

数据结构 (C 语言)

Data Structures (C Programming Language)

一、基本信息

课程代码: 【2050249】

课程学分: 【3】

面向专业: 【网络工程】

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——用 C 语言描述, 耿国华, 高等教育出版社, 2021 年 7 月】

参考书目【数据结构(C 语言版), 严蔚敏等, 清华大学出版社, 2007 年 3 月】

【数据结构(第 2 版), 陈越等, 高等教育出版社, 2016 年 6 月】

【数据结构——从概念到 C 实现, 王红梅等, 清华大学出版社, 2017 年 2 月】

课程网站网址:

https://elearning.gench.edu.cn:8443/webapps/bb-silkIII-BBLEARN/quicklogin/quick_in.jsp?cid=13199_1

先修课程: 【程序设计基础 (C 语言) (3)】

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、课程与专业毕业要求的关联性

| | |
|--------|----|
| 专业毕业要求 | 关联 |
|--------|----|

| | |
|---|---|
| LO1: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂网络工程问题 | ● |
| LO2: 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 并通过文献研究与利用, 识别、表达、分析复杂网络工程问题, 以获得有效结论 | |
| LO3: 设计解决方案: 能够设计针对复杂网络工程问题的解决方案, 包括满足特定需求的网络系统设计方案、网络工程实施方案和网络测试方案, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素 | |
| LO4: 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂网络工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到有效的结论 | |
| LO5: 使用现代工具: 能够针对复杂网络工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性 | ● |
| LO6: 工程与社会: 能够基于网络工程相关背景知识进行合理分析, 评价网络工程实践和复杂网络工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任 | |
| LO7: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂网络工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响 | |
| LO8: 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在网络工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任 | ● |
| LO9: 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色 | |
| LO10: 沟通: 能够就复杂网络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 | |
| LO11: 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 并能在多学科环境中应用 | |
| LO12: 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力 | |

五、课程目标/课程预期学习成果

| 序号 | 课程预期学习成果 | 课程目标 (细化的预期学习成果) | 教与学方式 | 评价方式 |
|----|---|-----------------------|-------|------------|
| 1 | LO12: 能够将离散数学、算法、数据结构与程序设计等知识与方法, 用于进行计算思维, 用于基本算法问题的分析、设计与实现, 用于网络系统的工作原理的分析与理解。 | 1. 掌握线性结构、非线性结构程序设计思维 | 讲课、实验 | 作业、测验、实验报告 |
| | | 2. 掌握查找、排序等常用算法 | 讲课、实验 | 作业、测验、实验报告 |
| | | 3. 具备程序测试和程序调试的能力 | 讲课、实验 | 作业、测验、实验报告 |

| | | | | |
|---|---|--|-------|------------|
| 2 | LO51: 能够选择和利用基本的信息技术工具和网络工程工具, 结合其他适当的技术与资源, 进行复杂网络系统中典型工程问题的预测与分析。 | 能熟练运用 VC6.0 或 codeblocks 等集成开发环境进行程序开发 | 讲课、实验 | 作业、测验、实验报告 |
| 3 | LO84: 能够理解并遵守网络工程的相关职业道德和规范, 能够在网络工程实践中承担质量、安全、服务和环保等方面的社会责任。 | 遵守 c 语言编程规范 | 实验 | 实验报告、作业 |

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。

理论课时数 2, 实践课时数 0。

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。

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。

理论课时数 12，实践课时数 8。

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。

理论课时数 6，实践课时数 4。

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。

理论课时数 6，实践课时数 2。

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。

理论课时数 3，实践课时数 1。

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。
理论课时数 3，实践课时数 1。

七、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。 | 4 | 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 | 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 | |
| 4 | 图操作实现（选做） | 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 | 验证型 | |
| 5 | 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的效 | 2 | 验证型 | |

八、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 | 教学互动 | 20% |
| X2 | 平时作业（含实验报告） | 20% |
| X3 | 课堂测验 | 20% |

撰写人：余莉

系主任审核签名：戴智明

审核时间：2022 年 2 月