**数据结构**

Data Structures

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程编号：** | B0300053S | **学 分：** | 3.5 |
| **开课学院：** | 计算机学院 | **课内学时：** | 56 |
| **课程类别：** | 专业基础课 | **课程性质：** | 必修 |

一、课程的性质和目标

课程性质：数据结构是高等工科院校“计算机科学与技术”相关专业的一门重要学科基础必修课。

本课程主要研究各种数据的抽象表示、实现方法和算法的设计过程，是计算机软件设计的重要理论和实践基础课程。

课程目标1：

使学生掌握数据结构的基本概念，熟悉合理组织数据的基本方法，培养学生运用计算思维分析计算机领域的相关工程问题的能力，为本专业后续课程学习及进一步的软件开发打下良好的理论基础。

课程目标2：

能够运用计算思维分析问题和解决问题，针对具体问题，分析数据元素的组成和逻辑关系，设计灵活高效的数据存储结构，实现所需的运算， 针对计算机领域复杂工程问题设计可行的研究方案。

课程目标3：

能综合运用数据结构的基本理论和设计方法，研究针对计算机领域复杂工程问题自主设计数据结构，并能对研究方案的可行性进行论证。

二、课程目标与毕业要求的关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| 1、工程知识 | 1-2 掌握计算机软硬件相关工程基础知识，能将其用于分析计算机领域的相关工程问题。 | 1 |
| 3、设计/开发解决方案 | 3-2 能够根据用户需求，选取适当的研究方法和技术手段，确定复杂工程问题的解决方案。 | 2 |
| 4、研究 | 4-1 能基于专业理论，针对计算机领域复杂工程问题设计可行的研究方案。 | 3 |

三、课程教学内容及基本要求

本课程教学内容包括：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，讨论各种典型搜索和排序算法。此外，还介绍算法分析的基本方法。

本课程基本要求是：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度有一定的分析能力；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（6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，熟练掌握线性表中基本运算的实现算法，学会分析各算法的性能，以及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

（3）知识点三：表达式计算

（4）知识点四：递归

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，掌握如何借助栈进行后缀表达式计算、理解其实现方法，了解递归的基本概念及递归调用的方法。

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。

5. 知识单元五：树（10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，了解堆和优先权队列数据结构，掌握建堆算法，了解在优先权队列中插入、删除元素的方法，理解哈夫曼树构造方法，学会哈夫曼编码和译码的方法。

6. 知识单元六：集合（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，熟练掌握在集合中相关的搜索算法，具体包括有序表的顺序搜索、对半搜索的递归和非递归算法，了解使用二叉判定树进行二分搜索平均时间复杂度的方法。

7. 知识单元七：搜索树（5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中搜索、插入和删除元素的算法，了解二叉平衡树定义以及在二叉平衡树中插入元素的平衡旋转方法，掌握B-树的定义以及在B-树中插入和删除元素的方法。

8. 知识单元八：散列表（3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（10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，理解图中一些常见的算法：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。

10. 知识单元十：排序（9学时）

（1）知识点一：内排序基本概念

（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

（6）知识点六：外排序

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，理解这些算法的异同，学会针对实际排序问题，选择合适的排序算法。了解外排序的基本概念和基本方法。

**（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数据结构的灵活应用。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，提高学生的独立编程能力。

四、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。

通过上机实践，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，实验结束后认真完成实验报告，整理所编写源程序代码和可执行程序，递交实验报告和程序。

2．实验项目

实验一：线性表的基本运算及多项式的算术运算（2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（2学时）

实验三：图的基本运算及飞机换乘次数最少问题 (2学时)

实验四：各种内排序算法的实现及性能比较 (2学时)

五、教学方法

本课程为课堂教学环节，实验教学环节和课外教学环节。课堂教学主要采用理论授课、习题讲解分析、课内交流讨论和翻转课堂等教学模式；实验教学环节主要采用布置实验题并在机房上机完成实验的方式；课外通过在线课程网站、资源共享课网站提供教学资源供学生自学，以达到符合毕业要求指标点的教学目的。

六、本课程与其它课程的联系与分工

先修课程：《高级语言程序设计》和《高等数学》。

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《高级语言程序设计》和《高等数学》，后续课程有《操作系统》和《算法分析与设计》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实的理论和实践基础。

七、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，具有面向实际问题选择合理的存储结构、进行算法设计和程序实现的能力，同时能对算法的时间和空间复杂度进行分析，具有综合的编程能力和计算机专业素质。

八、课程学时分配

总学时56，其中讲课48学时，上机8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 | 4 | 2 |  |  | 6 |
| 栈和队列 | 4 |  |  |  | 4 |
| 数组 | 4 |  |  |  | 4 |
| 树 | 8 | 2 |  |  | 10 |
| 集合 | 2 |  |  |  | 2 |
| 搜索树 | 5 |  |  |  | 5 |
| 散列表 | 3 |  |  |  | 3 |
| 图 | 8 | 2 |  |  | 10 |
| 排序 | 7 | 2 |  |  | 9 |
| 总 计 | 48 | 8 |  |  | 56 |

九、建议教材和教学参考书目

**1．教材**

[1] 王海艳等.数据结构（C语言）[M].第1版，人民邮电出版社，2017.

**2．主要参考书**

[1] (美)Mark Allen Weiss.数据结构与算法分析：C语言描述[M]. 第2版.冯舜玺，译.北京：机械工业出版社，2004年：1-391；

[2] (美) Dennis M.Ritchie（丹尼斯·里奇）.计算机科学丛书：C程序设计语言[M].第2版.徐宝文，李志 译.北京：机械工业出版社，2004年：1-258；

[3] 严蔚敏、李冬梅、吴伟民.数据结构(C语言版) [M].第2版.北京：人民邮电出版社，2015年：1-272；

[4] 陈慧南.数据结构——使用C语言描述 [M].第3版. 西安：西安电子科技大学出版社，2015 年： 1-322.

十、持续改进

本课程根据学生作业、实验情况及课堂研讨情况和学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

十一 、课程考核

本课程采用闭卷考试方式，总评成绩由平时成绩和期末成绩组成，其中平时成绩占总评的30%，期末成绩占总评的70%。平时成绩从作业完成情况、上课出勤率、上机实验等几方面进行考核。

执笔人：邹志强 审核人： 王海艳 教学院长：张伟