌握**：HDFS 的 Shell 命令、Java 程序操作 HDFS、Hadoop 序列化、Hadoop 小文件处理、通信机制 RPC

（二）考核内容

掌握 HDFS 的架构和原理，掌握 HDFS 的 Shell 和 Java API 操作方法，了解 Hadoop 序列化和小文件处理方式。

（三）考核要求

1. **识记**：HDFS 存储架构和数据读写流程

2. **领会**：HDFS 的 Shell 命令、Java 程序操作 HDFS、Hadoop 序列化、Hadoop 小文件处理、通信机制 RPC

第四章　MapReduce 计算框架

（一）学习目标

1. **一般掌握**：MapReduce 编程组件、MapReduce 作业解析

2. **熟练掌握**：MapReduce 工作原理、Shuffle 阶段、优化——数据倾斜、YARN 资源管理框架

（二）考核内容

要求学生理解 MapReduce 的基本原理和其经典案例 WorldCount 的实现原理，掌握 MapReduce 的运行流程和程序设计方法，熟悉 YARN 架构。

（三）考核要求

1. **识记**：MapReduce 编程组件、MapReduce 作业解析

2. 领会：MapReduce 工作原理、Shuffle 阶段、优化——数据倾斜、YARN 资源管理框架

第五章　ZooKeeper 分布式协调服务

（一）学习目标

1. 一般掌握：ZooKeeper 典型应用场景

2. 熟练掌握：ZooKeeper 安装和常用命令、ZooKeeper 客户端编程

（二）考核内容

要求学生理解 Zookeeper 的工作原理，熟悉 Zookeeper 的安装，掌握 Zookeeper 的客户端编程方法。

（三）考核要求

1. 识记：ZooKeeper 典型应用场景

2. 领会：ZooKeeper 安装和常用命令、ZooKeeper 客户端编程

第六章　HBase 分布式数据库

（一）学习目标

1. 一般掌握：HBase 过滤器和比较器、HBase 与 Hive 结合、HBase 性能优化

2. 熟练掌握：HBase 表设计、HBase Shell、HBase 编程

（二）考核内容

掌握 HBase 架构及存储流程，熟悉 HBase 的安装使用，理解 HBase 与 Hive 的区别和结合。

（三）考核要求

1. 识记：HBase 过滤器和比较器、HBase 与 Hive 结合、HBase 性能优化

2. 领会：HBase 表设计、HBase Shell、HBase 编程

第七章　Sqoop 数据迁移

（一）学习目标

1. 一般了解：Sqoop 的框架、Sqoop 安装

2. 一般掌握：Sqoop 数据导入、Sqoop 数据导出、Sqoop job

（二）考核内容

熟悉 Sqoop 的框架，掌握 Sqoop 的安装和 import、export、job 等常用命令的用法

（三）考核要求

1. 识记：Sqoop 的框架、Sqoop 安装

2. 领会：Sqoop 数据导入、Sqoop 数据导出、Sqoop job

三、实验教学部分的考核要求

上机操作+实验报告的形式进行考核。

序号	实验名称	实验内容	考核要求
1	搭建 Hadoop 集群	（1）伪分布式大数据环境基础配置； （2）分布式集群基础配置。	掌握伪分布式大数据环境基础配置、分布式集群基础配置的方法。
2	上传日志文件到 HDFS	（1）使用 HDFS Shell 在 HDFS 中创建存储日志文件的目录； （2）使用 Python hdfs 库将数据文件上传到 HDFS 中。	掌握使用 HDFS Shell 在 HDFS 中创建存储日志文件的目录、使用 Python hdfs 库将数据文件上传到 HDFS 中的方法
3	MapReduce 清洗数据文件	（1）使用 Python 实现 MapReduce； （2）使用 MapReduce 清洗数据文件。	掌握使用 Python 实现 MapReduce、使用 MapReduce 清洗数据文件的方法。
4	Zookeeper 安装配置	（1）ZooKeeper 单机配置； （2）ZooKeeper 集群配置。	掌握 ZooKeeper 单机配置、ZooKeeper 集群配置的方法
8	Sqoop 向 MySQL 中插入数据	（1）使用 Sqoop 将 Hive 中的数据迁移到 MySQL 中； （2）使用 Sqoop 的相关属性完成数据迁移。	掌握使用 Sqoop 将 Hive 中的数据迁移到 MySQL 中、使用 Sqoop 的相关属性完成数据迁移的方法。

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。

（一）命题原则

1.考核时长：120 分钟

2.考核形式及评分原则：闭卷考试，以参考答案为评分标准。

3.题型比例：选择题（30 分）、问答题（70 分）

4.命题要求：

（1） 命题必须依据课程教学目标的要求，着重对基本知识、基本理论、基本技能的检测。试题应有广泛的知识覆盖面，要符合考核命题的原则；

（2） 命题要有适当的难易梯度，合理确定不同难易程序试题在试卷中的比例，要做到“三不要”，即：①填空题、选择题不要有过分繁杂的运算；②同一知识点、同一解题方法不要过量重复；③不要出偏题、怪题和技巧性过强的高难度试题。建议试卷中基本题、中等题、

高难度题比例为 5:3:2，能够通过考试既夯实基础，又体现学生水平的差异；

（3） 命题必须简明、清晰、准确。要克服题意不明、模棱两可、答案不确切、卷面不清等不利于考试的多种情况。注意控制题量，要让大多数学生在规定的时间内能完成考试；

（4） 提交命题试卷前，命题老师对样卷必须逐字逐句校对，并且要动手认真完整做一遍试卷，保证试题不出任何差错，以体现考试的严肃性；

（5） 命题人要注意保密，以防试题泄露，造成考试不能正常进行或考试评价不公正。凡试题泄露视为教学事故。

（二）试题覆盖范围及分值分配

章节	教学内容	要求	分值分配
1	Hadoop 介绍	选择题	10
2	搭建 Hadoop 集群	选择题	15
3	HDFS 分布式文件系统	问答题	15
4	MapReduce 计算框架	问答题	25
5	ZooKeeper 分布式协调服务	选择题	10
7	HBase 分布式数据库	问答题	15
8	Sqoop 数据迁移	问答题	10
总分			100

五、成绩评定

总成绩由笔试成绩*60%+平时成绩（40%）

考核内容	要求	最高分数	百分比
平时成绩	课堂实验：遵守纪律，认真学习，回答提问，结果正确，主动分享。 练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析总结能力。 期中考试：检验学生半个学期的学习成果，及时发现存在问题	100	40%
期末考试成绩	笔试	100	60%
合计			100%

六、考核结果分析反馈

1. 通过课后作业，及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2. 通过组间交流汇报和实验报告了解学生对课程所学知识的掌握情况及应用情况。

3. 课程结束后通过考核结果分析总结课程整体学习情况。

数据分析与数据挖掘考核大纲

(Examination requirements of Data Analysis and Data Mining)

课程基本信息

课程编号：10021188h　　**课程学时：**48　　**课程学分：**3

主撰人：孙昌霞　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

本课程是数据科学与大数据技术(农业大数据)专业的一门核心课，适用于大数据相关专业的学生。通过本课程的学习，学生应该掌握数据分析与挖掘的基本概念，以及基本的操作方法和应用，实践能力要能够灵活运用本课程相关知识解决实际工作中的问题。

二、理论教学部分的考核目标

通过考核检查学生对本课程中的概念及数据挖掘常用算法、工具操作的掌握，检查学生的学习方法、思维方式和教学目标实现，同时对学生的学习和教师的教学进行评价。

第一章　概述

（一）学习目标

1. **一般了解**：数据挖掘的概念

2. **一般掌握**：数据挖掘的内容和功能；机器学习概述

3. **熟练掌握**：数据挖掘与机器学习的关系；数据挖掘的常用工具和技术

（二）考核内容

1.数据挖掘的概念

2.数据挖掘的内容和功能

3.数据挖掘的常用工具和技术

4.机器学习概述

5.数据挖掘与机器学习的关系

（三）考核要求

1.**识记**：数据挖掘的概念

2.**领会**：数据挖掘与机器学习的关系

3.**应用**：数据挖掘的常用工具和技术

第二章 数据特征分析与预处理

（一）学习目标

1. **一般了解**：数据类型数据的描述性特征、数据清理概念

2. **一般掌握**：数据的相关分析、数据集成、数据规约、数据变换

3. **熟练掌握**：Python 数据预处理

（二）考核内容

1. 数据类型数据的描述性特征

2. 数据的相关分析

3. 数据预处理

4. 数据集成

5. 数据规约

6. 数据变换

7. Python 数据预处理

（三）考核要求

1. 识记：数据的相关性

2. 领会：数据预处理

3. 应用：Python 数据预处理

第三章　关联规则挖掘

（一）学习目标

1. **一般了解**：其他类型关联规则简介

2. **一般掌握**：多层关联规则挖掘算法；多层关联规则挖掘算法

3. **熟练掌握**：频繁模式挖掘算法、相关性分析的关联规则

（二）考核内容

1. 基本概念

2. 频繁模式挖掘算法

3. 结合相关性分析的关联规则

4. 多层关联规则挖掘算法

5. 序列模式挖掘

6. 其他类型关联规则简介

（三）考核要求

1. 识记：其他类型关联规则简介

2. 领会：频繁模式挖掘算法、相关性分析的关联规则

3. 应用：多层关联规则挖掘算法；多层关联规则挖掘算法

第四章　分类与回归算法

（一）学习目标

1. 一般掌握：分类算法；分类算法的评估

2. 熟练掌握：贝叶斯分类器；决策树算法

（二）考核内容

1. 决策树算法
2. 贝叶斯分类器
3. 基于实例的分类算法
4. 组合分类算法
5. 分类器算法的评估
6. 回归分析

（三）考核要求

1.领会：分类算法；分类算法的评估

2.应用：贝叶斯分类器；决策树算法

第五章　聚类算法

（一）学习目标

1. 一般掌握：层次聚类；基于网格的聚类算法

2. 熟练掌握：聚类算法；距离度量

（二）考核内容

1. 聚类分析概述
2. 聚类算法的分类
3. 距离度量
4. 基于划分的聚类算法
5. 基于密度的聚类算法
6. 基于模型的聚类算法
7. 层次聚类
8. 基于网格的聚类算法
9. Mean Shift 聚类算法
10. 聚类算法评价指标

（三）考核要求

1.领会：层次聚类；基于网格的聚类算法

2.应用：聚类算法；距离度量

（三）考核要求

1.领会：逻辑回归；提升方法；EM 算法；主题模型；隐马尔科夫链

2.应用：支持向量机；人工神经网络算法；线性回归

第六章　数据挖掘综合应用

（一）学习目标

1. 熟练掌握：NLTK 库进行文本处理和分析

（二）考核内容

1. 掌握 NLTK 库进行文本处理和分析

（三）考核要求

1.领会：要求学生具备文本数据操作能力

三、实验、实习教学部分的考核要求

1.了解数据挖掘的基本概念、内容和功能，理解并掌握数据挖掘的技术和流程。要求对核心知识点掌握牢固，能够对挖掘技术和流程具备全面、准确、深入的理解。

2.了解关联规则挖掘，理解并掌握 Apriori 算法、多层关联规则挖掘算法、序列模式挖掘等。要求对核心知识点掌握牢固，能够对挖掘算法个序列模式挖掘有深入的应用和理解。

3.了解分类与回归算法，理解并掌握决策树算法、贝叶斯分类器、基于实例的分类算法、组合分类算法、分类器算法的评估、回归分析等。要求对回归算法和决策树算法有深入的应用和理解。

4.了解聚类算法，理解并掌握聚类算法的分类、距离度量、基于划分的聚类算法、层次聚类、聚类算法评价指标等。要求对核心知识点掌握牢固，能够对聚类算法的各个分类算法有深入的应用和理解。

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（60%）结合平时成绩（40%）。

五、成绩评定

1.上机实验（10%）：按时完成上机实验任务，并提交实验报告。

2. 课堂表现（10%）：遵守纪律，完成学习；以小组为单位，组织讨论、积极发言、回答提问、主动分享。

3. 课堂练习及作业（20%）：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析比较能力。

3.期末成绩（闭卷考试，60%）

4.综合成绩（平时成绩×40%+期末成绩×60%）

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.课程结束后通过实验报告分析总结课程整体学习情况。

大数据与软件工程考核大纲

（Examination requirements of Big data and Software engineering）

课程基本信息

课程编号：10021070h　　**课程学时：**48　　**课程学分：**3.0

主撰人：李飞涛　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

大数据与软件工程是高等学校计算机教学计划中的一门核心课程，也是计算机科学软件专业的一门专业必修课程，在软件开发实践中发挥了重要作用，该课程介绍软件工程的基本原理、概念、技术和方法，软件工程的最新技术及其研究发展方向；通过本课程的学习，使学生了解、掌握软件生存周期阶段的工程任务、具体过程、技术过程、技术方法和各种工具；通过本课程的学习，使学生了解软件工程管理的重要性及基本的管理技术；能将上述知识用于该课程的课程设计实习中，实现一个具体题目的全部软件开发过程。通过该课程的学习，为更深入地学习和今后从事软件开发工作打下良好的基础。

二、理论教学部分的考核目标

大数据与软件工程理论课考试旨在考察学生所具有的软件工程的基础知识、基础思想和基础技能，考察学生对软件工程过程、方法、概念、理论体系的掌握程度，以及使用软件工程过程和方法解决实际问题的能力。

第一章　软件工程概述

（一）学习目标

1. 一般了解：软件过程概念，软件工程的本质特性和基本原理，几种软件过程模型的特点与不同。

2. 一般掌握：软件危机的概念；软件危机产生的原因和消除软件危机的途径。

3. 熟练掌握：软件工程概念，软件过程模型，软件生命周期，软件生命周期包含的几个阶段的基本任务。

（二）考核内容

软件过程和软件周期模型的定义、几种软件周期模型，重在比较分析各种模型的特点、优缺点。软件生命周期过程；软件过程模型类型和优缺点、对软件分工合作重要性和存在的困难的体会；对软件需求、软件维护重要性的认识，对软件过程模型的区别、适用情况。

（三）考核要求

1.识记：软件工程概念，软件过程概念，软件过程模型，软件生命周期，软件生命周期包含的几个阶段的基本任务。

2.领会：软件生命周期。

3.应用：软件过程模型

第二章 可行性研究

（一）学习目标

1. 一般了解：可行性可行性研究过程以及基本的成本效益分析技术。

2. 一般掌握：可行性研究概念，软件过程概念，几种软件过程模型的特点与不同。

3. 熟练掌握：数据流图。

（二）考核内容

掌握可行性研究的主要任务及可行性分析报告的格式、写法；能运用系统流程图描述系统。了解可行性可行性研究过程以及基本的成本效益分析技术。熟练掌握数据流图、数据字典的建立基本方法和原则并能够灵活应用。

（三）考核要求

1.识记：数据字典概念、建立步骤及灵活应用。

2.领会：基本的成本效益分析技术。

3.应用：熟练掌握数据流图、数据字典的建立基本方法，运用系统流程图描述系统。

第三章 需求分析

（一）学习目标

1. 一般了解：形式化方法的优点和适用情况。

2. 一般掌握：了解需求分析图形工具的用法。

3. 熟练掌握：数据模型建立方法；ER 图的建立过程和应用。

（二）考核内容

理解成本分析的重要性、分析方法，掌握需求分析的任务和分析建模的意义；实体--联系图的建立及应用；了解需求分析时与用户沟通的方法以及需求分析说明书的格式和结构。掌握状态转换图的建立和应用，了解其他图形工具的用法以及软件需求如何进行验证的。

（三）考核要求

1.识记：数据字典概念、建立步骤及灵活应用。

2.领会：成本分析的重要性、分析方法。

3.应用：实体--联系图的建立及应用。

4.分析：状态转换图的建立和应用，需求分析建模过程。

第五章 总体设计

（一）学习目标

1. 一般了解：总体设计的含义；总体设计设计过程；设计优化的遵循的原理。

2. 一般掌握：总体设计的启发规则；混合型的数据流设计方法。

3. 熟练掌握：对各种耦合、内聚的理解，结构图的建立；变换分析的应用；事务流的

设计方法的应用。

（二）考核内容

掌握总体设计的含义、地位；总体设计应该遵循的设计原理，并能灵活运用；理解总体设计的启发规则；了解其设计过程。掌握常见到几种描绘软件结构的图形工具；面向数据流的设计方法概念，主要是变换分析、事务分析法过程，并能熟练应用。事务型数据流的设计方法，能熟练应用；理解混合型的数据流设计方法；了解设计优化的遵循的原理。

（三）考核要求

1.识记：总体设计的含义，设计优化的遵循的原理。

2.领会：总体设计应该遵循的设计原理，并能灵活运用。

3.应用：掌握常见到几种描绘软件结构的图形工具；事务型数据流的设计方法，能熟练应用。

4. 综合：面向数据流的设计方法概念，主要是变换分析、事务分析法过程，并能熟练应用。

第六章 详细设计

（一）学习目标

1. 一般了解：了解结构话程序设计思想，理解人机界面设计的原则和方法。

2. 一般掌握：面向数据结构的设计方法。

3. 熟练掌握：结构程序设计思想，过程设计工具的应用难点：判定表的建立和简化，对 Jackson 方法、 McCabe 方法的理解和应用。

（二）考核内容

掌握结构化程序设计的基本思想和常用的工具；理解人机界面设计的原则和方法。掌握面向数据结构的设计方法，并能熟练应用；掌握计算程序复杂度的方法。

（三）考核要求

1.识记：程序复杂度。

2.领会：判定表的建立和简化。

3.应用：面向数据结构的设计方法。

4. 综合：计算程序复杂度的方法。

第七章 实现

（一）学习目标

1. 一般了解：程序编码技术，编码规范，软件可靠性的基本概念，了解有些什么可靠性计算方法。

2. 一般掌握：测试准则；程序设计语言的选择标准；集成测试和确认测试在软件测试中的作用和范围；软件测试目标、测试方法和测试步骤，调试方法和途径。

3. 熟练掌握：软件测试的基本概念和基础知识，掌握测试中各个步骤的主要功能和测

试策略；掌握集成测试策略；确认测试的分类和白盒测试技术；面向数据结构的设计方法，并能熟练应用。

（二）考核内容

软件测试的基本概念和基础知识，测试中各个步骤的主要功能和测试策略；集成测试策略；确认测试的分类和白盒测试技术；理解集成测试和确认测试在软件测试中的作用和范围。

掌握面向数据结构的设计方法，并能熟练应用；掌握计算程序复杂度的方法。体会白盒、黑盒测试方法和步骤，并能熟练应用；理解调试方法和途径、软件可靠性的基本概念，了解有些什么可靠性计算方法。

（三）考核要求

1.识记：软件测试的基本概念和基础知识。

2.领会：软件可靠性的基本概念，了解有些什么可靠性计算方法。

3.应用：面向数据结构的设计方法。

4.综合：白盒、黑盒测试方法和步骤。

第八章 维护

（一）学习目标

1. 一般了解：软件维护的地位；软件维护的特点和存在的问题、预防性维护的定义。

2. 一般掌握：软件维护的过程。

3. 熟练掌握：软件维护类型。

（二）考核内容

理解软件维护的定义和过程；理解软件可维护性的因素、软件再工程定义和主要活动；并了解软件维护的特点和存在的问题、预防性维护的定义。

（三）考核要求

1.识记：软件维护定义，类型。

2.领会：软件可维护性的因素，软件维护的特点和存在的问题。

3.应用：熟练掌握数据流图、数据字典的建立基本方法，运用系统流程图描述系统。

4.分析：软件维护的不同类型。

5.综合：掌握软件维护的各个过程。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1. **小组成绩（60%）：** 小组评分是从整体上对每组所作的项目进行评分，其目的是为了让学生体会到软件开发中团队合作的重要性。具体要求如下：

- 开发过程科学，能熟练运用所学的基本知识和基本技能解决相关问题，符合软件工程开发流程。
- 文档层次清晰，正确、完整，技术用语准确，格式符合规范要求

- 软件功能达到设计要求，能正确、稳定运行，界面美观大方，编程符合规范，程序具有易读性。团队具有分工、合作精神，具体表现为组长的领导能力，组员的合作精神，组员之间沟通交流情况。
- 项目设计过程管理文档完整详实，能明确体现设计进展情况，每位组员的工作情况
- 是否按时提交

2. **个人成绩（40%）：** 对个人在项目设计过程中所做工作的评分，具体要求如下：

1.学习态度认真，既有独立工作能力，又能与他人合作

2. 工作量饱满。

3.项目设计报告中由此同学完成的部分完整、合理、正确

4. 在报告中有个人总结和心得。

四、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时，题型包括：单项选择题；填空题；简答题；计算题；设计分析题等）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试（在线开放课程平台）、阶段测评、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。课程综合表现 5%，期中单元测试占总成绩的 20%~30%，实验考核及作业占总成绩的 15%。平时成绩着重考察学生的实际动手能力、独立解决问题的能力和创新精神。根据学习出勤、作业和实验报告、课堂表现、回答问题等情况综合考核，给出学生平时成绩。

2.期末成绩。120 分钟线上考试，占总成绩的 50%~60%。

3.最终成绩评价方法。

重视过程性评价和实际操作能力培养。其中，其中课程综合表现 5%，期中单元测试占总成绩的 20%~30%，实验考核及作业占总成绩的 15%，期末理论测试占总成绩的 60%~50%，课程总成绩达到 60 分以上者方可及格。

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.通过阶段测评，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

机器学习考核大纲

（Examination requirements of Machine Learning）

课程基本信息

课程编号：10021070h　　**课程学时：**48　　**课程学分：**3

主撰人：孙彤　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

“机器学习”课程是计算机类专业重要的专业技术课程。该课程系统介绍了机器学习的基本概念、理论、方法及应用场景。本课程在新工科背景要求下，采用以学生为中心的教学理念，培养学生具备良好的机器学习理论基础和工程开发能力。

二、理论教学部分的考核目标

课程目标 1. 使学生了解和掌握机器学习的基本概念、动机、任务、术语、流程和评价方法等基本内容，从而使学生建立机器学习的基础知识结构体系。

课程目标 2. 使学生理解和掌握机器学习的基本理论和方法，具备运用机器学习的方法和手段解决具体问题的基本技术能力。

课程目标 3. 使学生具备解决复杂、综合、实际机器学习工程的设计和开发能力，锻炼学生的问题解析、文献查阅、表达分析、团队合作能力，使学生具备开展机器学习工程实践的技术能力。

第一章　绪论

（一）学习目标

1. **一般了解**：机器学习的发展历程和应用现状。
2. **一般掌握**：机器学习算法的归纳偏好。
3. **熟练掌握**：机器学习的基本概念、术语、任务和一般流程。

（二）考核内容

机器学习的发展历程和应用现状，机器学习的基本概念、术语、任务和一般流程，机器学习算法的归纳偏好；考察学生的辩证思维和抽象思维能力。

（三）考核要求

1. **识记**：机器学习的基本概念、发展历程和应用现状。
2. **领会**：机器学习的术语、任务和一般流程。机器学习算法的归纳偏好。
3. **应用**：无。

第二章　模型评估与选择

（一）学习目标

1. **一般了解**：模型选择的动机；比较检验的动机和概念。

2. 一般掌握：模型评估的基本指标和一般流程。

3. 熟练掌握：常见模型评估方法，常见的比较检验方法，基于偏差-方差分解的学习算法泛化性能分析方法。

（二）考核内容

模型评估指标、方法和流程；模型选择的概念和方法；考察学生的辩证思维和抽象思维能力。

（三）考核要求

1.识记：错误率、精度、训练误差的概念；查准率、查全率、F1 指数等模型性能度量指标；偏差和方差的概念。

2.领会：过拟合和欠拟合的概念，模型调参的作用和过程。

3.应用：利用 P-R 曲线、ROC 曲线分析比较模型的性能；利用二项检验、交叉验证 t 检验、Friedman 检验评估和比较模型的性能：基于偏差-方差分解的学习算法泛化性能分析方法。

第三章　线性模型

（一）学习目标

1. 一般了解：线性模型的基本概念。

2. 一般掌握：多分类学习方法和处理类别不平衡问题的基本策略。

3. 熟练掌握：线性回归和对数几率回归算法。

（二）考核内容

线性模型的基本概念和代表性方法，多分类学习方法，类别不平衡问题及处理该问题的基本策略；考察学生的辩证思维和抽象思维能力，考察学生分析学习问题的能力，考察学生的算法设计能力。

（三）考核要求

1.识记：线性模型的基本概念，线性回归的动机和含义，均方误差和欧氏距离的概念。

2.领会：类别不平衡问题。

3.应用：线性回归和对数几率回归算法，多分类学习方法。

第四章　决策树

（一）学习目标

1. 一般了解：决策树的概念和基本流程，决策树后处理的基本方法，缺失值的处理方法。

2. 一般掌握：决策树划分指标，多变量决策树。

3. 熟练掌握：常见的基本决策树算法。

（二）考核内容

决策树的基本概念、流程和方法；考察学生的辩证思维和抽象思维能力，考察学生分析

学习问题的能力，考察学生的算法设计能力。

（三）考核要求

1.识记：决策树的基本概念、划分测度、划分流程。

2.领会：多变量决策树的动机，预剪枝和后剪枝方法的优缺点，连续和缺失值处理方法。

3.应用：ID3 决策树，C4.5 决策树，CART 树。

第五章　神经网络

（一）学习目标

1. 一般了解：神经元模型。

2. 一般掌握：感知机与多层网络，全局最小与局部极小的概念，常见神经网络，深度学习网络。

3. 熟练掌握：BP 神经网络。

（二）考核内容

神经网络的基本概念、术语、结构，BP 神经网络和其他经典神经网络模型；考察学生的辩证思维和抽象思维能力，考察学生分析学习问题的能力，考察学生的算法设计能力。

（三）考核要求

1.识记：M-P 神经元模型，感知机模型，常见激活函数，深度网络的特点和常见技术。

2.领会：误差逆传播算法，全局最小与局部极小，缓解神经网络过拟合的常见策略。

3.应用：RBF 网络、BP 网络、Boltzmann 机。

第六章　支持向量机

（一）学习目标

1. 一般了解：支持向量机的基本思想，引入对偶问题的作用。

2. 一般掌握：硬间隔、软间隔支持向量机的推导过程，KKT 条件，拉格朗日乘子法，核函数的动机和常见核函数，核方法。

3. 熟练掌握：基于核技巧的软间隔支持向量机算法，SMO 算法，对偶问题的求解方法。

（二）考核内容

支持向量机的基本思想，支持向量机的推导过程，核函数，核方法；考察学生的辩证思维和抽象思维能力，考察学生分析学习问题的能力，考察学生的算法设计能力。

（三）考核要求

1.识记：支持向量机的基本思想，常见的核函数。

2.领会：引入对偶问题的作用，KKT 条件，核函数以及核函数存在定理，核方法。

3.应用：基于核技巧的软间隔支持向量机算法，SMO 算法，对偶问题的求解方法。

第七章　贝叶斯分类器

（一）学习目标

1. 一般了解：贝叶斯最优分类器和贝叶斯风险，判别式模型和生成式模型，后验概率、

先验概率、类条件概率、似然、证据因子的概念。

2. 一般掌握：由先验概率、似然和证据因子估计后验概率的方法。

3. 熟练掌握：极大似然估计法，朴素和半朴素贝叶斯分类器。

（二）考核内容

贝叶斯决策论，极大似然估计法，朴素和半朴素贝叶斯分类器；考察学生的辩证思维和抽象思维能力，考察学生分析学习问题的能力，考察学生的算法设计能力。

（三）考核要求

1.识记：后验概率、先验概率、类条件概率、似然、证据因子的概念。

2.领会：贝叶斯最优分类器和贝叶斯风险，判别式模型和生成式模型。

3.应用：极大似然估计法，朴素和半朴素贝叶斯分类器。

第八章　集成学习

（一）学习目标

1. 一般了解：集成学习的动机、概念、术语、主要类别和常见集成策略。

2. 一般掌握：个体可集成的理论依据，Boosting 算法的基本思想和流程，Bagging 算法的基本思想和流程。

3. 熟练掌握：AdaBoost 算法，Bagging 算法和随机森林算法。

（二）考核内容

集成学习的动机、概念、术语、主要类别和常见集成策略，代表性的集成学习算法；考察学生的辩证思维和抽象思维能力，考察学生分析学习问题的能力，考察学生的算法设计能力。

（三）考核要求

1.识记：集成学习的动机、概念、术语、主要类别和常见集成策略。

2.领会：个体可集成的理论依据，Boosting 算法的基本思想和流程，Bagging 算法的基本思想和流程。

3.应用：AdaBoost 算法，Bagging 算法和随机森林算法。

第九章　聚类

（一）学习目标

1. 一般了解：聚类的概念、性能度量指标和距离测度。

2. 一般掌握：高斯混合聚类。

3. 熟练掌握：k 均值法，DBSCAN 聚类。

（二）考核内容

聚类的概念、性能度量指标和距离测度，经典聚类算法；考察学生的辩证思维和抽象思维能力，考察学生分析学习问题的能力，考察学生的算法设计能力。

（三）考核要求

1.识记：聚类的概念、性能度量指标和距离测度。

2.领会：聚类算法的作用和特点。

3.应用：高斯混合聚类，k 均值法，DBSCAN 聚类。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 能运用 Python 语言编程实现经典机器学习算法。

2. 能运用所学的机器学习原理和方法，完成复杂学习问题的算法设计和实现。

四、考核方式

考核方式分为课堂出勤情况、随堂测练与课后作业、上机实验报告以及课程期末笔试考试情况。

五、成绩评定

1. 平时成绩评定包括课堂出勤、课后作业、上机实验报告；占综合成绩的 40%。

2. 期末成绩采用闭卷考试的方式；占综合成绩的 60%。

3. 综合成绩评定方法：综合成绩=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

六、考核结果分析反馈

1. 及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流；对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2. 通过线上单元测试和课后作业，及时反馈答题对错及得分。

3. 通过各单元实验报告，了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况，在当前实验课或后续课程进行及时反馈。

4. 课程期末考试结束后，通过试卷得分分布情况进行考试分析。

5. 结合单元测试、课后作业、实验报告、期末考试等环节成绩分布，总结课程教与学的整体情况；针对掌握程度差的单元，在后续课堂授课过程中给予加强或改进提高。最终，建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

分布式存储技术考核大纲

（Examination requirements of Distributed Storage Technology）

课程基本信息

课程编号：10021151h　　**课程学时：**48　　**课程学分：**3

主撰人：陈宝钢　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

《分布式存储技术》是数据科学与大数据技术专业的一门专业核心课。是学完《大数据开发技术》后的衔接课程，实践性很强。课程内容包括 MongoDB 数据库、Redis 内存数据库、Kafka 分布式发布订阅消息系统等。通过对本课程的学习，锻炼和提高学生在大数据平台上专业知识的综合运用能力，提高学生分析问题和解决问题的能力。

二、理论教学部分的考核目标

1、了解分布式数据库基本概念和原理，掌握分布式数据库的主要技术及发展趋势。

2、使学生熟练掌握使用 MongoDB 实现数据的存储、检索和应用。

3、使学生掌握 Redis 的应用场景、数据类型和业务开发。

4、掌握 Kafka 的基本概念和原理、应用场景和消息订阅应用。

第一章　绪论

（一）学习目标

1. 一般了解：关系型数据库的瓶颈、NoSQL 的典型应用场景

2. 一般掌握：关系型数据库的基本原理、NewSQL 的概念

3. 熟练掌握： NoSQL 的特点、大数据的特征、大数据的存储

（二）考核内容

关系型数据库的基本原理、NewSQL 的概念、NoSQL 的特点、大数据的特征、大数据的存储

（三）考核要求

1.识记：数据库的发展历程、关系型数据库的基本原理、NewSQL 的概念

2.领会：NoSQL 的特点、大数据的技术的特点和技术体系

第二章　NoSQL 数据库的基本原理

（一）学习目标

1. 一般了解：关系型数据库的分布式部署方式、关系数据库的事务、关系数据库完整性

2. **一般掌握**：分布式数据分片、分布式数据多副本、一致性问题、NoSQL 相关技术

3. **熟练掌握**：NoSQL 常见的数据存储模式

（二）考核内容

关系型数据库的重要机制、分布式数据管理的特点、分布式系统的一致性问题、NoSQL 的常见存储模式、NoSQL 系统其他相关技术

（三）考核要求

1.**识记**：关系数据库的事务、关系数据库完整性、关系型数据库的分布式部署方式

2.**领会**：分布式数据分片、分布式数据多副本、一致性问题、NoSQL 相关技术

3.**分析**：NoSQL 常见的数据存储模式

第三章　MongoDB 分布式数据库

（一）学习目标

1. **一般了解**： MongoDB 的基本概念、原理和应用场景。

2. **一般掌握**： MongoDB 的安装、配置和管理。

3. **熟练掌握**：能够使用 MongoDB 实现简单的数据处理和管理场景。

（二）考核内容

理解 MongoDB 的基本概念和原理。掌握 MongoDB 的安装、配置和管理。掌握 MongoDB 的基本操作和高级特性。

（三）考核要求

1.**识记**：MongoDB 的基本概念、原理和应用场景。

2.**领会**：MongoDB 数据库原理。

3.**应用**：MongoDB 的安装、配置和管理。

4.**分析**：掌握 MongoDB 的基本操作和高级特性。

5.**综合**：能够使用 MongoDB 实现简单的数据处理和管理场景。

6.**评价**：掌握 MongoDB 的安装和运维。

第四章 Redis 内存数据库

（一）学习目标

1. **一般了解**： Redis 的基本概念、原理和应用场景。

2. **一般掌握**： Redis 的安装、配置和管理。

3. **熟练掌握**：能够使用 Redis 实现简单的数据处理和管理场景。

（二）考核内容

理解 Redis 的基本概念和原理。掌握 Redis 的安装、配置和管理。掌握 Redis 的基本操作和高级特性。

（三）考核要求

1.识记：Redis 的基本概念、原理和应用场景。

2.领会：Redis 数据库原理。

3.应用：Redis 的安装、配置和管理。

4.分析：掌握 Redis 的基本操作和高级特性。

5.综合：能够使用 Redis 实现简单的数据处理和管理场景。

6.评价：掌握 Redis 的安装和运维。

第五章 Kafka 消息订阅系统

（一）学习目标

1. 一般了解： Kafka 的基本概念、原理和应用场景。

2. 一般掌握： Kafka 的安装、配置和管理。

3. 熟练掌握：能够使用 Kafka 实现简单的数据处理和管理场景。

（二）考核内容

理解 Kafka 的基本概念和原理。掌握 Kafka 的安装、配置和管理。掌握 Kafka 的基本操作和高级特性。

（三）考核要求

1.识记：Kafka 的基本概念、原理和应用场景。

2.领会：Kafka 消息中间件原理。

3.应用：Kafka 的安装、配置和管理。

4.分析：掌握 Kafka 的基本操作和高级特性。

5.综合：能够使用 Kafka 实现简单的数据处理和管理场景。

6.评价：掌握 Kafka 的安装和运维。

三、实验、实习教学部分的考核要求

熟悉各数据库、消息中间件以及日志采集工具的基本概念和特点；掌握这些数据库以及组件的安装、配置和使用。

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及检验解决实际问题的能力。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（50%）结合实验成绩（10%）、课后作业（10%）、过程性考核（10%）以及期中考试（20%）

五、成绩评定

1.作业成绩（10%）包括课堂练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析总结能力。

2.过程性考核成绩（10%）主要来自于各章节测验。

3.实验成绩（10%）

4.期中考试（20%）

5.期末成绩（闭卷考试，50%）

6.综合成绩（实验成绩（10%）+课后作业（10%）+ 过程性考核（10%）+期中考试（20%）+期末成绩×50%）

六、考核结果分析反馈

1.对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师对有学习问题的学生进行交流和引导。通过交谈、网络、邮箱等多种途径及时与学生进行沟通，对每位学生进行有针对性的指导和反馈，以帮助学生更好地进行下一步的学习。

2. 在试卷批改、学生成绩统计结束后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面依据“分析与反馈的内容”，对本学期课程的考试结果进行如实的分析，结合实际情况撰写《考试分析报告》，总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

大数据安全考核大纲

(Examination requirements of Big Data Security)

课程基本信息

课程编号：10021170　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：王少华　　**审核人：司海平**　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

本课程是数据科学与大数据技术专业的选修课，可让学生对大数据安全技术有比较全面的了解，使学生初步具备大数据安全系统分析、设计和管理能力。

二、理论教学部分的考核目标

通过本课程的学习，使学生能了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。经过本课程学习，学生还可对大数据安全领域有较全面的了解，同时大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

第一章　大数据概述

（一）学习目标

1. **一般了解**：大数据时代背景，大数据发展前景
2. **一般掌握**：大数据带来的机遇与挑战，大数据现状及趋势。
3. **熟练掌握**：大数据特征与内涵

（二）考核内容

了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。

（三）考核要求

1. **识记**：大数据时代背景
2. **领会**：大数据带来的机遇与挑战，大数据现状及趋势
3. **分析**：大数据特征与内涵
4. **综合**：大数据发展前景

第二章　大数据与云计算

（一）学习目标

1. **一般了解**：云计算技术
2. **一般掌握**：云计算与大数据

（二）考核内容

了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系

统安全保障能力。

（三）考核要求

1.识记：云计算技术

2.领会：云计算与大数据

第三章 大数据安全产业动态

（一）学习目标

1. 一般了解：国内大数据安全动态

2. 一般掌握：国外大数据安全动态

3. 熟练掌握：大数据安全法规、标准现状

（二）考核内容

了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。

（三）考核要求

1.识记：大数据安全法规、标准现状

2.领会：国内大数据安全动态，国外大数据安全动态

第四章 大数据安全威胁

（一）学习目标

1. 一般了解：大数据基础设施安全威胁

2. 一般掌握：大数据带来隐私问题，针对大数据的高级持续性攻击

3. 熟练掌握：大数据存储安全威胁，大数据网络安全威胁

（二）考核内容

对大数据安全领域有较全面的了解。

（三）考核要求

1.领会：大数据基础设施安全威胁，大数据存储安全威胁，大数据网络安全威胁，大数据带来隐私问题，针对大数据的高级持续性攻击。

第五章 理解大数据安全

（一）学习目标

1. 一般了解：不同领域大数据的安全需求，大数据安全技术研究方向。

2. 一般掌握：大数据安全内涵

（二）考核内容

对大数据安全领域有较全面的了解。

（三）考核要求

1.识记：大数据安全内涵

2.领会：不同领域大数据的安全需求，大数据安全技术研究方向

第六章　大数据安全保障技术

（一）学习目标

1. **一般了解**：防范 APT 攻击

2. **一般掌握**：数据发布安全技术

3. **熟练掌握**：数据采集安全技术，数据存储安全技术，数据挖掘安全技术

（二）考核内容

理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

（三）考核要求

3.应用：数据采集安全技术，数据存储安全技术，数据挖掘安全技术，数据发布安全技术，防范 APT 攻击。

第七章　大数据安全保障实践

（一）学习目标

1. **一般了解**：数据中心的安全保障

2. **一般掌握**：大数据业务流程安全防护

3. **熟练掌握**：Hadoop 平台的安全保障

（二）考核内容

理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

（三）考核要求

3.应用：数据中心的安全保障，大数据业务流程安全防护，Hadoop 平台的安全保障

第八章　大数据安全应用技术

（一）学习目标

1. **一般了解**：安全检测与大数据的融合

2. **一般掌握**：基于大数据的网络态势感知，视频监控数据的安全应用。

3. **熟练掌握**：面向安全大数据的挖掘

（二）考核内容

理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

（三）考核要求

2.领会：安全检测与大数据的融合

3.应用:，面向安全大数据的挖掘，基于大数据的网络态势感知，视频监控数据的安全应用。

第九章　大数据安全应用实践

（一）学习目标

1. **一般了解**：基于大数据的网络态势感知应用，海量视频监控数据的分析与处理

2. **一般掌握**：用户上网流量数据的挖掘与分析。

3. 熟练掌握：安全检测与大数据技术融合

（二）考核内容

理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

（三）考核要求

1.识记：安全检测与大数据技术融合

2.领会：用户上网流量数据的挖掘与分析

3.应用：基于大数据的网络态势感知应用，海量视频监控数据的分析与处理

第十章 大数据安全应用趋势与应对策略

（一）学习目标

1. 一般了解：大数据安全建议

2. 一般掌握：大数据安全趋势

（二）考核内容

对大数据安全领域有较全面的了解。

（三）考核要求

2.领会：大数据安全趋势，大数据安全建议。

三、实验、实习教学部分的考核要求

上机操作+实验报告的形式进行考核。

四、考核方式

本课程的考核采用“项目答辩”形式进行考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。答辩（60%）结合平时考勤（20%）和作业（20%）。

五、成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			出勤	作业	答辩	
1	了解大数据的概念和特征，现状和未来趋势， 掌握大数据和云计算的关系， 了解大数据安全动态。	大数据的概念和特征， 大数据和云计算的关系	20	20	60	30
2	了解大数据所面临的各种威胁，知道针对大数据的攻击， 理解大数据安全。	大数据面临的威胁， 针对大数据的	20	20	60	30

		攻击， 大数据安全相关知识				
3	掌握确保大数据安全的实践保障技术和具体应用技术。	大数据安全的实践保障技术， 大数据安全具体应用技术	20	20	60	40
合计			20	20	60	100

六、考核结果分析反馈

1. 通过课后作业，及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2. 通过组间交流汇报和实验报告了解学生对课程所学知识的掌握情况及应用情况。

3. 课程结束后通过考核结果分析总结课程整体学习情况。

计算机专业英语考核大纲

（Examination requirements of Computer English）

课程基本信息

课程编号：10021007　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 0 学时

主撰人：郑光　　**审核人：**张慧　　**大纲制定（修订）日期：**2023.6

一、课程的性质和地位

本课程是计算机科学与技术专业的一门专业选修课。课程共 32 教学学时，全部为讲课学时。本课程的主要内容包括：计算机简介及发展、计算机组成与结构、操作系统、数据库、多媒体、计算机网络等计算机专业知识。通过本课程的学习，学生要全面了解计算机硬、软件相关的英语表达，使学生通过多读、多记、多练从而具备基本的英语听、说、写能力。通过多记单词加强专业词汇的积累和加强课文的阅读能力，提高学生在计算机相关英语材料方面的阅读能力和词汇表达能力，为学生学习，理解和使用计算机技术提供便捷的途径。学生在学习中要领会课文中体现的科学精神和人文精神，进一步了解经济社会发展和科学技术进步对高素质劳动者的要求，从而努力提高学习的积极性和主动性；学习中还要注意把学习英语和培养相应的职业意识、职业能力结合起来，要在职业场景中学习英语，提高英语应用能力，努力做到为工作、为生活而学习。

二、理论教学部分的考核目标

重点考核学生综合计算机知识和英语运用的能力，掌握计算机专业英语的特点、句法与语段的特点、科技英语的英语词汇、构词结构与特点、科技英语中重要的语法结构、表达法和篇章结构、以及专业文章阅读与翻译的方法与技巧。

第一章　计算机简介及发展

（一）学习目标

1. **一般了解**：计算机的发展发展史。
2. **一般掌握**：计算机最基本知识与专业词汇与科技英语中的定语从句。
3. **熟练掌握**：计算机历史、基本原理、发展知识的英文。

（二）考核内容

计算机基本原理的文章与词汇，计算机历史、基本原理、发展知识的英文，科技英语中的定语从句的用法。

（三）考核要求

1. **识记**：计算机最基本知识与专业词汇。

2.领会：通过不同的阅读形式提高用英语思考和理解问题与掌握文章内容的能力。

3.应用：英文表达计算机数制，科技英语中的定语从句。

4.分析：计算机发展历史的英文表述，相关英文短语的使用，科技论文中常用的时态。

5.综合：计算机历史、基本原理、发展知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇。

6.评价：能正确理解计算机基本原理的文章与词汇，正确回答问题；完成例句分析，理解科技英语中的定语从句。

第二章 计算机组成与结构

（一）学习目标

1. 一般了解：计算机组成与体系结构最基本知识与专业词汇。

2. 一般掌握：计算机的组成和存储类型的说法和含义。

3. 熟练掌握：计算机组成与结构文章内容，科技英语中的分词语法。

（二）考核内容

计算机的组成与结构的基本知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇；英语分词的语法知识。

（三）考核要求

1.识记：计算机的组成和存储类型的说法和含义，计算机外围设备的各种说法。

2.领会：类似 FIFO、ALU 缩写的全称和意义。

3.应用：通过英文能够读懂显示器和打印机的原理。

4.分析：磁盘的读写原理。

5.综合：显示器的多种表达及种类。

6.评价：正确理解计算机组成与结构文章内容，正确回答问题；理解科技英语中的分词。

第三章 数据库原理与发展简介

（一）学习目标

1. 一般了解：数据库基本知识的英文理解。

2. 一般掌握：数据库相关英语专业词汇。

3. 熟练掌握：悉常用词的分类，科技英语中的不定式。

（二）考核内容

数据库基本知识的英文理解以及相关的基本专业词汇；英语不定式的语法。

（三）考核要求

1. 识记：平面文件与数据库的区别，数据库的基本定义与发展历史。

2. 领会：数据库基本知识的英文理解，科技英语中的分词用法。

3. 应用：数据库系统的组成，DBMS 等短语的含义。

4. 分析：数据库的体系结构。

5. 综合：数据库体系机构模型。

6.**评价**：能正确理解文章内容回答问题；能熟悉常用词的分类，正确使用合成法、转换法、派生法；理解科技英语中的不定式。。

第四章　计算机网络基础知识

（一）学习目标

1. **一般了解**：计算机网络常见英语信息。
2. **一般掌握**：网络的拓扑结构的英文表达。
3. **熟练掌握**：计算机网络种类及其英文表达，科技英语中的倒装。

（二）考核内容

计算机网络基础知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇；倒装英语语法。

（三）考核要求

1. **识记**：网络拓扑结构的表达；URL 的类型和表达式。
2. **领会**：计算机网络种类及其英文表达，科技英语中的倒装。
3. **应用**：英文表达 OSI 七层模型；英语表达 IP 地址和域名的原理
4. **分析**：科技英语中倒装的用法及相关例句。
5. **综合**：英语表达帧中继格式和意义，令牌技术的原理。
6. **评价**：正确理解计算机网络常出现的英文信息；理解科技英语中的倒装。

第五章　多媒体基础知识介绍

（一）学习目标

1. **一般了解**：多媒体基础知识的英文理解。
2. **一般掌握**：多媒体基础知识相关的基本专业词汇。
3. **熟练掌握**：科技英语中的虚拟语气

（二）考核内容

多媒体基础知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇；英语语法虚拟语气。

（三）考核要求

1. **识记**：多媒体的英文概念表达，多媒体设备的英文名称。
2. **领会**：The Multimedia Personal Computer 多媒体个人计算机的含义。
3. **应用**：计算机图形学的英文表达。
4. **分析**：科技英语中的虚拟语气。
5. **综合**：英文摘要的写作技巧。
6. **评价**：能正确识别多媒体设备出现英文信息；理解科技英语中的虚拟语气。

第六章　操作系统基础知识

（一）学习目标

1. **一般了解**：WINDOWS、Linux 操作系统基础知识的英文理解。
2. **一般掌握**：操作系统中出现的词汇与短语。

3. **熟练掌握**：科技英语中的介词。

（二）考核内容

WINDOWS、Linux 操作系统基础知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇；英语语法介词。

（三）考核要求

1. **识记**：WINDOWS、Linux 操作系统基础知识的英文理解以及相关的基本专业词汇。

2. **领会**：计算机操作系统常见英语信息，科技英语中的介词的用法。

3. **应用**：各操作系统的说法和举例。

4. **分析**：操作系统是如何实现资源分配和用户接口功能的。

5. **综合**：操作系统的结构，当前常见操作系统的特点。

6.**评价**：能正确理解操作系统中出现的词汇；理解科技英语中的介词的应用。

第七章 程序语言设计

（一）学习目标

1. **一般了解**：程序设计语言的历史与发展的英文理解。

2. **一般掌握**：程序设计语言中出现的词汇。

3. **熟练掌握**：程序设计语言的种类和主要元素。

（二）考核内容

程序设计语言的历史与发展的英文理解以及相关的基本专业词汇。

（三）考核要求

1. **识记**：程序设计语言的种类。

2. **领会**：高级程序设计语言的分类。

3. **应用**：程序设计语言的结构与成分。

4. **分析**：statement、procedures、variables 以及 macros 的含义与用法。

5. **综合**：软件工程的基本步骤。

6.**评价**：正确理解程序语言设计中出现的词汇。

第八章 数据结构

（一）学习目标

1. **一般了解**：数据结构的英文含义，科技论文的基本格式。

2. **一般掌握**：数据结构的的概念与特点的英文表达。

3. **熟练掌握**：科技论文中摘要的用途与写法。

（二）考核内容

数据结构中出现的词汇与基本短语，常用数据结构的英文表述，科技论文的基本格式，科技论文中摘要的用途与写法。

（三）考核要求

1. **识记**：数据结构的的概念与特点的英文表达。

2. **领会**：数据结构的英文含义，科技论文的基本格式。

3. **应用**：数据结构中出现的词汇。

4. **分析**：常用数据结构的英文名称。

5. **综合**：常用的数据组织方式:链接表、堆栈、队列、集合、哈希表、树、堆、优先队列和图英文表示；科技论文中摘要的用途与写法。

6.**评价**：正确理解数据结构中出现的词汇，认识常用数据结构的英文表述，了解科技论文的基本格式。

三、考核方式

课程结束的第二周进行期末闭卷笔试考试，试题总分为 100 分，英汉词汇互译题、选择题、完形填空题、匹配题占 40 分，阅读理解、翻译题占 60 分。英汉词汇互译题主要考察学生对科技英语的词汇、短语的掌握情况。选择题与完形填空题主要考察学生计算机专业英语的语法重点和重要结构的掌握情况。匹配题主要考察学生计算机专业术语的理解及其英语表达方式的掌握。阅读理解主要考察学生对计算机专业英语有关计算机硬件、软件、应用与多媒体等技术方面内容的阅读方法和阅读技能掌握情况。与此同时，给学生在课下布置 4 篇计算机专业实际英文科技论文作文阅读文献，让学生掌握英文科技论文的书写格式和相关语法要点。学生对参考文献的阅读翻译情况作为作业成绩的考评依据，出勤率加上课堂表现作为平时表现成绩的评价依据。

四、成绩评定

1.平时成绩的评价方法：平时成绩占总分的 20 分，作业成绩占 10 分，平时课堂提问及测验情况占 10 分。

2.最终成绩评价方法：总成绩为 100 分制，成绩构成如下：

总成绩=平时课堂提问及测验成绩 10%+作业成绩 10%+期末笔试成绩 80%。

五、考核结果分析反馈

学期最后一次课向学生公布每个人的最终作业成绩与平时成绩，期末考试结束 2 周后向学生反馈最终成绩并进行试卷分析。

数字农业技术考核大纲

(Examination requirements of Technology of Digital Agriculture)

课程基本信息

课程编号：10021402　　**课程学时：**32 学时　　**课程学分：**2 学分

主撰人：张娟娟　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

《数字农业技术》是现代信息技术、工程技术与农业科学相结合的新兴交叉学科，是一门理论性和综合性很强的课程，同时具有较强的实践性和应用性，是数据科学与大数据技术（农业大数据）专业的专业基础选修课程。

通过本课程的学习，要求了解信息技术在农业生产中的应用现状，学习并掌握数字农业的概念、意义、主要研究领域及体系与关键技术，探索利用信息技术为农业生产、经营管理、科学研究和技术推广提供新思路、管理技术、试验手段和传播途径，能够参与并指导利用高新技术促进传统经验型农业向数字化农业的转变，具有利用高新技术提升社会服务能力和推进农业可持续发展的能力与技术，同时为更深入地学习和今后从事农业大数据及农业信息化相关工作打下良好的基础。

二、理论教学部分的考核目标

掌握数字农业研究方法、主要关键技术的特点、原理、实现方法及应用领域。

第一章　数字农业技术概述

（一）学习目标

1. **一般了解**：数字农业技术的发展历程。

2. **一般掌握**：数字农业的概念、意义、关键技术、主要研究领域。

（二）考核内容

数字农业的概念、关键技术及应用领域。

（三）考核要求

1. **识记**：数字农业相关基础概念。

2. **领会**：数字农业主要关键技术。

3. **应用**：数字农业的应用领域。

第二章　农业信息采集与数据库系统

（一）学习目标

1. **一般了解**：农业数据库系统的发展历程、国际上主要的农业数据库系统与应用。

2. 熟练掌握：掌握农业信息采集与数据库系统的基本方法、概念，农业数据库的设计步骤等。

（二）考核内容

农业数据类型与采集技术，农业数据库的设计及存在问题。

（三）考核要求

1.识记：农业数据类型与采集技术，数据库相关概念。

2.领会：国际上主要的农业数据库系统与应用及数据库存在问题。

3.应用：农业数据库的设计步骤。

第三章 农业模拟模型

（一）学习目标

1. 一般了解：农业模拟模型概念、类型、作用与应用现状。

2. 熟练掌握：农业模拟模型构建的基本原理、存在问题与发展方向。

（二）考核内容

农业模拟模型概念、类型、基本原理及发展方向。

（三）考核要求

1.识记：农业模拟模型概念、类型、作用、基本原理。

2.领会：农业模拟模型的研究与应用。

3.应用：农业模拟模型建立步骤。

第四章 农业专家系统开发与应用

（一）学习目标

1. 一般了解：农业专家系统概念、特点、作用、组成结构与应用现状。

2. 熟练掌握：农业专家系统开发原理与技术、存在问题与发展方向。

（二）考核内容

农业专家系统概念、特点、作用及开发步骤。

（三）考核要求

1.识记：农业专家系统概念、特点、作用。

2.领会：农业专家系统开发原理与技术。

3.应用：农业专家系统结构与开发步骤。

第五章 精准农业与农业遥感监测

（一）学习目标

1. 一般了解：农业遥感概念、特点、分类，遥感影像获取、解译与处理技术，不同地物波谱特征。

2. 熟练掌握：农业遥感监测的基本原理与农业应用。

（二）考核内容

电磁波谱与地物波谱特征；农业遥感监测技术原理；遥感影像获取、解译与处理技术。

（三）考核要求

1.识记：农业遥感特点、分类。

2.领会：电磁波谱与地物波谱特征，农业遥感监测技术原理及应用。

3.应用：遥感影像获取、解译与处理技术。

第六章 精准农业与地理信息系统和全球定位系统

（一）学习目标

1. 一般了解：GIS 及 GPS 概念、特点。

2. 熟练掌握：GIS 组成、功能及 GPS 组成、原理等，GIS 及 GPS 技术在农业中的主要应用。

（二）考核内容

GIS 及 GPS 组成、原理、功能等，GIS 技术及 GPS 技术在农业中的主要应用。

（三）考核要求

1.识记：GIS 及 GPS 组成、原理及功能。

2.领会：GIS 技术及 GPS 技术在农业中的主要应用。

第七章 农业物联网

（一）学习目标

1. 一般了解：物联网的概念及架构，农业物联网信息传输技术与处理技术及其农业中的应用。

2. 一般掌握：农业物联网常用的传感器及相关技术。

（二）考核内容

农业物联网基本架构，农业物联网信息感知、传输及处理技术，农业物联网应用。

（三）考核要求

1.识记：农业物联网常用的传感器及相关技术，农业物联网基本架构。

2.领会：农业物联网信息感知、传输及处理技术，农业物联网应用。

三、实验、实习教学部分的考核要求

要求学生通过实验对数字农业相关的技术的开发与应用有一个详细的了解，熟悉农业数据库的设计与开发，了解基于专家知识和农业模拟模型开发的系统结构，熟练掌握常用的遥感数据处理方法和软件使用，对物联网信息的获取和传输等技术具有全面的了解。

四、考核方式

考核方式分为课堂表现、上机实验报告完成情况以及课程期末考核情况。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法：将课前预习、课中分组汇报、实验等作为过程性评价体系，其中课前预习 20%，课中分组汇报 50%，实验 30%换算后作为平时成绩。

2.最终成绩评价方法：平时成绩与课程论文结合进行评价。其中，课程论文占总成绩的60%；平时成绩占 40%。

六、考核结果分析反馈

考试过后对多元成绩进行考试分析，考核专业达成度。

项目管理与案例分析考核大纲

（Examination requirements of Project Management and Case Analysis）

课程基本信息

课程编号：10021056　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：李勇　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

《软件项目管理》是软件工程专业一门重要的专业选修课。较系统的介绍了从项目初始、项目计划、项目执行控制到项目结束的软件项目管理全过程。覆盖项目管理九大知识域。注重理论与实际的结合，通过实际工作中的案例说明帮助学生消化和理解所学内容。通过学习该课程使学生不仅掌握软件项目管理水平，而且对提高项目管理本身的技能也同样有益。

二、理论教学部分的考核目标

本课程以软件项目管理的流程为主线，采用案例分析教学方式，重点掌握软件项目管理各个阶段所做的工作、方法和注意点，对软件项目管理有一个总体的、全面的认识，并掌握当今较为流行的软件项目管理工具。课程应达到以下基本要求：

1、掌握软件项目管理概述，掌握为什么需要进行软件项目管理，掌握项目与软件项目，项目管理的概念，项目管理的范围，项目管理的知识体系，过程管理与软件项目管理的关系，软件项目管理过程。

2、掌握项目初始。掌握软件项目初始过程的项目立项、合同项目、项目授权、初始项目范围、生存期模型等。

3、掌握项目计划。掌握范围计划、需求管理过程、编写需求规格的方法、任务分解定义、任务分解方法、任务分割结果的检验、软件项目进度计划、软件项目的成本计划、软件项目质量计划、软件项目人力资源计划、项目沟通计划、软件项目风险计划、软件项目合同计划、软件配置管理计划以及软件项目集成计划等。

4、掌握软件项目执行控制。掌握项目执行控制过程：项目的集成变更管理、范围管理、进度和成本管理、质量管理、团队管理、沟通管理、风险管理、合同管理、项目度量等。

5、掌握软件项目结束。项目结束过程：合同结束、项目结束、项目管理的建议等。

6、掌握项目管理软件的使用。如 Microsoft　Project、IBM Rational Portfolio Manager 或 Maven 等。

第一讲 软件项目管理概论

（一）学习目标

1. 一般了解：项目与软件项目

2. 一般掌握：项目管理及其知识体系

3. 熟练掌握： 项目管理的范围与过程

（二）考核内容

理解软件项目管理的重要性和必要性掌握软件项目管理的过程

（三）考核要求

1. 识记：项目管理的范围与过程

2. 领会：项目管理的重要性

3. 综合：项目管理及其知识体系

第二讲 软件项目初始过程与范围计划

（一）学习目标

1. 一般了解：系统 WBS

2. 一般掌握：系统原型分析、需求规格说明书

3. 熟练掌握：合同项目初始过程，项目的授权，初始项目范围以及软件项目的生存期模型，需求管理过程、任务分解的方法

（二）考核内容

掌握项目立项，合同项目的甲方初始过程、乙方初始过程，项目的授权，初始项目范围以及软件项目的生存期模型。需求管理过程、任务分解的方法。软件系统的案例分析：甲方招标要求、乙方建议书、、乙方项目授权书、生存周期模型。软件系统的案例分析：、系统 WBS

（三）考核要求

1. 识记：项目立项

2. 领会：项目的授权，初始项目范围以及软件项目的生存期模型

3. 应用： 任务分解

4. 分析：系统原型分析

5. 综合：需求规格说明书

6. 评价：项目合同

第三讲 软件项目进度计划与成本计划

（一）学习目标

1. 一般了解：系统 WBS 关于进度估算，任务定义与关联关系

2. 一般掌握：系统原型分析、需求规格说明书

3. 熟练掌握：合同项目初始过程，项目的授权，初始项目范围以及软件项目的生存期模型，需求管理过程、任务分解的方法

（二）考核内容

进度管理图示、进度计划编制。掌握成本估算的过程、成本估算的方法。

（三）考核要求

1. 识记：成本估算的过程、成本估算的方法

2. 领会：成本预算

3. 应用：项目历时估计

4. 分析：软件系统案例分析

5. 综合：进度计划编制

6. 评价：成本估算

第四讲 软件项目质量计划

（一）学习目标

1. 一般了解：质量概述

2. 一般掌握：质量体系

3. 熟练掌握：质量管理与计划

（二）考核内容

质量体系、软件质量与计划。

（三）考核要求

1. 识记：质量体系

2. 领会：软件质量

3. 应用：编写软件质量计划

4. 综合：软件质量与计划

第五讲 软件项目人力资源、沟通、风险与合同计划

（一）学习目标

1. 一般了解：人力资源计划概念与项目组织结构

2. 一般掌握：责任分配矩阵与人员管理计划，项目沟通管理概述、沟通方式与渠道，项目沟通计划

3. 熟练掌握：项目组织结构、责任分配矩阵、人员管理计划。沟通方式、沟通渠道和项目沟通计划。风险识别、风险评估、风险应对计划。项目采购、合同规划和软件外包

（二）考核内容

项目组织结构、责任分配矩阵、人员管理计划。掌握沟通方式、沟通渠道和项目沟通计

划。风险识别、风险评估、风险应对计划。项目采购、合同规划和软件外包。

（三）考核要求

1. 识记：沟通方式、沟通渠道

2. 领会：项目沟通方式与渠道

3. 应用：风险识别

4. 分析：责任分配矩阵

5. 综合：风险应对计划

6. 评价：风险评估

第六讲 软件项目配置管理与集成计划

（一）学习目标

1. 一般了解：配置管理计划概述、软件项目集成管理

2. 一般掌握：配置管理过程、配置管理计划

3. 熟练掌握：配置管理工具、项目集成计划

（二）考核内容

掌握配置管理过程、配置管理计划、配置管理工具、项目集成计划。

（三）考核要求

1. 识记： 配置管理计划

2. 领会： 配置管理过程

3. 应用：配置管理工具的使用

4. 综合：项目集成计划

第七讲 软件执行控制过程与结束过程

（一）学习目标

1. 一般了解：项目的集成变更管理

2. 一般掌握： 合同管理；项目管理、项目管理的建议

3. 熟练掌握： 范围管理、质量管理、团队管理、沟通管理、风险控制。合同结束、项目结束

（二）考核内容

范围管理、质量管理、团队管理、沟通管理、风险控制。合同结束、项目结束以及项目管理的建议。

（三）考核要求

1. 识记： 项目管理的建议

2. 领会： 合同结束、项目结束

3. 应用： 范围管理、质量管理、团队管理、沟通管理、风险控制

4. 分析：软件系统的案例分析

第八讲　软件项目管理工具与实践

（一）学习目标

1. 一般了解：IBM Rational Portfolio Manager 简介及应用

2. 一般掌握：项目管理的建议

3. 熟练掌握：Microsoft Project 简介及应用

（二）考核内容

软件项目管理工具的使用，各种软件项目管理工具的选择，项目实践。

（三）考核要求

1. 领会：各种软件项目管理工具的选择

2. 应用：软件项目管理工具的使用

3. 综合：项目实践

三、实验、实习教学部分的考核要求

实验考核以实验报告或作业的形式进行考核，要求如下：

1. 按时完成作业或报告

2. 作业或报告格式规范

3. 按照实验或者设计计划内容要求撰写

四、考核方式

本课程考试方式为理论与实践教学考核、线上和线下考核、案例分析与设计多元化考核方式。理论部分以在线学习为主结合线下课堂讨论，并安排随堂测验，实践部分采用上机实践，并安排实验报告和合同计划设计等设计性问题，最后课程以项目案例分析+项目管理报告的形式综合评价最终成绩。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。

线上学习（5%）+线上测验（5%）+随堂作业（实验报告、计划设计、案例分析、工具使用等作业，30%）=40%

2.最终成绩评价方法。

课程项目案例分析（30%）+项目管理报告（30%）+平时成绩（40%）=100%

六、考核结果分析反馈

课程将充分利用网上教学学习工具，采用线上线下结合的教学方式开展考核结果与分析

反馈。各章节设置测验，以客观题为主，分析讨论为辅，以巩固理论知识的学习与掌握，线下主要开展项目案例分析与讨论，采用分小组讨论与互评，教师点评的形式及时向学生反馈，课后采用学生分组互评+教师评价的形式反馈学习效果与结果，同时辅助阶段性的考察与课程调查，随时掌握学生的学习状态与情况，从而改进教学过程与方式，从而达到课程教-学-评-改的闭环反馈。

图像处理技术考核大纲

（Test Syllabus of Image processing technology）

课程基本信息

课程编号：10021175　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：王少华　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

《图像处理技术》是数据科学与大数据技术专业的一门选修课，是计算机视觉领域的一门重要课程。OpenCV3 是计算机视觉领域的重要工具之一，它提供了丰富的图像处理和计算机视觉算法库，可以方便地实现各种图像处理和计算机视觉任务。

OpenCV3 课程在计算机科学和人工智能领域中具有重要的地位，它为学生了解和掌握计算机视觉的基础知识和实践技能提供了很好的平台。同时，OpenCV3 也是许多计算机视觉项目和论文中最常用的工具之一，因此，学习 OpenCV3 的知识和技能对于学生未来的职业发展和学术研究都具有重要的意义。

二、理论教学部分的考核目标

OpenCV3 课程的理论教学主要旨在让学生掌握以下几个方面的知识和技能:

图像处理的基本概念和算法，包括图像的获取、预处理、增强、压缩等。

特征提取的基本概念和算法，包括滤波、边缘检测、特征提取、分类、聚类等。

计算机视觉的基本概念和算法，包括目标检测、人脸识别、目标跟踪、图像分割等实际应用领域。

第一章　图像处理的工具库 OpenCV

（一）学习目标

1. **一般了解**：OpenCV 的基本原理与使用场景。
2. **一般掌握**：OpenCV 的安装配置环境及依赖。
3. **熟练掌握**：OpenCV 安装过程。

（二）考核内容

Linux 环境下 OpenCV 的安装。

（三）考核要求

1. **识记**：OpenCV 使用场景
2. **领会**：OpenCV 基本原理
3. **应用**：OpenCV 应用领域
4. **分析**：OpenCV 安装依赖
5. **综合**：OpenCV 安装配置

6.**评价**：课堂表现及小作业

第二章　处理文件、摄像头和图形用户界面

（一）学习目标

1. **一般了解**：基本 IO 脚本、cameo 框架、Numpy 数组在计算机视觉任务中的应用。

2. **一般掌握**：基本 IO 脚本、Cameo 框架、Numpy 数组操作原理。

3. **熟练掌握**：基本 IO 脚本、Cameo 框架、Numpy 数组操作代码。

（二）考核内容

要求学生能够使用 Python 语言处理 GUI 对象和调用相关的 OpenCV 函数。

（三）考核要求

1.**识记**：各种文件类型和文件格式。

2.**领会**：文件读写的原理和机制。

3.**应用**：实现各种文件读写操作。

4.**分析**：分析文件读写的底层实现方式。

5.**综合**：对处理文件流程进行总结归纳。

6.**评价**：实验报告、小论文。

第三章　使用 OpenCV3 处理图像

（一）学习目标

1. **一般了解**：色彩空间的转换和傅里叶变换。

2. **一般掌握**：创建模块。

3. **熟练掌握**：边缘检测和轮廓检测。

（二）考核内容

要求学生能够掌握色彩空间的转换和傅里叶变换，创建模块，熟悉边缘检测，学会定制内核卷积，熟悉轮廓检测。

（三）考核要求

1.**识记**：色彩空间转换

2.**领会**：傅里叶变换。

3.**应用**：创建模块。

4.**分析**：边缘检测和轮廓检测。

5.**综合**：对处理图像流程进行总结归纳。

6.**评价**：实验报告、小论文。

第四章　深度估计与分割

（一）学习目标

1. **一般了解**：深度估计与分割算法原理。

2. **一般掌握**：深度估计与分割算法代码。

3. **熟练掌握**：深度估计与分割算法实现。

（二）考核内容

要求学生掌握深度估计与视差、GrabCut 前景检测以及分水岭算法。

（三）考核要求

1.**识记**：视差算法、GrabCut 前景检测以及分水岭算法应用场景

2.**领会**：视差算法、GrabCut 前景检测以及分水岭算法原理。

3.**应用**：视差算法、GrabCut 前景检测以及分水岭算法实现。

4.**分析**：视差算法、GrabCut 前景检测以及分水岭算法优缺点。

5.**综合**：对深度估计和分割算法进行总结归纳。

6.**评价**：实验报告、小论文。

第五章　人脸检测和识别

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解 Haar 级联的概念。

2. **一般掌握**：学会获取 Haar 级联数据。

3. **熟练掌握**：掌握静态图像中的人脸检测。

（二）考核内容

获取 Haar 级联数据，掌握静态图像中的人脸检测。

（三）考核要求

1.**识记**：Haar 级联的概念。

2.**领会**：Haar 级联的应用场景。

3.**应用**：获取 Haar 级联数据。

4.**分析**：掌握静态图像中的人脸检测。

5.**综合**：对人脸检测和识别算法进行总结归纳。

6.**评价**：实验报告、小论文。

第六章　目标检测与识别

（一）学习目标

1. **一般了解**：Hog 描述符。

2. **一般掌握**：词袋技术。

3. **熟练掌握**：汽车检测的基本原理和用途。

（二）考核内容

学生可以使用 HOG 描述完成目标检测器，并使用人体数据完成训练和测试。

（三）考核要求

1.**识记**：目标检测和识别的基本原理。

2.**领会**：目标检测和识别的应用场景。

3.应用：获取目标检测和识别的数据，掌握算法的实现。

4.分析：掌握汽车检测模型的流程。

5.综合：对目标检测和识别算法进行总结归纳。

6.评价：实验报告、小论文。

第七章　目标跟踪

（一）学习目标

1. 一般了解：目标跟踪应用场景。

2. 一般掌握：目标跟踪算法原理。

3. 熟练掌握：目标跟踪算法的实现。

（二）考核内容

了解目标跟踪的基本原理和用途，掌握目标跟踪的分类和算法。能够使用目标跟踪算法对视频进行处理和分析。

（三）考核要求

1.识记：目标跟踪的基本原理。

2.领会：目标跟踪的应用场景。

3.应用：获取目标跟踪的数据，掌握算法的实现。

4.分析：掌握背景分割模型的实现流程。

5.综合：对目标跟踪算法进行总结归纳。

6.评价：实验报告、小论文。

第八章　基于 OpenCV 的神经网络简介

（一）学习目标

1. 一般了解：神经网络基本原理。

2. 一般掌握：神经网络算法分类。

3. 熟练掌握：神经网络中的 ANN 网络。

（二）考核内容

要求学生了解人工神经网络的概念和结构，掌握 OpenCV 中的 ANN 用法。

（三）考核要求

1.识记：神经网络基本原理。

2.领会：神经网络的应用场景。

3.应用：OpenCV 中，ANN 算法的实现。

4.分析：ANN 算法的调优过程。

5.综合：对 ANN 算法进行总结归纳。

6.评价：实验报告、小论文。

三、实验、实习教学部分的考核要求

学生需要使用 OpenCV 3 读取和处理图像，并能够输出处理后的图像。

学生需要掌握常用的图像处理算法，例如图像增强、图像分割、人脸识别等。

学生需要熟练掌握 OpenCV 3 的使用方法，包括类的定义、函数的调用、参数的设置等。

学生需要在规定时间内完成实验任务，并提交实验报告。

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（60%）结合平时成绩（10%）和过程性考核（30%）。

五、成绩评定

1.平时成绩（10%）包括

1）课堂表现：遵守纪律，认真学习；参与讨论、积极发言、回答提问、主动分享。

2）课堂练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析总结能力。

2.过程性考核成绩（20%）主要来自于实验、实习教学部分，根据每一部分的实验要求进行评比。

3.实验成绩（10%）

4 期末成绩（闭卷考试，60%）

5.综合成绩（平时成绩×10%+过程性考核×20%+实验成绩×10%+期末成绩×60%）

六、考核结果分析反馈

1. 对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2. 课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

云计算考核大纲

（Test Syllabus of Cloud Computing）

课程基本信息

课程编号：10021176　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**16 学时

主撰人：王少华　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

云计算是继 1980 年代大型计算机到客户端-服务器的大转变之后信息技术领域又一次巨变。从技术上看，大数据与云计算的关系就像一枚硬币的正反面一样密不可分。大数据的特色在于对海量数据的挖掘，但它必须依托云计算的分布式处理、分布式数据库、云存储和虚拟化技术。

本课程是数据科学与大数据技术的一门专业核心选修课程，本课程主要介绍云计算概论、虚拟化技术、云服务、云计算解决方案、开源云计算技术、云计算相关技术几个章节的相关知识内容。由于云计算是近年来计算机科学技术中的研究和应用热点，技术平台更新快，因此本课程会紧密跟踪主流云计算技术及发展，拓宽学生知识面。

二、理论教学部分的考核目标

第一章　云计算概论

（一）学习目标

1. **一般了解**：云计算概述。
2. **一般掌握**：云计算数据中心的基本特征。

（二）考核内容

云计算数据中心的基本特征和基本要求。

（三）考核要求

1. **识记**：云计算数据中心的基本特征和基本要求。

第二章　虚拟化技术

（一）学习目标

1. **一般了解**：云计算关键技术、虚拟化技术的概念。
2. **一般掌握**：阿里云虚拟化架构。
3. **熟练掌握**：虚拟机的搭建和配置。

（二）考核内容

云计算关键技术、虚拟化技术、阿里云虚拟化架构、虚拟机的搭建和配置。

（三）考核要求

1. **识记**：云计算关键技术、虚拟化技术。

2. **领会**：阿里云虚拟化架构、虚拟机的搭建和配置。

第三章　云服务

（一）学习目标

1. **一般了解**：云服务概述、主流云平台人工智能服务。

2. **一般掌握**：IaaS 及案例分析、PaaS 及案例分析、SaaS 及案例分析。

3. **熟练掌握**：三种服务模式及项目部署。

（二）考核内容

IaaS 及案例分析、PaaS 及案例分析、SaaS 及案例分析、三种服务模式及项目部署。

（三）考核要求

1. **识记**：云服务概述、主流云平台人工智能服务。

2. **分析**：IaaS 及案例分析、PaaS 及案例分析、SaaS 及案例分析、三种服务模式及项目部署。

第四章　云计算解决方案

（一）学习目标

1. **一般了解**：Google 云计算技术、Amazon 云计算技术、微软云计算技术、阿里云计算技术等基本概念。

2. **一般掌握**：Google 云计算的 GFS、MapReduce、BigTable 三大技术。

3. **熟练掌握**：通过案例分析了解主流云计算厂商解决方案的代表技术。

（二）考核内容

Google 云计算的 GFS、MapReduce、BigTable 三大技术。通过案例分析了解主流云计算厂商解决方案的代表技术。

（三）考核要求

1. **识记**：Google 云计算的 GFS、MapReduce、BigTable 三大技术。

2. **应用**：通过案例分析了解主流云计算厂商解决方案的代表技术。

第五章　开源云计算技术

（一）学习目标

1. **一般了解**：OpenStack 云计算管理平台、Docker 容器技术、开源大数据平台 Hadoop 的基本概念。

2. **一般掌握**：OpenStack 实验、Docker 实验、Hadoop 实验。

3. **熟练掌握**：OpenStack 的基本服务如计算服务、对象存储服务、镜像服务等，大数据处理平台 Hadoop 的基本组件，如 HDFS、Hadoop MapReduce 以及 HBase。

（二）考核内容

OpenStack 云计算管理平台、Docker 容器技术、开源大数据平台 Hadoop 的基本概念。

OpenStack 的基本服务如计算服务、对象存储服务、镜像服务等，大数据处理平台 Hadoop 的基本组件，如 HDFS、Hadoop MapReduce 以及 HBase。

（三）考核要求

1. 识记：OpenStack 云计算管理平台、Docker 容器技术、开源大数据平台 Hadoop 的基本概念。

2. 领会：OpenStack 的基本服务如计算服务、对象存储服务、镜像服务等，大数据处理平台 Hadoop 的基本组件，如 HDFS、Hadoop MapReduce 以及 HBase。

3. 应用：OpenStack 实验、Docker 实验、Hadoop 实验。

第六章　云计算相关技术

（一）学习目标

1. 一般了解：边缘计算的概念。

2. 一般掌握：云计算安全、边缘计算与传统云计算的关系。

（二）考核内容

边缘计算的概念；云计算安全、边缘计算与传统云计算的关系。

（三）考核要求

1. 识记：边缘计算的概念。

2. 领会：云计算安全、边缘计算与传统云计算的关系。

三、实验教学部分的考核要求

（一）实验内容

序号	项目名称	实验内容
1	**虚拟化技术相关实验**	通过学习阿里云虚拟化架构，进行相关的虚拟化实验。
2	**云服务相关实验**	IaaS 及案例分析、PaaS 及案例分析、SaaS 及案例分析、主流云平台人工智能服务。
3	**云计算解决方案相关实验**	Google 云计算技术学习及相关实验、Amazon 云计算技术学习及相关实验、微软云计算技术学习及相关实验、阿里云计算技术学习及相关实验。
4	**开源云计算技术相关实验**	OpenStack 云计算管理平台学习及相关实验、Docker 容器技术学习及相关实验、开源大数据平台 Hadoop 学习及相关实验。

（二）考核要求

实验部分以实验报告的形式进行考核，对实验报告进行评分，作为平时成绩的一部分。

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。

考核内容	考核方式	成绩比例（%）
课堂表现	日常记录	10
课堂练习及作业	日常记录	30
考试	课程总结报告（论文）	60

五、成绩评定

本课程以总评成绩为最终考核成绩，总评成绩为百分制，满分为 100 分。总评成绩由 2 部分组成，其中平时成绩占 40%，期末考试成绩占 60%。详细如下：

考核内容	要求	最高分数	百分比
课堂表现	遵守纪律，完成学习；以小组为单位，组织讨论、积极发言、回答提问、主动分享。	100	10%
课堂练习及作业	按时完成并提交作业和实验报告，作业和实验报告无抄袭现象，注重学生的思考、分析比较能力。	100	30%
期末考试成绩	课程总结报告（论文）	100	60%
合计			100%

六、考核结果分析反馈

1.对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2.课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

农业领域大数据考核大纲

（Examination requirements of Big Data Applications in Agriculture）

课程基本信息

课程编号：10021106　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：王健　　**审核人：** 司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

农业领域大数据课程是一门涉及农业领域中数据科学和分析技术的课程。它旨在培养学生掌握大数据处理、分析和应用的能力，以解决农业领域的复杂问题。农业领域大数据课程提供了对现代农业数据处理和分析技术的系统学习，使学生能够应对农业领域面临的挑战，并提供创新解决方案。学生将学习如何应用统计学、机器学习和人工智能等技术，从农业数据中发现模式、提取信息，并进行决策支持。

二、理论教学部分的考核目标

课程目标 1.掌握大数据平台相关技术，具有运用数据科学、计算机科学的知识与技能解决相关大数据领域复杂工程问题的能力。

课程目标 2. 能够熟练运用大数据采集与存储、处理与挖掘、分析与可视化等技术，具备独立从事计算机及大数据应用系统的规划、架构、设计、开发、应用等工作的能力。

第一章　绪论

（一）学习目标

1. 一般了解：学生应该获得对农业领域大数据的基本概念和重要性的一般了解，包括了解大数据在农业中的应用领域、对农业发展的意义以及相关的技术和工具。

2. 一般掌握：学生应该对农业领域大数据的特点、数据生命周期、数据采集和处理的基本原则有一定的掌握，了解农业数据的来源、获取方法、处理流程以及数据隐私和安全等相关知识。

3. 熟练掌握：学生应该能够深入理解农业领域大数据的挑战和机遇，熟练掌握大数据分析的基本概念和方法，包括数据清洗、数据可视化、统计分析和机器学习等方面的技术，并能够应用这些技术解决农业领域的实际问题。

（二）考核内容

考核要求既包括对基本概念和原理的识记，也包括对实际应用能力的领会。考核将通过作业、实验、小组讨论、项目报告等形式进行，以评估学生对农业领域大数据绪论部分知识的掌握程度和应用能力。

（三）考核要求

1.识记：考核学生对农业领域大数据相关概念、原理和方法的理解和记忆能力，例如数

据生命周期、数据采集方法、数据处理流程等。

2.领会：考核学生对农业大数据的实际应用能力，能够分析农业问题并提出相应的数据分析方案，同时能够使用相应的工具和技术进行数据处理和分析。

3.应用：无。

第二章　现代农业与大数据

（一）学习目标

1. 一般了解：学生应该获得对现代农业与大数据的基本概念和关系的一般了解，包括了解大数据在现代农业中的应用领域、对农业发展的影响以及现代农业的特点和挑战。

2. 一般掌握：学生应该对现代农业与大数据的关系、现代农业技术和大数据应用的基本原理有一定的掌握，了解现代农业中常用的技术和工具，以及大数据在农业生产、农业管理和决策支持等方面的应用。

3. 熟练掌握：学生应该能够深入理解现代农业与大数据的融合和互动，熟练掌握大数据分析在现代农业中的具体应用，包括智能农业、精准农业、农业物联网等领域，并能够结合具体案例分析和解决现代农业中的实际问题。

（二）考核内容

考核要求既包括对基本概念和原理的识记，也包括对实际应用能力的领会。考核将通过作业、实验、项目报告等形式进行，以评估学生对现代农业与大数据章节知识的掌握程度和应用能力。

（三）考核要求

1.识记：考核学生对现代农业与大数据相关概念、原理和方法的理解和记忆能力，例如现代农业技术、农业数据采集与处理、大数据在农业中的应用案例等。

2.领会：考核学生对现代农业与大数据的实际应用能力，能够分析现代农业中的问题，并能够提出基于大数据的解决方案，同时能够使用相应的工具和技术进行数据处理和分析。

3.应用：无

第三章　农业大数据的应用与开发

（一）学习目标

1. 一般了解：学生应该获得对农业大数据应用与开发的基本概念和相关技术的一般了解，包括了解农业领域中常见的大数据应用领域、数据来源和采集方法、数据存储与管理的基本原理等。

2. 一般掌握：学生应该对农业大数据应用与开发的关键技术和方法有一定的掌握，包括数据预处理、数据分析和建模、可视化与展示等方面的基本原理和常用工具的使用。

3. 熟练掌握：学生应该能够深入理解农业大数据应用与开发的关键问题和挑战，熟练掌握大数据处理和分析的高级方法和工具，能够结合实际案例进行农业数据的开发和应用，并能够对农业大数据进行综合分析和决策支持。

（二）考核内容

考核要求既包括对基本概念和方法的识记，也包括对实际应用能力的领会。考核可能通过作业、实验、项目报告等形式进行，以评估学生对农业大数据应用与开发章节知识的掌握程度和应用能力。

（三）考核要求

1.识记:考核学生对农业大数据应用与开发的基本概念、方法和技术的理解和记忆能力，例如数据预处理技术、数据分析方法、机器学习算法、数据可视化等。

2.领会：考核学生对农业大数据应用与开发的实际应用能力，能够独立进行农业数据的处理和分析，能够设计和开发农业数据应用系统，同时能够进行数据可视化和结果解释。

3.应用：农业数据应用系统和数据可视化。

第四章　农业及相关领域数据资源

（一）学习目标

1. 一般了解：学生应该获得对农业及相关领域数据资源的基本了解，包括了解农业数据的来源和类型、常用的农业数据资源、数据获取和处理的方法等。

2. 一般掌握：学生应该对农业及相关领域数据资源的获取、整合和管理有一定的掌握，能够理解不同数据资源的特点和用途，并能够运用基本的数据获取和处理技术进行数据资源的利用。

3. 熟练掌握：学生应该能够深入了解和掌握农业及相关领域数据资源的详细内容和特点，能够熟练运用各种数据获取和处理的方法和工具，能够进行数据资源的整合和管理，并能够根据需求进行数据挖掘和分析。

（二）考核内容

考核要求既包括对基本概念和方法的识记，也包括对实际应用能力的领会。考核可能通过作业、实验、项目报告等形式进行，以评估学生对农业及相关领域数据资源章节知识的掌握程度和应用能力。

（三）考核要求

1.识记：考核学生对农业及相关领域数据资源的基本概念、来源和类型的记忆和理解能力，例如农业传感器数据、遥感数据、气象数据等。

2.领会：考核学生对农业及相关领域数据资源的获取、整合和管理能力，能够根据实际需求选择合适的数据资源，并能够进行数据处理和分析。

3.应用：使用气象以及遥感数据进行作物产量预测。

第五章　农业大数据应用技术体系

（一）学习目标

1. 一般了解：学生应该获得对农业大数据应用技术体系的基本了解，包括了解农业大数据应用的目的和意义、常用的技术体系、数据分析和挖掘方法等。

2. 一般掌握：学生应该对农业大数据应用技术体系的基本原理和方法有一定的掌握，能够理解不同技术的特点和适用场景，并能够应用基本的数据分析和挖掘技术进行农业大数据应用。

3. 熟练掌握：学生应该能够深入了解和掌握农业大数据应用技术体系的详细内容和原理，能够熟练运用各种数据分析和挖掘方法，能够根据实际需求进行农业大数据的应用和解决实际问题。

（二）考核内容

考核要求既包括对基本概念和方法的识记，也包括对实际应用能力的领会。考核可能通过作业、实验、项目报告等形式进行，以评估学生对农业大数据应用技术体系章节知识的掌握程度和应用能力。

（三）考核要求

1.识记：考核学生对农业大数据应用技术体系的基本概念、原理和方法的记忆和理解能力，例如数据预处理、机器学习、数据可视化等。

2.领会：考核学生对农业大数据应用技术体系的应用能力，能够根据实际问题选择合适的技术和方法，并能够进行数据分析和挖掘，提取有价值的信息。

3.应用：作物病虫害检测、森林火灾监测。

第六章　农业大数据未来发展

（一）学习目标

1. 一般了解：学生应该获得对农业大数据未来发展方向的基本了解，包括了解当前农业大数据的发展趋势、前沿技术和应用场景，了解农业大数据对农业产业链的影响和潜在的机会与挑战。

2. 一般掌握：学生应该对农业大数据未来发展的关键技术和趋势有一定的掌握，能够理解未来发展方向中的关键概念和方法，并能够进行初步的探索和应用。

3. 熟练掌握：学生应该能够深入了解和掌握农业大数据未来发展的前沿技术和应用方向，能够进行深入的研究和创新，提出具有前瞻性的解决方案和发展策略。

（二）考核内容

考核要求既包括对未来发展趋势的识记，也包括对实际应用能力和创新能力的领会。考核可能通过论文、项目报告、演讲或小组讨论等形式进行，以评估学生对农业大数据未来发展章节知识的掌握程度和应用能力。

（三）考核要求

1.识记：考核学生对农业大数据未来发展方向的基本概念、技术和趋势的记忆和理解能力，例如人工智能、物联网、云计算等与农业大数据发展的关联。

2.领会：考核学生对农业大数据未来发展的应用能力，能够将学习的知识和技术应用到实际案例中，提出创新性的解决方案和发展策略。

3.应用：无

三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 能运用 Python 语言编程实现经典机器学习或者深度学习算法进行模型构建。

2. 能结合实际问题，使用学习到的模型进行相关问题的解决。

四、考核方式

考核方式分为课堂出勤情况、课后作业、小组汇报以及课程论文。

五、成绩评定

1. 平时成绩评定包括课堂出勤、课后作业、小组汇报；占综合成绩的 40%。

2. 期末成绩采用课程论文的方式；占综合成绩的 60%。

3. 综合成绩评定方法：综合成绩=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

六、考核结果分析反馈

1. 及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流；对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2. 通过各单元实验报告，了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况，在当前实验课或后续课程进行及时反馈。

3. 结合课后作业、实验报告、课程论文等环节成绩分布，总结课程教与学的整体情况；针对掌握程度差的单元，在后续课堂授课过程中给予加强或改进提高。最终，建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

深度学习考核大纲

（Deep learning Examination Syllabus）

课程基本信息

课程编号：10021090　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：刘亮亮　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

“深度学习”课程是计算机类专业重要的专业技术基础课程，也是大数据专业的关键性课程。“深度学习”课程较系统地介绍了软件设计中常用的深度学习以及相应的存储结构和实现算法，介绍了常用的多种查找和排序技术，并做了性能分析和比较，内容非常丰富。本课程的学习将为后续课程的学习以及软件设计水平的提高打下良好的基础。

二、理论教学部分的考核目标

1.理解深度学习的数学基础，掌握使用梯度下降算法求解函数最小值。理解神经网络的基本原理，掌握反向转播算法对神经网络进行优化。

2.能够编程实现反向转播算法。掌握一种深度学习编程框架，能在该框架下进行数据加载与预处理，构建网络，训练网络，性能评估等。

3.理解卷积神经网络的基本原理，能够设计并编程实现卷积神经网络解决一些实际问题。理解循环神经网络的基本原理，能够设计并编程实现循环神经网络处理自然语言理解中的一些问题。理解生成对抗网络的基本原理，能够设计并编程实现生成对抗网络自动生成目标样本。

第一章　绪论

（一）学习目标

1.一般了解：本章介绍的各种基本概念和术语以及学习深度学习的意义。

2.一般掌握：卷积神经网络描述和分析的方法。

3.熟练掌握：深度学习中各种神经网络的结构和构建。

（二）考核内容

1.1　什么是深度学习

1.2　卷积神经网络及其描述

1.3　各种卷积神经网络分析

1.4　卷积神经网络=程序

（三）考核要求

1.识记：深度学习相关的基本概念；卷积神经网络的逻辑结构和构建方法，以及解决应用问题的关键步骤。

2.领会：卷积神经网络的基本原理。

第二章　基本数学知识和机器学习基础

（一）学习目标

1.一般掌握：使学生能掌握深度学习的课程的数学与相关的机器学习知识。

2.熟练掌握：机器学习方法和数据处理方法。

（二）考核内容

机器学习的概念，常用的机器学习方法，机器学习方法的分类，经典机器学习方法的原理。

（三）考核要求

1.识记：机器学习的方法。

2.领会：经典机器学习方法的原理。

3.综合：机器学习方法的使用和设计。

第三章　神经网络

（一）学习目标

1. 一般了解：神经元模型、感知机与多层网络、误差逆传播算法(BP)、全局最小和局部极小等相关概念；

2. 一般掌握：感知机与多层网络、误差逆传播算法(BP)、全局最小和局部极小等算法；

3. 熟练掌握：掌握 RBF 网络、ART 网络、SOM 网络、级联相关网络、Elman 网络、Boltzmann 机代码实现。

（二）考核内容

神经网络相关的基本术语、概念和线性模型。

（三）考核要求

1.识记：神经元模型、感知机与多层网络、误差逆传播算法(BP)、全局最小和局部极小等相关概念。

2.领会：感知机与多层网络、误差逆传播算法(BP)、全局最小和局部极小等算法。

3.应用：RBF 网络、ART 网络、SOM 网络、级联相关网络、Elman 网络、Boltzmann 机代码实现。

第四章　卷积神经网络

（一）学习目标

1.一般掌握：卷积神经网络原理。

2.熟练掌握：卷积神经网络的设计与使用。

（二）考核内容

卷积神经网络的原理；各种组成的作用和使用方法，掌握卷积神经网络模型的开发与调试。

（三）考核要求

1.领会：卷积神经网络的原理和组成

2.应用：使用卷积神经网络完成手写字体识别。

第五章　图像分类与分割网络

（一）学习目标

1.一般掌握：图像分类和分割相关的神经网络的原理和组成。

2.熟练掌握：图像分类和分割相关的神经网络的构建和调试。

（二）考核内容

U 型图像分割网络的构建与调试；FCN 卷积神经网络的构建与调试。

（三）考核要求

1.领会：图像分割和分类的原理。

2.应用：熟练构建 U 型图像分割网络和 FCN 分类卷积神经网络。

第六章　循环神经网络

（一）学习目标

1.一般掌握：循环神经网络的原理和组成。

2.熟练掌握：循环神经网络的构建与调试。

（二）考核内容

循环神经网络的工作原理与构建。使用该网络完成预测任务。

（三）考核要求

1.领会：循环神经网络的运行原理和组成。

2.应用：通过时序数据使用循环神经网络实现预测任务，例如疾病预测或者股市预测等。

三、实验、实习教学部分的考核要求

（1）实验考核要求：

a) 包括实现实验步骤中每一步详细的文字说明；

b) 给出模式识别应用中某几个功能模块的详细设计过程（所使用的图像预处理、分类器构建、语义分割与场景理解）；

c) 给出计算机视觉应用系统的有关使用说明；

d) 结合分类器构建过程，对用到的有关计算机视觉的原理及开发环境、方法和手段进行总结。

（2）实习考核要求：实习结束后，要求学生给出实习报告，内容应包括：图像的预处理、分类器构建、语义分割、场景理解各个功能模块的创建等内容。

四、考核方式

课程考核方式采用考察方式。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程

学习的作业、平时表现、项目汇报、实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法：平时成绩评定包括课后作业完成情况、上机实验报告完成情况。

2.最终成绩评价方法：平时成绩占 60%，项目汇报占 40%。

六、考核结果分析反馈

考试过后对多元成绩进行考试分析，考核专业达成度。

计算机视觉技术考核大纲

（Examination requirements of Computer Vision Technology）

课程基本信息

课程编号：10021177　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：尹飞　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

计算机视觉技术课程作为人工智能专业本科生的一门专业选修课程，是一门涉及多个交叉学科领域的课程，与数字信号处理，人工智能，机器学习等课程一起为学生奠定以后从事图像分析、模式识别、计算机视觉、人工智能等领域的研究与开发工作打下扎实的基础。本课程侧重于图像理解和计算机视觉中的基本理论，课程主要侧重对图像增强、图像滤波，图像分割，特征识别以及计算机视觉方面的理论和应用进行系统介绍。

二、理论教学部分的考核目标

课程考核目标是使学生学习本课程之后，对图像处理和计算机视觉的基本原理与算法，尤其是图像处理的概念、基本原理以及解决问题的基本思想方法有一个较为全面的了解和领会；学习计算机视觉的基本理论和技术，了解各种智能图像处理与计算机视觉技术的相关应用，尤其是智慧农业领域的应用；使得学生具备解决智能化检测与识别、控制等应用问题的初步能力。

第一章　　图像与视觉系统

（一）、学习目标

1. 一般了解：人类视觉系统的基本构造，熟练掌握视网膜的构造和功能以及人类视觉通路模型；

2. 一般掌握：色彩的基本属性，了解光度学和色度学的基本概念和原理。

3. 熟练掌握：亮度和颜色感觉的视觉特性。

（二）、考核内容

人类视觉系统基本构造和模型，亮度视觉与颜色视觉的基本概念、模型及视觉特性。

（三）、考核要求

1、识记：视网膜构造和功能、色彩的属性、亮度和颜色的视觉特性

2、领会：光度学和色度学的基本概念和原理

第二章　图像基本变换

（一）、学习目标

1. 一般了解： 了解基本的图像变换。

2. 一般掌握：图象算术运算（加法运算,减法运算,乘法运算,除法运算,互补运算）图像逻辑运算（与,或,非,异或）

3. 熟练掌握： 图像几何变换，如平移、镜像，裁剪和旋转等；投影变换与图像配准。

（二）、考核内容

图像的算数运算，逻辑运算，几何变换，图像配准，图像领域操作以及其 Matlab 应用案例，并能够灵活应用。

（三）、考核要求

1、领会： 图像的算数运算，几何运算，逻辑运算与邻域处理。

2、应用： 图像匹配，图像的点运算和代数运算。

第三章　图像灰度变换

（一）、学习目标

1. 一般了解：理解不同图像直方图概念。

2. 一般掌握：直方图二值化和阈值处理

3. 熟练掌握：掌握直方图辅助实现的各种灰度变换，包括灰度阈值变换，线性变换，伽马变换、灰度非线性变换等；掌握直方图修正技术——直方图均衡化，自适应均衡化和直方图规定化。

（二）、考核内容

图像直方图的基本概念和利用图像直方图的统计特性进行的图像增强和图像变换。

（三）、考核要求

1、领会：图像的采样和量化、图像灰度直方图，直方图均衡化。

2、应用： 图像直方图规定化，彩色直方图处理。

第四章　图像平滑与锐化

（一）、学习目标

1. 一般了解：理解相关和卷积的原理。

2. 一般掌握：掌握空间域滤波的基础知识

3. 熟练掌握：掌握不同均值滤波算法（高斯，中值，平滑等）；掌握图像锐化算法，包括梯度算子、拉普拉斯算子、高斯-拉普拉斯变换。

（二）、考核内容

图像的空域增强技术，频域增强技术，图像退化的基本模型及图像恢复的基本思想，图像恢复的基本技术。

（三）、考核要求

1、领会：平滑滤波器和锐化滤波器、同态滤波、图像退化的数学模型

2、应用：图像平滑，锐化滤波，二阶滤波函数；

第五章　彩色图像处理

（一）、学习目标

1. 一般了解：了解彩色图像处理技术、掌握多传感器图像融合的基本技术。

2. 一般掌握：不同的颜色空间模型（RGB，LAB，HSV，YUV 等），彩色图像增强。

3. 熟练掌握： 掌握不同的颜色空间转换方法与彩色图像分割技术应用。

（二）、考核内容

彩色图像处理（增强和复原等），基于颜色特征的图像检索，影像融合等。

（三）、考核要求

1、领会：彩色图像处理技术、多颜色空间图像分析技术

2、应用： 彩色图像增强，分割和复原

第六章　图像分割

（一）、学习目标

1. 一般了解：图像分割的概念，种类，和其在图像处理流程中的作用。

2. 一般掌握：理解图像分割的基本概念和方法，理解人类视觉的认知模式（模板匹配、特征分析、结构描述等）。

3. 熟练掌握：熟练掌握基于边界的基本图像分割技术（边缘检测、微分算子等）；熟练掌握基于区域的基本图像分割技术（阈值分割、区域标记、区域生长等）。

（二）、考核内容

视觉认知模式，基于边缘的图像分割技术，基于区域的图像分割技术，图像分割评价。

（三）、考核要求

1、领会：区域分割技术，自适应分割算法。

2、应用： 边缘检测、微分算子、阈值分割、区域生长、评价测度等。

第七章　图像形态学分析

（一）、学习目标

1. 一般了解：理解图像形态学的概念和意义。

2. 一般掌握：掌握二值图像的基本形态学运算，包括腐蚀、膨胀、开和闭；掌握图像的特

征提取，连通域分析，边界测量和描述方法。

3. 熟练掌握： 掌握二值形态学的经典应用，包括击中击不中变换、边界提取和跟踪、区域填充、提取连通分量、细化等；掌握灰度图像的形态学运算，包括灰度腐蚀、灰度膨胀、灰度开和灰度闭，tophat 变换。

（二）、考核内容

图像形态学处理算法，目标特征的提取与表达，图像目标特征的描述。

（三）、考核要求

1、领会：理解图像形态学的概念，意义和算法。

2、应用：形态学腐蚀，膨胀，开闭操作，边界特征及区域特征的表达、测量和描述方法。

第八章　图像识别应用

（一）、学习目标

1. 一般了解：了解图像识别的概念，图像特征的种类和特点。

2. 一般掌握：图像分类识别方法（神经网络分类、支持向量机 svm 等）。理解一些常用的统计分类方法（最大似然估计、Bayes 估计等）。

3. 熟练掌握： 掌握特征提取和特征选择，掌握分类器的设计和训练。

（二）、考核内容

图像目标特征的提取与表达，图像目标特征的描述，图像目标的分类和估计。

（三）、考核要求

1、领会： 特征提取与分类

2、应用：边界特征及区域特征的表达、测量和描述方法，分类器。

三、考核方式

课程考核方式为考察，学生提交项目实验报告。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、课堂测验、实践环节（实验报告），项目报告等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

四、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩中，课堂表现，小组学习讨论，章节测验，线上学习各占 25%。

2.期末成绩：课程考核方式为考察，期末成绩为提交实验报告和计算机视觉项目报告，各占 50%。

3.综合成绩：

课程综合成绩评价。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

平时成绩占40%，其中，课堂表现，小组学习讨论，章节测验，线上学习各占25%。期末考核占60%，交实验报告和计算机视觉项目报告，各占50%。

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及互评，及时反馈成绩。

3.通过上机实验情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

4.课程结束后，通过综合性实验分析总结课程整体学习情况。

农业遥感数据分析考核大纲

（Examination requirements of Agricultural Remote Sensing Data Processing and Analysis）

课程基本信息

课程编号：10021178　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：岳继博　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

“农业遥感数据分析”课程是河南农业大学数据科学与大数据技术（农业大数据）专业选修课程。“农业遥感数据分析”以农业应用为出发点，以遥感成像过程、遥感图像基础以及遥感技术应用为讲授对象，包含农业遥感数字影像预处理方法、影像增强和融合方法、农业遥感的应用三部分。课程亮点是以农作物种植面积提取和农作物长势监测为突破口，将先修课程和本课程所学的程序设计基础、机器学习、遥感影像预处理、增强和融合方法具体应用于农业遥感数据分析中。

二、理论教学部分的考核目标

1.理解并掌握不同农业航空像片和卫星像片的成像特性、判读原理和方法、计算机解译的原理和方法，能够较为熟练的对不同遥感影像进行判读，熟练掌握对农作物种植面积提取和农作物长势监测，熟练掌握遥感图像监督分类以及非监督分类等相关机器学习方法的应用。

2.能够选用或开发满足特定需求的农业遥感数据源与遥感图像处理软件，具有利用农业遥感资料进行算法开发研究与农业信息化应用实践的能力。

3.掌握农业遥感应用分析的基本思路和模型构建方法，具备基本操作技能能力，为从事农业信息化技术领域数据挖掘、软件开发的实际工作奠定基础。

第一章 绪论

（一）学习目标

1. 一般了解：遥感技术的产生与发展过程。

2. 一般掌握：遥感技术的特点以及遥感系统的组成。

3. 熟练掌握：遥感对地观测技术应用的研究内容和研究方法。

（二）考核内容

遥感技术的特点以及遥感系统的组成，遥感技术的产生与发展过程，遥感对地观测技术应用的研究内容和研究方法。

（三）考核要求

1.识记：遥感技术的特点以及遥感系统的组成。

2.领会：遥感对地观测技术应用的研究内容和研究方法。

第二章 太阳辐射与作物光谱特征

（一）学习目标

1. 一般掌握：遥感成像过程中电磁波传播的过程。

2. 熟练掌握：掌握不同地物的光谱特征。

（二）考核内容

遥感物理基础电磁波的基础知识，包括电磁波的基本概念、波段划分，电磁波和地表以及大气的相互作用，电磁波传播的过程和不同地物的光谱特征。

（三）考核要求

1.识记：遥感物理基础电磁波的基础知识。

2.领会：电磁波和地表以及大气的相互作用。

3.综合：电磁波传播的过程和不同地物的光谱特征。

第三章 遥感卫星轨道类型及其轨道参数

（一）学习目标

1. 一般了解：遥感卫星轨道类型及其轨道参数的基本定律和概念。

2. 熟练掌握：不同遥感平台及其运行的特点，熟悉常用的国内外遥感卫星及其轨道参数设置。

（二）考核内容

遥感卫星轨道类型及其轨道参数的基本定律和概念，不同遥感平台及其运行的特点，国内外遥感卫星及其轨道参数设置。

（三）考核要求

1.识记：不同遥感平台及其运行的特点。

2.领会：遥感卫星轨道类型及其轨道参数的基本定律和概念。

第四章 遥感传感器及其成像特点

（一）学习目标

1. 一般掌握：遥感传感器及其性能参数相关的基本概念。

2. 熟练掌握：遥感传感器的结构组成与功能。

（二）考核内容

遥感传感器及其性能参数，摄影型传感器、扫描型传感器、微波遥感传感器的成像原理与影像特征。

（三）考核要求

1.识记：遥感传感器及其性能参数相关的基本概念。

2.领会：遥感传感器的结构组成与功能。

3.分析：摄影型传感器、扫描型传感器、微波遥感传感器的成像原理与影像特征。

第五章 农业遥感数字图像的处理

（一）学习目标

1. 一般掌握：遥感数字图像的类型与存储结构。

2. 熟练掌握：数字图像的辐射校正、几何校正、图像增强的基本原理和方法。

（二）考核内容

数字图像处理过程中的辐射校正、几何校正、图像增强的基本原理和方法；多源遥感数据融合的基本原理和方法以及处理过程。

（三）考核要求

1.识记：农业遥感数字图像的类型与存储结构。

2.领会：数字图像处理过程中的辐射校正、几何校正、图像增强的基本原理和方法。

3.综合：多源遥感数据融合的基本原理和方法以及处理过程。

第六章　农业作物遥感分类

（一）学习目标

1. 一般掌握：农业作物分类原理和典型农业作物的影像特征。

2. 熟练掌握：常用农业遥感图像分类和分类后处理方法。

（二）考核内容

典型农业作物的影像特征，农业作物监督分类和非监督分类应用，分类后处理和分类精度的评价。

（三）考核要求

1.识记：农业作物的影像特征。

2.应用：农业作物监督分类和非监督分类应用。

3.评价：分类后处理和分类精度的评价。

第七章　农业作物长势遥感监测

（一）学习目标

1. 一般了解：农作物长势监测的意义及监测指标。

2. 熟练掌握：常用植被指数构建技术，掌握基于植被指数的农作物长势监测技术。

（二）考核内容

常用植被指数构建技术，基于植被指数的农作物长势监测技术。

（三）考核要求

1.识记：农作物长势监测的意义及监测指标。

2.应用：常用植被指数构建技术。

3.综合：基于植被指数的农作物长势监测。

第八章　农业遥感云计算服务

（一）学习目标

1. **一般了解**：农业遥感云计算技术原理。

2. **一般掌握**：常用 JavaScript 基础 API 和 PIE/GEE 的 API。

3. **熟练掌握**：基于 GEE 的农作物长势监测技术。

（二）考核内容

农业遥感云计算技术原理，常用 JavaScript 基础 API 和 PIE/GEE 的 API，基于 GEE 的农作物长势监测技术。

（三）考核要求

1. **识记**：农业遥感云计算技术原理。

2. **应用**：常用 JavaScript 基础 API 和 PIE/GEE 的 API。

3. **综合**：基于 GEE 的农作物长势监测。

三、实验、实习教学部分的考核要求

考核要求：

（1）掌握常用高分辨率卫星数据的打开和基本处理方法，掌握常用的机器学习农作物分类方法；

（2）掌握基于 MATLAB 的植被辐射传输模型的仿真模拟；基于 Anaconda 科学计算分析平台，掌握常用的机器学习农作物参数提取方法；

（3）掌握农田正射影像图拼接方法，掌握基于无人机农田正射影像图的作物长势提取方法；

（4）能够基于国产 PIE 遥感云服务的遥感栅格数据和矢量数据导入和分析，能够基于 PIE 平台开展河南省夏粮种植面积统计。

四、考核方式

考核方式分为课堂表现、课后作业完成情况、上机实验报告完成情况以及课程期末考核情况。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法：平时成绩评定包括课堂表现、课后作业完成情况、上机实验报告完成情况。

2.最终成绩评价方法：平时成绩占 50%，期末考核占 50%。

六、考核结果分析反馈

考试过后对多元成绩进行考试分析，考核专业达成度。

自然语言处理技术考核大纲

(Examination requirements of Natural language processing Technology)

课程基本信息

课程编号：10021337　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：熊蜀峰　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

自然语言处理是人工智能和计算机科学领域的一个重要分支，它旨在研究如何让计算机能够理解、处理和生成人类语言。对于人工智能专业的学生来说，学习自然语言处理课程可以帮助他们了解自然语言处理在人工智能领域的应用，并为他们在相关领域的研究和开发提供支持。自然语言处理这门课程在计算机相关专业中占有重要地位，它为学生提供了掌握自然语言处理基础知识和技能的机会，并为他们在相关领域的深入发展提供支持。

二、理论教学部分的考核目标

本课程在课内教学活动中侧重于培养学生理解自然语言的基本概念，包括研究内容（如词法、句法和语义）和应用领域（如机器翻译和问答系统等）。特别对自然语言处理中的关键问题（如歧义问题等），有明确的认识。了解最新型的技术现状并能初步应用。了解自然语言处理属于交叉学科，以及它与有关学科的关系。了解自然语言处理的流行方法、技术和应用领域，以及发展趋势等。为毕业设计从事这方面的研究打下良好的基础

课程的主要任务是使学生了解自然语言处理的主要研究内容及关键技术，并介绍自然语言处理方面的研究成果，为学生从事自然语言处理研究和开发做准备。此外，通过指导学生实践，并通过提问和讨论，使他们对所学课程的有关概念与目前的流行方法和技术的关系有更深入地了解。在此基础上，要求学生完成一个有关自然语言处理主题的课程项目，使他们能用所学的知识发挥自身的能力查找有关资料和概括某一研究领域的国内外最新理论和技术并最终加以实践。

第一部分 自然语言处理概述

（一）学习目标

1. 一般了解：自然语言处理的概念、历史和现状

2. 一般掌握：自然语言处理的研究的主要问题

（二）考核内容

自然语言处理的概念、历史和现状；自然语言处理的研究的主要问题。

（三）考核要求

1. 合格：基本了解自然语言处理的概念

2. 优秀：能够掌握自然语言处理的研究的主要问题

第二部分 NLP 数学基础

（一）学习目标

1. 一般了解：巩固概率论、线性代数和信息论的相关知识

2. 一般掌握：掌握贝叶斯定理和最大似然估计

（二）考核内容

回顾概率论中概率，条件概率，贝叶斯定理，期望，方差，协方差；线性代数中向量、矩阵及其之间的运算，最大似然估计；信息论中熵，联合熵，条件熵，互信息，交叉熵等知识

（三）考核要求

1. 合格：掌握概率论、线性代数和信息论的相关知识

2. 优秀：掌握贝叶斯定理的推导及应用和最大似然估计的实现

第三部分 语言模型

（一）学习目标

1. 一般了解：语言模型的概念

2. 一般掌握：掌握自然语言处理的重要模型

（二）考核内容

了解语言模型的概念，掌握自然语言处理的统计方法，理解语料统计分析方法和性能评价，熟练掌握数据平滑方法和神经网络语言模型。

（三）考核要求

1. 合格：掌握自然语言处理的统计方法

2. 优秀：理解语料统计分析方法和性能评价，熟练掌握数据平滑方法和神经网络语言模型

第四部分 隐马尔科夫模型与条件随机场

（一）学习目标

1. 一般了解：概率图模型

2. 一般掌握：马尔科夫模型与隐马尔科夫模型、HMM 参数估计与计算，条件随机场及其应用。

（二）考核内容

了解概率图模型；掌握马尔科夫模型与隐马尔科夫模型；理解马尔科夫过程与隐马尔科夫过程；熟练掌握极大次然估计、EM 算法。了解熵的定义，掌握 HMM 参数估计与计算，理解层次化马尔科夫模型马尔科夫网络、最大熵马尔科夫模型，熟练掌握条件随机场及其应用。

（三）考核要求

1. 合格：了解概率图模型

2. 优秀：掌握马尔科夫模型与隐马尔科夫模型，理解马尔科夫过程与隐马尔科夫过程；

掌握 HMM 参数估计与计算；掌握条件随机场及其应用

第五部分 语义分析、词性标注与句法分析

（一）学习目标

1. 一般了解：语义分析与词性标注

2. 一般掌握：掌握语义分析与词性标注及结果评价，理解句法分析

（二）考核内容

了解语义分析与词性标注，掌握英语形态分析与中文分词，理解分词的结果评价与句法分析的意义，熟练掌握分词的基本算法、词性标注方法和句法分析的方法。

（三）考核要求

1.合格：了解语义分析与词性标注

2.优秀：掌握语义分析与词性标注及结果评价，理解句法分析

第六部分 文本分类和情感分析

（一）学习目标

1. 一般了解：文本分类与情感分析方法

2. 一般掌握：文本分类、排重、表示、特征选取与权重计算

（二）考核内容

了解情感分析方法，理解文本分类与情感分析，掌握文本分类、排重、表示、特征选取与权重计算，熟练掌握文本表示与词向量及其分类器的使用。

（三）考核要求

1.合格：理解文本分类与情感分析方法

2.优秀：掌握文本分类、排重、表示、特征选取与权重计算

第七部分 概率主题模型

（一）学习目标

1. 一般了解：主题建模原理

2. 一般掌握：掌握常见的主题模型

（二）考核内容

理解主题建模原理,能够使用常见的主题模型建模,掌握先验分布、后验分布、Dirichlet 分布及 Gibbs 采样算法。

（三）考核要求

1.合格：理解主题建模原理

2.优秀：掌握常见的主题模型

第八部分　自动文摘与信息抽取，机器翻译，问答系统

（一）学习目标

1. 一般了解： 信息抽取的思路与过程

2. 一般掌握： 信息抽取模型

（二）考核内容

了解信息抽取的思路与过程，掌握信息抽取模型，熟练掌握常见的问答系统、自动文摘、机器翻译方法。

（三）考核要求

1. 合格：理解信息抽取的思路、过程及解决方案

2. 优秀：掌握信息抽取模型

三、实验、实习教学部分的考核要求

实验考核以实验报告或作业的形式进行考核，要求如下：

1. 按时完成作业或报告

2. 作业或报告格式规范

3. 按照实验内容要求撰写

四、考核方式

本课程考试方式为理论与实践教学考核、线上和线下考核、案例分析与设计多元化考核方式。理论部分以在线学习为主结合线下课堂讨论，实践部分采用上机实践，并安排实验等设计性问题，最后课程研究报告的形式综合评价最终成绩。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。

线上学习（5%）+线上测验（5%）+随堂作业（30%）=40%

2.最终成绩评价方法。

课程研究报告（60%）+平时成绩（40%）=100%

六、考核结果分析反馈

课程将充分利用网上教学学习工具，采用线上线下结合的教学方式开展考核结果与分析反馈。各章节设置测验，分析讨论为辅，以巩固理论知识的学习与掌握，线下主要开展项目案例分析与讨论，采用分小组讨论与互评，教师点评的形式及时向学生反馈，课后采用学生分组互评+教师评价的形式反馈学习效果与结果，同时辅助阶段性的考察与课程调查，随时掌握学生的学习状态与情况，从而改进教学过程与方式，从而达到课程教-学-评-改的闭环反馈。

容器与集群技术考核大纲

（Examination requirements of Container and clustering technology）

课程基本信息

课程编号：10021180　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**16 学时

主撰人：陈宝钢　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

《容器与集群技术》是数据科学与大数据技术和云计算相关专业的一门课程，实践性很强，主要讲解 Docker 镜像和容器管理、Docker 编排工具、自动化部署、Kubernetes（容器编排引擎）等技术。整个课程按照从基础到应用，从基本功能到高级功能的逻辑循序渐进地讲授，要求学生通过动手实践掌握容器与集群的使用操作技能。

通过学习，使学生掌握 Docker 的基本概念和常用安装管理方法，掌握 Jenkins 持续集成工具和 Kubernetes 的相关理论知识，培养学生的自动化部署与运维能力，分析和解决实际问题的能力，能够从事和胜任容器化应用的构建与维护工作。

二、理论教学部分的考核目标

本课程是大数据和云计算相关专业的一门实践性很强的课程，要求学生通过动手实践掌握容器与集群的使用操作技能，培养学生的自动化部署与运维能力。通过考核，检查学生对 Docker 镜像和容器管理、编排工具、自动化部署、Kubernetes 容器编排引擎等技术的理解和掌握程度。检查学生的学习方法、思维方式和教学目标实现，同时对学生的学习和教师的教学进行评价。

理论总考核要求：

1.掌握容器的基本使用和运维管理，了解容器编排和集群的管理使用方法。

2.了解 Docker 网络的相关理论知识，掌握 Docker 网络的配置和使用。

3.掌握 Docker 存储技术、数据卷和数据卷容器的使用方法。

4.掌握 Kubernetes 的相关理论知识，理解 Kubernetes 的架构和工作流程。

第一章　Docker 概述

（一）学习目标

1. **一般了解**：容器技术的发展历程。
2. **一般掌握**：Docker 的常用安装方法。
3. **熟练掌握**：Docker 的基本概念和特点。

（二）考核内容

1.容器技术的发展历程

2.Docker 的基本概念和特点

3.Docker 的常用安装方法

（三）考核要求

1. 识记：Docker 的基本概念和特点，Docker 与传统虚拟纲的区别。

2. 领会：Docker 常用安装方法。

第二章　Docker 镜像管理和定制

（一）学习目标

1. 一般了解：镜像的基本概念和操作命令，仓库的基本概念。

2. 一般掌握：镜像的常用操作命令和构建镜像的基本方法。

3. 熟练掌握：镜像仓库的构建及使用方法。

（二）考核内容

1.镜像和仓库的基本概念

2.镜像的常用操作命令和构建镜像的基本方法

3.镜像仓库的构建及使用方法

（三）考核要求

1. 识记：镜像的基本概念和操作命令，仓库的基本概念。

2. 领会：镜像的基本操作命令，镜像仓库的构建，构建自定义镜像。

第三章　Docker 容器管理

（一）学习目标

1. 一般了解：容器的基本概念和实现原理、控制组 CGroups 的功能。

2. 一般掌握：容器的基本操作和运维管理

3. 熟练掌握：利用 Cgroups 对资源控制的方法。

（注意培养目标的达成度）

（二）考核内容

1.容器的基本概念和实现原理

2.容器的基本操作和运维管理

3.控制组 CGroups 的功能，利用 Cgroups 对资源控制的方法

（三）考核要求

1. 识记：容器的基本操作和运维管理。

2. 领会：容器的基本操作命令、资源控制。

第四章　Docker 网络管理和数据卷管理

（一）学习目标

1. 一般了解：Docker 网络架构和网络模式。

2. 一般掌握：Docker 网络的配置和使用。

3. 熟练掌握：Docker 数据卷和数据卷容器的使用。

（二）考核内容

1.Docker 网络架构、Docker 网络模式、Docker 存储技术。

2.Docker 网络的配置和使用、数据卷和数据卷容器的使用。

（三）考核要求

1. 识记：Docker 网络架构、Docker 网络模式、Docker 存储技术。

2. 领会：Docker 网络的配置和使用、数据卷和数据卷容器的使用。

第五章　Docker 编排工具

（一）学习目标

1. 一般了解：容器编排的管理方法和基本使用方法。

2. 一般掌握：容器集群的管理方法、容器集群的基本使用方法。

（二）考核内容

1.容器编排技术、容器集群管理

2.Compose 编排工具、Swarm 编排工具

（三）考核要求

1. 识记：容器编排技术、容器集群管理、Compose 编排工具、Swarm 编排工具。

第六章　自动化部署

（一）学习目标

1. 一般了解：Rancher 容器管理平台的功能组件、Jenkins 持续集成工具。

2. 一般掌握：Rancher 平台部署、Jenkins 持续化部署工具的基本方法。

（二）考核内容

1.Rancher 的概念和组成、持续集成概念和优点

2.Rancher 平台部署、Jenkins 持续化部署工具

（三）考核要求

1. 应用：Rancher 容器管理平台的功能组件、Rancher 平台部署、Jenkins 持续化部署工具。

第七章　Kubernetes 概述

（一）学习目标

1. 一般了解：Kubernetes 的主要目标和增强功能、Kubernetes 的核心概念和架构、Kubernetes 的工作流程。

2. 一般掌握：Kubernetes 集群、kubectl 常用命令。

（二）考核内容

1.Kubernetes 概念、架构和工作流程

2.Kubernetes 集群、kubectl 常用命令

（三）考核要求

1. 识记：Kubernetes 概念、架构和工作流程、Kubernetes 集群、kubectl 常用命令。

三、实验教学部分的考核要求

上机操作（70%）及日常考勤记录（30%）。以实验报告的形式考查学生对实验内容的掌握情况。

实验内容如下：

序号	项目名称
1	安装和使用 Docker
2	创建和使用私有仓库
3	Docker 容器管理
4	Docker 网络和数据卷管理应用
5	Docker 编排工具使用
6	Rancher 和 Jenkins 部署应用
7	安装和使用 Kubernetes

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（60%）结合平时实验报告成绩（40%）。

（一）命题原则

1. 考核时长：90 分钟

2. 考核形式及评分原则： 开卷考试，以参考答案为评分标准。

3. 题型比例：选择题（30 分）、问答题（70 分）

4. 命题要求：

（1） 命题必须依据课程教学目标的要求，着重对基本知识、基本理论、基本技能的检测。试题应有广泛的知识覆盖面，要突出教学目标的要求；

（2） 命题要有适当的难易梯度，合理确定不同难易程序试题在试卷中的比例，要做到“三不要”，即：①填空题、选择题不要有过分繁杂的运算；②同一知识点、同一解题方法不要过量重复；③不要出偏题、怪题和技巧性过强的高难度试题。建议题题中基本题、中等

题、高难度题比例为 5:3:2，能够通过考试既夯实基础，又体现学生水平的差异；

（3） 命题必须简明、清晰、准确。要克服题意不明、模棱两可、答案不确切、卷面不清等不利于考试的多种情况。注意控制题量，要让大多数学生在规定的时间内能完成考试；

（4） 提交命题试卷前，命题老师对样卷必须逐字逐句校对，并且要动手认真完整做一遍试卷，保证试题不出任何差错，以体现考试的严肃性；

（5） 命题人要注意保密，以防试题泄露，造成考试不能正常进行或考试评价不公正。凡试题泄露视为教学事故。

（二）试题覆盖范围及分值分配

章节	教学内容	要求	分值分配
1	Docker 概述	填空题	10
2	Docker 镜像管理和定制	问答题	20
3	Docker 容器管理	填空题	10
4	Docker 网络管理和数据卷管理	问答题	20
5	Docker 编排工具	填空题	10
6	自动化部署	问答题	15
7	Kubernetes 概述	问答题	15
总分			100

五、成绩评定

总成绩由笔试成绩*60%+日常记录（40%）

考核内容	要求	最高分数	百分比
日常记录	课堂表现：遵守纪律，认真学习；参与讨论、积极发言、回答提问、主动分享。 课堂练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析总结能力。	100	40%
期末考试成绩	笔试	100	60%
合计			100%

六、考核结果分析反馈

1.通过课后作业，及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过组间交流汇报和实验报告了解学生对课程所学知识的掌握情况及应用情况。

3.课程结束后通过考核结果分析总结课程整体学习情况。