

附件 2

《数据结构与算法分析》教学大纲

课程编号：CE3007

课程名称：数据结构与算法分析

英文名称：Data Structure and Algorithm Analysis

学分/学时：3/48 （32+32）

课程性质：专业平台基础课

适用专业：信息安全、网络工程、网络空间安全

建议开设学期：2

先修课程：计算机导论与 C 语言程序设计 开课单位：网络与信息安全学院

一、课程的教学目标与任务

本课程是信息安全、网络工程等专业学生掌握程序设计技能的一门重要专业平台基础课，是计算机学科的公认主干课。

本课程的教学目标：

使学生通过本课程的学习，熟悉解决程序设计问题所需的基本数据结构和基础算法，掌握各种程序设计中常用的数据结构的基本概念、对应的逻辑结构和存储结构及其基本运算，各种数据结构的基本特点和典型应用场景。熟练使用基础数据结构进行算法程序设计。

本课程的教学要求：

通过课程的教授，使学生能够熟练掌握各种数据结构，理解算法的设计和分析方法，并从计算机领域经典设计案例中体会数据结构与算法的相互依存关系，以此为基础掌握应用数据结构和算法解决问题的能力。通过课程的教授，使学生建立起数据结构与算法设计的整体概念，能够编制、调试一定规模的程序，并具备良好的软件工程习惯和软件思维方法，为后续各门专业课程的算法设计提供基础。

本课程完成后，学生将具备如下能力：

- 1.在工程实践中能够依据数学模型选择合适的数据结构和算法，或能够根据具体问题设计数据结构和算法；
- 2.通过编程解决具体问题，并达到一定的精度要求；
- 3.能够选择适当的开发工具完成从设计到实现的全部流程；
- 4.对选择的数据结构和设计的算法进行性能分析，能够分析算法性能优劣对环境、社会可持续发展的影响；

本课程的性质：本课程是实践性较强的一门课程，在教学过程中理论教学和实践教学并

重，理论课程占 32 学时，实验课时占 32 学时，是每位选课学生必须完成的。

二、课程具体内容及基本要求

(一) 绪论 (1 学时)

软件工程的

数据结构的

程序设计的

1. 基本要求

(1) 熟练掌握软件概念、程序设计技术。

(2) 熟练掌握数据结构的

2. 重点、难点

重点：数据结构的

3. 作业及课外学习要求

(1) 仔细阅读教材中的

(2) 阅读参考书目中关于

(二) 线性表 (3 学时)

线性表的

顺序表的

单链表的

顺序表和链表的

1. 基本要求

(1) 熟练掌握线性表的

(2) 熟练掌握线性表的

(3) 熟练掌握线性表的

(4) 顺序表及链表的

2. 重点、难点

重点：线性表的

难点：线性表的

3. 作业及课外学习要求

(1) 完成课后

(2) 复习顺序表、单链表的

(3) 比较顺序表、单链表的优缺点。

4. 上机实践（占用 4 上机学时）

完成教材中指定习题的上机练习

（三）栈和队列（4 学时）

栈的存储表示和应用

队列的存储表示和应用

1. 基本要求

- (1) 熟练掌握栈的定义及存储表示。
- (2) 栈的应用实例。
- (3) 熟练掌握队列的定义及存储表示。
- (4) 队列的应用实例。

2. 重点、难点

重点：栈和队列的逻辑结构特点及其运算。

难点：栈的递归应用，顺序队列。

3. 作业及课外学习要求

- (1) 完成课后作业；
- (2) 复习栈的存储表示和基本操作；
- (3) 复习队列的存储表示和基本操作；
- (4) 复习地图染色算法的算法实现。

4. 上机实践

完成教材中指定习题的上机练习（占用 4 上机学时）

（四）串和数组（4 学时）

1. 基本要求

- (1) 熟练掌握串的定义、运算和存储表示的特点。
- (2) 熟练掌握串运算的实现。
- (3) 熟练掌握数组的定义及顺序存储。
- (4) 掌握矩阵的压缩存储。

2. 重点、难点

重点：串的存储表示及其运算的实现，矩阵的压缩存储。

难点：模式匹配算法、特殊矩阵的压缩存储。

3. 作业及课外学习要求

- (1) 完成课后作业；
- (2) 复习串的存储方法和基本操作实现，拓展阅读参考书目中关于串的其他运算；
- (3) 复习数组的存储方法和基本操作实现。

4. 上机实践

完成教材中指定习题的上机练习（占用 4 上机学时）

（五）树（7 学时）

数、二叉树、森林的基本概念；

二叉树的遍历方法；

树和森林之间的转换方法；

二叉树的应用。

1. 基本要求

- (1) 熟练掌握树结构的基本概念、术语。
- (2) 熟练掌握二叉树的性质和存储表示。
- (3) 熟练掌握二叉树的遍历及递归算法的运用。
- (4) 掌握树和森林（存储表示、转化方法、树的遍历）。
- (5) 二叉树的应用（哈夫曼树及应用、二叉排序树）。

2. 重点、难点

重点：二叉树的性质和存储表示、二叉树的遍历及递归算法的运用。

难点：递归算法的运用、线索的应用、哈夫曼编译码。

3. 作业及课外学习要求

- (1) 完成课后作业；
- (2) 着重复习二叉树的遍历算法及其应用；

4. 上机实践

完成教材中指定习题的上机练习（占用 4 上机学时）

（六）图（8 学时）

图的基本概念；

图的存储方法；

图的遍历算法；

生成树和最小生成树；

最短路径；

拓扑排序；

关键路径。

1. 基本要求

- (1) 熟练掌握图的基本概念、术语。
- (2) 熟练掌握图的存储方法（邻接矩阵、邻接表）。
- (3) 熟练掌握图的 DFS 和 BFS 搜索算法及相关应用。
- (4) 掌握生成树和最小生成树（Prime 算法、Kruskal 算法）。
- (5) 掌握最短路径。
- (6) 掌握拓扑排序。
- (7) 了解关键路径。

2. 重点、难点

重点：图的存储表示、图的遍历及其应用。

难点：Prime 算法、Dijkstra 算法、拓扑排序算法。

3. 作业及课外学习要求

- (1) 完成课后作业；
- (2) 复习图的遍历算法、最短路径算法和关键路径算法；
- (3) 阅读其他参考书目中关于图的应用的章节。

4. 上机实践

完成教材中指定习题的上机练习（占用 4 上机学时）

（七）索引结构与散列技术（2 学时）

索引结构；

散列表的概念；

散列函数的构造方法；

解决冲突的方法；

1. 基本要求

- (1) 熟练掌握索引结构的表示及应用。
- (2) 熟练掌握散列表的概念、散列表的构造及散列表的查找。

2. 重点、难点

重点：索引表的应用，散列表的构造及查找。

难点：散列函数的设计及冲突的处理。

3. 作业及课外学习要求

- (1) 完成课后作业；
- (2) 复习索引和散列的存储方法；
- (3) 拓展阅读其他参考书目中关于散列技术在计算机存储设计中的应用。

(八) 缩小规模算法 (3 学时)

分治与递归算法设计；

动态规划的基本要素；

贪心算法。

1. 基本要求

- (1) 掌握递归与分治算法。
- (2) 掌握动态规划算法。
- (3) 掌握贪心算法。

2. 重点、难点

重点：递归算法，分治算法，贪心算法，动态规划算法。

难点：递归算法，贪心算法，动态规划算法。

3. 作业及课外学习要求

- (1) 完成课后作业；
- (2) 通过拓展阅读参考书或在网上查找资料，加深对分治、递归、动态规划和贪心算法应用场景的理解。

三、教学安排及方式

总学时 32+32 学时，讲课 32 学时，实验（或上机或综合练习或多种形式）32 学时。

序号	课程内容	学时	教学方式
1	绪论	1+0	讲授
2	线性表的基本概念、顺序表的基本运算及应用实例	1+0	讲授
3	单链表及其基本运算、链表应用实例	2+0	讲授
4	上机实践 1（线性表、链表）	0+4	上机
5	栈的基本概念、存储结构和栈的应用	2+0	讲授

6	队列的基本概念、存储结构和应用	2+0	讲授
7	上机实践 2（栈和队列）	0+4	上机
8	串的基本概念、存储结构和运算实现	2+2	讲授
9	数组的定义、存储结构和运算；矩阵的压缩存储方法	2+2	讲授
10	树的基本概念、二叉树的存储结构	2+0	讲授
11	二叉树的遍历、树和森林	2+0	讲授
12	二叉树的应用、二叉排序树	3+0	讲授
13	上机实践 3（树）	0+4	上机
14	图的基本概念、存储方法	2+0	讲授
15	图的遍历、生成树和最小生成树	2+4	讲授
16	最短路径	2+0	讲授
17	拓扑排序和关键路径	2+0	讲授
18	索引表、散列表	2+0	讲授
19	递归、分治算法设计	2+0	讲授
20	动态规划和贪心算法	1+0	讲授
21	综合大作业	0+8	上机
22	上机考试	0+4	上机

注：教学方式填写“讲授、实验或实践、上机、综合练习、多种形式”。

四、本课程对培养学生能力和素质的贡献点

本课程是信息安全和网络工程领域的学科基础课之一，对培养学生能力和素质、对毕业要求各指标点的达成主要贡献如下：

1) 毕业要求 1：工程知识

具备坚实的知识体系，包括从事工程工作所需的相关数学、自然科学、工程基础和专业知识，有系统的工程实践学习经历，熟悉信息安全专业的发展现状和趋势，并能够将各类知识应用于解决复杂工程问题。

2) 毕业要求 2：问题分析

掌握信息安全专业基础理论知识和核心知识，并对本专业新知识、新技术有较敏锐的洞察力；能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，对复杂工程问题进行识别、分析、归类 and 表达，掌握文献检索及运用现代信息技术对复杂工程问题进行综合分析与抽象表示和数学建模的能力，以获得有效结论。

3) 毕业要求 3：设计/开发解决方案

掌握综合运用专业基础理论知识、技术方法和实践技巧分析并解决实际复杂工程问题的能力，具体包括按需求进行信息安全系统设计的能力、信息安全基础部件的研究与构造能力、信息安全各环节综合分析设计能力、信息安全系统评估能力和信息安全系统的运行与维护能力。并能够在设计与开发环节中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素。

4) 毕业要求 10：沟通

能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

5) 毕业要求 11：项目管理

理解并掌握基本的管理原理和一般的项目管理方法，具备一定的工程项目规划与管理能力，并能够在多约束条件下进行经济高效的管理决策，并进一步在多学科环境中应用。

6) 毕业要求 12：终身学习

能够持续关注本专业的前沿发展现状和趋势，学习最新出现的方法与技术，具有自主学习和终身学习的意识，具有不断学习和适应发展的能力。

五、考核及成绩评定方式

最终成绩由期末考试成绩、上机考试成绩和综合大作业成绩三部分组合而成。各部分所占比例如下：

期末考试成绩：70%。主要考核基础知识的掌握程度。书面考试形式。题型为选择题、判断题、填空题、问题求解和算法设计题等。

上机考试成绩：15%。主要考核学生对知识点的综合理解、掌握和应用程度。

综合大作业成绩：15%。主要考核综合大作业的完成情况，考核运用所学各种数据结构及算法设计技术来解决相关工程问题，编制出具有一定规模的程序的能力。

六、教材及参考书目

推荐教材：

《数据结构与算法分析》，荣政等编著，西安电子科技大学出版社，2012.

参考书目：

1. 《计算机软件技术基础》（第一版），刘彦明等编著，人民邮电出版社，2005.
2. 《数据结构（C语言版）》（第一版），严蔚敏编著，清华大学出版社，2002.
3. 《计算机算法设计与分析》，（第一版），王晓东编著，电子工业出版社，2001.
4. M. H. Alsuwaiyel, Algorithms Design Techniques and Analysis, 电子工业出版社影印，2003年1月。
5. Thomas H.Cormen, Charles E.Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, Introduction to Algorithms, 高等教育出版社影印，2002年5月。

参考网站：

- (1) 北京大学，《数据结构与算法》精品课程 <http://www.jpk.pku.edu.cn/pkujpk/course/sjgg>
- (2) Berkeley,《数据结构》, <http://www.cs.berkeley.edu/~jrs/61b/>
- (3) Stanford, Advanced Data Structures and Algorithms , <http://theory.stanford.edu/~rajeev/cs361.html>
- (4) Princeton 算法课 <https://www.coursera.org/course/algs4partI>

七、说明

（一）与相关课程的分工衔接

先修课程“计算机导论与C语言程序设计”使学生能掌握C语言的基本语法、程序设计的基本思想、基本概念和基本方法，并能运用所学的知识进行简单的程序设计；而“数据结构与算法分析”则使学生在掌握基本程序设计能力的基础上，运用所学各种数据结构及算法设计技术来解决实际问题，编制出具有一定难度的中型程序，并通过课程的学习，掌握良好的软件工程习惯和软件思维方法。“数据结构与算法分析”课程是后续计算机相关课程，如操作系统、网络对抗原理、高级语言程序设计、软件逆向工程、智能终端安全技术等的重要基础课。

（二）其他说明

1. 课堂讲述的内容只是核心或有特色的知识内容，还有一定数量的篇章内容留给学生自学。
2. “数据结构与算法分析”课注重上机训练，所有作业都必须配有规范的文档。上机训练由平时的上机实践和综合大作业两部分组成。
3. 该课程强调能力的培养，有独到见解的综合作业予以适当加分。

2017年04月27日