

山东大学 软件 学院

《 数据结构 》理论课程教学大纲

课程名称	数据结构		
英文名称	Data Structrue		
课程代码	sd03031191		
开课单位	软件学院		
课程类别	<input type="checkbox"/> 专业培养√ <input type="checkbox"/> 重点提升 <input type="checkbox"/> 双创教育 <input type="checkbox"/> 素质拓展 <input type="checkbox"/> 辅修学士 <input type="checkbox"/> 微专业		
学分	5	学时	68+16
适用专业	软件工程		
先修课程	离散数学、高级程序设计语言（C++, JAVA）、操作系统		
课程网站			
课程描述	<p>在可视化程序设计平台广泛流行和应用的今天， 程序设计不再是一件神秘的专业性的工作，很多非计算机专业的人员都可以亲自动手设计应用程序，好像编程已经很容易，大家都可以做到。但事实并非如此，一个好的专业程序人员要能够熟练的选择和设计各种数据结构和算法。这并非短时间内能达到的，需要花费大量的时间和精力。这是区分一个程序员水平高低的重要标志。</p> <p>数据结构讨论程序设计中经常遇到的线性表、堆栈、队列、串、数组、树和二叉树、图等典型数据结构的逻辑结构、存储结构和操作的实现方法，以及递归算法设计方法和各种典型排序和查找算法的设计方法，并给出了贪心算法，分而治之，回溯，分枝定界等算法的基本思想，为算法和其他各科的学习打下坚实的基础。本课程的特点是理论联系实际，教学方式包括授课、习题课、课堂讨论、作业和实验。通过上述教学方式全方位地培养学生的理论水平和实际动手能力，启发学生对理论知识的思考和理解，达到理论联系实际的教学效果。</p>		

【教学目标】

数据结构课程的目标是：在理论方面，使得学生掌握常用数据结构的基本概念及其应用；在实践方面，通过系统学习，使得学生能够在不同存储结构上实现不同的运算，并对算法设计方式和编程上机实现有所体会；充分利用数据结构和算法的理论和实践功底完成高质量的应用程序。

【教学要求】

通过本课程的学习，主要培养学生以下能力：

1、工程知识。通过本课程的学习，学生具备扎实的数据结构理论基础和实践能力，通过数据结构课程设计等教学环节，整合软件工程和 Web 程序设计等相关课程的知识，最终使得学生具备解决实际的软件工程复杂问题的初步能力。

2、问题分析。数据结构技术发展迅速，通过在教学内容中增加数据结构技术的前言研究内容，培养学生的研究兴趣和研究能力。通过基本技术的讲授，能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代和备用方案。

3、设计/开发解决方案。通过数据结构及性能分析的授课，培养学生数据结构的设计能力，使得学生具备在软件项目开发过程中承担数据结构设计工作。

第一章 C++回顾

第一节（2学时，其中授课2学时，实验0学时）

【教学目标和要求】了解数据结构的基本概念。

【具体教学内容】

数据结构引言：了解主要的数据结构；（引言）

【教学和学习建议】教师授课。

【教学/考核难点重点】无

第二节（4学时，其中授课2学时，实验2学时）

【教学目标和要求】掌握C++语言的基础知识。

【具体教学内容】

函数与参数：掌握参数传递方法；对C++与Java比较，了解区别；（1.1，1.2）

动态分配内存的方法；掌握一维数组、二维数组的内存分配与释放；（1.3，1.4）

自有数据类型（new，delete）：掌握C++类的描述和设计，会应用类的技术描述现实问题；了解重载与友元；（1.5，1.6）

递归函数：熟练掌握递归技术（1.7）

测试与调试：掌握程序测试与调试技术（1.8，1.9）

【教学和学习建议】教师授课。课后作业。

【教学/考核难点重点】递归函数。

第二章 程序性能

第一节（4学时，其中授课2学时，实验2学时）

【教学目标和要求】掌握复杂性的分析方法。

【具体教学内容】

1. 空间复杂性：了解空间复杂性的组成，能具体分析程序的空间复杂性，要求掌握所有排序、分类方法、折半搜索的空间复杂性；（2.1，2.2）

2. 时间复杂性：了解时间复杂性的组成，能具体分析程序的时间复杂性，要求掌握所有排序、分类方法、折半搜索的时间复杂性；（2.3）

【教学和学习建议】教师授课。课后作业。

【教学/考核难点重点】排序算法、折半搜索。

第三-四章 渐近记法，性能测量

第一节（2 学时，其中授课 2 学时）

1. 渐进符号：了解渐进符号的含义，掌握常用的渐进符号，并能具体分析程序的渐进复杂度；（3.1-3.5）
2. 性能测量：设计测试用例并设计实验（4.1-4.5）

【教学和学习建议】教师授课。课后作业。

【教学/考核难点重点】复杂度函数计算。

第五章 线性表-数组描述

第一节（2 学时，其中授课 2 学时）

【教学目标和要求】掌握线性表的公式化描述方法。

【具体教学内容】

1. 线性表定义：了解线性表的逻辑关系，ADT（5.1，5.2）
2. 公式化描述：掌握顺序存储的线性表的类声明，及方法的实现（5.3-5.6）

【教学和学习建议】教师授课。课后作业。

【教学/考核难点重点】无

第六章 线性表-链式描述

第一节（4 学时，其中授课 2 学时，实验 2 学时）

【教学目标和要求】掌握线性表的链表描述方法。

【具体教学内容】

1. 链表描述：掌握链式存储的线性表的类声明，方法的实现（详细讲解）结点类，链表类，游标类（6.1）

【教学和学习建议】教师授课。课后作业。

【教学/考核难点重点】链表描述实现。

第二节（2 学时，其中授课 2 学时）

【教学目标和要求】掌握线性表的循环链表、双向链表等描述方法。

【具体教学内容】

1. 循环链表：掌握循环链表的类声明，方法的实现（6.2）
2. 双向链表：了解双向链表技术（6.3）

	<p>3. 描述方法的比较，各自的优点</p> <p>【教学和学习建议】教师授课。 【教学/考核难点重点】模拟指针。</p> <p>第三节（2 学时，其中授课 2 学时）</p> <p>【教学目标和要求】 【具体教学内容】</p> <p>1. 应用：箱子排序，基数排序，等价类，凸包。（6.5）</p> <p>【教学和学习建议】教师授课。小组讨论。小测。 【教学/考核难点重点】等价类、基数排序。</p> <p>第七章 数组和矩阵</p> <p>第一节（2 学时，其中授课 2 学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握数组和矩阵的描述方法。 【具体教学内容】</p> <p>1. 掌握数组的逻辑结构及存储结构：ADT；C++数组；Java 数组，行优先；ARRAY1D, ARRAY2D。（7.1）</p> <p>2. 掌握矩阵的逻辑结构和存储结构：Matrix 类（7.2）</p> <p>【教学和学习建议】教师授课。课后作业。 【教学/考核难点重点】无</p> <p>第二节（2 学时，其中授课 2 学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握特殊矩阵的描述方法。掌握稀疏矩阵的描述方法。 【具体教学内容】</p> <p>1. 掌握特殊矩阵：具体分析特殊矩阵的结构特点，应用各种顺序存储下的特殊矩阵技术（7.3）</p> <p>2. 掌握稀疏矩阵的描述及存储技术，了解其应用场景（7.4）</p> <p>【教学和学习建议】教师授课。 【教学/考核难点重点】特殊矩阵的描述。</p> <p>第八章 栈</p> <p>第一节（4 学时，其中授课 2 学时，实验 2 学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握堆栈的描述方法</p>
--	--

	<p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none">1. 明确堆栈的抽象数据类型（8.1，8.2）2. 应用公式化描述技术，实现自定义堆栈（8.3）4. 应用链表描述技术，实现堆栈（8.4） <p>【教学和学习建议】教师授课。看 MOOC 视频。 【教学/考核难点重点】无</p> <p>第二节（4 学时，其中授课 2 学时，实验 2 学时） 【教学目标和要求】掌握堆栈的典型应用 【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none">1. 应用；括号匹配，汗诺塔，火车车厢重排（8.5） <p>【教学和学习建议】教师授课。 【教学/考核难点重点】堆栈应用。</p> <p>第九章 队列 第一节（2 学时，其中授课 2 学时） 【教学目标和要求】掌握队列的描述方法。 【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none">1. 明确队列的抽象数据类型（9.1，9.2）2. 应用公式化描述技术，实现自定义队列（9.3）3. 应用链表描述技术，实现队列（9.4） <p>【教学和学习建议】教师授课。 【教学/考核难点重点】队列的公式化描述和链表描述</p> <p>第二节（4 学时，其中授课 2 学时，实验 2 学时） 【教学目标和要求】掌握队列的应用。 【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none">1. 应用；火车车厢重排，电路布线，图元识别（9.5） <p>【教学和学习建议】教师授课。 【教学/考核难点重点】队列应用。</p> <p>第十章 跳表和散列 第一节（2 学时，其中授课 2 学时）</p>
--	--

	<p>【教学目标和要求】了解字典的概念</p> <p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解跳表和散列的应用背景：字典；ADT 描述（有序表）（10.1，10.2） 2. 掌握线性表描述字典的技术；（10.3） <p>【教学和学习建议】教师授课。</p> <p>【教学/考核难点重点】无</p> <p>第二节（1 学时，其中授课 1 学时）</p> <p>【教学目标和要求】了解跳表的概念</p> <p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握跳表描述技术：插入删除；类 skipnode, 类 skiplist；（10.4） <p>【教学和学习建议】教师授课。</p> <p>【教学/考核难点重点】无</p> <p>第三节（4 学时，其中授课 2 学时，实验 2 学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握散列技术。</p> <p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握散列表描述技术，详细表（10.5） 2. 应用，讲解一下，文本压缩的原理，LZW 规则（10.6） <p>【教学和学习建议】教师授课。</p> <p>【教学/考核难点重点】散列函数、冲突解决。</p> <p>第十一章 二叉树和其他树</p> <p>第一节（4 学时，其中授课 2 学时，实验 2 学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握二叉树的概念。</p> <p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 明确树的定义： ADT（11.1） 2. 掌握二叉树描述技术： ADT，结点类，二叉树类；（11.2，11.3，11.4）
--	---

	<p>【教学和学习建议】教师授课。</p> <p>【教学/考核难点重点】无</p> <p>第二节（4学时，其中授课2学时，实验2学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握二叉树的遍历。</p> <p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握二叉树常用操作、遍历方法及二叉树的扩充技术；（11.5，11.6，11.7，11.8） <p>【教学和学习建议】教师授课。</p> <p>【教学/考核难点重点】二叉树遍历。</p> <p>第三节（2学时，其中授课2学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握二叉树的应用及转换</p> <p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 应用：设置信号放大器，并查集（11.9） 2. 了解树、森林与二叉树的转换（补充材料） 3. 了解树、森林的遍历技术（补充材料） <p>【教学和学习建议】教师授课。</p> <p>【教学/考核难点重点】并查集</p> <p>第十二章 优先级队列</p> <p>第一节（4学时，其中授课2学时，实验2学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握优先队列的描述方法。</p> <p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 明确优先队列的定义：引言 ADT（12.1，12.2） 2. 掌握堆的逻辑结构及类的具体实现（12.3，12.4） <p>【教学和学习建议】教师授课。</p> <p>【教学/考核难点重点】堆的描述方法</p> <p>第二节（4学时，其中授课2学时，实验2学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握堆的应用。</p> <p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 应用：堆排序，霍夫曼编码（12.6） <p>【教学和学习建议】教师授课。</p> <p>【教学/考核难点重点】堆排序，霍夫曼编码</p>
--	--

第三节（1 学时，其中授课 1 学时）

【教学目标和要求】掌握左高树的描述方法（12.5）。

【具体教学内容】

1. 了解左高树的定义及实现：主要讲方法（插入，删除，合并）程序（9.4）

【教学和学习建议】教师授课。

【教学/考核难点重点】无

第十四章 搜索树

第一节（4 学时，其中授课 2 学时，实验 2 学时）

【教学目标和要求】掌握二叉搜索树的描述方法。

【具体教学内容】

1. 重点掌握二叉搜索树的逻辑结构（14.1，14.2）
2. 重点掌握二叉搜索树的实现类（14.3-14.5）
3. 了解二叉搜索树的应用（14.6）

【教学和学习建议】教师授课。课后作业。

【教学/考核难点重点】无

第十五章 平衡搜索树

第一节（2 学时，其中授课 2 学时）

【教学目标和要求】掌握 AVL 树的描述方法。

【具体教学内容】

1. 掌握 AVL 树（平衡方法）的旋转技术（15.1）

【教学和学习建议】教师授课，课后作业。

【教学/考核难点重点】树的旋转

第二节（2 学时，其中授课 2 学时）

【教学目标和要求】

【具体教学内容】

1. 掌握 B-树的逻辑结构及实现方法（15.4）

【教学和学习建议】教师授课，课后作业。

【教学/考核难点重点】B 树节点的删除

第十六章 图

第一节（2 学时，其中授课 2 学时）

【教学目标和要求】掌握图的描述方法

	<p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解图的基本概念（16.1） 2. 掌握图的应用（16.2） 3. 了解图的特性（16.3） 4. 明确图的 ADT 技术（16.4） 5. 掌握无权图和有权图的描述（16.5，16.6） <p>【教学和学习建议】教师授课，课后作业。</p> <p>【教学/考核难点重点】无</p> <p>第二节（4 学时，其中授课 2 学时，实验 2 学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握图的遍历技术。</p> <p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握网络描述（16.7） 2. 掌握图的类定义（16.7） <p>【教学和学习建议】教师授课，课后作业。</p> <p>【教学/考核难点重点】无</p> <p>第三节（2 学时，其中授课 2 学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握图的遍历技术。</p> <p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 重点掌握图的搜索算法 BFS，DFS（16.8） 2. 图的应用（16.9） <p>【教学和学习建议】教师授课，课后作业。</p> <p>【教学/考核难点重点】BFS，DFS</p> <p>第十七章 贪婪算法</p> <p>第一节（4 学时，其中授课 2 学时，实验 2 学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握贪婪算法的思想及应用</p> <p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解最优化问题（17.1）
--	---

	<p>2. 掌握最优化的算法思想（17.2）</p> <p>3. 应用：拓扑排序；二分覆盖；单源最短路径（17.3）</p> <p>【教学和学习建议】教师授课，课后作业。</p> <p>【教学/考核难点重点】拓扑排序、单源最短路径</p> <p>第二节（4学时，其中授课2学时，实验2学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握贪婪算法的思想及应用</p> <p>【具体教学内容】</p> <p>1. 最小生成树；0/1 背包问题；渴婴问题；装载问题；机器调度（17.3）</p> <p>【教学和学习建议】教师授课，课后作业。</p> <p>【教学/考核难点重点】最小生成树</p> <p>第十八章 分而治之算法</p> <p>第一节（4学时，其中授课2学时，实验2学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握分而治之算法思想及应用</p> <p>【具体教学内容】</p> <p>1. 掌握算法思想（18.1）</p> <p>2. 应用：找出伪币，金钱问题；归并排序；快速排序；选择问题（18.2）</p> <p>【教学和学习建议】教师授课，课后作业。</p> <p>【教学/考核难点重点】归并排序、快速排序。</p> <p>第十九章 动态规划</p> <p>第一节（2学时，其中授课2学时）</p> <p>【教学目标和要求】掌握动态规划算法思想及应用</p> <p>【具体教学内容】</p> <p>1. 握算法思想：最短路径 0/1 背包（19.1）</p> <p>2. 应用：0/1 背包，所有顶点对间的最短路径（19.2）</p> <p>【教学和学习建议】教师授课。</p> <p>【教学/考核难点重点】无</p>
--	--

考核及成绩评定方式	<p>【考核方式】：包括平时作业、期末考试（笔试、闭卷）。</p> <p>【成绩评定】：其中平时作业 40%，期末考试 60%。</p> <p>【考试大纲】：见附录</p>		
教材及参考资料	<p>【教材】</p> <p>Sartaj Sahni. Data Structures, Algorithms, and Applications in C++ (Second Edition). Universities Press, 2005.</p> <p>【参考书】</p> <p>1. Sartaj Sahni 著.王立柱 译.数据结构、算法与应用 C++语言描述）（第 2 版）。机械工业出版社</p> <p>2. 殷人昆 编著.数据结构(用面向对象方法与 C++描述)(第 2 版).清华大学出版社</p> <p>3. 张铭 王腾蛟 赵海燕编著.数据结构与算法. 高等教育出版社</p>		
教学要求对应关系			
	工程知识	问题分析	设计/开发解决方案
第一章	X		
第二章	X	X	
第三章	X	X	
第四章	X	X	
第五章	X		X
第六章	X		X
第七章	X		X
第八章	X		X
第九章	X		X
第十章	X		X

第十一章	X		X
第十二章	X		X
第十四章	X		X
第十五章	X		X
第十六章	X		X
第十七章		X	X
第十八章		X	X
第十九章		X	X

____数据结构____课程考试大纲

考试大纲是指导考试试卷编制、考试实施、备考和应考的总纲。课程考试大纲由承担教学任务的教学单位集体研究制定。一经公布实施，就成为主试和被试共同遵守的总章程，不得随意改动。在教学过程中，如果对课程教学大纲做出修订，考试大纲也要做出相应的修订，并同时在教学和考试过程中实施。

考试目的	1.考察学生掌握和应用知识的能力√ 2.评价教师教学质量 3.分级教学 4.招生		
考试对象	年级：	专业：软件工程	卷面总分 100
考试方式	1.闭卷√ 2.开卷 3.上机 4.综述 5.论文 6.设计 7.其它 ()		
考试方法	1.笔试√ 2.口试 3.实际操作 4.其它 ()		
试卷来源	1.试题库 2.试卷库 3.校内统一命题 4.校外教师命题 5.任课教师命题√		
试题难易度	1.较容易 (30) % 2. 中等难度 (40) % 3.较大难度 (30) %		

编 题 计 划	题 量 内 容	类 型 %	记忆	理解 分析	综合 应用	提高 扩展	合计
	第一章 C++回顾						
	第二章 程序性能				2		2
	第三章 渐近记法				1		1
	第五章 线性表-公式化			4	4	4	12
	第六章 线性表-链式			2	6	4	12
	第七章 数组和矩阵		2		3		5
	第八章 栈						
	第九章 队列						
	第十章 跳表和散列		2		3		5
	第十一章 二叉树			6	3	5	14
	第十二章 优先级队列		2	8		4	14
	第十四章 搜索树				3	3	6
	第十五章 平衡搜索树				3	3	6
	第十六章 图		2		6	4	12
	第十七章 贪婪算法		2		4	3	9
	第十八章 分而治之算法				2		2
	第十九章 动态规划算法						
	合 计		10	20	40	30	100

阅卷方法:	1.微机阅卷 2.流水阅卷 3.任课教师阅卷√
记分方式:	1.百分制√ 2.五级制 3.二级制
备注：平时成绩占总成绩的 40%，考试成绩占总成绩的 60%。 总成绩 = 卷面成绩 + 平时成绩 。	