

CERACU

全国高等学校计算机教育研究会团体标准

CERACU/T XXXXX—XXXX

计算机核心课程规范
数据结构

Specification for Core Courses of Computer Science

Data Structures

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

全国高等学校计算机教育研究会 发布

目 次

目次	II
前言.....	II
1 范围	3
2 术语和定义	3
3 概述	3
4 课程目标与总体要求	4
4.1 课程目标与教学要求	4
4.2 考核要求	4
5 知识点及要求	4
附 录 A（资料性附录） 数据结构课程规范案例一	12
A.1 数据结构基础知识点对照表.....	12
A.2 数据结构课程教学内容.....	14
附 录 B（资料性附录） 数据结构课程规范案例二.....	117
B.1 基本信息.....	18
B.2 本课程与其它课程的联系.....	18
B.3 本课程与毕业要求的支撑关.....	18
B.4 课程教学内容及要求.....	19
B.5 考核与评价方式及标准.....	26
B.6 建议教材及参考资料.....	27
附 录 C（资料性附录） 数据结构课程规范案例三	28
C.1 数据结构课程大纲.....	28
C.2 课程内容与“数据结构课程规范”的对应关.....	31
附 录 D（资料性附录） 数据结构课程规范案例四	33
D.1 数据结构基础知识点对照表.....	33
D.2 数据结构课程教学内容.....	36

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国高等学校计算机教育研究会（CERACU）提出并归口。

本标准起草单位：。

本标准主要起草人

计算机核心课程规范

数据结构

1 范围

本标准给出了高等学校数据结构课程的知识点集合、知识体系结构，规定/规范了课程的教学要求。

本标准适用于高等学校数据结构课程的教材选用、教学过程和教学评价。

2 术语和定义

本标准能力要求给出理解、掌握、应用三个层次的具体要求。三个能力层次是递进的关系，后者必须建立在前者的基础上，各能力层次的含义是：

理解：要求能够识别和记忆数据结构课程中有关知识点的概念性内容，能够对相关知识点做出正确的表述、选择和判断。

掌握：领悟知识点的内涵和外延，能够熟悉知识点之间的区别与关联，并能对相关问题进行简单分析。

应用：能够综合运用数据结构课程中的知识点，分析和解决实际问题，并进行算法设计、实现与分析。

3 概述

本标准主要包括数据结构课程目标与总体要求、核心知识点及要求。附录给出了适用于不同高等学校要求的知识点集合案例。

知识体系按照分层定义，结构层级不超过三级，每个知识点可以容纳下级知识点，也可以是原子知识点。教学建议给出必选、建议选、可选三种具体实施方案。能力要求给出了理解、掌握、应用三个层次的具体要求。学时要求是应至少达到的学时下限，不设上限，包括总学时、理论学习学时（包括听课、自学等各种形式）、实践学时（包括实验课、项目实训等各种形式），“其它”可根据知识点的需要进行扩展。

知识点属性如表1所示。

表1 知识点属性

属性项	数据类型	取值范围	可选 (O) / 必备 (M)	说明
标识符	字符串	长度不超过20	M	在本标准中唯一标识知识点
名称	字符串	长度不超过40	M	应采用行业内共识的知识点名称
说明	字符串	长度不超过400	O	说明知识点内涵。非原子知识点O，原子知识点M
教学建议	字符串	长度不超过10	M	说明知识点的教学建议，分为必选、建议选、可

				选三种
能力要求	容器类型	包含理解、掌握、应用三个子项	M	三个能力层次是递进的关系，后者必须建立在前者的基础上
理解	字符串	长度不超过1000	0	说明某知识点“理解”要求的具体含义
掌握	字符串	长度不超过1000	0	说明某知识点“掌握”要求的具体含义
应用	字符串	长度不超过1000	0	说明某知识点“应用”要求的具体含义
学时要求	容器类型	包括理论、实践、其它三个子项	0/M	顶层知识点为M；非顶层知识点的为0
总学时	整数	大于0	0/M	0/M规则同“学时要求”。此项为生成项，等于理论、实践、其它三项之和
理论	整数	大于或等于0	0/M	0/M规则同“学时要求”。理论、实践、其它至少一项不为0，且三项总和与总学时相等
实践	整数	大于或等于0	0/M	0/M规则同“学时要求”。理论、实践、其它至少一项不为0，且三项总和与总学时相等
其他	整数	大于或等于0	0/M	0/M规则同“学时要求”。理论、实践、其它至少一项不为0，且三项总和与总学时相等

4 课程目标与总体要求

4.1 课程目标与教学要求

课程目标应服从各个学校、院系的培养方案。本标准不规定具体课程的教学要求，宜从本标准中选择适用的知识点和能力要求、学时要求组成一门具体课程的内容和要求（应包括本标准第6章规定的全部“必选”知识点，有条件的学校可根据自己的需要，选择一定比例的“建议选”和“可选”知识点）。本标准中未包含的知识点可以作为扩展知识点，按照本标准规定的格式进行描述。

4.2 考核要求

课程考核要求应服从各个学校、院系的培养方案和教学实际需求。

考核知识点应覆盖所有被选择作为该课程内容的一级知识点，考题难度分为四个等级：易、较易、较难和难。不同难度的试题的分数比例建议为2:3:3:2。每道题目应明确对应到一个或多个知识点及能力要求。各知识点题目分值比例应与学时比例基本一致，含多个知识点的综合题目可按一个主要知识点或多个知识点计。

考核形式可多样化，应适合知识点的内容和能力要求。

5 知识点及要求

知识点及要求如表2所示

表2 知识点及要求

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				理解	掌握	应用	总学时	理论	实践	其它
DS_01	绪论	数据结构、算法和算法分析的基本概	必选	理解数据结构的 概念及研究 内容、各种基	掌握抽象数据 类型的表示与 描述、算法和	用抽象数据类 型表示实际问 题,简单的算法	3	3		

		念		本概念和术语。	算法分析的基本概念	分析				
DS_01_01	数据结构的基本概念	数据结构的概念及研究内容	必选	理解数据结构的概念及研究内容, 以及与其他相关课程的关系			1	1		
DS_01_02	抽象数据类型	抽象数据类型的定义与表示	必选	理解抽象数据类型的概念	掌握抽象数据类型的定义域表示	用抽象数据类型表示实际问题	0.5	0.5		
DS_01_03	算法	算法概念、算法分析	必选	理解算法概念、算法特性	掌握算法分析的基本方法	简单算法的复杂性分析	1.5	1.5		
DS_02	线性表	线性表的类型定义、表示和实现	必选	理解线性表的类型定义和表示	掌握线性表的实现方法, 并进行效率分析	能够应用线性表解决实际问题	8	6	2	
DS_02_01	线性表的类型定义	线性表的概念和类型定义	必选	理解线性表的概念和类型定义			0.5	0.5		
DS_02_02	线性表的顺序表示和实现	线性表的顺序存储结构及算法实现	必选	理解线性表顺序存储结构及特点	掌握顺序表的实现方法及适用条件, 插入、删除等操作的算法分析	应用顺序表解决实际问题	1.5	1.5		
DS_02_03	线性表的链式表示和实现	线性表链式存储结构(单链表、循环链表、双向链表)及算法实现	必选	理解线性表链式存储结构及特点	掌握线性表链式存储结构的实现方法及适用条件, 插入、删除等操作, 并对算法进行分析	应用链表解决实际问题	5	3	2	
DS_02_04	线性表应用实例	线性表的应用举例	必选	针对应用实例选择恰当的存储结构	掌握应用线性表解决实例问题的方法		1	1		
DS_03	栈和队列	栈和队列的概念、相关算法及应用	必选	理解栈和队列的概念、特点和存储结构	掌握栈和队列的基本操作, 并能分析具体问题的设计思想, 并对算法进行分析	能够根据不同的问题灵活选择栈或队列数据结构, 并解决具体问题	10	6	4	
DS_03_01	栈	栈的定义、特点、基本操作及其应用	必选	理解栈的概念、存储方式及其特点	掌握顺序栈、链栈的实现方法及适用条件	能够采用栈结构解决实际问题	6	4	2	
DS_03_01_01	栈的基本概念	栈的基本概念和特点	必选	理解栈的基本概念和特点			0.5	0.5	0	
DS_03_01_02	栈的实现	栈的顺序存储及链式存储的实现	必选	理解栈的顺序存储及链式存储结构	掌握顺序栈及链栈基本操作的实现		1	1	0	
DS_03_01_03	栈的应用	基于栈解决实际问题	必选	理解栈应用的思想	掌握栈的典型应用算法及实现	能够利用栈解决实际问题	4.5	2.5	2	
DS_03_02	队列	队列的定义、特点、基本操作及其应用	必选	理解队列的概念、存储方式及其特点	掌握队列的不同存储方式, 实现队列的基本操作	能够采用队列结构解决实际问题	4	2	2	

DS_03_02_01	队列的基本概念	队列的基本概念和队列的特点	必选	理解队列的基本概念和特点			0.5	0.5	0	
DS_03_02_02	循环队列	基于顺序存储结构的队列	必选	理解队列的顺序存储结构的类型描述	能够分析并实现循环队列的基本操作	能够使用循环队列解决实际问题	1	1	0	
DS_03_02_03	链队列	基于链式存储结构的队列	必选	理解队列的链式存储结构的类型描述	能够分析并实现链队列的基本操作	能够使用链队列解决实际问题	0.5	0.5	0	
DS_03_02_04	队列的应用	基于队列解决实际具体问题	建议选	理解队列应用的思想	掌握队列的典型应用算法及实现	能够利用队列解决实际问题	2	0	2	
DS_04	数组	数组的定义和矩阵的压缩存储方法	必选	理解数组的概念、数组的存储结构及矩阵的压缩存储	掌握特殊矩阵的地址计算方法、稀疏矩阵的存储和相关运算，并对算法进行效率分析	能够采取压缩存储方式解决实际问题	6	4	2	
DS_04_01	数组的定义和顺序存储	数组的定义和数组存储与实现	必选	理解数组的概念和数组存储	掌握一维数组、二维数据和多维数组的地址计算方法		1	1	0	
DS_04_02	特殊矩阵的压缩存储	特殊矩阵的压缩存储地址计算方法	必选	理解特殊矩阵的概念和压缩存储方法	掌握三角矩阵、对称矩阵、对角矩阵等特殊矩阵的压缩存储的地址计算方法，并对算法进行效率分析	能够采取特殊矩阵的压缩存储方式解决实际问题	1	1	0	
DS_04_03	稀疏矩阵的压缩存储	稀疏矩阵的压缩存储方式和基本操作	必选	理解稀疏数组的三元组和十字链表存储结构	能够分析并实现基于三元组的转置运算，并对算法进行效率分析	能够采取稀疏矩阵的压缩存储方式解决实际问题	4	2	2	
DS_05	树与二叉树	树与二叉树的定义、存储结构、遍历方法与典型应用	必选	理解树与二叉树的定义、树与二叉树的存储结构	掌握树与二叉树的存储结构与遍历算法	能够根据具体问题设计与使用树型(或者二叉树)结构，并设计相应算法	20	12	8	
DS_05_01	二叉树	二叉树的定义、存储结构与遍历算法	必选	理解二叉树的存储结构，理解递归遍历算法思想	掌握二叉树主要性质的证明方法，二叉树的构造方法与遍历算法	能够以二叉树为基础，分析实际问题、设计相应数据结构与算法	8	6	2	
DS_05_01_01	二叉树的定义及其主要性质	二叉树的定义与抽象数据类型，二叉树的主要性质和证明	必选	理解二叉树、完全二叉树和满二叉树的定义	掌握二叉树的主要性质和证明方法		1.5	1.5		
DS_05_01_02	二叉树的存储	二叉树的顺序存储结构	必选	理解二叉树的存储结构	掌握二叉树的构建方法并实	能够为实际问题设计对应的	1	1		

	结构	和链式存储结构			现	存储结构				
DS_05_01_03	二叉树的遍历	二叉树的遍历算法	必选	理解遍历算法的思想与执行过程	掌握二叉树的递归与非递归遍历算法	能够以二叉树的遍历算法为基础, 解决实际问题	3.5	1.5	2	
DS_05_01_04	线索二叉树	线索二叉树的基本概念与构造	建议选	理解线索二叉树的思想	掌握二叉树的线索化方法	能够将线索二叉树应用于实际问题	2	2		
DS_05_02	二叉树的应用	基于二叉树的典型应用问题	必选				7	3	4	
DS_05_02_01	哈夫曼树及应用	哈夫曼树和哈夫曼编码	必选	理解哈夫曼树等的定义和特点	掌握哈夫曼树的构造方法与哈夫曼编码、解码过程	能够利用哈夫曼树的最优性分析并解决实际问题	4	2	2	
DS_05_02_02	堆及应用	堆的概念和应用	必选	理解堆的定义和特点	掌握堆的基本操作	能够利用堆解决实际问题	3	1	2	
DS_05_03	树与森林	树与森林的定义、树的存储结构与二叉树的关系	必选	理解树的存储结构、树和森林的遍历算法	掌握树的存储结构的定义与编程实现、树、森林与二叉树的转换	能够针对实际问题设计树型结构与相应的算法	5	3	2	
DS_05_03_01	树的存储结构	树的存储结构	必选	理解树的表示方法	掌握树的存储结构的定义与编程实现		0.5	0.5		
DS_05_03_02	树、森林与二叉树的转换和遍历	以二叉链表存储结构为基础, 树、森林与二叉树的相互转换, 树和森林的遍历	必选	以二叉链表存储结构为基础, 理解树、森林与二叉树的相互转换, 理解树和森林的遍历算法	掌握树、森林与二叉树的相互转换, 掌握树和森林的遍历方法, 并对算法进行效率分析	能够针对实际问题设计树型结构与相应的算法	1.5	1.5		
DS_05_03_03	树的应用	基于树解决应用问题	可选	理解并查集的基本概念和特点	掌握并查集算法和实现, 并对算法进行效率分析	能够运用并查集解决实际问题	3	1	2	
DS_06	图	图的逻辑结构与存储结构、图的遍历和图的应用	必选	理解图的概念及图的逻辑结构	掌握图的各种存储结构、图的遍历实现及图的基本应用算法, 并对算法进行分析	能够通过分析建立具体问题的对应的图结构, 并基于图的遍历或图的基本应用算法解决具体问题	18	10	8	
DS_06_01	图的基本概念	图的定义与图的抽象数据类型表示	必选	理解图的定义、图的各种术语	掌握图的抽象数据类型表示		1.5	1.5		
DS_06_02	图的存储	图的各种实现方式	必选	理解图的各种存储实现方式及区别	掌握图的各种存储方式的具体实现方法		2	2		
DS_06_02_01	邻接矩阵	用矩阵表示有向图和无向图	必选	理解图的邻接矩阵表示法	掌握有向图、无向图、带权图的邻接矩阵表示	能设计出基于邻接矩阵的基本算法	0.5	0.5		

DS_06_02_02	邻接表	用邻接表表示有向图和无向图	必选	理解图的邻接表表示法	掌握无向图、带权图的邻接表表示；有向图的邻接表、逆邻接表表示	能设计出基于邻接表的基本算法	0.5	0.5		
DS_06_02_03	邻接多重表	用邻接多重表表示无向图	可选	理解无向图的邻接多重表表示法	掌握无向图的邻接多重表表示		0.5	0.5		
DS_06_02_04	十字链表	用十字链表表示有向图	可选	理解有向图的十字链表表示法	掌握有向图的十字链表表示法		0.5	0.5		
DS_06_03	图的遍历	采用深度优先（DFS）、广度优先（BFS）方法遍历图的顶点	必选	理解深度优先、广度优先方法	掌握图的深度优先、广度优先遍历算法	基于图的遍历策略，设计解决实际问题的算法	3.5	1.5	2	
DS_06_04	图的基本应用	基于图解决应用问题	必选	理解图的基本应用算法的思想	掌握图的基本应用算法的具体实现及其执行过程，并对算法进行分析	能够结合具体问题、基于图的基本应用算法，设计解决算法问题的算法	11	5	6	
DS_06_04_01	最小生成树	带权图的最小代价生成树（MST）	必选	理解最小生成树的概念，构造带权图的最小（代价）生成树	掌握构造最小生成树的Prim算法和Kruskal算法，以及算法的执行过程，并对算法进行分析	能够应用Prim算法或Kruskal算法的思想，设计算法解决实际问题	3.5	1.5	2	
DS_06_04_02	最短路径	带权图顶点间的最短路径	必选	理解单源最短路径、任意顶点之间的最短路径问题的含义	掌握Dijkstra算法和Floyd算法，及算法的执行过程，并对算法进行分析	能够应用Dijkstra算法和Floyd算法思想，设计算法解决实际问题	3.5	1.5	2	
DS_06_04_03	拓扑排序	AOV网顶点的拓扑有序序列	必选	理解有向无环图（DAG）的概念、AOV网与拓扑有序的概念	掌握拓扑排序算法及执行过程，AOV网顶点的拓扑有序序列，并对算法进行分析	能够应用拓扑排序的思想，设计算法解决实际问题	1	1		
DS_06_04_04	关键路径	AOE网的关键路径	建议选	理解AOE网与关键活动、关键路径的概念	掌握求关键路径的算法及其执行过程，并对算法进行分析	能够应用关键路径的思想设计算法解决实际问题	3	1	2	
DS_07	查找	各种查找方法及其相应的数据结构	必选	理解各种不同的查找需求，查找方法及数据结构	掌握各种查找方法的适用条件、性能以及实现方法	能够针对不同问题需求，选用或设计相应的数据结构和查找算法	15	11	4	
DS_07_01	查找基本概念	查找的基本概念及术语，查找算法的性能评价	必选	理解各种查找需求，理解动态表和静态表的概念	掌握查找算法的性能评价方法		0.5	0.5		

DS_07_02	顺序表的查找	顺序表的查找方法	必选	理解顺序访问的基本原理及平均查找长度	掌握顺序查找算法的适用条件和性能分析方法		0.5	0.5		
DS_07_03	有序表的查找	二分查找	必选	理解二分查找的基本原理及平均查找长度	掌握二分查找算法的适用条件和性能分析方法		0.5	0.5		
DS_07_04	索引查找	分块查找	建议选	理解区间索引的概念	掌握分块查找算法的适用条件和性能分析方法		0.5	0.5		
DS_07_05	串的模式匹配	无回溯的字符串匹配方法	建议选	理解KMP算法的思想	掌握KMP构造next数组的方法, 根据next进行快速匹配的过程	采用KMP算法思想进行字符串查找	4	2	2	
DS_07_06	二叉搜索树和平衡二叉树	二叉搜索树及平衡方法	必选	理解二叉搜索树和平衡二叉树的基本概念	掌握树型查找的基本操作与实现	应用二叉搜索树、平衡二叉树思想解决实际问题	4	2	2	
DS_07_06_01	二叉搜索树	BST	必选	理解二叉搜索树的定义	掌握插入、查找、删除元素的方法, 掌握算法的适用条件和性能分析方法	应用二叉搜索树思想解决实际问题	3.5	1.5	2	
DS_07_06_02	平衡二叉树	AVL	必选	理解平衡因子、AVL树的定义	掌握调整平衡二叉树的方法	应用平衡二叉树思想解决实际问题	0.5	0.5		
DS_07_07	B树和B+树	B树和B+树	建议选	理解B树和B+树的定义	掌握B树的插入、查找和删除方法, B+树的查找方法		1	1		
DS_07_08	红黑树	红黑树	建议选	理解红黑树的基本概念	掌握红黑树的插入和查找的方法		1	1		
DS_07_09	Tire树	字典树、键树、前缀树	建议选	理解字典树、键树、前缀树的基本概念	掌握将关键字拆分成查找路径的方法		0.5	0.5		
DS_07_10	哈希表	哈希查找方法及解决冲突的办法	必选	理解哈希方法的基本概念、冲突解决方法	掌握哈希查找方法的实现原理	应用哈希方法解决实际问题	2.5	2.5		
DS_07_10_01	哈希函数构造	哈希函数构造方法	必选	理解哈希函数的基本概念	掌握构造哈希函数的基本方法		1	1		
DS_07_10_02	处理冲突	哈希表的构造及冲突处理方法	必选	理解产生冲突的原因, 处理冲突的方法	掌握哈希表的构造方法和冲突解决方法		1	1		
DS_07_10_03	哈希查找	哈希查找方法	必选	理解哈希表的查找方法	掌握哈希表的查找过程及性能分析		0.5	0.5		
DS_08	内部排序	内排序的原理、算法和应用	必选	理解内排序的基本概念	掌握内排序算法及性能, 各种排序算法的	能够运用各种排序方法解决实际	14	6	8	

					适用条件和性能比较, 排序算法的稳定性					
DS_08_01	排序基本概念	内部排序的基本概念	必选	理解排序的基本概念, 排序算法性能评价指标, 排序方法的稳定性	掌握排序算法的分类方法, 掌握排序算法时间、空间复杂度分析方法		0.5	0.5		
DS_08_02	插入排序	直接插入排序、二分插入排序和希尔排序	必选	理解直接插入排序、二分插入排序和希尔排序的基本原理	掌握插入排序、折半插入排序、希尔排序的算法特点及算法实现	能够应用插入排序思想解决应用问题	3.5	1.5	2	
DS_08_03	交换排序	冒泡排序、快速排序	必选	理解冒泡排序、快速排序算法的基本思想	掌握冒泡排序、快速排序的算法特点及算法实现	能够应用交换排序思想解决应用问题	3.5	1.5	2	
DS_08_04	选择排序	简单选择排序、堆排序	必选	理解简单选择排序和堆排序的基本思想	掌握简单选择排序、堆排序的算法特点及算法实现	能够应用选择排序思想解决应用问题	3	1	2	
DS_08_05	归并排序	二路归并排序	必选	理解二路归并的基本思想	掌握二路归并排序的适用条件、性能特点及算法实现	能够应用二路归并排序思想解决应用问题	0.5	0.5		
DS_08_06	基数排序	基数排序	必选	理解基数排序的基本思想	掌握基数排序的适用条件、性能特点及算法实现	能够应用基数排序思想解决应用问题	3	1	2	
DS_09	外部排序	外排序的原理、算法和应用	可选	理解外排序的基本概念	掌握外排序的算法及特点、影响外排序算法效率的因素	能够应用外排序思想解决实际问题	4	4		
DS_09_01	磁盘信息的访问	访问磁盘信息的方法与原理	可选	理解磁盘上存储、访问信息的基本概念	掌握磁盘上存储、访问信息的基本过程		1	1		
DS_09_02	外部排序的方法	外部排序的算法思想、实现过程	可选	理解外部排序的概念与原理	掌握外部排序的实现过程、排序算法性能的分析方法		1	1		
DS_09_02_01	多路归并排序	多路归并排序的算法思想、实现过程	可选	理解败者树的概念及操作	掌握使用败者树进行多路归并排序的过程		1	1		
DS_09_02_02	置换-选择排序	置换选择排序的算法思想、实现过程	可选	理解置换选择排序算法产生初始归并段的原理	掌握置换选择排序的实现过程		0.5	0.5		
DS_09_02_03	最佳归并树	最佳归并树的构造过程	可选	理解最佳归并树的基本概念、虚段的概念及建立最佳归并树的目的	掌握最佳归并树的构建原理及过程		0.5	0.5		

附录 A
(资料性附录)
数据结构课程规范案例一

A.1 数据结构基础知识点对照表

表A.1-1 基础知识点对照表

标识符	名称	对照课程	能力要求	学时要求
DS_01	绪论	第1章、第2章	掌握	1
DS_01_01	数据结构的基本概念	第1.1节	理解	
DS_01_02	抽象数据类型	第1.2节	掌握	
DS_01_03	算法	第2章	掌握	2
DS_02	线性表	第3章	掌握+应用	讲授4 实践6
DS_02_01	线性表的类型定义	第3.1节	理解	
DS_02_02	线性表的顺序表示和实现	第3.2节	掌握	
DS_02_03	线性表的链式表示和实现	第3.2节	掌握	
DS_02_04	线性表应用实例	第3.3节	应用	
DS_03	栈和队列	第4章	掌握+应用	讲授5 实践6
DS_03_01	栈	第4.1节	掌握	
DS_03_01_01	栈的基本概念	第4.1节	理解	
DS_03_01_02	栈的实现	第4.1节	掌握	
DS_03_01_03	栈的应用	第4.1节	应用	
DS_03_02	队列	第4.2节	掌握	
DS_03_02_01	队列的基本概念	第4.2节	理解	
DS_03_02_02	循环队列	第4.2节	掌握	
DS_03_02_03	链队列	第4.2节	掌握	
DS_03_02_04	队列的应用	第4.2节	应用	
DS_04	数组	第4.3节	掌握	讲授2
DS_04_01	数组的定义和顺序存储	第4.3节	掌握	
DS_04_02	特殊矩阵的压缩存储	第4.3节	掌握	
DS_04_03	稀疏矩阵的压缩存储	第4.3节	掌握	
DS_05	树与二叉树	第5章	掌握+应用	讲授8 实践8
DS_05_01	二叉树	第5.2节	掌握	
DS_05_01_01	二叉树的定义及其主要性质	第5.2节	理解	
DS_05_01_02	二叉树的存储结构	第5.2节	掌握	
DS_05_01_03	二叉树的遍历	第5.2节	掌握	
DS_05_01_04	线索二叉树	第5.4节	掌握	

DS_05_02	二叉树的应用	第5.4节	应用	
DS_05_02_01	哈夫曼树及应用	第5.4节	应用	
DS_05_02_02	堆及应用	第8.4节	掌握	
DS_05_03	树与森林	第5.1节、第5.3节	理解	
DS_05_03_01	树的存储结构	第5.1节	掌握	
DS_05_03_02	树、森林与二叉树的转换和遍历	第5.3节	掌握	
DS_05_03_03	树的应用	第5.4节	应用	
DS_06	图	第6章	掌握+应用	
DS_06_01	图的基本概念	第6.1节	理解	
DS_06_02	图的存储	第6.1节	掌握	
DS_06_02_01	邻接矩阵	第6.1节	掌握	
DS_06_02_02	邻接表	第6.1节	掌握	
DS_06_02_03	邻接多重表	第6.1节	掌握	
DS_06_02_04	十字链表	第6.1节	掌握	
DS_06_03	图的遍历	第6.2节	掌握	讲授10 实践8
DS_06_04	图的基本应用	第6.3节、第6.4节、 第6.5节	应用	
DS_06_04_01	最小生成树	第6.3节	掌握	
DS_06_04_02	最短路径	第6.4节	应用	
DS_06_04_03	拓扑排序	第6.5节	掌握	
DS_06_04_04	关键路径	第6.5节	应用	
DS_07	查找	第7章	掌握+应用	
DS_07_01	查找的基本概念	第7.1节	理解	
DS_07_02	顺序表的查找	第7.2节	掌握	
DS_07_03	有序表的查找	第7.2节	掌握	
DS_07_04	索引查找	第7.2节	掌握	
DS_07_05	串的模式匹配			
DS_07_06	二叉搜索树和平衡二叉树	第7.3节	掌握	
DS_07_06_01	二叉搜索树	第7.3节	掌握	
DS_07_06_02	平衡二叉树	第7.3节	掌握	讲授8 实践8
DS_07_07	B树和B+树	第7.3节	应用	
DS_07_08	红黑树	第7.3节	掌握	
DS_07_09	Tire树	第7.3节	掌握	
DS_07_10	哈希表	第7.4节	应用	
DS_07_10_01	哈希函数构造	第7.4节	应用	
DS_07_10_02	处理冲突	第7.4节	应用	
DS_07_10_03	哈希查找	第7.4节	应用	
DS_08	内部排序	第8章	掌握+应用	
DS_08_01	排序基本概念	第8.1节	掌握	讲授8 实践6
DS_08_02	插入排序	第8.2节	掌握	
DS_08_03	交换排序	第8.3节	应用	

DS_08_04	选择排序	第8.4节	应用	
DS_08_05	二路归并排序	第8.5节	应用	
DS_08_06	基数排序	第8.6节	应用	

A.2 数据结构课程教学内容

教学学时

理论教学 48 学时，实践教学 42 学时

课程教材

数据结构与程序设计，Robert L. Kruse & Alexander J. Ryba，高等教育出版社；

数据结构、算法与应用—C++语言描述（第二版），Sartaj Sahni 著，王立柱，刘志红等译，机械工业出版社

序号	项目	内容					
1	基本信息	课时	1	教学方式	讲授		
	教学内容	第1章 绪论 第1.1节 数据结构简介 第1.2节 有关的预备知识					
	教学要求	1. 了解本课程的教学目标、内容及课程地位 2. 熟悉数据结构研究的内容 3. 掌握数据、数据元素、数据对象、数据类型的基本概念					
	重点	数据结构和算法之间的关系、算法设计的要求以及如何设计一个好的算法。					
	难点	对于抽象数据结构的说明及应用介绍。					
2	基本信息	课时	2	教学方式	讲授		
	教学内容	第2章 算法的基本概念与算法分析 第2.1节 算法的基本概念 第2.2节 算法的评估 第2.3节 算法的复杂性度量					
	教学要求	1. 掌握算法性能分析的概念和方法 2. 熟练掌握算法空间复杂性的组成和分析方法 3. 熟练掌握算法时间复杂性的组成和分析方法 4. 熟练掌握渐进符号描述算法的复杂性					

	重点	如何使用分析和实验的方法对算法的时间和空间复杂性进行分析；渐进符号的定义以及使用渐进符号描述算法的复杂性。					
	难点	实例特征的确定、基于实例特征对算法的时间、空间复杂度进行分或测试；根据渐进符号的定义证明算法的渐进复杂性。					
3	基本信息	课时	4	教学方式	讲授		
	教学内容	第3章 线性表 第3.1节 线性表的定义和基本运算 第3.2节 线性表的实现 第3.3节 线性表的应用					
	教学要求	1. 熟悉线性表的定义 2. 掌握线性表的公式化描述、链表描述和间接寻址描述 3. 能够选择适当的线性表描述方式设计算法并解决实际问题					
	重点	线性表的公式化描述；链表描述的结构及操作；循环链表、双向链表的结构、操作及应用。					
	难点	线性表的不同描述方式的异同、复杂性分析以及特殊链表的应用技巧。					
4	基本信息	课时	7	教学方式	讲授		
	教学内容	第4章 栈、队列和数组 第4.1节 栈的定义、描述及应用 第4.2节 队列的定义、描述及应用 第4.3节 数组、矩阵的抽象数据类型、存储及应用					
	教学要求	1. 掌握栈、队列的概念、性质及应用 2. 能够针对不同的现实问题使用栈或队列解决问题 3. 掌握数组、矩阵的抽象数据类型、操作及物理存储方式					
	重点	栈的公式化描述和链表描述；队列的公式描述和链表描述；循环队列的性质和应用；数组和矩阵的存储；特殊数组、矩阵及应用。					
	难点	应用栈进行递归与非递归的转换；循环队列的操作；特殊矩阵的压缩。					

5	基本信息	课时	8	教学方式	讲授		
	教学内容	第 5 章 树型结构 第 5.1 节 树的定义和基本概念 第 5.2 节 二叉树的定义、性质及遍历 第 5.3 节 树、森林与二叉树的关系 第 5.4 节 树型结构的应用					
	教学要求	1. 熟练掌握树、二叉树的概念、性质 2. 熟练掌握树、二叉树和森林的遍历方法及应用 3. 掌握树、森林和二叉树的关系 4. 能够应用树型结构的特性解决实际问题					
	重点	二叉树的性质；二叉树的操作；二叉树遍历及其应用；树、森林和二叉树的相互转换。					
	难点	应用二叉树的遍历求解问题，二叉树的非递归遍历。					
6	基本信息	课时	10	教学方式	讲授		
	教学内容	第 6 章 图 第 6.1 节 图的基本概念及存储结构 第 6.2 节 图的遍历及求图的连通分量 第 6.3 节 生成树和最小（代价）生成树及应用 第 6.4 节 最短路径及应用 第 6.5 节 有向无环图及其应用					
	教学要求	1. 熟练掌握图的基本概念、性质及存储结构 2. 熟练掌握图的遍历方法及其应用 3. 掌握最小生成树、最短路径的求解 4. 掌握有向无环图的应用					
	重点	图的概念、性质及存储；深度优先遍历和宽度优先遍历的方法及其应用；最小生成树、单源最短路径的求解；有向无环图的应用。					
	难点	连通分量的求解、单源最短路径的求解、图中每一对顶点的最短路径的求解、关键路径的求解					
7	基本信息	课时	8	教学方式	讲授		

	教学内容	第7章 查找 第7.1节 查找的基本概念 第7.2节 顺序表的查找 第7.3节 树表的查找 第7.4节 哈希表及其查找					
	教学要求	1. 了解查找相关的术语和概念 2. 熟练掌握不同查找算法的思想、方法 3. 掌握不同算法的复杂性分析					
	重点	顺序查找、折半查找以及索引顺序表的查找思想和方法；二叉排序树、平衡二叉树、B-树的查找思想和方法；哈希表的查找思想及方法。					
	难点	平衡二叉树平衡的调整；B树的插入和删除；哈希表处理冲突的方法。					
8	基本信息	课时	8	教学方式	讲授		
	教学内容	第8章 内部排序 第8.1节 排序的一般概念 第8.2节 插入排序 第8.3节 交换排序 第8.4节 选择排序 第8.5节 归并排序 第8.6节 分配排序和基数排序 第8.7节 有关内部排序算法的比较					
	教学要求	1. 了解内部排序相关的术语和概念 2. 熟练掌握不同内部排序算法的思想、方法 3. 掌握不同排序算法的稳定性、复杂性分析					
	重点	不同排序算法的思想、方法以及复杂性的分析；排序方法的异同、排序效率的比较；排序方法的和数据结构的关联。					
	难点	在熟练掌握各种内部排序的基础上，对其进行优化以及针对特定问题的条件约束选择排序算法解决问题。					

附录 B

(资料性附录)

数据结构课程规范案例二

(《数据结构》课程教学大纲)

B.1 基本信息

课程编码: JS100481

课程名称: 数据结构

英文名称: Data Structure

课程类型: 必修课

先修课程: 面向过程程序设计、离散数学

总学时: 80 理论学时: 56 实践(上机)学时: 24

数据结构是计算机的核心课程。它是操作系统、数据库、编译原理等软件专业基础课和专业课的重要基础;它还是进行程序设计,尤其是进行高水平的应用程序和系统程序设计必不可少的基础。通过本课程的学习,学生能深入、透彻地理解常用数据结构的逻辑结构和物理结构的基本概念、特点,以及有关算法,掌握各种常用的数据结构,提高数据抽象和程序设计能力,初步掌握算法的时间复杂性与空间复杂性的分析方法,能够从问题出发设计面向数据结构的求解算法,为后续课程如操作系统、编译原理、数据库系统等后续专业课程学习打下基础。使得学生在后续的科研和工程项目中,面对大量数据的存储、查询的需求中,能够选择、组合、设计恰当的数据结构和算法,在数据存储密度、查询效率、逻辑关系表达、可维护性及扩展性方面,较好地满足所面对专业领域的需求,培养学生对各类数据结构和相关算法的分析和设计的能力,解决复杂工程问题的实践能力。

B.2 本课程与其它课程的联系

数据结构作为理论和实践结合的课程,学习此课前应具备面向过程程序设计、离散数学等方面的知识。面向过程程序设计为本课程提供实践工具,离散数学为本课程提供理论基础。本课程也是操作系统、数据库、编译原理等软件专业基础课和专业课的重要基础;为这些后续课程分析问题提供规范的思路,为解决问题提供好的结构和算法。同时它还为进行程序设计,尤其是进行高水平的应用程序和系统程序设计打下必不可少的坚实的基础。

B.3 本课程与毕业要求的支撑关系

本课程支撑的毕业要求指标点包括四点;通过本课程的理论学习和实验训练,使学生具备以下知识和能力分为四层。课程目标与毕业要求指标点的对应关系如下:

课程目标	毕业要求指标点
目标1: 掌握常用数据结构的逻辑结构、物理结构的策略和特点,能针对特定问题选	指标点 2.1: 能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别和判断复杂软件工程问题中的关键

择合适的数据结构进行抽象定义和表达。	环节和核心问题，并对问题进行正确定义和表述。
目标2: 能够对特定应用问题进行数据抽象建模和分析，形成合理的数据存储组织方案。	指标点 2.2: 能针对复杂软件工程问题中的关键环节和核心问题，通过查阅、研究文献资料，结合软件工程专业及其他相关知识，形成备选的方案。
目标3: 针对数据存储组织方案，能设计编写出相应算法，并对算法的时间复杂度和空间复杂度进行评价。	指标点 4.1: 能够基于科学原理，通过文献检索或其他相关方法，调研和分析复杂软件工程问题的解决方案，选择合适的研究路线并设计出实验方案。
目标4: 能够针对具体问题查阅资料、进行探索，并自主分析、设计和实现，能对算法策略进行优化。	指标点12.1: 能认识到自主学习和终身学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识和基础。

B. 4 课程教学内容及要求

第 1 章 引论（4 学时）

1. 教学内容与“计算机核心课程规范”知识点标识符对照关系：

理论教学（4 学时）：

- | | |
|---------------------------|----------|
| (1) 数据结构的概念； | DS_01_01 |
| (2) 抽象数据类型的定义与表示； | DS_01_02 |
| (3) 数据结构的逻辑结构和存储结构等内容； | |
| (4) 算法的概念、评价标准、描述方法、性能分析。 | DS_01_03 |

2. 基本要求：

- (1) 理解数据结构、逻辑结构、存储结构和抽象数据类型的基本概念；
- (2) 理解数据结构的发展和地位；
- (3) 理解各种算法描述方法和算法设计的基本要求；
- (4) 理解算法的评价标准和算法效率的度量方法，掌握算法时间复杂度和空间复杂度的评价方法。

3. 重点及难点：

重点：逻辑结构和存储结构的区别，时间复杂度的分析和计算方法。

难点：时间复杂度的分析和计算方法。

4. 教学模式：授课、讨论。

5. 作业及课外学习要求

(1) 以数据结构基本概念的知识性作业和算法时间复杂度的分析性作业，对第 1 章的内容进行总结回顾，掌握基本概念和算法复杂度评价方法。

(2) 课前自主学习在线平台上数据结构基本概念和时间复杂度分析的相关视频，课后完成在

线平台的本章练习和单元作业。

第2章 线性表（10学时）

1. 教学内容与“计算机核心课程规范”知识点标识符对照关系：

理论教学（8学时）：

- | | |
|-------------------|----------|
| （1）线性表的概念及运算； | DS_02_01 |
| （2）线性表的顺序存储——顺序表； | DS_02_02 |
| （3）线性表的链式存储——链表； | DS_02_03 |
| （4）顺序表和链表的比较。 | |

实验教学（2学时）：

- | | |
|------------------------------|----------|
| （1）单链表和顺序表的简单应用——约瑟夫环等； | DS_02_03 |
| （2）单链表的应用——一元稀疏多项式的存储和加减运算等。 | DS_02_04 |

2. 基本要求：

- （1）理解线性表的概念、定义、逻辑结构和存储结构；
- （2）掌握线性表的顺序存储结构及其各种基本运算，能根据实际问题运用顺序表进行分析和设计，并分析算法性能；
- （3）掌握单链表、循环链表、双向链表等链式存储结构及其各种基本运算；能根据特定问题选择具体链式存储结构，并根据需求进行分析和设计；
- （4）理解约瑟夫环和稀疏多项式等问题的存储结构，编写出相应算法，并对其进行算法性能分析。

3. 重点及难点：

重点：线性表的特征；顺序表、单链表、循环链表、双向链表的的存储结构及其各种基本运算。

难点：顺序表和链表这两种存储表示方法的综合比较，静态链表的存储表示方法。

4. 教学模式：授课、讨论、实验

5. 作业及课外学习要求

- （1）以顺序表和链表特点和基本操作的知识性作业，对第2章内容进行总结回顾，能分析、设计线性表简单应用，并在编程环境中完成一元多项式等的实验内容，强化面向过程语言的编程能力，撰写实验报告；
- （2）课前自主学习在线平台上线性表的相关视频，课后完成在线平台的本章练习和单元作业。

第3章 栈和队列（10学时）

1. 教学内容与“计算机核心课程规范”知识点标识符对照关系

理论教学（6学时）：

- | | |
|---------------------|-------------|
| （1）栈的概念及运算； | DS_03_01_01 |
| （2）栈的顺序存储结构及链式存储结构； | DS_03_01_02 |

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| (3) 栈的应用; | DS_03_01_03 |
| (4) 队列的概念及运算; | DS_03_02_01 |
| (5) 队列的顺序存储结构及链式存储结构; | DS_03_02_02、DS_03_02_03 |
| (6) 队列的应用。 | DS_03_02_04 |

实验教学（4 学时）:

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| (1) 栈和队列的简单应用; | DS_03_01_03、DS_03_02_04 |
| (2) 栈的应用——马踏棋盘或迷宫问题等。 | DS_03_01_03 |

2. 基本要求:

- (1) 掌握栈的定义、表示和基本操作，能够针对具体问题查阅资料，并根据复杂软件工程问题的需求，选择合适的存储类型，对该问题进行设计和实现；
- (2) 掌握递归的概念和递归的实现过程，能实现递归算法的非递归转换；
- (3) 掌握队列的定义以及顺序（循环队列）和链式存储结构的实现，能根据实际问题分析，进行合理的数据存储和算法描述。

3. 重点及难点:

重点: 栈和队列的特点、存储方式及基本操作；栈和队列的应用。

难点: 采用栈和队列数据结构解决实际具体问题；递归的概念和递归的实现过程。

4. 教学模式: 授课、讨论、实验

5. 作业及课外学习要求

- (1) 以栈和队列基本概念、特点和的知识性作业，对第 3 章内容进行总结回顾，能分析和设计栈和队列简单应用的解决方案，并且在编程环境中完成栈和队列的实验内容，从实验目的、内容、方案设计、实验结果等方面撰写实验报告；
- (2) 成立 3-5 人开发小组，选择复杂工程问题，查阅资料，选择合适存储结构，分析、设计和编写算法，并对时间复杂度进行分析。
- (3) 课前自主学习在线平台上栈和队列的相关视频，课后完成在线平台的本章练习和单元作业。

第 4 章 串（4 学时）

1. 教学内容与“计算机核心课程规范”知识点标识符对照关系:

理论教学（4 学时）:

- | | |
|------------------|----------|
| (1) 串的基本概念及基本运算; | |
| (2) 串的存储结构及实现; | |
| (3) 串的模式匹配算法; | DS_07_05 |

2. 基本要求:

- (1) 理解串的基本概念及顺序和链式存储结构;
- (2) 掌握串的各种基本运算，能根据各种运算分析简单文本编辑的设计思想;
- (3) 掌握串的模式匹配算法，能查阅资料并进行探索，理解 KMP 模式匹配算法思想，并分析

比较各类模式匹配算法的时间复杂度。

3. 重点及难点:

重点: 串的三种存储方式, 及基于存储方式的查找、链接、求子串等操作; 串的模式匹配算法。

难点: 串的 KMP 模式匹配算法。

4. 教学模式: 授课、讨论

5. 作业及课外学习要求

(1) 以串的概念、基本操作、存储结构的知识性作业对第 4 章进行总结回顾, 能分析和设计简单模式匹配算法, 并比较简单模式匹配和 KMP 模式匹配等算法的时间复杂度;

(2) 课前自主学习在线平台上串的相关视频, 课后完成在线平台的本章练习和单元作业。

第 5 章 多维数组和广义表 (6 学时)

1. 教学内容与“计算机核心课程规范”知识点标识符对照关系:

理论教学 (4 学时):

- | | |
|---------------------|-------------------|
| (1) 多维数组的顺序存储; | DS_04_01 |
| (2) 矩阵的压缩存储; | DS_04_02、DS_04_03 |
| (3) 广义表的概念、存储及基本操作。 | |

实验教学 (2 学时):

- (1) 基于三元组压缩存储方式的矩阵简单应用——稀疏矩阵运算器加减法。DS_04_03

2. 基本要求:

- (1) 掌握数组的顺序存储结构;
- (2) 理解稀疏数组的概念和压缩存储的方法;
- (3) 理解稀疏矩阵的三元组存储结构和基本运算, 能够对稀疏矩阵采取三元组的存储方式, 设计和编写加减操作等算法;
- (4) 理解稀疏矩阵的十字链表存储结构;
- (5) 理解广义表的基本概念, 掌握广义表的存储结构, 能通过查阅资料, 自主分析和设计广义表的基本操作。

3. 重点及难点:

重点: 有规律矩阵的压缩存储地址映射关系; 基于三元组表顺序存储结构的转置操作; 广义表的表头、表尾计算方法。

难点: 基于三元组存储方式矩阵的“一次定位快速转置”方法。

4. 教学模式: 授课、讨论、实验

5. 作业及课外学习要求

(1) 以数组的概念和顺序存储的知识性作业, 特殊矩阵和稀疏矩阵的压缩存储分析方法, 对第 5 章内容进行总结回顾, 能分析和设计稀疏矩阵的基本操作, 并在编程环境中实现, 撰写实验报告;

(2) 课前自主学习在线平台上数组和广义表的相关视频, 课后完成在线平台的本章练习和单

元作业。

第 6 章 树 (16 学时)

1. 教学内容与“计算机核心课程规范”知识点标识符对照关系:

理论教学 (8 学时):

- (1) 树的概念;
- (2) 二叉树的定义、性质、存储结构; DS_05_01_01、DS_05_01_02
- (3) 二叉树的遍历及基于遍历的应用; DS_05_01_03
- (4) 线索二叉树的基本概念及基本操作; DS_05_01_04
- (5) 树和森林的概念和遍历以及树、森林、二叉树之间的转换;
DS_05_03
- (6) 哈夫曼树及其应用。 DS_05_02_01

实验教学 (8 学时):

- (1) 二叉树、树的遍历及应用; DS_05_01_03、DS_05_03
- (2) 哈夫曼树的应用——哈夫曼编译器。 DS_05_02_01

2. 基本要求:

- (1) 理解树的基本概念及其存储结构;
- (2) 掌握二叉树的定义、性质以及各种存储结构和遍历算法, 能根据实际需求对问题进行分析、设计、提出解决方案, 并编写相应算法;
- (3) 掌握线索二叉树的概念、存储结构及线索化算法;
- (4) 理解树和森林与二叉树间的转换, 掌握树和森林的遍历算法;
- (5) 掌握哈夫曼树的概念、存储结构, 能设计和编写编码和译码算法, 并查阅资料, 理解文件压缩和解压缩的相关算法。

3. 重点及难点:

重点: 二叉树的遍历算法及基于遍历的简单应用; 树和森林与二叉树间的转换, 树和森林的遍历算法; 哈夫曼树的概念、存储结构和应用哈夫曼树构造哈夫曼编码。

难点: 基于栈的递归消除方法; 应用哈夫曼树构造编码, 解决数据压缩问题。

4. 教学模式: 授课、讨论、实验

5. 作业及课外学习要求

- (1) 以树和二叉树的概念、特点和存储方式的知识性作业, 对第 6 章内容进行总结回顾, 能分析和设计二叉树简单应用的解决方案;
- (2) 掌握哈夫曼树的创建、编码和译码设计思想, 在编程环境中完成数据统计、数据压缩和解压缩等实验, 从实验目的、内容、方案设计、实验结果等方面撰写实验报告;
- (3) 课前自主学习在线平台上树、二叉树和哈夫曼树的相关视频, 课后完成在线平台的本章练习和单元作业。

第7章 图（16学时）

1. 教学内容与“计算机核心课程规范”知识点标识符对照关系：

理论教学（12学时）：

- | | |
|-------------------------------|----------|
| （1）图的基本概念； | DS_06_01 |
| （2）图的存储结构； | DS_06_02 |
| （3）图的遍历； | DS_06_03 |
| （4）图的最小生成树、拓扑排序、关键路径和最短路径等应用。 | DS_06_04 |

实验教学（4学时）：

- | | |
|-----------------------------|---|
| （1）图的遍历； | DS_06_03 |
| （2）图的简单应用——最小生成树、最短路径或关键路径。 | DS_06_04_01、
DS_06_04_02、DS_06_04_04 |

2. 基本要求：

- （1）掌握图的基本概念，掌握图的邻接矩阵和邻接表的存储结构；
- （2）理解十字链表，邻接多重表等存储结构；
- （3）掌握图的深度优先和广度优先遍历算法，能上机编写代码实现图的创建、遍历算法，并根据特定问题选择合适的存储结构和遍历策略，确定合理的解决方案；
- （4）理解图的连通性、最小生成树的概念，掌握求最小生成树算法，能分析和设计道路网建设最经济的方案等复杂工程性问题；
- （5）理解有向无环图的概念，掌握拓扑排序和关键路径算法，能分析和设计工程建设时间的安排策略等复杂工程性问题；
- （6）理解带权最短路径的概念，掌握求最短路径的算法，能根据实际问题选择合适的最短路径算法，确定合理的解决方案，通过查阅资料，自主分析和设计校园导游图等复杂工程性问题。

3. 重点及难点：

重点：图的邻接矩阵和邻接表的存储结构；图的深度优先遍历算法和广度优先遍历算法；图的最小生成树算法、图的拓扑排序和关键路径算法、图的求最短路径的 Dijkstra 算法、Floyd 算法。

难点：理解图的关键路径算法、图的求最短路径算法；利用图的重要算法解决实际具体问题。

4. 教学模式：授课、讨论、实验

5. 作业及课外学习要求

（1）以图的概念、特点、存储方式和简单应用等知识性作业，对第7章的内容进行总结回顾，在编程环境中完成图的遍历，撰写实验报告，根据道路网建设最经济方案、工程建设时间安排等复杂工程性问题选择合适的解决方案；

（2）课前自主学习在线平台上图的遍历和应用等相关视频，课后完成在线平台的本章练习和单元作业。

第8章 查找（8学时）

1. 教学内容与“计算机核心课程规范”知识点标识符对照关系：

理论教学（6学时）：

- (1) 查找的概念以及效率的评价方法； DS_07_01
- (2) 基于线性表的查找——顺序查找、折半查找、索引查找； DS_07_02、
DS_07_03、DS_07_04
- (3) 基于树的查找——二叉排序树、平衡二叉树； DS_07_06_01、DS_07_06_02
- (4) 哈希查找法的概念和构造方法。 DS_07_09

实验教学（2学时）：

- (1) 简单查找算法——二叉排序树或哈希表查找等。 DS_07_06_01、DS_07_09

2. 基本要求：

- (1) 理解查找的概念及其效率的评价方法；
- (2) 理解静态查找表的概念，熟练掌握顺序、折半和分块查找算法，能根据复杂软件工程问题的查找需求，选择和设计合理的查找表；
- (3) 理解动态查找表、二叉排序树、平衡二叉树的概念及平衡二叉树的创建调整过程，能根据复杂软件工程问题的查找需求，选择合适的查找策略，并分析比较算法的平均查找长度；
- (4) 理解哈希表的含义，掌握哈希函数的构造和处理冲突的基本方法，能根据问题的查找要求，设计和实现查找策略；

3. 重点及难点：

重点：顺序、折半查找算法、二叉排序树的插入、删除和查找算法；哈希函数的构造和处理冲突的基本方法；查找成功和不成功时的平均查找长度计算方法。

难点：理解折半查找的判定树，分析折半查找的平均查找长度；二叉排序树的插入、删除算法；平衡二叉排序树的创建调整过程；哈希函数的查找成功和不成功的平均查找长度计算方法。

4. 教学模式：授课、讨论、实验

5. 作业及课外学习要求

- (1) 以查找的概念和基本方法的知识性作业和各类查找算法，对第 8 章内容进行总结回顾，能根据工程性问题选择合理的查找算法，在编程环境中设计和实现，并对其进行分析，完成实验报告撰写；
- (2) 课前自主学习在线平台上查找的相关视频，课后完成在线平台的本章练习和单元作业。

第 9 章 排序（6 学时）

1. 教学内容与“计算机核心课程规范”知识点标识符对照关系：

理论教学（4学时）：

- (1) 排序的概念以及排序算法的性能评价； DS_08_01
- (2) 插入类排序——直接插入排序、折半插入排序、希尔排序； DS_08_02
- (3) 交换类排序——冒泡排序、快速排序； DS_08_03

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| (4) 选择类排序——简单选择排序、树形选择排序、堆排序； | DS_08_04、DS_05_02 |
| (5) 归并类排序——二路归并排序、自然归并排序； | DS_08_05 |
| (6) 分配类排序——基数排序； | DS_08_06 |
| (7) 外部排序方法介绍。 | DS_09_01 |

实验教学（2 学时）：

- (1) 任选 2-3 种排序算法，实现一批数字从小到大的有序输出。 DS_08

2. 基本要求：

(1) 掌握插入类排序、交换类排序、选择类排序的基本算法，能根据复杂软件工程问题的排序需求和数据特性，分析比较排序方法时间复杂度和空间复杂度，选择并设计合理的排序算法；

(2) 理解归并排序、基数排序的思想，查阅资料，了解外排序的概念，自主分析和设计简单的外部排序算法；

3. 重点及难点：

重点：理解快速排序、堆排序、归并排序等排序算法的思想；掌握排序方法的平均时间复杂度、最坏时间复杂度和算法所需的辅助存储空间。

难点：快速排序、堆排序、归并排序、基数排序的排序思想；各种排序方法的综合比较。

4. 教学模式：授课、讨论

5. 作业及课外学习要求

(1) 以排序的概念和基本方法的知识性作业和各类不同排序算法思想，对第 9 章内容进行总结回顾，能根据工程性问题选择合理的排序算法，并对其进行时间复杂度、空间复杂度以及稳定性分析；

- (2) 课前自主学习在线平台上排序的相关视频，课后完成在线平台的本章练习和单元作业。

B.5 考核与评价方式及标准

课程考核总评成绩由平时成绩、期中考试成绩、期末考试成绩三部分组成，每项成绩满分均是 100 分。

平时成绩：主要考核对各个知识点的复习、理解和掌握程度；课堂讨论情况、平时作业和每次实验的完成情况。

期中考试成绩：主要考核对课程前六章的知识点掌握程度以及运用理论知识解决实际问题的能力。

期末考试成绩：主要考核对数据结构与算法课程的知识点掌握程度以及运用理论知识解决实际问题的能力。

备注：

- (1) 平时成绩占比不低于 30%，不高于 50%；

- (2) 期中考试占比不低于 10%，不高于 20%
- (3) 期末考试占比不低于 30%，不高于 50%

B.6 建议教材及参考资料

- [1] 王曙燕.数据结构与算法（新形态教材）.北京：高等教育出版社. 2019.
- [2] 王曙燕.数据结构与算法.北京：人民邮电出版社. 2013.
- [3] 王曙燕.数据结构与算法.中国大学 MOOC 在线平台
<https://www.icourse163.org/course/XIYOU-1002578005>

参考资料：

- [1] 耿国华. 数据结构 C 语言描述. 北京:高等教育出版社. 2011.
- [2] 严蔚敏. 数据结构(第二版). 北京:清华大学出版社. 2012.

附录 C

(资料性附录)

数据结构课程规范案例三

C.1 数据结构与算法课程大纲

C.1.1 课程基本信息

课程名称	数据结构与算法				
英文名称	Data Structure and Algorithm				
课程编码	020224007	课程类别	专业教育课/理论课/必修		
学分数	3.5	开课学期	3,4	开课单位	计算机系
学时数	总学时(周)	讲课	实验	练习	其它
	56	48	8	0	0
适用专业	计算机科学与技术、软件工程、网络工程、物联网工程				

C.1.2 课程地位

1 本课程在专业人才培养方案中的贡献度

《数据结构与算法》是计算机类/软件类专业的技术基础课，主要讲述算法设计和数据结构的基本原理和技术，是计算机科学的核心课程之一。通过本课程的学习，使学生较全面地掌握各种常用的基本数据结构和算法设计的基础知识和基础理论，为学习后续课程提供必要的基础，提高学生的分析问题能力、逻辑思维能力与设计有效算法解决实际问题的能力，有助于培养学生具有严谨的科学态度，增强创新能力，在专业人才培养中具有重要的作用。

2. 本课程与相关课程的关系

本课程需要高等数学、离散数学、程序设计基础等课程作为先修课，同时，是学习操作系统、数据库原理、编译原理和计算机网络等后续课程的重要知识和能力基础。

3. 本课程的特色

数据结构与算法属于理论与实践并重的重要专业基础课程，是决定后续课程学习质量与就业质量的重要课程。通过本课程的学习，有利于学生科学素养与程序设计能力的培养，提高运用学科基本理论分析问题、解决问题的能力。课程以课堂教学传授知识为主，充分借鉴现有开放式课程的教学模式，将基于互联网的在线学习资源、在线学习方法引入理论教学与实践教学中，采用线上线下学习相结合，依托在线平台引入过程化教学管理手段提高教学质量。

C.1.3 课程教学目标

通过本课程的学习，使学生掌握为计算机加工处理的对象设计逻辑结构、存储结构，在此基础上设计算法和进行算法分析，践行“数据结构+算法=程序”这一理念。本课程的学习过程也是算法设计的技巧和能力的训练过程，使学生获得编写结构正确、代码易读、符合软件工程规范的程序的理论、技巧和能力，能够选择合适的数据结构并设计算法进行问题求解。

C.1.4 课程主要内容

(一) 绪论 (参考学时: 3 学时)

1、数据结构基本概念和术语

- (1) 理解数据、数据元素和数据项的概念及其相互间的关系;
- (2) 理解数据结构的逻辑结构、存储结构及其相互关系以及在数据结构上施加的运算及其实现, 理解抽象数据类型的概念。

2、算法和算法分析

掌握算法分析和算法设计的基本理论和技巧, 培养科学严谨的算法设计技巧和优良的程序设计风格。

(二) 线性结构 (参考学时: 17 学时)

1、线性表 (参考学时: 6 学时)

(1) 理解线性表的定义及其运算, 理解顺序表和链表的定义、组织形式、结构特征和类型说明;

- (2) 掌握在这两种表上实现的插入、删除和按值查找的算法;
- (3) 掌握循环链表、双(循环)链表的结构特点和在其上施加的插入、删除等操作;
- (4) 能够应用线性表解决实际问题。

2、栈和队列 (参考学时: 5 学时)

- (1) 理解栈的定义、特征及在其上所定义的基本运算;
- (2) 掌握在两种存储结构上对栈所施加的基本运算的实现;
- (3) 理解队列的定义、特征及在其上所定义的基本运算;
- (4) 掌握在两种存储结构上对队列所施加的基本运算的实现;
- (5) 能够应用栈和队列解决实际问题。

3、串 (参考学时: 2 学时)

- (1) 了解串的定义;
- (2) 理解串的存储方式;
- (3) 掌握串的模式匹配 KMP 算法。

4、数组和广义表 (参考学时: 4 学时)

- (1) 理解多维数组的结构特点和在内存中的两种顺序存储方式;
- (2) 理解并掌握矩阵和特殊矩阵元素在存储区中地址的计算;
- (3) 理解并掌握稀疏矩阵的压缩方式和简单运算, 了解广义表的定义和基本运算。

(三) 树和二叉树 (参考学时: 8 学时)

1、理解树的定义、术语;

2、深刻理解二叉树的定义、性质及其存储结构;

3、理解并掌握二叉树的三种遍历算法以及二叉树的线索化方法;

4、领会并掌握树的各种存储结构, 熟练掌握森林与二叉树间的相互转换, 领会树和森林的遍历;

5、理解并掌握哈夫曼树的构造与应用, 能够应用树和二叉树解决实际问题。

(四) 图 (参考学时: 8 学时)

- 1、理解图的基本概念及术语, 掌握图的两种存储结构(邻接矩阵和邻接表)的表示方法;
- 2、熟练掌握图的两种遍历(深度优先搜索遍历和广度优先搜索遍历)的算法思想、步骤, 并能列出在两种存储结构上按上述两种遍历算法得到的序列;
- 3、理解最小生成树的概念, 熟练掌握 Kruskal 算法与 Prim 算法构造最小生成树;
- 4、熟练掌握拓扑排序、关键路径、最短路径的算法思想与算法实现;
- 5、能够应用图解决实际问题。

(五) 查找 (参考学时: 6 学时)

- 1、了解查找的基本思想和基本概念;
- 2、掌握在顺序表、有序表、索引表、散列表上的查找算法, 并能求出相应的平均查找长度;
- 3、理解并掌握二叉排序树的定义、创建与查找算法; 理解平衡二叉树的定义, 了解二叉排序树的平衡方法;
- 4、理解并掌握哈希表的构建、处理冲突的方法及查找分析;
- 5、能够基于查找解决实际问题。

(六) 内部排序 (参考学时: 6 学时)

- 1、理解排序的基本思想和基本概念;
- 2、理解并掌握插入排序、冒泡排序、快速排序、直接选择排序、堆排序、归并排序和基数排序的基本思想、步骤、算法及时空效率分析;
- 3、能够基于排序解决实际问题。

(七) 实验 (8 学时)**1、线性表的基本操作实现与应用 (设计性实验) (参考学时: 4 学时)**

- (1) 编写生成线性表的函数, 线性表的元素从键盘输入;
- (2) 编写在线性表中插入元素的函数;
- (3) 编写在线性表中删除元素的函数;
- (4) 编写输出线性表的函数;
- (5) 分析一个实际问题的需求, 设计并实现基于线性表的解决方案。

2、二叉树的基本操作实现与应用 (设计性实验) (参考学时: 4 学时)

- (1) 编写生成二叉树的函数, 二叉树的元素从键盘输入;
- (2) 编写在二叉树中插入元素的函数;
- (3) 编写在二叉树中删除元素的函数;
- (4) 编写遍历并输出二叉树的函数。
- (5) 分析一个实际问题的需求, 设计并实现基于二叉树的解决方案。

C.1.5 课程考核方法与标准

- (1) 考核方式: 考试;
- (2) 计分方式: 百分制;
- (3) 评价方式: 闭卷, 笔试 (占总成绩 70%)、过程化考核 (占总成绩 20%)、平时成绩+实验

(占总成绩 10%)。

C.1.6 教材信息

数据结构(C语言版). 严蔚敏, 吴伟民. 清华大学出版社. 2012.

C.2 课程内容与“数据结构课程规范”的对应关系

章	对应标识符	节	能力要求	理论学时	实验学时
绪论	DS_01_01	数据结构的基本概念	理解	3	
	DS_01_02	抽象数据类型	掌握		
	DS_01_03	算法	应用		
线性表	DS_02_01	线性表的类型定义	理解	6	4
	DS_02_02	线性表的顺序表示和实现	掌握		
	DS_02_03	线性表的链式(单链表、双向链表、循环链表)表示和实现	掌握		
	DS_02_04	线性表的应用	应用		
栈与队列	DS_03_01	栈	掌握	5	
	DS_03_01_01	栈的基本概念	掌握		
	DS_03_01_02	栈的实现	掌握		
	DS_03_01_03	栈的应用	应用		
	DS_03_01_06	递归的实现	理解		
	DS_03_02	队列	掌握		
	DS_03_02_01	队列的基本概念	掌握		
	DS_03_02_02	循环队列	掌握		
	DS_03_02_03	链队列	掌握		
DS_03_02_04	队列的应用	应用			
串		字符串的查找	掌握	2	
		字符串的概念及存储结构	掌握		
	DS_07_05	串的模式匹配算法	掌握		
数组与广义表	DS_04_01	数组	掌握	4	
	DS_04_02	特殊矩阵的压缩存储	掌握		
	DS_04_03	稀疏矩阵的压缩存储	掌握		
		广义表	掌握		
		广义表的基本概念	掌握		
	广义表的存储和基本操作	掌握			
树与二叉树	DS_05_01	二叉树	掌握	8	4
	DS_05_01_01	二叉树的定义及其主要性质	理解、掌握		
	DS_05_01_02	二叉树的顺序存储结构和链式存储结构	掌握		
	DS_05_01_03	二叉树的遍历	掌握		
	DS_05_02	二叉树的应用	掌握		
	DS_05_02_01	哈夫曼树和哈夫曼编码			
	DS_05_03	树与森林	掌握		
	DS_05_03_01	树的存储结构	理解		
	DS_05_03_02	树、森林与二叉树的转换与遍历	掌握		
	DS_05_04	树的应用	应用		

图	DS_06_01	图的基本概念	理解	8	
	DS_06_02	图的存储	掌握		
	DS_06_02_01	邻接矩阵	掌握		
	DS_06_02_02	邻接表	掌握		
	DS_06_02_03	邻接多重表	理解		
	DS_06_02_04	十字链表	理解		
	DS_06_03	图的遍历	掌握		
	DS_06_03_01	深度优先遍历	掌握		
	DS_06_03_02	广度优先遍历	掌握		
	DS_06_04	图的基本应用	掌握、应用		
	DS_06_04_01	最小生成树	掌握、应用		
	DS_06_04_02	最短路径	掌握、应用		
	DS_06_04_03	拓扑排序	掌握、应用		
	DS_06_04_04	关键路径	掌握、应用		
查找	DS_07_01	查找的基本概念	理解	6	
	DS_07_02	顺序表的查找	掌握、应用		
	DS_07_03	有序表的查找	掌握、应用		
	DS_07_04	索引顺序表的查找	掌握		
	DS_07_06	二叉搜索树及其平衡方法	掌握		
	DS_07_06_01	二叉搜索树	掌握、应用		
	DS_07_06_02	平衡二叉树	理解		
	DS_07_09	哈希表	理解		
	DS_07_09_01	哈希函数构造	掌握		
	DS_07_09_02	处理哈希冲突	掌握		
DS_07_09_03	哈希查找过程	掌握			
排序	DS_08_01	内部排序基本概念	掌握	6	
	DS_08_02	插入排序(直接插入排序、二分插入排序)	掌握、应用		
	DS_08_03	交换排序(冒泡排序、快速排序)	掌握、应用		
	DS_08_04	选择排序(简单选择排序、堆排序)	掌握、应用		
	DS_08_05	二路归并排序	掌握、应用		
	DS_08_06	基数排序	理解		

附录 D
(资料性附录)

本科数据结构课程规范案例四

D.1 数据结构基础知识点对照表

教材：数据结构-用C语言描述 耿国华主编 高等教育出版社)

表C.1-1 基础知识点对照表

标识符	名称	对照课程内容	能力要求	学时要求
DS_01	绪论	第1章	掌握	3
DS_01_01	数据结构的基本概念	第1章 1.1、1.2	理解	1
DS_01_02	抽象数据类型	第1章 1.1	掌握	0.5
DS_01_03	算法	第1章 1.3、1.4、1.5	应用	1.5
DS_02	线性表	第2章	应用	7
DS_02_01	线性表的类型定义	第2章 2.1	理解	1
DS_02_02	线性表的顺序表示和实现	第2章 2.2	掌握	1
DS_02_02	线性表的顺序表示	第2章 2.2.1	应用	
DS_02_02	线性表顺序表示基本操作的实现	第2章 2.2.2	应用	
DS_02_03	线性表的链式表示和实现	第2章 2.3	应用	4
DS_02_03	单链表	第2章 2.3.1、2.3.2	应用	
DS_02_03	循环链表	第2章 2.3.3	应用	
DS_02_03	双向链表	第2章 2.3.4	应用	
DS_02_04	线性表的应用	第2章 2.4	掌握	1
DS_03	栈和队列	第3章	掌握	6
DS_03_01	栈	第3章 3.1	掌握	4
DS_03_01_01	栈的基本概念和特点	第3章 3.1.1	掌握	
DS_03_01_02	栈的顺序存储结构及链式存储结构	第3章 3.1.2	应用	
	双端栈	第3章 3.1.2	理解	
DS_03_01_03	栈的应用	第3章 3.1.3	掌握	
	递归的实现	第3章 3.1.4	理解	
DS_03_02	队列	第3章 3.2	掌握	2
DS_03_02_01	队列的基本概念和特点	第3章 3.2.1	应用	
DS_03_02_02	循环队列	第3章 3.2.2	应用	
DS_03_02_03	链队列	第3章 3.2.2	掌握	
DS_03_02_04	队列的应用	第3章 3.2.3	掌握	
	字符串的查找	第4章	掌握	4
	字符串的概念及存储	第4章 4.1、4.2	掌握	2

	结构			
DS_07_05	串的模式匹配算法	第4章4.2及微视频	掌握	1
	案例分析-文本编辑软件	4.3	应用	1
	数组和广义表	第5章	掌握	6
DS_04	数组	第5章5.1、5.2、5.3	掌握	4
DS_04_01	数组的定义和顺序存储	第5章5.1、5.2	掌握	
DS_04_02	特殊矩阵的压缩存储	第5章5.3.1	掌握	
DS_04_03	稀疏矩阵的压缩存储	第5章5.3.2	掌握	
	广义表	第5章5.4	掌握	2
	广义表的基本概念	第5章5.4.1	掌握	
	广义表的存储和基本操作	第5章5.4.2、5.4.3	掌握	
DS_05	树与二叉树	第6章	掌握	10
DS_05_01	二叉树	第6章6.2	掌握	5
DS_05_01_01	二叉树的定义及其主要性质	第6章6.2.1、6.2.2	掌握	
DS_05_01_02	二叉树的顺序存储结构和链式存储结构	第6章6.2.3	掌握	
DS_05_01_03	二叉树的遍历	第6章6.3.1、6.3.2、6.3.3	掌握	
DS_05_01_04	线索二叉树的基本概念和构造	第6章6.3.4、6.3.5	掌握	
DS_05_02_01	哈夫曼树和哈夫曼编码	第6章6.5	掌握	2
DS_05_03	树的基本概念	第6章6.1	理解	1
DS_05_03	树与森林	第6章6.4	掌握	2
DS_05_03_01	树的存储结构	第6章6.4.1	理解	
DS_05_03_02	树、森林与二叉树的转换	第6章6.4.2	掌握	
DS_05_03_02	树和森林的遍历	第6章6.4.3	掌握	
DS_06	图	第7章	掌握	8
DS_06_01	图的基本概念	第7章7.1	理解	0.5
DS_06_02	图的存储	第7章7.2	掌握	1.5
DS_06_02_01	邻接矩阵	第7章7.2.1	掌握	
DS_06_02_02	邻接表	第7章7.2.2	掌握	
DS_06_02_03	邻接多重表	第7章7.2.4	理解	
DS_06_02_04	十字链表	第7章7.2.3	理解	
DS_06_03	图的遍历	第7章7.3	掌握	1.5
	深度优先遍历	第7章7.3.1	掌握	

	广度优先遍历	第7章 7.3.2	掌握	
DS_06_04	图的基本应用	第7章 7.4	应用	4.5
DS_06_04_01	最小生成树	第7章 7.4.1	理解	
DS_06_04_02	最短路径	第7章 7.4.3	掌握	
DS_06_04_03	拓扑排序	第7章 7.4.2	掌握	
DS_06_04_04	关键路径	第7章 7.4.2	掌握	
DS_07	查找	第8章	掌握	8
DS_07_01	查找的应用和基本概念	第8章 8.1	理解	0.5
DS_07_02	顺序表的查找	第8章 8.2.1	掌握	0.5
DS_07_03	有序表的查找	第8章 8.2.2	掌握	0.5
DS_07_04	索引顺序表的查找	第8章 8.2.3	掌握	0.5
DS_07_06	二叉排序树及其平衡方法		掌握	3
DS_07_06_01	二叉排序树	第8章 8.3.1	掌握	
DS_07_06_02	平衡二叉树	第8章 8.3.2	理解	
	平衡二叉树实现	第8章 8.3.2	理解	
DS_07_10	哈希表	第8章 8.4	理解	3
DS_07_10_01	哈希函数构造	第8章 8.4.1	掌握	
DS_07_10_02	处理哈希冲突	第8章 8.4.2	掌握	
DS_07_10_03	哈希查找过程	第8章 8.4.3	掌握	
DS_08	排序	第9章	掌握	8
DS_08_01	内部排序基本概念	第9章 9.1	掌握	0.5
DS_08_01	内部排序算法评价方法	第9章 9.1	掌握	0.5
DS_08_02	插入排序	第9章 9.2	掌握	1.5
DS_08_02	直接插入排序	第9章 9.2.1	掌握	
DS_08_02	二分插入排序	第9章 9.2.2	理解	
DS_08_02	希尔排序	第9章 9.2.3	掌握	
DS_08_03	交换排序	第9章 9.3	掌握	1.5
DS_08_03	冒泡排序	第9章 9.3.1	理解	
DS_08_03	快速排序	第9章 9.3.2	掌握	
DS_08_04	选择排序	第9章 9.4	掌握	2
DS_08_04	简单选择排序	第9章 9.4.1	掌握	
DS_08_04	堆排序	第9章 9.4.3	掌握	
DS_08_05	二路归并排序	第9章 9.5	理解	0.5

DS_08_06	基数排序	第9章9.6	理解	1
	各种排序算法的比较	第9章9.8	掌握	0.5

D.2 数据结构课程教学内容

理论 60 学时+上机实习 16 学时

知识单元 1 (章节)	第1章 绪论	学时	3	课程目标/毕 业要求指标点		评价 方式	平时考核 期末考核等
主要知识 点、重点、 难点	数据结构的基础概念，数据结构的内容，算法概念及算法性能评价，数据结构与C语言表示等； 重点是逻辑结构和物理结构的区别，算法时间性能分析； 难点是时间复杂度的计算方法。						
知识要求	理解数据结构的基本概念及研究内容，掌握如何进行算法的评价及性能分析。						
能力要求	了解用数据结构知识进行算法设计的方法，对时间复杂度的分析和计算比较清晰的认识。						
教学形式 与方法	课堂讲授						

知识单元 2 (章节)	第2章 线性表	学时	7+2	课程目标/毕 业要求指标点		评价 方式	平时考核 期末考核等
主要知识 点、重点、 难点	线性表的定义及基本运算；线性表的顺序存储方式和链式存储方式的表示和实现及性能分析；一元多项式的表示及相加。 重点是线性表定义理解、线性表的顺序存储和链式存储的特点；顺序表的基本运算（插入、删除、查找）算法和算法分析；链表的常见操作（插入、删除、查找）算法及算法分析。 难点是顺序表和链表这两种存储表示方法的综合比较及应用。						
知识要求	掌握线性表的概念及运算，理解顺序表和链表的区别。						
能力要求	熟练掌握线性表的顺序存储结构和链式存储结构及其各种基本运算；通过一元多项式的存储和运算的实现了解线性表的应用情况。						
教学形式 与方法	课堂讲授+上机实习						

知识单元 3 (章节)	第3章 栈和队列	学时	6+2	课程目标/ 毕业要求指 标点		评价 方式	平时考核 期末考核等
主要知识 点、重点、 难点	栈的抽象数据类型定义、栈的表示和实现、栈的应用举例、栈与递归的实现； 队列的抽象数据类型定义、队列的表示和实现、队列的应用举例。 重点是栈和队列的特点、基本操作及栈和队列的应用。 难点是栈与递归的实现。						

知识要求	掌握栈和队列的定义、表示方法及基本运算的实现；理解表达式求解、括号匹配等算法的实现。
能力要求	掌握栈和队列在算法设计中的具体应用。
教学形式与方法	课堂讲授+上机实习

知识单元 4（章节）	第4章 串	学时	4+2	课程目标/毕业要求指标点		评价方式	平时考核 期末考核等
主要知识点、重点、难点	串的抽象数据类型定义，串的表达和实现，串的应用，串的模式匹配。 重点是串的存储方式及基本操作的实现；串的模式匹配算法。 难点是 KMP 模式匹配算法。						
知识要求	理解串的定义、表示和实现方法。						
能力要求	掌握串的模式匹配算法。						
教学形式与方法	课堂讲授+上机实习						

知识单元 5（章节）	第5章 数组和广义表	学时	6+2	课程目标/毕业要求指标点		评价方式	平时考核 期末考核等
主要知识点、重点、难点	数组的定义及运算；数组的顺序存储与实现；特殊矩阵和稀疏矩阵的概念和压缩存储的方法；稀疏矩阵的三元组存储结构和基本运算；广义表的概念及存储结构。 重点是有规律矩阵的压缩存储地址映射关系；稀疏矩阵的转置操作；广义表的表头、表尾计算方法。 难点是稀疏矩阵的“一次定位快速转置”方法						
知识要求	掌握数组的定义、存储结构及运算；掌握广义表的定义及存储结构。						
能力要求	掌握数组的顺序表示和实现方法，掌握稀疏矩阵的压缩存储及运算的实现，理解广义表的应用。						
教学形式与方法	课堂讲授+上机实习						

知识单元 6（章节）	第6章 树	学时	10+2	课程目标/毕业要求指标点		评价方式	平时考核 期末考核等
主要知识点、重点、难点	树的定义和基本术语；二叉树的定义、性质及存储结构；遍历二叉树和线索二叉树；树、森林和二叉树的关系；哈夫曼树及其应用；树的计数。						

难点	重点是二叉树的遍历、线索，哈夫曼树及其应用。 难点是二叉树的非递归遍历算法
知识要求	要求熟练掌握：树和二叉树的抽象数据类型定义，二叉树的遍历与线索二叉树，树、森林与二叉树的关系，哈夫曼树及其应用。初步了解：树的计数。
能力要求	理解树的定义及各种操作的算法；理解树的各种应用。
教学形式与方法	课堂讲授+上机实习

知识单元 7（章节）	第7章 图	学时	8+2	课程目标/毕 业要求指标 点		评价 方式	平时考核 期末考核等
主要知识 点、重点、 难点	图的定义和术语；图的存储结构；图的深度优先遍历和广度优先遍历；图的连通性问题及最小生成树算法；有向无环图及其应用，包括拓扑排序和关键路径；最短路径算法。 重点是理解图的最小生成树、关键路径及最短路径等经典算法 难点是利用图的重要算法解决实际具体问题。						
知识要求	掌握图的定义和术语，图的数组表示法、邻接表等存储结构，会深度优先遍历和广度优先遍历，无向图的生成树；最小生成树，拓扑排序，关键路径，最短路径等的求解过程；理解并掌握涉及知识点的相关算法。						
能力要求	掌握图的各种应用及算法设计						
教学形式 与方法	课堂讲授+上机实习						

知识单元 8（章节）	第8章 查找	学时	8+2	课程目标/毕 业要求指标 点		评价 方式	平时考核 期末考核等
主要知识 点、重点、 难点	查找的基本概念；基于线性表的查找方法：顺序查找法、折半查找法、分块查找法；基于树的查找方法：二叉排序树、平衡二叉树、B树；计算式查找方法—哈希表。 重点是各种查找方法的理解和分析。 难点是各种查找方法的应用。						
知识要求	理解查找的概念及其效率的评价方法；理解静态查找表的概念，熟练掌握顺序、折半和分块查找算法；理解动态查找表和二叉排序树的概念；了解平衡二叉树的概念，创建调整过程；理解哈希表的含义，掌握哈希函数的构造和处理冲突的基本方法。						
能力要求	熟练掌握各种查找算法在实际中的应用，以及算法的性能分析						
教学形式 与方法	课堂讲授+上机实验						

知识单元 9（章节）	第9章 内部排序	学时	8+2	课程目标/毕 业要求指标 点		评价 方式	平时考核 期末考核等
主要知识 点、重点、 难点	排序的基本概念；插入类排序：直接插入排序、其它插入排序、希尔排序；交换类排序：冒泡排序、快速排序；选择类排序：简单选择排序、树形选择排序、堆排序；归并排序；分配类排序；各种内部排序方法的比较讨论。 重点是各种排序方法的实现。 难点是各种排序算法的性能分析及灵活应用						
知识要求	掌握插入类排序、交换类排序、选择类排序、归并排序、分配类排序等的思想，						
能力要求	掌握各种排序方法的使用，以及排序算法的性能评价。						
教学形式 与方法	课堂讲授+上机实习						