

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 Structtrue		
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，培养学生的研宄兴趣和研宄能力。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 漸近記法，性能測量
第一节（2学时，其中授课2学时）

1. 漸近符号：了解漸近符号的含义，掌握常用的漸近符号，并能具体分析程序的漸近复杂度；（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。</p> <p>【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】</p> <p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none">1. 应用：箱子排序，基数排序，等价类，凸包。（6.5） <p>【教学和学习建议】教师授课。小组讨论。小测。</p> <p>【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。</p> <p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none">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）2. 掌握矩阵的逻辑结构和存储结构：Matrix 类（7.2） <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（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。</p> <p>【具体教学内容】</p> <ol style="list-style-type: none">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）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>【教学和学习建议】教师授课。</p> <p>【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。</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】掌握堆栈的典型应用</p> <p>【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。</p> <p>【教学/考核难点重点】堆栈应用。</p> <p>第九章 队列</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。</p> <p>【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)</p> <p>【教学目标和要求】掌握队列的应用。</p> <p>【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。</p> <p>【教学/考核难点重点】队列应用。</p> <p>第十章 跳表和散列</p> <p>第一节 (2 学时, 其中授课 2 学时)</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

【教学目标和要求】了解字典的概念

【具体教学内容】

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)

【教学和学习建议】教师授课。

【教学/考核难点重点】无

第二节 (1 学时, 其中授课 1 学时)

【教学目标和要求】了解跳表的概念

【具体教学内容】

1. 掌握跳表描述技术：插入删除；类 skipnode, 类
skiplist；(10.4)

【教学和学习建议】教师授课。

【教学/考核难点重点】无

第三节 (4 学时, 其中授课 2 学时, 实验 2 学时)

【教学目标和要求】掌握散列技术。

【具体教学内容】

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)

【教学和学习建议】教师授课。

【教学/考核难点重点】散列函数、冲突解决。

第十一章 二叉树和其他树

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】掌握二叉树的概念。

【具体教学内容】

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)
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. 掌握最优化的算法思想 (17.2)

3. 应用：拓扑排序；二分覆盖；单源最短路径 (17.3)

【教学和学习建议】教师授课，课后作业。

【教学/考核难点重点】拓扑排序、单源最短路径

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】掌握贪婪算法的思想及应用

【具体教学内容】

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)

【教学和学习建议】教师授课，课后作业。

【教学/考核难点重点】最小生成树

第十八章 分而治之算法

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】掌握分而治之算法思想及应用

【具体教学内容】

1. 掌握算法思想 (18.1)

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)

【教学和学习建议】教师授课，课后作业。

【教学/考核难点重点】归并排序、快速排序。

第十九章 动态规划

第一节 (2 学时，其中授课 2 学时)

【教学目标和要求】掌握动态规划算法思想及应用

【具体教学内容】

1. 握算法思想：最短路径 0/1 背包 (19.1)

2. 应用：0/1 背包，所有顶点对间的最短路径 (19.2)

【教学和学习建议】教师授课。

【教学/考核难点重点】无

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】 Sartaj Sahni. Data Structures, Algorithms, and Applications in C++ (Second Edition). Universities Press, 2005.</p> <p>【参考书】</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 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 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

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	内 容	题 量 %	类				合计
			记忆	理解 分析	综合 应用	提高 扩展	
	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。			