

数据结构

课程编号：B3I09241A

课程中文名称：数据结构

课程英文名称：Data structure

开课学期：秋季

学分/学时：3/48(含 16 学时上机)

先修课程：C 语言程序设计

建议后续课程：数理逻辑与集合论、组合与图论、理论计算机科学

适用专业/开课对象：数学与应用数学、信息与计算、统计学等/二年级本科生

团队负责人：高莹 责任教授：高莹 执笔人：王拥军 核准院长：杨义川

一、课程的性质、目的和任务

本课程主要研究数据表示与存储的方法、抽象的逻辑结构及其上定义的各种基本操作。数据的逻辑结构常常采用数学描述的抽象符号和相关理论。如使用串、表、数组、树、图等结构和理论来表示数据在存储时的逻辑结构，研究这些结构上定义的各种操作。研究数据结构的目的是为各种计算机应用提供处理对象的数据表示和存储结构。

本课程讲授力求以问题求解为核心，从问题抽象、数据抽象和算法抽象的角度来组织数据结构与算法的设计，建立数学模型、使用不同数据结构不同的算法分别去解决问题，探讨各种数据结构和算法的优缺点，使学生学会如何根据实际问题来选择数据结构和算法。

数据结构与算法介绍基本数据结构、基本算法分析技术、排序、检索和索引技术。对常用的基本数据结构，讨论相应的存储实现技术和经典算法，并通过算法时间空间的效率分析，介绍时空权衡的原则。

本课程重点支持以下毕业要求指标点：

- 1) 系统地掌握信息学与计算数学的专业知识。
- 2) 系统地掌握信息学与计算数学的专业知识。
- 3) 具有一定的算法设计与软件实现能力。

二、课程内容、基本要求及学时分配

1. 线型结构(10课内学时)

基本概念和术语；抽象数据类型的表示与实现；算法和算法分析；线性结构；线性表；栈和队列；串；数组和广义表。

上机实验：第二周、第四周、第六周、第八周（8学时），熟悉环境平台；线性表实现一元多项式的相加（顺序存储或链式存储）；用栈实现表达式求值。

主要支持毕业要求指标点1）、2）、3）。

2. 树结构和图结构(10课内学时)

树的定义和基本术语；二叉树；遍历二叉树和线索二叉树；树和森林；赫夫曼树及其应用；图的定义和术语；图的存储结构；图的遍历；最短路径。

上机实验：第十周、第十二周（4学时），遍历二叉树及线索化；Prim算法

主要支持毕业要求指标点1）、2）、3）。

3. 查找和排序(12课内学时)

静态查找树；动态查找树，二叉排序树，平衡因子，多路平衡树；哈希表，冲突；内部排序；插入排序，希尔排序；交换排序，冒泡排序，快速排序；选择排序，堆排序；归并排序；基数排序。

上机实验：第十四周、第十六周（4学时），希尔排序；快速排序

主要支持毕业要求指标点1）、2）、3）。

三、教学方法

在这种理论性（代数理论）和实践性（算法设计与实现）都很高的课程教学过程中，应当采用“**教师理论联系实际、学生实践体会理论**”教学思想，借助现代化信息平台实现教学开放式互动，即基于问题的教学、上机实现、专题讨论、文献阅读等教学方法实现。

教学方式：理论教学与上机实习(16学时)相结合；每周授课2学时，6道上机实习题目。

四、课内外教学环节及基本要求

本课程的教学安排包括理论教学、上机实验、在线交互等，每周授课2学时，每隔一周有一次上机（2学时*8=16学时）。

本课程涉及理论教学（32学时）和上机实验（16学时）两部分内容。全部介绍不可能也不必要。针对其自身特点和整个课程体系的约束，教学点围绕数据结构和算法展开。首先介绍线性结构，重点介绍线性表、栈和队列。辅之以上机实验（**线性表实现一元多项式运算、栈实现表达式求值**）；随后介绍非线性结构树和图，上机实验（**遍历二叉树及线索化、Prim算法**）；最后学习查找表和排序，上机实验（**希尔排序、快速排序**）。

理论教学既要反映数学（代数理论）对静态结构的支撑作用，又要体现算法的动态作用。这些恰好与面向对象的设计方法相合。还要注意掌握算法复杂度的分析（Big-O 方法）。算法的具体实现则反映了具体建模、解决问题的能力，这一点至关重要。

五、考核方式及成绩评定

本课程成绩由上机实验和期末考试组合而成，采用百分计分制。各部分所占比例如下：

上机占 30%，主要考查六个上机实验题目的完成情况，包括题目理解，上级实现过程，回答检测问题和实验报告四部分组成。重点支持毕业要求指标点 1)、2)、3)。

期末成绩占 70%，采用闭卷考核方式。题型为填空题、判断题、简答题、证明题、计算题等。重点支持毕业要求指标点 1)、2)、3)。

六、教材和参考资料

教材：

1. 严蔚敏，吴伟民. 数据结构. 清华大学出版社，1997.
2. Robert Kruse. Data structure & Program Design in C. Tsinghua University Press, 1997.

参考资料：

1. William Ford. Data Structure with C++. Tsinghua University Press, 1996.

七、其它