东北大学秦皇岛分校本科课程教学大纲

一、课程基本信息

<table>
<tr><td>开课单位</td><td colspan="3">计算机与通信工程学院</td><td>课程代码</td><td colspan="5">3030112015</td></tr>
<tr><td>中文名称</td><td colspan="8">数据结构</td></tr>
<tr><td>英文名称</td><td colspan="8">Data Structures</td></tr>
<tr><td>总学时</td><td>80</td><td rowspan="2">理论学时</td><td rowspan="2">56</td><td rowspan="2">实验学时</td><td rowspan="2">24</td><td rowspan="2">上机学时</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">设计学时</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">课外学时</td><td rowspan="2">0</td></tr>
<tr><td>学　分</td><td>4.5</td></tr>
<tr><td>课程类型</td><td colspan="8">☐理论课程　☑理论（含实验）课程　☐实践类课程</td></tr>
<tr><td>课程类别</td><td colspan="8">□通识类　☑学科基础类　□专业方向类　□实践类</td></tr>
<tr><td>适用专业</td><td colspan="8">计算机科学与技术</td></tr>
<tr><td>先修课程</td><td colspan="8">C++程序设计基础</td></tr>
<tr><td>建议开课学期</td><td colspan="8">□1-1 □1-2 ☑2-1 □2-2 □3-1 □3-2
□4-1 □4-2 □5-1 □5-2 □*（代表每学期都开设）</td></tr>
<tr><td>考核方式</td><td colspan="3">☑考试 □考查</td><td>成绩分制</td><td colspan="4">☑百分制 □五级制
□二级制</td></tr>
<tr><td>使用教材</td><td colspan="8">严蔚敏, 吴伟民. 数据结构（C 语言版）. 清华大学出版社, 2018 年.</td></tr>
<tr><td>参考书及教学资源</td><td colspan="8">严蔚敏,吴伟民. 数据结构题集（C 语言版）. 清华大学出版社, 2017 年.</td></tr>
<tr><td>其他说明</td><td colspan="8">无</td></tr>
</table>

二、课程简介

中文描述

数据结构是计算机科学与技术领域中的基石，它不仅是算法设计与分析的重要基础，也是软件开发与系统构建不可或缺的核心部分。随着信息技术的飞速发展，数据结构作为支撑各类复杂系统高效运行的关键技术之一，其重要性与日俱增。数据结构课程因此成为计算机科学与技术、物联网工程等专业的必修核心课程，旨在为学生打下坚实的理论基础与实践能力。

本课程广泛而深入地探讨了数据组织、存储、管理及操作的原理与技术，涵盖了线性结构（如数组、链表、栈、队列）、树形结构（如二叉树、堆、平衡树）、图结构（如邻接表、邻接矩阵、最短路径算法）以及高级数据结构（如哈希表、优先队列、并查集）等核心内容。通过理论讲解与实践操作相结合的方式，学生将学习如何根据问题的特性选择最合适的数据结构，以及如何利用数据结构实现高效的数据处理算法。

课程的目的是使学生不仅掌握数据结构的基本概念与原理，更能够灵活运用所学知识解决实际问题。通过系统的学习，学生将具备数据抽象与建模的能力，能够根据实际需求设计合理的数据结构，并通过算法实现高效的数据处理。同时，课程还注重培养学生的逻辑思维、算法设计与分析能力，以及代码编写与调试的实践技能。

此外，本课程还强调理论与实践的紧密结合，通过丰富的案例分析与项目实践，帮助学生将理论知识转化为解决实际问题的能力。学生将在课程学习过程中，不断挑战自我，提升编程素养与创新能力，为未来的学术研究与职业生涯奠定坚实的基础。

更为重要的是，本课程在传授知识与技能的同时，也注重学生人文素养与家国情怀的培养。通过引导学生思考数据结构背后的科学原理与人文价值，激发学生的社会责任感与使命感，培养他们成为既有扎实专业技能又具备高尚品德的复合型人才。在学习数据结构的过程中，学生将深刻理解到技术的力量与责任，为国家的科技进步与社会的繁荣发展贡献自己的力量。

English Description

三、课程目标

1、知识目标：

1-1：掌握数据结构在计算机相关课程中的重要地位和作用，了解数据结构的起源与发展史以及课程中的基本概念；

1-2：系统掌握数据结构的基本概念、功能和方法，建立数据结构内容与相关领域内容课程的原理与关系，为学习后续课程打下基础；

1-3：在建立数据结构知识体系框架的同时，通过科学思维方法的训练，培养学生运用科学原理解决实际问题的工程能力，为将来从事计算机软件程序设计开发培养人才；

1-4：培养科学与工程应用的意识和素质，逐步培养学生的探索精神和创新能力。

2、能力目标：

2-1：理解掌握数据结构的基本概念，数据、结构与操作之间的关系；

2-2：理解常用的算法度量方法，包括时间复杂度和空间复杂度；

2-3：理解掌握逻辑结构与存储结构的区别联系；

2-4：理解抽象数据类型的定义和功能作用；

2-5：掌握常用数据结构的定义、操作及实现，包括线性表、栈、队列、数组、串、树、图等；

2-6：掌握常用查找和排序方法，能够根据需求实现合理的查找和排序方式。

3、德育/素养目标：

3-1：展示本专业在新时代中国特色社会主义建设中的成就和当前要解决的重大课题；

3-2：具有良好的团队协作意识和能力、较强的表达能力和人际交往能力；

3-3：认知提升工程科技人才创新创业能力、责任意识对提高中国在全球发展核心竞争力的作用；

3-4：认知大国工匠精神的内涵及时代意义，增强专业认同感、民族责任感；

3-5：具备良好的职业道德和社会责任感，遵纪守法。

表 1 课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程目标	关联性（H/M/L）
1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。	1-2：掌握程序设计、数据结构、算法分析与设计、计算机数字系统、操作系统等专业知识，具备计算机程序设计开发能力和计算机与信息系统设计开发与维护能力；	1-1、1-2、1-3、1-4、2-1、3-1	H
3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元或流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-1：能够设计针对本专业相关复杂工程问题的解决方案，能够设计和开发实现特定功能、满足特定需求的计算机、软件或网络系统；	1-3、1-4、2-2、2-3、2-4、3-2、3-4、3-5	H
4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，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的结论。	4-1：能够基于科学原理并采用科学方法，在本专业相关理论指导下对复杂工程问题设计实验进行研究；	1-3、1-4、2-1、2-5、2-6、3-1、3-3	H

11.项目管理与财务：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11-1：掌握基本的工程管理原理和经济决策方法，能对计算机相关领域的新技术、新应用进行技术分析和比较；	1-1、1-4、2-1、2-5、3-2、3-3	L

四、主要教学内容

（一）理论教学

第 1 章 绪论：数据结构简介与算法度量（支撑课程目标 1-1、2-1、2-2）

【1】知识点：

(1) 数据结构的起源与发展，数据结构的基本概念和术语，逻辑结构与存储结构的关系；

(2) 算法的特点与度量；算法的五个特性，时间复杂度与空间复杂度。

【2】学习目标：

了解： 数据、数据元素和数据项的概念及其相互间的关系。

理解： 算法的特性，程序与算法和数据结构的关系。

掌握： 逻辑结构与存储结构之间的区别与联系，简单程序的时间复杂性度量。

【3】重点内容：

数据在应用中的逻辑结构与存储结构之间的区别与联系，给定程序的复杂性度量问题。

【4】难点内容：

(1) 区别算法与程序；

(2) 逻辑结构、存储结构的联系与区别；

(3) 抽象数据类型与数据抽象；

(4) 算法的时间复杂度分析。

【5】思政案例：

在“数据结构”概述中，以高德纳几十年初心不改撰写《计算机程序设计艺术》为案例，使学生了解计算机数据结构与算法的发展历程与重要性，同时结合姚期智与高德纳的友好关系及其在清华大学开办的“姚班”，对学生进行爱国主义教育。

第 2 章 线性表（支撑课程目标 1-1、2-1、2-2、3-2、3-3）

【1】知识点：

(1) 线性表的类型定义；

(2) 线性表的顺序表示和实现；

(3) 线性表的链式表示和实现。

【2】学习目标：

了解： 线性表的组成形式，定义以及在程序设计中的应用。

理解： 线性表的抽象数据类型定义。

掌握： 线性表逻辑结构，使用顺序结构和链式结构实现线性表。

【3】重点内容：

(1) 线性表的定义及逻辑上的特点；

(2) 顺序表插入、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) 定位、删除、插入运算在单链表上的实现；

(6) 循环链表、双链表的结构特点；

(7) 循环链表、双链表上删除与插入运算的实现。

【4】难点内容：

(1) 线性表与线性结构的联系与区别；

(2) 头结点在链表中的作用；指针操作；

(3) 删除、插入运算中的指针操作顺序；
(4) 双链表上指针的操作顺序。

【5】思政案例：

中欧班列作为往来于中国与欧洲及“一带一路”沿线各国的集装箱国际铁路联运班列，其运营线路和运输量等数据可以形成一个线性表，通过这个线性表的分析，学生可以了解到中国在全球经济中的地位和作用。通过介绍“一带一路”倡议和中欧班列等实例，说明线性表在实际应用中的重要作用，同时强调这些战略对于国家经济、文化和科技发展的推动作用。这不仅能够让学生理解线性表的实际应用价值，还能激发他们的民族自信心和自豪感。

第 3 章：栈和队列 （支撑课程目标 1-3、1-4、2-4、2-5、3-1、3-3）

【1】知识点：

(1) 线性表的类型定义；
(2) 线性表的顺序表示和实现；
(3) 线性表的链式表示和实现。

【2】学习目标：

了解： 线性表的组成形式，定义以及在程序设计中的应用。
理解： 线性表的抽象数据类型定义。
掌握： 线性表逻辑结构，使用顺序结构和链式结构实现线性表。

【3】重点内容：

(1) 顺序表插入、删除和定位运算的实现；
(2) 单链表的结构特点及类型说明；
(3) 头指针和头结点的作用及区别；
(4) 定位、删除、插入运算在单链表上的实现；
(5) 循环链表、双链表的结构特点。

【4】难点内容：

(1) 线性表与线性结构的联系与区别；
(2) 头结点在链表中的作用；指针操作；
(3) 删除、插入运算中的指针操作顺序；
(4) 双链表上指针的操作顺序。

【5】思政案例：

在“栈”一节中，以递归算法为案例，结合自身特性，每次对具体问题做出能力范围内的最大贡献，当到达边界条件时，就能够求解出问题的最终解。从而使学生明确“不积跬步无以至千里”的道理。

第 4 章：串 （支撑课程目标 1-2、1-4、2-5、2-6、3-4、3-5）

【1】知识点：

(1) 串的类型定义；
(2) 串的表示和实现；
(3) 串的模式匹配算法。

【2】学习目标：

了解： 串的定义。
理解： 串的存储方式；串的模式匹配算法。
掌握： 常用的串运算。

【3】重点内容：

(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】难点内容：

串的模式匹配算法。

【5】思政案例：

在讲解串的定义、存储结构（如定长串、堆分配串等）及基本操作（如串的连接、比较、查找等）时，可以引入中华优秀传统文化的相关元素。例如，通过解析古诗词、成语、对联等文化符号中的串结构，分析一首古诗词中的文字串，探讨其韵律、节奏及意境，同时讲解串的遍历、查找等算法在文本处理中的应用，让学生感受到中华文化的博大精深，增强文化自信。

第 5 章：数组和广义表 （支撑课程目标 1-1、1-4、2-4、2-5、3-1）

【1】知识点：

(1) 数组的定义；
(2) 数组的顺序表示和实现；
(3) 矩阵的压缩存储；
(4) 广义表的定义；
(5) 广义表的存储结构。

【2】学习目标：

了解： 多维数组的结构特点和在内存中的两种顺序存储方式。
理解： 矩阵和特殊矩阵元素在存储区中地址的计算。
掌握： 稀疏矩阵的压缩方式和简单运算。

【3】重点内容：

(1) 多维数组的逻辑结构；
(2) 多维数组的两种顺序存储方式；
(3) 计算给定元素在存储区中的地址；
(4) 对称矩阵、三角矩阵的压缩存储方式；
(5) 计算给定元素在存储区中的地址；
(6) 稀疏矩阵的三元组表表示方法。

【4】难点内容：

稀疏矩阵的压缩存储表示下的运算的实现。

【5】思政案例：

数组是一种基本的数据结构，其定义和使用需要严格遵守语法规则和逻辑要求。通过数组的学习，可以培养学生严谨的科学态度，让他们意识到在编程和数据处理中，任何细微的错误都可能导致程序崩溃或数据错误。在团队项目中，数组经常被用于共享数据和协作处理。通过团队项目的实践，可以培养学生的团结协作精神，让他们学会如何与他人合作完成任务，共同解决问题。

第 6 章：树 （支撑课程目标 1-2、1-3、2-3、2-4、3-5）

【1】知识点：

(1) 树的定义和基本术语；
(2) 二叉树；
(3) 遍历二叉树和线索二叉树；
(4) 树和森林；
(5) 哈夫曼树及其应用。

【2】学习目标：

了解： 树的简单应用。
理解： 树的定义、术语; 二叉树的定义、性质及其存储方法；二叉树的遍历方法。
掌握： 二叉树的三种遍历算法。

【3】重点内容：

(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) 二叉树存储结构及其类型说明；
(5) 二叉树的三种遍历方法及其算法；
(6) 森林与二叉树的转换；
(7) 哈夫曼树和哈夫曼算法。

【4】难点内容：

(1) 二叉树的递归定义；
(2) 二叉树链式存储结构的组织方式；
(3) 三种遍历的主要区别；
(4) 哈夫曼算法及其应用；
(5) 森林与二叉树的转换。

【5】思政案例：

在“树”一节中，家谱是与树相似的一种结构，以家谱为出发点，告诫学生要继承发扬我国优秀的传统文化，牢固树立家国思想，增强学生民族凝聚力、建设幸福家庭、提高公民意识等方面的思想。

第 7 章：图 （支撑课程目标 1-2、1-4、2-4、3-1、3-2、3-4）

【1】知识点：

(1) 图的定义和术语；
(2) 图的存储结构；
(3) 图的遍历；
(4) 图的连通性问题；
(5) 有向无环图及其应用；
(6) 最短路径。

【2】学习目标：

了解： 生成树的概念。
理解： 图的基本概念及术语；最小生成树的概念，构造最小生成树。
掌握： 图的两种遍历。

【3】重点内容：

(1) 图的定义、术语及其含义；
(2) 各种图的邻接矩阵表示法及其类型说明；
(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) 构造最小生成树的方法；
(6) 关键路径的算法思想；
(7) 最短路径的算法思想。

【4】难点内容：

(1) 正确理解与区别图的常用术语；
(2) 区别图的两种存储结构的不同点及其应用场合；
(3) 关键路径的算法思想；
(4) 最短路径的算法思想。

【5】思政案例：

在“图”一节中，以我国飞速发展的高铁建设为案例，为学生介绍我国近几年国家在交通、医疗等领域建设的快速发展，这些与学生息息相关的日常能够让他们切身感受到自己享受到了祖国发展的红利，从而提高民族自豪感和自信心。

第 8 章：查找 （支撑课程目标 1-1、1-3、2-5、2-6、3-1、3-3）

【1】知识点：

(1) 静态查找表；
(2) 动态查找表；
(3) 哈希表。

【2】学习目标：

了解： 查找的基本思想及查找成功和不成功的概念。
理解： 二叉排序树、平衡二叉树、红黑树、B-树的各种算法。
掌握： 在顺序表、有序表、索引表、哈希表等上的查找方法和算法，平均查找长度。

【3】重点内容：

(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) 平衡二叉树的概念；
(7) 哈希表及哈希存储和哈希查找的基本思想；
(8) 各种哈希表的组织、解决冲突的方法。

【4】难点内容：

(1) 平衡二叉树的旋转平衡算法；
(2) 哈希表上的有关算法。

【5】思政案例：

在介绍各种查找算法（如顺序查找、二分查找、哈希查找等）时，强调算法优化对于提高问题解决效率的重要性。通过对比不同算法的时间复杂度和空间复杂度，引导学生理解算法优化的实际意义，培养他们的优化意识。

第 9 章：排序 （支撑课程目标 1-2、2-5、2-6、3-2、3-3）

【1】知识点：

(1) 排序的基本概念；
(2) 插入排序；
(3) 快速排序；
(4) 选择排序；
(5) 归并排序；
(6) 基数排序；
(7) 排序算法的分析与应用。

【2】学习目标：

了解： 排序的基本思想和基本概念。
理解： 各种排序算法的基本思想。
掌握： 各种排序算法的视线与效率分析。

【3】重点内容：

(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，二路归并排序的算法和时空性能。

【4】难点内容：

(1) 快速排序算法；
(2) 堆排序方法。

【5】思政案例：

排序算法多种多样，每种算法都有其适用的场景和性能特点。在教学过程中，通过对比分析不同排序算法的时间复杂度、空间复杂度及稳定性等特性，引导学生思考如何在实际应用中选择最优的算法。同时，鼓励学生尝试对算法进行改进和创新，提高其效率或适用性。

（二）实验教学

数据结构实验教学是数据结构课程中不可或缺的一部分，通过实际操作，学生能够深入理解数据结构的逻辑特性、物理实现以及在不同场景下的应用，培养解决实际问题的能力。实验项目类型包括设计性和综合性，其中设计性实验侧重于学生对数据结构基本操作的实现，而综合性实验则更注重学生将多个知识点融会贯通，解决实际复杂问题的能力。实验教学的项目名称及学时分配相关信息如表 2 所示。

表 2　实验教学信息表

序号	实验项目名称	实验学时	每组人数	实验类型	实验性质
1	线性表结构的定义与应用	2	1	设计性	必做
2	堆栈结构的定义与应用	2	1	设计性	必做
3	队列结构的定义与应用	2	1	设计性	必做
4	字符串的定义与应用	1	1	设计性	必做
5	数组的定义与应用	1	1	设计性	必做
6	树和二叉树结构的定义与应用	2	1	设计性	必做
7	哈夫曼树的应用	2	1	设计性	必做
8	图结构的定义与应用	2	1	设计性	必做
9	图的最小生成树算法	2	1	设计性	必做
10	查找算法的应用	4	1	综合性	必做
11	内部排序算法的应用	4	1	综合性	必做

实验项目一：　线性表结构的定义与应用　（支撑课程目标 1-1、2-1、2-2、3-2、3-3）

【1】实验内容：

(1) 生成 26 个字母链表，并按特定字母值插入或删除；
(2) 链表的创建、连接和反向输出。

【2】实验目的：

(1) 掌握线性表的逻辑结构定义；
(2) 掌握线性表的两种存储结构（顺序和链式）；
(3) 掌握顺序表和链表的定义及基本操作。

【3】教学要求：

(1) 学生实验课前要认真预习实验参考书里实验内容相关知识点；
(2) 实验课上认真听老师讲解，认真完成实验题目；
(3) 按要求正确开启、关闭实验仪器，课后整理实验现场。

【4】实验方式：实操。

【5】实验场地与设备：综合实验楼实验室，安装高级语言编译环境的 PC 机一台

实验项目二：　堆栈结构的定义与应用　（支撑课程目标 1-3、1-4、2-4、2-5、3-1、3-3）

【1】实验内容：

(1) 使用堆栈结构实现数制转换；
(2) 括号匹配算法；
(3) 使用堆栈结构实现四则运算操作。

【2】实验目的：

(1) 掌握堆栈的逻辑结构定义；
(2) 掌握堆栈的两种存储结构（顺序和链式）；
(3) 掌握堆栈的基本操作算法并合理应用。

【3】教学要求：

(1) 学生实验课前要认真预习实验参考书里实验内容相关知识点；
(2) 实验课上认真听老师讲解，认真完成实验题目；
(3) 按要求正确开启、关闭实验仪器，课后整理实验现场。

【4】实验方式：实操。

【5】实验场地与设备：综合实验楼实验室，安装高级语言编译环境的 PC 机一台

实验项目三：队列结构的定义与应用 （支撑课程目标 1-3、1-4、2-4、2-5、3-1、3-3）

【1】实验内容：

(1) 堆栈与队列的遍历操作；
(2) 使用堆栈和队列判定“回文”程序；
(3) 猴子分桃问题的解决。

【2】实验目的：

(1) 掌握队列的逻辑结构定义。
(2) 掌握队列的两种存储结构（顺序和链式）。
(3) 掌握队列的基本操作算法并合理应用。

【3】教学要求：

(1) 学生实验课前要认真预习实验参考书里实验内容相关知识点；
(2) 实验课上认真听老师讲解，认真完成实验题目；
(3) 按要求正确开启、关闭实验仪器，课后整理实验现场。

【4】实验方式：实操。

【5】实验场地与设备：综合实验楼实验室，安装高级语言编译环境的 PC 机一台

实验项目四： 字符串的定义与应用 （支撑课程目标 1-2、1-4、2-5、2-6、3-4、3-5）

【1】实验内容：

(1) 字符串的置换操作算法 Replace(&S, T, V)；
(2) 字符串的模式匹配算法（简单匹配/KMP 算法）。

【2】实验目的：

(1) 掌握字符串的逻辑结构定义；
(2) 掌握字符串的存储结构；
(3) 掌握字符串的各种基本操作。

【3】教学要求：

(1) 学生实验课前要认真预习实验参考书里实验内容相关知识点；
(2) 实验课上认真听老师讲解，认真完成实验题目；
(3) 按要求正确开启、关闭实验仪器，课后整理实验现场。

【4】实验方式：实操。

【5】实验场地与设备：综合实验楼实验室，安装高级语言编译环境的 PC 机一台

实验项目五： 数组结构的定义与应用 （支撑课程目标 1-2、1-4、2-4、3-1、3-2、3-4）

【1】实验内容：

(1) 三元组表示稀疏矩阵的相关应用；
(2) 数组循环右移程序。

【2】实验目的：

(1) 掌握数组的逻辑结构定义；
(2) 掌握数组的存储结构和基本操作；

【3】教学要求：

(1) 学生实验课前要认真预习实验参考书里实验内容相关知识点；
(2) 实验课上认真听老师讲解，认真完成实验题目；
(3) 按要求正确开启、关闭实验仪器，课后整理实验现场。

【4】实验方式：实操。

【5】实验场地与设备：综合实验楼实验室，安装高级语言编译环境的 PC 机一台

实验项目六： 树和二叉树结构的定义与应用 （支撑课程目标 1-2、1-4、2-4、3-1、3-2、3-4）

【1】实验内容：

(1) 二叉树的存储结构和建立方法；
(2) 二叉树的前、中、后序遍历及层序遍历。

【2】实验目的：

(1) 掌握树的逻辑结构定义
(2) 掌握二叉树的存储结构
(3) 掌握二叉树的遍历算法及基本操作

【3】教学要求：

(1) 学生实验课前要认真预习实验参考书里实验内容相关知识点；
(2) 实验课上认真听老师讲解，认真完成实验题目；
(3) 按要求正确开启、关闭实验仪器，课后整理实验现场。

【4】实验方式：实操。

【5】实验场地与设备：综合实验楼实验室，安装高级语言编译环境的 PC 机一台

实验项目七： 哈夫曼树的应用 （支撑课程目标 1-2、1-4、2-4、3-1、3-2、3-4）

【1】实验内容：

(1) 对给定的数据，根据节点权重建立哈夫曼树；
(2) 对哈夫曼树节点的查找插入及输出。

【2】实验目的：

(1) 掌握哈夫曼树的定义和应用意义；
(2) 掌握哈夫曼树存储结构和应用。

【3】教学要求：

(1) 学生实验课前要认真预习实验参考书里实验内容相关知识点；
(2) 实验课上认真听老师讲解，认真完成实验题目；
(3) 按要求正确开启、关闭实验仪器，课后整理实验现场。

【4】实验方式：实操。

【5】实验场地与设备：综合实验楼实验室，安装高级语言编译环境的 PC 机一台

实验项目八： 图的定义与应用 （支撑课程目标 1-1、1-3、2-2、2-3、2-4）

【1】实验内容：

(1) 分别以邻接矩阵/邻接表/十字链表存储结构建立图；
(2) 图的深度优先和广度优先遍历算法。

【2】实验目的：

(1) 掌握图的逻辑结构和定义；

(2) 掌握图的存储结构；
(3) 掌握图的定义及基本操作。

【3】教学要求：

(1) 学生实验课前要认真预习实验参考书里实验内容相关知识点；
(2) 实验课上认真听老师讲解，认真完成实验题目；
(3) 按要求正确开启、关闭实验仪器，课后整理实验现场。

【4】实验方式：实操。

【5】实验场地与设备：综合实验楼实验室，安装高级语言编译环境的 PC 机一台

实验项目九： 图的最小生成树算法 （支撑课程目标 1-1、1-3、2-2、2-3、2-4）

【1】实验内容：

对上次课程的图使用合适算法建立其最小生成树。

【2】实验目的：

(1) 掌握图的最小生成树的逻辑结构定义；
(2) 掌握建立图的最小生成树的算法；
(3) 了解最小生成树的使用场景和应用价值。

【3】教学要求：

(1) 学生实验课前要认真预习实验参考书里实验内容相关知识点；
(2) 实验课上认真听老师讲解，认真完成实验题目；
(3) 按要求正确开启、关闭实验仪器，课后整理实验现场。

【4】实验方式：实操。

【5】实验场地与设备：综合实验楼实验室，安装高级语言编译环境的 PC 机一台

实验项目十： 查找算法的应用 （支撑课程目标 1-1、1-3、2-5、2-6、3-1、3-3）

【1】实验内容：

(1) 顺序查找和折半查找；
(2) 动态查找树查找算法；
(3) 使用哈希表实现查找。

【2】实验目的：

(1) 掌握顺序表和有序表的查找方法；
(2) 掌握动态查找树的构造和查找方法。
(3) 掌握哈希表的查找算法

【3】教学要求：

(1) 学生实验课前要认真预习实验参考书里实验内容相关知识点；
(2) 实验课上认真听老师讲解，认真完成实验题目；
(3) 按要求正确开启、关闭实验仪器，课后整理实验现场。

【4】实验方式：实操。

【5】实验场地与设备：综合实验楼实验室，安装高级语言编译环境的 PC 机一台

实验项目十一： 内部排序算法的应用 （支撑课程目标 1-2、2-5、2-6、3-2、3-3）

【1】实验内容：

(1) 实现各种排序算法，并用给出的无序序列加以验证；

【2】实验目的：

(1) 深刻理解排序的定义和各种排序方法的特点；
(2) 掌握各种排序算法并加以合理应用；
(3) 掌握各种排序方法的时间复杂度的分析方法。

【3】教学要求：

(4) 学生实验课前要认真预习实验参考书里实验内容相关知识点；

(5) 实验课上认真听老师讲解，认真完成实验题目；

(6) 按要求正确开启、关闭实验仪器，课后整理实验现场。

【4】实验方式：实操。

【5】实验场地与设备：综合实验楼实验室，安装高级语言编译环境的 PC 机一台

五、教学安排与学时分配

本课程以课堂教学为主，辅以实验教学形式。课堂教学围绕本课程的基本概念、基本理论、基本原理和实践操作进行授课。课程围绕立德树人根本任务，以培养德智体美劳全面发展社会主义建设者和接班人为总目标，以数据结构概念、理论、应用为基础，逐步展开教学内容。深入讲解线性结构（如数组、链表、栈、队列）、树形结构（如二叉树、堆、平衡树）、图结构（如邻接表、邻接矩阵、最短路径算法）以及高级数据结构（如哈希表、优先队列、并查集）等核心内容。课程充分利用线下课堂、线上教学资源和思政案例开展教学活动，发挥理论知识传授、实验实践操作及价值引领作用，厚植家国情怀和强国理念，扎实基础知识，提升实践技能和创新精神，树立正确的人生观、世界观和价值观。线下面授课堂的学时分配如表 3 所示。

表 3 学时分配表

讲课内容		学时				
		讲课	实验	上机	设计	课外
第 1 章	数据结构简介与算法度量	4	0	0	0	0
第 2 章	线性表	6	2	0	0	0
第 3 章	栈和队列	4	4	0	0	0
第 4 章	串	4	1	0	0	0
第 5 章	数组和广义表	6	1	0	0	0
第 6 章	树和二叉树	10	4	0	0	0
第 7 章	图	10	4	0	0	0
第 8 章	查找	6	4	0	0	0
第 9 章	排序	6	4	0	0	0
小计		56	24	0	0	0
总计	80					

六、教学方法

1、讲授基本原理，理论联系实际，强调材料的应用及设计原理，培养学生创新能力。

2、采用多媒体课件、网络教学和传统教学相结合的教学方式，赋予课堂生机。

3、理论教学、讨论形式相结合，调动学生的学习积极性，培养学生的自学能力、团队协作能力和解决实际问题的能力，结合国内游戏行业与元宇宙等计算机图形学相关知识及发展历史展示我国 IT 行业的发展历程，培养学生责任感并强化学习兴趣。

七、成绩评定

1、本课程考核形式为程序演示和论文撰写，按百分制评定。结合平时作业、课堂提问、课堂交流进行综合评定成绩。

（1）平时成绩占 10%，主要包括课堂交流、作业、线上资料学习等综合评定。

（2）实验成绩占 30%，主要为上机实验练习、作业和测评。

（3）期末成绩占 60%，主要为试卷成绩（闭卷测试）。

2、所缺实验、作业等超过应完成量 1/3 者，或缺课学时超过计划学时 1/3 者，或实验考核成绩不合格者，取消该课程考核资格。

八、评价及持续改进

1、教学大纲

考核周期：4 年，修订周期：4 年。

改进措施：课程负责人组织课程团队所有教师讨论后提出改进意见，经教研室主任审核后由教学院长批准。

2、成绩评定考核

考核周期：1 学年，评价依据：学生最终成绩综合分析。

改进措施：根据学生最终成绩的分布，进行相应的内容调整和优化，并改进教学方法。

撰写：　　沈哲、李佳音

审核：　　韩鹏

批准：　　史闻博

日期：　　2023.07.05