**数据结构**

Data Structures

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程编号：** | F0301091S | **学 分：** | 4 |
| **开课学院：** | 计算机学院 | **课内学时：** | 64 |
| **课程类别：** | 专业基础课 | **课程性质：** | 必修 |

一、课程的性质和目的

课程性质：本课程是计算机及相关专业的专业基础课，是计算机软件设计的重要理论和实践基础。

目的：通过本课程学习，使学生掌握计算机科学中组织、表示和处理数据的基本方法；通过上机实验，培养学生运用数据结构和算法知识解决应用问题的能力，提高算法设计和程序设计水平，为《操作系统》、《软件工程》等后续课程的学习及为应用软件特别是非数值应用软件的开发打下良好的理论基础。

二、课程教学内容及基本要求

本课程的教学内容包括线性表、栈和队列、数组、树和二叉树、集合、搜索树、散列表、图等常见的数据结构，讨论各种典型的搜索和内排序算法。此外，还介绍递归算法和算法分析的基本方法。

基本要求是：从数据的逻辑结构、存储结构和运算三个方面理解并掌握线性表、栈、队列、数组、树和图等常用的数据结构；了解在各种常用的数据结构上实现的排序和查找运算；对算法的时间和空间复杂性有一定的分析能力；针对常见的应用问题，能选择合适的数据结构及设计有效的算法解决问题。

**（一）课程教学内容及知识模块顺序**

1.知识单元一：基础知识（3学时）

（1）知识点一：算法与数据结构

（2）知识点二：什么是数据结构

（3）知识点三：数据抽象和抽象数据类型

（4）知识点四：描述数据结构和算法

（5）知识点五：算法分析的基本方法

教学基本要求：

了解课程的学习目的和内容，深刻理解有关数据结构的基本概念，理解将抽象数据类型应用于数据结构研究的方法，掌握算法分析的基本方法。

2. 知识单元二：线性表（9学时）

（1）知识点一：线性表ADT

（2）知识点二：线性表的顺序表示

（3）知识点三：线性表的链接表示

（4）知识点四：多项式的算术运算

教学基本要求：

深刻理解线性表抽象数据类型以及线性表的顺序和链接表示方法，熟练掌握实现线性表运算的算法，学会分析线性表算法的性能，学会使用线性表求解一元多项式的算术运算。

3. 知识单元三：栈和队列（4学时）

（1）知识点一：栈

（2）知识点二：队列

教学基本要求：

深刻理解栈和队列抽象数据类型以及它们的顺序和链接表示方法，熟练掌握栈和队列数据结构中基本运算的实现算法。

4. 知识单元四：数组（4学时）

（1）知识点一：数组

（2）知识点二：特殊矩阵

（3）知识点三：稀疏矩阵

教学基本要求：

理解数组抽象数据类型，掌握一般数组的顺序表示方法以及对称矩阵的存储方式，理解稀疏矩阵的含义，掌握稀疏矩阵的三元组表示方法，了解利用三元组表示法的矩阵快速转置算法及实现过程。

5. 知识单元五：树（13学时）

（1）知识点一：树的基本概念

（2）知识点二：二叉树

（3）知识点三：二叉树的遍历

（4）知识点四：树和森林

（5）知识点五：堆和优先权队列

（6）知识点六：哈夫曼树和哈夫曼编码

教学基本要求：

了解树和森林的基本概念及主要存储方式，深刻理解二叉树的定义、性质和二叉链表存储结构，熟练掌握二叉树遍历的三种递归算法，学会利用二叉树遍历求解其它相关问题，掌握森林与二叉树的转换方法，理解堆和优先权队列数据结构，掌握建堆算法，理解哈夫曼树的构造方法，学会哈夫曼编码及译码方法。

6. 知识单元六：集合和搜索（2学时）

（1）知识点一：基本概念

（2）知识点二：顺序搜索

（3）知识点三：二分搜索

教学基本要求：

理解集合的基本概念，熟练掌握有序表的顺序搜索和对半搜索的算法实现。

7. 知识单元七：搜索树（6学时）

（1）知识点一：二叉搜索树

（2）知识点二：二叉平衡树

（3）知识点三：B-树

教学基本要求：

深刻理解二叉搜索树的定义和性质，熟练掌握二叉搜索树上搜索、插入和删除元素的算法，掌握二叉平衡树定义和实现插入的平衡旋转方法，掌握B-树的定义、性质以及B-树插入和删除元素的方法。

8. 知识单元八：散列表（2学时）

（1）知识点一：散列表

教学基本要求：

掌握散列表的概念，了解常见的散列函数，掌握解决冲突的拉链法和开地址法。

9. 知识单元九：图（12学时）

（1）知识点一：图的基本概念

（2）知识点二：图的存储结构

（3）知识点三：图的遍历

（4）知识点四：拓扑排序

（5）知识点五：关键路径

（6）知识点六：最小代价生成树

（7）知识点七：单源最短路径

教学基本要求：

深刻理解图的基本概念，熟练掌握图的邻接矩阵和邻接表存储结构，理解常见的图算法：图的深度优先和广度优先遍历算法，拓扑排序和关键路径算法，求最小代价生成树的普里姆和克鲁斯卡尔算法，以及求单源最短路径的算法。

10. 知识单元十：内排序（9学时）

（1）知识点一：基本概念

（2）知识点二：简单排序算法

（3）知识点三：快速排序

（4）知识点四：两路合并排序

（5）知识点五：堆排序

教学基本要求：

熟练掌握各种常见的内排序算法，学会分析和比较各种内排序算法的时间和空间复杂度。

**（二）课程的重点、难点及解决办法**

本课程的重点是理解各种数据结构所表达的数据间的关系以及对各种结构的灵活应用。难点是针对实际应用问题，如何选择合适的数据结构及设计有效的算法并实现。解决办法是加强数据结构基础理论知识的学习，重视并强化上机实践教学环节，提高学生的编程能力。

三、实验实践环节及基本要求

1．实验实践教学环节在本课程中的作用及要求。

通过上机实习，一方面使学生加深对课内所学各种数据逻辑结构、存储表示和运算的算法等基本内容的理解，学习如何运用所学的数据结构和算法知识处理应用问题的方法；另一方面，在程序设计方法、C++语言编程环境以及程序的调试和测试等方面得到必要的训练。上机实践教学环节要求学生能设计结构清晰的算法和程序，学习分析所设计算法的时间和空间复杂度，选择足够的测试用例进行测试，实习结束后认真完成实习报告，整理所编写源程序代码和可执行程序，递交实习报告和程序。

2．实验项目 （具体要求见实验大纲）

实验一：线性表的基本运算及多项式的算术运算（4学时）

实验二：二叉树的基本操作及哈夫曼编码译码系统的实现（4学时）

实验三：图的基本运算及飞机换乘次数最少问题 （4学时）

实验四：各种内排序算法的实现及性能比较 （4学时）

四、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是理论性和实践性紧密结合的一门课程，其先修课程为《C++程序设计》，后续课程有《操作系统》和《软件工程》等，本课程在教学内容及教学环节方面依赖于其先修课程，而《数据结构》课程的教学又为其后续课程的学习奠定坚定的理论和实践基础。

五、对学生能力培养的要求

通过课程学习，使学生在掌握数据结构基本内容的基础上，具有能根据具体问题求解，选择合理的存储结构并进行算法设计和程序设计的能力，同时能对所设计的算法进行时间和空间复杂度分析的能力，提高综合素质能力和计算机专业素质。

六、课程学时分配

总学时64，其中讲课48学时，上机16学时。

课程主要内容和学时分配见课程学时分配表。

**课程学时分配表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 教学环节  时数  课程内容 | 讲课 | 上机 | 实验 | 习题及讨论 | 小计 |
| 基础知识 | 3 |  |  |  | 3 |
| 线性表 | 5 | 4 |  |  | 9 |
| 栈和队列 | 4 |  |  |  | 4 |
| 数组 | 4 |  |  |  | 4 |
| 树 | 9 | 4 |  |  | 13 |
| 集合和搜索 | 2 |  |  |  | 2 |
| 搜索树 | 6 |  |  |  | 6 |
| 散列表 | 2 |  |  |  | 2 |
| 图 | 8 | 4 |  |  | 12 |
| 内排序 | 5 | 4 |  |  | 9 |
| 总计 | 48 | 16 |  |  | 64 |

七、建议教材和教学参考书目

**1．教材**

[1] Sartraj Sahni．Data Structures, Algorithms and Applications in C++（Second Edition）[M]．Universities Press, 2005

八 、课程考核

本课程采用闭卷考试方式，学业成绩由平时成绩和期末成绩组成，其中平时成绩占总评的50%，期末成绩占总评的50%。平时成绩从作业、上课出勤率、上机等几方面进行考核。

执笔人： 王海艳 审核人：朱洁 教学院长：张伟

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |