

《数据结构》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：数据结构

Data Structure

课程代码：06E4114B

课程类别：专业核心课程

适用专业：计算机科学与技术专业

课程学时：48 学时

课程学分：3 学分

修读学期：第四学期

先修课程：程序设计基础，离散数学，概率论与数理统计

二、课程目标

《数据结构》是计算机科学与技术专业的一门综合性的专业核心课程之一。

它系统

地介绍线性表、栈、队列、字符串、数组、广义表、树、二叉树、图、查找等几种数据结构的基本概念、操作及其典型应用的例子，通过课堂、上机等教学使学生了解数据对象的特性，数据组织的基本方法，并初步具备分析和解决现实世界问题在计算机中如何表示和处理的能力，从建模、综合方面提高学生的程序设计能力，培养学生的创新意识，为后续课程的学习和科研工作的参与打下良好的基础。

（一）具体目标

通过本课程的学习，使学生加深对课程内容的理解，培养将原理应用于实际的能力，

提高软件设计、算法应用、编程及调试的综合素质。学生达到以下目标：

1. 掌握数据结构中表、树、图等基本结构的特点，各结构的存储表示和所涉及的运

算，完成各运算的算法及其实现方法，学会对算法的评价方法。【支撑毕业要求指标点 1.3】

2. 针对给定问题的抽象、数据的提取、数据的组织、数据结构的确定（逻辑

结构)、

数据的存储形式(物理结构)等构建模型。【支撑毕业要求指标点 2.1】

3.能够应用数据结构各种模型,并结合实际问题,对给定的非数值问题设计并求解算法,设计出一套可行的解决方案。【支撑毕业要求指标点 3.1】

4.能够基于数据结构的科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析复杂计算机工程问题的解决方案。【支撑毕业要求指标点 4.1】

(二) 课程目标与毕业要求的对应关系

表 1 课程目标与毕业要求指标点的对应关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	1. 工程知识	1.3 掌握计算机知识和数学建模的方法,应用于计算机工程问题的推演和分析;
课程目标 2	2. 问题分析	2.1 能够应用计算机科学的基本原理,分析和识别计算机复杂工程问题的关键点;
课程目标 3	3. 设计/开发解决方案	3.1 利用计算机科学技术的基本知识,针对计算机复杂工程问题,给出可行的解决方案,具有设计满足特定需求的中小型软件系统和大型系统的独立子系统的能力;
课程目标 4	4. 科学研究	4.1 能够基于计算机科学技术及相关学科的科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析复杂计算机工程问题的解决方案;

三、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

表 2 课程内容与课程目标的关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时安排
第一章 绪论	启发式教学	课程目标 1	4
第二章 线性表	案例式教学	课程目标 1, 课程目标 2, 课程目标 3, 课程目标 4	8
第三章 栈和队列	情境教学	课程目标 1, 课程目标 2, 课程目标 3, 课程目标 4	6

第五章 数组和广义表	启发式教学	课程目标 1, 课程目标 2, 课程目标 3	4
第六章 树和二叉树	问题教学和案例式教学	课程目标 1, 课程目标 2, 课程目标 3, 课程目标 4	10
第七章 图	案例式教学	课程目标 1, 课程目标 2, 课程目标 3, 课程目标 4	8
第九章 查找	任务驱动教学	课程目标 1, 课程目标 2, 课程目标 3	4
第十章 内部排序	任务驱动教学	课程目标 1, 课程目标 2, 课程目标 3	4
合计			48 学时

(二) 具体内容

第一章 绪论 (4 学时)

【教学目标与要求】

1、教学目标：

通过本章的学习，使学生了解数据结构课程在本专业中的地位、作用及学习方法。

2、教学要求：

掌握数据结构、逻辑结构、存储结构三个概念以及三者之间的关系；了解抽象数据类型的概念以及与 OOP 之间的关系。

【教学重点与难点】

1、教学重点：基本概念。

2、教学难点：算法的时间和空间复杂度，数据结构的概念。

【教学内容】

1.1 什么是数据结构

1.2 基本概念和术语

1.3 ADT 描述

1.4 算法及算法分析

【思政元素融入点】：通过分析算法的时间复杂度和空间复杂度，培养学生设计思想和科学思维方式，通过多层次的教学，引导学生构筑整体知识，启迪学生进行知识的再发现，激发问题和创新意识，培养学生的工匠精神。

第二章 线性表（8 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

通过本章的学习，使学生理解并掌握线性表的相关概念以及问题的应用。

2、教学要求：

掌握线性表的逻辑结构、基本操作、ADT 描述；掌握简单算法的时间效率分析。

【教学重点与难点】

1、教学重点：线性表的概念

2、教学难点：线性表的表示及实现。

【教学内容】

2.1 线性表的类型定义

2.2 线性表顺序表示与实现

2.3 线性表链式表示与实现

【思政元素融入点】：由于线性表的不同存储方式有其各自的优缺点，具体在使用时，要根据具体问题具体分析，每位学生也都有自己独特的闪光点，一定找准定位，发掘无穷潜力。

第三章 栈和队列（6 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

通过本章的学习，使学生理解并掌握栈和队列的相关概念以及问题的应用。

2、教学要求：

了解栈和队列的特点；掌握在两种存储结构上栈的基本操作的实现；掌握循环队列和链队列的基本运算；掌握递归算法执行过程中栈状态的变化过程。

【教学重点与难点】

1、教学重点：栈和队列的表示和实现

2、教学难点：循环队列

【教学内容】

3.1 栈

3.2 栈的应用

3.3 队列

【思政元素融入点】：对于队列这种先进先出的线性表，类似现实中的队列特点，所以每位公民都要遵守社会秩序和社会公德，遵纪守法，社会才会更加和谐美丽，人们的生活才能更加幸福美好。

第四章 串（选讲）

第五章 数组和广义表（4 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

通过本章的学习，使学生理解并掌握数组的存储结构；稀疏矩阵的表示及操作的实现；广义表的定义和存储结构；广义表的递归算法。

2、教学要求：

掌握数组在以行为主的存储结构中的地址计算方法；掌握矩阵实现压缩存储时的下标变换；理解稀疏矩阵的两种存储方式的特点和适用范围，领会以三元组表示稀疏矩阵时进行运算采用的处理方法；掌握广义表的定义及其存储结构，学会广义表的表头，表尾分析方法。

【教学重点与难点】

1、**教学重点**：稀疏矩阵存储，矩阵元素地址的计算

2、**教学难点**：矩阵的三元组存储时算法

【教学内容】

5.1 数组定义

5.2 顺序表示和实现

5.3 矩阵的压缩存储

5.4 广义表的定义

5.5 存储结构

【思政元素融入点】：对于数组这种整体参与运算的一种数据结构，对于特殊矩阵的压缩存储，培养人们对社会资源的一种节约美德，引导学生养成勤俭节约的习惯，不要铺张浪费。

第六章 树（10 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

通过本章的学习，使学生理解并掌握二叉树的性质和存储结构；遍历二叉树和线索二叉树；树的存储结构和遍历；树和森林；哈夫曼树及其应用。

2、教学要求：

理解二叉树的结构特点；掌握二叉树的各种存储结构的特点及适用范围；深入掌握按各种次序遍历二叉树的递归和非递归算法；掌握二叉树的线索化，在中序线索树上找给定结点的前驱和后继的方法；掌握树的各种存储结构及其特点；掌握建立最优二叉树和哈夫曼编码的方法。

【教学重点与难点】

1、**教学重点：**二叉树概念，性质，遍历算法

2、**教学难点：**二叉树线索化，二叉树的非递归算法

【教学内容】

6.1 树的定义和基本术语

6.2 二叉树

6.3 遍历二叉树和线索二叉树

6.4 树和森林

6.5 赫夫曼树及应用

【思政元素融入点】：利用赫夫曼树最小代价构建交通网的例子，就好比铁路进藏，在世界屋脊构建“幸福天路”，是中国人永远的自豪，感召学生以祖国为傲的爱国情怀。

第七章 图（8 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

通过本章的学习，使学生理解并掌握图的存储结构；图的遍历及应用：最小生成树、最短路径等、拓扑排序。

2、教学要求：

熟悉图的各种存储结构，了解实际问题与采用何种存储结构和算法有密切联系；掌握遍历图的递归和非递归算法；掌握应用图的遍历算法求各种简单路径问题，比如，最小生成树、最短路径、拓扑排序等。

【教学重点与难点】

1、**教学重点：**图的相关概念，图的遍历算法

2、教学难点：最小生成树，最短路径，拓扑排序

【教学内容】

7.1 图的定义和基本术语

7.2 图的存储结构

7.3 图的遍历

7.4 图的连通性问题

7.5 有向无环图及其应用

7.6 最短路径

【思政元素融入点】：图的应用之一是人工智能，引导学生注重科学精神与大国工匠精神的养成，借助人工智能在防控工作中发挥的重要作用，增强学生的专业认知，学科认同，行业责任，使命担当，落实到行动上，就是努力学习科学文化知识。

第九章 查找（4 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

通过本章的学习，使学生理解并掌握静态查找表(顺序表,有序表,索引顺序表)；动态查找表(二叉排序树,平衡二叉树,B-树和 B+树)的建立和查找；哈希表的建立，查找及分析。

2、教学要求：

理解顺序查找，折半查找和索引查找的方法，并能灵活应用；掌握二叉排序树的构造方法及算法；掌握二叉平衡树的建立方法；了解 B-树，B+树的特点以及它们的建立过程；掌握哈希表的构造方法；按定义计算各种查找方法在等概率情况下查找成功时和失败时的平均查找长度，理解哈希表在查找不成功时的平均查找长度的计算方法。

【教学重点与难点】

1、教学重点：折半查找，二叉排序树，哈希表

2、教学难点：二叉平衡树的建立方法，B-树，B+树

【教学内容】

9.1 静态查找表

9.2 动态查找表

9.3 哈希表

【思政元素融入点】：目前的互联网时代，伴随着数据的多样化，如何提高各种数据的检索效率，不同的查找方法在实际应用中需要根据不同的要求选择和改进算法，这就需要我们脚踏实地培养自己分析问题和解决问题的能力。

第十章 排序（4 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

通过本章的学习，使学生理解并掌握排序的相关概念及操作。

2、教学要求：

理解各种排序方法的特点并能灵活应用；掌握各种方法的排序过程和各种排序方法的时间复杂度分析。重点掌握快速排序、堆排序、归并排序和基数排序的基本思想及排序过程，难点是这四个排序算法的实现。

【教学重点与难点】

1、**教学重点**：插入排序，交换排序，快速排序，堆排序

2、**教学难点**：快速排序，堆排序，归并排序

【教学内容】

10.1 概述

10.2 插入排序

10.3 快速排序

10.4 选择排序

10.5 归并排序

10.6 基数排序

【思政元素融入点】：排序犹如我们的锦标赛排序，按照锦标赛的晋级规则，每个同学都要面临竞争，在竞争中会有优胜劣汰，只有做最棒的自己，才能在残酷的社会竞争中勇攀人生高峰。

四、教学方法与手段

本课程坚持以学生为中心，积极创新教学模式、融入思政元素，形成多元素的教学模式，开发学生潜能。具体做法有：启发式教学、案例式教学、情境教学、问题教学、任务驱动教学。

(1) 启发式教学法：指教师在教学过程中根据教学任务和学习的客观规律，从学生的实际出发，以启发学生的思维为核心，调动学生的学习积极性和主动性。

(2) 案例式教学法：运用典型案例，将真实生活引入学习之中，“模仿真实生活中的职业情境”，用来做详细的检查、分析和理解。

(3) 情境教学法：把课本中讲述的事情的场景再现于课堂，贯穿于课堂。通过教师的引导，让学生置身于课本所讲的环境当中，调动学生的想象力、思维力和感受力。

(4) 问题教学法：在教学中从学生的认知规律和实际出发，科学地设计问题，巧妙地提出问题，启发学生敢于和善于提问，理论联系实际，围绕教材但不拘泥于教材，解决学生认识上的错误和模糊观点。

(5) 任务驱动教学法：建立在建构主义学习理论基础上的教学法，它将以往以传授知识为主的传统教学理念，转变为以解决问题、完成任务为主的多维互动的教学理念，使学生处于积极的学习状态。

五、课程考核

该课程考核方式为考试，采用综合成绩评定，成绩由平时成绩和期末成绩构成，其中平时表现包括考勤，作业，课堂表现三部分，期末成绩为考试成绩。总成绩（100%）=平时成绩（20%）+期末成绩（80%）。

六、课程教学评价

课程评价主要是本门课程的课程目标达成度评价。课程目标达成度评价主要采用定量评价与定性评价相结合的方法，具体包括：课程调查问卷、平时成绩和期末考试。相应课程目标评价方式见表 3。

表 3 课程目标评价方式

课程目标	调查问卷	平时成绩	期末考试
课程目标 1	√	√	√
课程目标 2	√	√	√
课程目标 3	√	√	√
课程目标 4	√	√	√

1、定性评价

定性评价采用调查问卷的方式来实现。调查问卷根据本门课程目标制作，主

要反映被调查者（教师本人和学生）对课程目标达成的满意度，根据被调查者的满意程度给分。

表 4 教师、学生对课程目标达成情况定性评价

课程目标	教师评价 50%	学生评价 50%	课程目标达成评价方法
课程目标 1	T1	S1	$\text{课程分目标 } A_i \text{ 达成度}$ $=0.5 \times T_i + 0.5 \times S_i,$ $(i=1,2,3,4);$ $\text{课程目标整体达成度} = \min\{A_i\}$
课程目标 2	T2	S2	
课程目标 3	T3	S3	
课程目标 4	T4	S4	

2、定量评价

定量评价包括平时成绩、期末成绩。平时成绩分为考勤，作业，课堂表现三类，根据完成情况给分；期末成绩根据学生完成情况给分，最终按照表 5 所列分值为百分比权重进行转换。

表 5 课程目标达成情况评价

课程目标	平时成绩 20%			期末成绩 80%	课程目标达成评价方法
	考勤	作业	课堂表现		
课程目标 1	3	30	3	30	$\text{课程分目标达成度} = 0.20 \times$ $(\text{分目标平时成绩平均分} /$ $\text{分目标平时成绩总分}) + 0.80$ $\times (\text{分目标期末考试成绩平}$ $\text{均分} / \text{分目标期末课程设计}$ $\text{成绩总分});$
课程目标 2	3	20	3	30	
课程目标 3	2	20	2	20	
课程目标 4	2	10	2	20	

3、综合评价

课程目标达成情况综合评价按照定性和定量所占权重进行综合计算，具体如下表 6 所示。

表 6 课程目标整体达成情况评价

课程目标	定性评价 20%	定量评价 80%	课程目标达成评价方法
课程目标 1	A1	B1	$\text{课程分目标达成度} = 0.2 \times A_i + 0.8 \times B_i$ $\text{课程目标整体达成度} = \text{课程分目标达}$ 成度的最小值。
课程目标 2	A2	B2	
课程目标 3	A3	B3	
课程目标 4	A4	B4	

七、课程资源

（一）建议选用教材

数据结构（C 语言版）严蔚敏主编，清华大学出版社，2020.

（二）主要参考书目

[1] 《数据结构教程学习指导》（第 5 版）李春葆著，清华大学出版社，2017.

[2] 《数据结构习题集》（C 语言版），严蔚敏等，清华大学出版社，2020.

制 订：数学与信息技术学院

教研室：计算机工程教研室

执笔人：王春红

审订人：杨晓敏