

《算法与数据结构》教学大纲

课程名称：算法与数据结构	课程英文名称：Algorithm and Data Structure
课程编码：1601XK007	课程类别/性质：学科基础/必修
学 分：4	总学时/理论/实验（上机）：64/52/12
开课单位：计算机科学学院	适用专业：计算机类各专业
先修课程：C 语言程序设计、离散数学	
制 定 人：袁圆	审 核 人：曹兴芹

一、课程简介

《算法与数据结构》在计算机学科中是一门综合性的专业主干课，它是介于数学、计算机硬件、计算机软件三者之间的一门核心课程，而且是操作系统、数据库系统及其它系统程序的大型应用程序设计的基础，同时又直接为从事各类计算机应用的技术人员提供了必要的基本知识和解决实际问题的多种方法。

二、课程教学目标

通过对本课程的教学，使学生学会分析研究计算机加工的数据结构的特性，以便为应用涉及的数据选择适当的逻辑结构、存储结构及相应的算法，并初步掌握算法的时间分析和空间分析的技术。培养学生的数据抽象能力，为今后学习面向对象程序设计打下坚实的基础。

1. 价值目标：

- （1）树立正确的世界观、价值观和人生观；
- （2）培养学生的爱国精神。

2. 知识和能力目标：

- （1）掌握程序设计的基本原理和方法（毕业要求 1.2）；
- （2）理解各种抽象数据类型的性质及初步掌握算法的简单时间复杂度分析方法（毕业要求 2.1）；
- （3）掌握处理各种抽象数据类型的基本算法（毕业要求 3.1）；
- （4）能够运用数据结构的思维，针对不同数据对象的特性，选择适当的数据结构和存储结构以及相应的算法，解决实际的问题（毕业要求 3.4）；
- （5）能够应用一门程序设计语言进行各种应用系统的设计、开发及维护（毕业要求 3.3）。

三、课程教学内容及学时分配

课程教学包括课堂教学、课堂研讨、课堂及课后习题、上机实践、课程设计共五个部分，包括 9 章的理论教学、6 次上机与 20 学时的课程设计。课内理论教学 52 学时、上机实践 12 学时。

课堂理论教学内容、要求及学时分配如下：

课程教学内容及学习要求

章节内容		思政融入点	要 求			学时	支撑毕 业要求 指标点
			理 解	掌 握	分析与 应用		
第一章： 绪 论	第一节 什么是数据结构	数据结构在学科 中的重要地位	高	高	中	2	1.2、2.1
	第二节 基本概念和术语		高	高	中		
	第三节 抽象数据类型的表示与实现		中	中	中		
	第四节 算法和算法分析		高	中	中		
第二章： 线性表	第一节 线性表的类型定义	结合学生数据表 存储及增删改操 作	高	高	中	6	3.1、3.3、 3.4
	第二节 线性表的顺序表示和实现		高	高	高		
	第三节 线性表的链式表示和实现		高	高	高		
	第四节 一元多项式的表示及相加		中	中	中		
第三章： 栈和队列	第一节 栈	在操作上受限制的 线性表，利用 其不同的工作特 点在实际生活中 的不同应用	高	高	中	6	3.1、3.3、 3.4
	第二节 栈的应用举例		中	中	中		
	第三节 栈与递归的实现		中	中	中		
	第四节 队列		高	高	中		
第四章： 串	第一节 串类型的定义	科学精神：结合 串类型模式匹配 算法在文本编辑 等应用	高	高	中	4	3.1、3.3
	第二节 串的表示和实现		高	高	高		
	第三节 串的模式匹配算法		高	高	高		
	第四节 串操作应用举例		中	中	中		
第五章： 数组和广义 表	第一节 数组的定义	科学精神：弄清 数组和广义表与 一般线性结构的 差异	高	高	中	6	2.1、3.1
	第二节 数组的顺序表示和实现		高	高	高		
	第三节 矩阵的压缩存储		高	中	中		
	第四节 广义表的定义		中	中	中		
	第五节 广义表的存储结构		中	中	中		
第六章： 树和二叉树	第一节 树的定义和基本术语	科学精神：结合 最优选择程序结 构与通信领域案 例分析	高	高	中	10	3.1、3.3、 3.4
	第二节 二叉树		高	高	中		
	第三节 遍历二叉树和线索二叉树		高	中	中		
	第四节 树和森林		高	中	中		
	第六节 赫夫曼树及其应用		高	高	高		
第七章： 图	第一节 图的定义和术语	科学精神：结合 工程与交通领域 案例分析	高	高	中	8	3.1、3.3、 3.4
	第二节 图的存储结构		高	高	高		
	第三节 图的遍历		高	高	高		
	第四节 图的连通性问题		高	中	中		
	第五节 有向无环图及其应用		高	高	高		
	第六节 最短路径		中	中	中		
第九章： 查找	第一节 静态查找表	四个自信：数据 查找处理中应用 案例分析	中	中	中	6	2.1、3.1
	第二节 动态查找表		中	中	中		
	第三节 哈希表		高	高	高		
第十章：	第一节 概述	四个自信：数据	中	中	中	4	2.1、3.1

内部排序	第二节 插入排序	排序处理中应用 案例分析	中	中	中		
	第三节 快速排序		中	中	中		
	第四节 选择排序		中	中	中		
	第五节 归并排序		中	中	中		
	第六节 基数排序		中	中	中		
	第七节 各类排序的比较讨论		高	中	中		

四、上机内容与学时分配

上机为课内设置的一个实践教学环节，主要是编程实现数据结构各章的主要算法；训练学生实际动手进行程序设计和程序调试的能力，加深对数据结构相关概念和算法的理解。

上机项目与类型

序号	上机项目	上机类型				学时	支撑毕业要求指标点
		演示	验证	综合	设计		
1	单链表的创建、插入、删除	√				2	3.1、3.4
2	栈的实现及其应用	√				2	3.1、3.4
3	数组的存储广义表的操作	√				2	3.1、3.4
4	二叉树的基本操作的实现	√				2	3.1、3.4
5	图的存储、创建和基本操作	√				2	3.1、3.4
6	查找和排序	√				2	3.1、3.4

上机一 单链表的创建、插入、删除

2 学时

(1) 目的要求

掌握线性链表的操作特点；掌握动态产生单链表的方法；熟练掌握单链表的插入、删除操作特点。

(2) 方法原理

指针是逻辑关系的映像。

(3) 主要上机环境

计算机一台，VC++开发软件。

(4) 掌握要点

指针赋值的先后次序

(5) 上机内容：

- 动态创建单链表。
- 实现线性表链式存储结构中元素的插入。
- 实现线性表链式存储结构中元素的删除。

上机二 栈的实现及其应用

2 学时

(1) 目的要求

熟悉栈这种特殊线性结构的特性；熟练掌握栈在顺序存储结构和链表存储结构下的基本运算。

(2) 方法原理

操作上受限制的线性表的特性。

(3) 主要上机环境

计算机一台，VC++开发软件。

(4) 掌握要点

在线性表的一端进行插入与删除。

(5) 上机内容：

- a、动态创建栈。
- b、实现实现栈中元素的插入。
- c、实现实现栈中元素的删除。

上机三 数组的存储及广义表的操作

2 学时

(1) 目的要求

掌握下三角矩阵的输入、输出、压缩存储算法；理解稀疏矩阵的三元组表类型定义，掌握稀疏矩阵的输入、输出、转置算法。加深对广义表的理解，并能掌握其基本应用。

(2) 方法原理

数组的存储方式；广义表是一种扩展的线性表。

(3) 主要上机环境

计算机一台，VC++开发软件。

(4) 掌握要点

数组是按行存放还是按列存放方式；表元素不再是同一数据元素，其可是原子也可是子表。

(5) 上机内容：

- a、编写程序任意输入一个下三角矩阵，对其进行压缩存储。
- b、编写程序任意输入一个稀疏矩阵，用三元组顺序表压缩存储稀疏矩阵，并对其进行转置，输出转置后的矩阵。
- c、创建一个广义表，并对其进行遍历。
- d、输出广义表。

上机四 二叉树的基本操作的实现

2 学时

(1) 目的要求

掌握二叉树的特点及其存储方式；掌握二叉树的创建；掌握二叉树遍历的基本方法：前序、中序、后序。

(2) 方法原理

树的遍历是非线性结构向线性结构转换的过程。

(3) 主要上机环境

计算机一台，VC++开发软件。

(4) 掌握要点

二叉树的二叉链表存储结构

(5) 上机内容:

- a、用前序方法建立一棵二叉树。
- b、编写前序遍历、中序遍历、后序遍历二叉树的程序。
- c、输出遍历序列。

上机五 图的存储、创建和基本操作

2 学时

(1) 目的要求

掌握图的特点及其存储方式;掌握图的创建;学会对几种常见的图的存储结构进行基本操作。

(2) 方法原理

图的遍历是图型结构向树型结构转换的过程。

(3) 主要上机环境

计算机一台, VC++开发软件。

(4) 掌握要点

图的不同存储结构

(5) 上机内容:

- a、图的邻接矩阵定义及实现。
- b、图的邻接表的定义及实现。
- c、利用不同的存储结构分别实现图的广度、深度遍历。

上机六 查找和排序

2 学时

(1) 目的要求

熟练掌握查找算法并能在有序表中进行查找操作;掌握 Hash 表的相关算法;掌握至少三种常用的排序算法。

(2) 方法原理

查找算法、Hash 表, 排序算法。

(3) 主要上机环境

计算机一台, VC++开发软件。

(4) 掌握要点

算法的确定

(5) 上机内容:

- a、给一关键字序列, 查找给定关键字, 并进行相应插入或删除操作。
- b、编写程序实现 Hash 表的建立, 查找、删除与插入操作。
- c、给一关键字序列试用不同排序算法进行排序。

五、教学方法

线下课堂以讲授为主，采用多媒体教学手段，重点难点辅以板书，并辅以互动式课堂练习及课后习题训练等教学方法；上机实践可采用小组讨论、文献查阅等教学方法；课前/课后自学，课前练习内容可以预习下次课的重点词汇、基础知识为主，课后练习可以重要知识点、拓展知识为主。

六、考核及成绩评定方式

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩：30%，包括上机 6 次（毕业要求 3.1）、课堂测试、课后习题及考勤。

期末考试成绩：70%，采取闭卷考试方式，内容涵盖本课程的基本概念、基本理论和基本算法。考试题型包括：选择、填空、问答题、综合应用及算法实现编程题等。其中绪论（5 分）（毕业要求 1.2、2.1）、线性表（15 分）（毕业要求 3.1、3.3、3.4）、栈与队列（10 分）（毕业要求 3.1、3.3、3.4）、串（5 分）（毕业要求 3.1、3.3）、数组与广义表（5 分）（毕业要求 2.1、2.3）、树和二叉树（20 分）（毕业要求 3.1、3.3、3.4）、图（20 分）（毕业要求 3.1、3.3、3.4）、查找（15 分）（毕业要求 2.1、3.1）、内部排序（5 分）（毕业要求 2.1、3.1）。

七、参考教学资源

主要参考教材

[1] 严蔚敏，数据结构，清华大学出版社，2020 年 8 月

[2] 严蔚敏，数据结构习题集，清华大学出版社 2020 年 8 月

辅助参考教材

[1] 李春葆等主编，数据结构教程，清华大学出版社，2017 年 5 月

线上教学资源

<https://visualgo.net/zh>

<https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/Algorithms.html>