

数据结构

Data Structures

一、基本信息

课程代码:【2050161】

课程学分:【4】

面向专业:【软件工程】

课程性质:【**院级必修课**◎】

开课院系:【信息技术学院计算机科学与技术系】

使用教材:

教材【数据结构(第2版),陈越等,高等教育出版社,2016年6月】

参考书目【数据结构(C语言版),李云清等,人民邮电出版社,2009年第二版】

【数据结构学习与实验指导,陈越等,高等教育出版社,2013年】

【数据结构(C语言版),严蔚敏等,清华大学出版社,2007年3月】

课程网站网址:

http://www.mosoteach.cn/web/index.php?c=res&m=index&clazz_course_id=4658F87E-F5A7-11E6-A79F-6C92BF314F1F

先修课程:【面向过程程序设计 2050210 (4)】

二、课程简介

数据结构是一门研究非数值计算的程序设计问题中计算机的操作对象及其之间关系与操作的学科,是介于数学、计算机硬件和计算机软件三者之间的一门核心课程,属于计算机学科中的一门综合性专业基础课程,它不仅是一般程序设计的基础,也是设计和实现编译程序、操作系统、数据库系统及其他系统程序和大型应用程序的重要基础。主要介绍:线性表、栈、队列、数组、串、树、二叉树、图等基本数据结构及其应用;排序和查找的原理与方法。通过本课程的学习,使学生较熟练地掌握数据结构的基本概念、特性、存储结构及相关算法;熟悉它们在计算机学科中最基本的应用;培养和训练学生能运用高级程序设计语言编写结构清晰、可读性好的算法及初步评价算法的能力;为后续课程的学习,以及计算机软件的研制和开发打下一定的理论基础及实践基础。

本课程教学注重运用能力的培养,强化实践教学,通过课内外上机实践,提高程序设计能力。

三、选课建议

本课程是适用于计算机类专业的学科基础必修课,要求具有计算机程序设计语言(C语言)及一定的数学基础。

四、课程与培养学生能力的关联性

自主学习	表达沟通	专业能力						尽责抗压	协同创新	服务关爱	信息应用	国际视野
		软件开发	系统运维	交互设计	素材采集与处理	影视动画制作	互动应用开发					
●	●	●					●					

五、课程目标/课程预期学习成果（必填项）（预期学习成果要可测量/能够证明）

序号	课程预期学习成果	教与学方式	评价方式
1	软件开发	讲课、实验	实验报告、pta
2	互动应用开发	讲课、实验	实验报告、pta
3	自主学习	课前预习、课后复习	作业、小测验
4	表达沟通	师生、小组交流	课堂互动

六、课程内容

第1讲 数据结构概述

知道数据结构的发展及所处的地位，数据结构的基本概念、研究内容，算法的描述。

理解算法的时空效率评价。

能运用时间复杂度分析算法的时间效率。

第2讲 线性结构

知道线性表、线性表顺序存储（顺序表）的概念，顺序表操作的描述；知道线性表采用链式存储的存储方式及特点，单链表的基本概念及操作描述；知道循环链表、双向链表的基本概念、区别及操作描述；知道栈、队列基本概念及其特点；顺序栈与顺序队列、链栈与链队的操作描述；知道矩阵的存储结构；知道二维数组以行/列为主序的存储结构中的地址计算方法。

理解顺序表存储结构、数据类型描述及基本操作运算的实现；理解动态存储技术，单链表的存储结构、数据类型描述及基本操作（创建、遍历、插入、删除）运算的实现；理解循环链表、双向链表的存储结构、数据类型描述及基本操作（创建、遍历）运算的实现；理解顺序栈、链栈的存储结构、数据类型描述及基本操作运算的实现，顺序队列（顺序存储循环队列）、链队的存储结构、数据类型描述及基本操作运算的实现；理解特殊矩阵（对称矩阵、三角矩阵）压缩存储到一维数组的方法；稀疏矩阵的压缩存储的方法，三元组顺序表存储稀疏矩阵运算实现。

学会运用数组技术解决顺序表的应用（有序表的插入、有序表的合并等）；能简单分析顺序表运算实现的时空效率；学会运用动态存储技术解决单链表的应用（倒置、有序表的合并、一元多项式相加等）；能简单分析链表运算实现的时空效率；学会运用顺序栈、链栈解决实际问题（如：数制转换、括号匹配、算术表达式求值等）。

综合设计 1：以学生基本信息顺序存储为例，设计并实现学生基本信息表的建立、插入、删除、遍历、统计、拆分等操作的应用程序。

综合设计 2：以学生基本信息链式存储为例，设计并实现学生基本信息表的建立、插入、删除、遍历、统计、拆分等操作的应用程序。

本讲重点是顺序表和单链表基本操作算法的实现、分析及综合应用。

第3讲 树形结构及二叉树

知道递归基本概念，递归程序设计特点；知道树的基本概念、术语；知道二叉树的基本概念，满二叉树、完全二叉树定义，二叉树遍历的定义。

理解递归问题分析，简单递归程序设计方法及递归执行过程分析；理解二叉树的性质、二叉树的顺序及链式存储结构，二叉树遍历的算法实现，二叉树其他运算的实现，树、森林与二叉树

的转换方法，Huffman 树创建方法。

学会运用 Huffman 树进行 Huffman 编码的设计。综合分析及设计，以字符串中字符建二叉树为例，实现对二叉树的创建、遍历、统计、查找、左右子树交换等运算。

本讲重点二叉链表存储的二叉树的创建算法实现；二叉树的遍历及其他运算的实现。

第 4 讲 图

知道图的定义及术语。

理解图的存储结构（邻接矩阵表示法、邻接链表表示法）、数据类型描述及建图运算实现；图的遍历方法（深度优先搜索、广度优先搜索）及其算法的描述和实现。

学会运用图的遍历算法求解各种简单问题（如：连通分量、最短路径）；连通图的最小生成树；有向无环图的拓扑排序。

综合设计：顶点信息以顺序字母（A, B, C, D...）为例，创建一个无向连通图，实现图的创建及遍历运算。

本讲重点邻接矩阵、邻接链表存储结构上图的建立及遍历算法的实现。

第 5 讲 检索

知道检索的基本概念，查找效率的度量方法，不同检索方法对查找表的要求，二叉排序树的基本概念，散列存储概念。

理解顺序检索、二分法检索（折半查找）、分块检索的查找思想及算法实现，二叉排序树的创建及其上的查找、插入、删除算法思想及实现，常用散列函数（除留余数法）的构造方法及散列存储处理冲突方法（开放地址法、拉链法）。

能分析各种查找方法在等概率情况下查找成功时和失败时的平均查找长度的分析计算。

本讲重点是二叉排序树的创建、插入、删除算法实现；平均查找长度的分析。

第 6 讲 内排序

知道排序的基本概念。

理解常用排序（直接插入排序、希尔排序、冒泡排序、快速排序、直接选择排序、堆排序）方法的基本思想、排序过程及算法实现。

学会运用不同排序方法在顺序表上实现按关键字排序；能分析不同排序方法的时空效率分析从而选择最优的排序方法。

综合设计：以学生基本信息顺序表为例，实现学生表的创建、不同方法的查找及排序等操作的实现。

本讲重点是各种排序方法的算法实现及时间复杂度分析。

七、自主学习（必填项）

自主学习包含：**指定的课外扩展阅读、预习任务、教师指导下的小组项目（任务）等。**

序号	内容		预计学生学习时数	检查方式
1	指定课外扩展阅读（必选项）	3 本参考书目中的一本也可以自行购买	16	实验报告
2	预习任务	课本	8	课堂互动

3	PTA	完成 PTA 网站的题目 程度好的学生完成数据结构部分；其他学生完成 C 语言部分	24	网站
---	-----	--	----	----

八、课内实验名称及基本要求

实验序号	实验名称	主要内容	实验时数	实验类型	备注
1	顺序表操作实现	设计并实现学生基本信息顺序表的建立、插入、删除、遍历、统计、拆分等操作的应用程序。	2	设计型	
2	链表操作实现	设计并实现学生基本信息单链表的建立、插入、删除、遍历、统计、拆分等操作的应用程序。	4	设计型	
3	顺序栈操作实现	把源文本文件中的所有十进制数转换成相应的指定进制的数值存于新的文本文件中。	2	设计型	选做
4	二叉树操作实现	对字符串中的字符按前序遍历方式建二叉树，实现二叉树的创建、遍历、统计、查找、左右子树交换等运算。	4	设计型	
5	图操作实现	顶点信息以顺序字母 (A, B, C, D, ...) 为例，创建一个邻接矩阵存储的无向连通图，分别用 BFS 与 DFS 进行遍历并验证。	2	设计型	
6	顺序表的排序及查找	创建学生基本信息 (学号、姓名、成绩) 顺序表，按不同排序方法实现排序，对排完序的顺序表进行二分查找，并分析比较不同排序方法	2	设计型	

九、评价方式与成绩

总评构成 (1+X)	评价方式	占比
1	期末考试 (闭卷笔试)	40%
X1	实验报告	15%
X2	作业	15%
X3	小测验	15%
X4	课堂互动	15%

撰写：余莉

系主任审核：谷伟