

数据结构与算法课程实验教学大纲

英文名称: Data structure and algorithm analysis

课程编码: 20110350

实验学时: 24

课程类别: 课内实验

开课学期: 第 3 学期

适用专业: 软件工程专业

一、课程教学目标

通过本课程的学习,使学生具备下列能力:

1、能够通过文字的形式分析算法在实际问题的软件中的运行效率,并通过文献研究、整理实验结果等信息综合得到数据结构选择的合理性与算法设计有效性的结论。

2、实验设计中融入爱国主义教育、科学管理方法和人生规划,引导学生在增强专业技能的同时树立科学的人生观、价值观,认识到自主学习的必要性,从而具有科学的规划时间、制订学习计划的能力,并树立终身学习的意识。

二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
4、研究 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂软件工程问题进行研究,包括文献调研、设计实验方案、开展实验、采集数据、分析与解释所获取的数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-4 能够利用数据结构和算法、计算机组成原理、操作系统、编译原理、数据库技术等对软件运行结果和效率进行分析和解释,并通过文献研究、信息综合得到合理有效的结论。	教学目标 1 M
12、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。	12-1 在社会发展的大背景下,对自主学习必要性有正确认识、树立终身学习的意识。	教学目标 2 L

三、课程基本内容

3.1 实验项目及学时分配表(必做: 24 学时)

项目名称	学时		实验类型
	实验	上机	

1	线性表的创建、销毁、插入、删除、遍历等操作的实现	4		综合
2	二叉树的创建、销毁、插入、删除、遍历等操作的实现	4		综合
3	图结构的创建、销毁、插入、删除、遍历等操作的实现	4		综合
4	贪心算法实践	4		综合
5	分治算法实践	4		综合
6	动态规划法实践	4		综合
合 计		24		

3.2 实验内容及要求（必做：24 学时）

3.2.1 实验项目一：线性表的创建、销毁、插入、删除、遍历等操作的实现 支撑教学目标：1, 2

实验设备及材料：

微机一台，VS2010 开发平台，pta 程序设计类实验辅助教学平台(<https://pintia.cn/>)

实验原理：

利用 C++编程，创建一个线性表，并实现其的销毁、插入、删除、遍历等功能。

教学要求：

熟练掌握线性表的基本操作在顺序存储和链式存储上的实现。

[本章思政教学内容]：结合线性表数据结构的特点，引入爱国精神，介绍我国在疫情期间，在中国共产党的正确领导下，全国执行了快速高效的疫情防控策略，经常需要做核酸检测，大家在核算时排队井然有序，一个接一个做，不插队，做完一个做下一个，正好符合线性结构的特点，这些都是时代当下的正能量，确保了中国人民打赢这场没有硝烟的战争。

3.2.2 实验项目二：二叉树的创建、销毁、插入、删除、遍历等操作的实现 支撑教学目标：1

实验设备及材料：

微机一台，VS2010 开发平台，pta 程序设计类实验辅助教学平台(<https://pintia.cn/>)

实验原理：

利用 C++编程，完成二叉树结构的创建，并实现二叉树的销毁，树结点的插入、删除及遍历（先序、中序、后序）等功能。

教学要求：

学会实现二叉树结点结构和对二叉树的基本操作；掌握对二叉树每种操作的具体实现，学会利用递归和非递归方法编写对二叉树这种递归数据结构进行处理的算法。

3.2.3 实验项目三：图结构的创建、销毁、插入、删除、遍历等操作的实现

支撑教学目标：1, 2

实验设备及材料：

微机一台，VS2010 开发平台，pta 程序设计类实验辅助教学平台(<https://pintia.cn/>)

实验原理：

利用 C++编程，实现图的构建，然后在此基础上完成结点的插入、删除等操作及图的深度优先遍历和广度优先遍历算法。

教学要求：

熟悉图结构的特点，掌握关于图操作各种算法的实现。

[本章思政教学内容]：

结合图结构的实际应用场景的案例，帮助学生思考如何将理论学习应用于实践，将实际问题抽象出理论问题的抽象和具体之间的关系和转化的哲学思想。

3.2.4 实验项目四：贪心算法实践

支撑教学目标：1, 2

实验设备及材料：

微机一台，VS2010 开发平台，pta 程序设计类实验辅助教学平台 (<https://pintia.cn/>)

实验原理：

基于贪心算法思想，选择合适的贪心策略以解决 0/1 背包问题。

教学要求：

通过 0/1 背包实际问题的解决，加深对贪心算法的认识和理解。

[本章思政教学内容]： 初步了解方法论在解决问题时的作用，融合在编写程序的时候选择什么算法来了解如何具体问题具体分析，对问题进行分析研究、系统总结并最终提出解决方法的一般性原则。

3.2.5 实验项目五：分治算法实践

支撑教学目标：1, 2

实验设备及材料：

微机一台，VS2010 开发平台，pta 程序设计类实验辅助教学平台 (<https://pintia.cn/>)

实验原理：

在满足分治法的条件下，根据不同的输入用例，能准确的输出用例中的最大值与最小值，以解决残缺棋盘问题。

教学要求：

掌握分治算法的基本思想，通过残缺棋盘问题，了解分治算法在实际问题中的应用过程。

[本章思政教学内容]：

结合分治算法的特点，引入科学管理的思想，介绍我国对于省市区直辖市的高效管理模式，再扩展到学校的管理，学校、学院、系的管理模式，能够很好地执行国家或学校的政策，非常高效，让学生体会这种方法，设计出自我管理的一种方法。

3.2.6 实验项目六：动态规划算法实践

支撑教学目标：1, 2

实验设备及材料：

微机一台，VS2010 开发平台，pta 程序设计类实验辅助教学平台 (<https://pintia.cn/>)

实验原理：

基于动态规划算法的实质—分治思想和解决冗余，通过将问题实例分解为更小的、相似的子问题，并存储子问题的解而避免计算重复的子问题，以实现 0/1 背包问题的最优化。

教学要求：

掌握动态规划算法基本思想，通过解决 0/1 背包问题的最优化，了解动态规划算法解决实际问题的方法过程。

[本章思政教学内容]：

结合动态规划算法的特点，引入人生规划，引导学生早日做好自己的人生规划，学习规划、工

作规划、人生规划，分阶段完成，努力达成人生规划的最终目标。

四、成绩考核与评定

实验成绩由实验设计与报告（占实验成绩 33%）和实验实现与程序演示（占实验成绩的 67%）两部分构成，占总成绩的 15%。

目标能力 1 的达成通过实验设计与报告成绩综合考评；

实验报告：要求学生按照编程规范正确编写实验程序，运行、调试以得到问题的执行结果，并在实验报告中正确说明程序的设计思路、原理及实现过程，记录程序的执行结果并对其进行分析。

目标能力 2 的达成通过实验题目的完成情况和实验系统打分综合考评；

2、实验评价标准（占总成绩 15%）

基本要求	评价标准				成绩比例 (%)
	优秀	良好	合格	不合格	
课程目标 1, (支撑毕业要求 4-4)	能够熟练使用 C++ 编程语言独立设计与实现 90% 以上的实验内容, 方案设计合理, 报告撰写规范。	较熟练使用 C++ 编程语言独立设计与实现 80% 以上的实验内容, 方案设计较为合理, 报告撰写较为规范。	基本能够使用 C++ 编程语言独立设计与实现 60% 以上的实验, 方案设计一般合理, 报告撰写一般规范。	不能使用 C++ 编程语言独立设计与实现低于 60% 的实验, 方案设计不合理, 报告撰写不规范。	10
课程目标 2 (支撑毕业要求 12-1)	树立积极的人生观和价值观, 具有完全的对自主学习必要性的正确认识, 具有终身学习的意识和制定学习计划的能力。	树立积极的人生观和价值观, 具有较好的对自主学习必要性的正确认识, 具有较好的终身学习的意识制定学习计划的能力。	树立积极的人生观和价值观, 具有一般的对自主学习必要性的正确认识, 具有一般的终身学习的意识和制定学习计划的能力。	树立积极的人生观和价值观, 对自主学习必要性的没有正确的认识, 没有终身学习的意识和制定学习计划的能力。	5

实验课中，学生应独立使用 C++ 程序设计语言编制程序验证和设计算法，独立上机调试并记录调试问题以及解决方法，完成程序的测试并记录，写出完整的实验报告。初步具备整理、分析和解释实验数据能力。引导学生树立积极的人生观和价值观，培养学生的自主学习能力和终身学习的意识，并学会科学管理方法和制定学习计划的能力。培养独立撰写科学实验报告的能力, 具备基本的使用可视化集成开发工具进行调试开发的能力。要求学生通过具体问题的分析，完成相应程序的设计、编写与调试，以得到正确的执行结果。

五、参考资料

- [1] Sartaj Sahni 著，王立柱译，数据结构、算法与应用--C++语言描述（原书第 2 版），机械工业出版社，2012 年 12 月
- [2] Thomas H.Cormen 著，算法导论，机械工业出版社，2012 年 12 月
- [3] 陈越. 数据结构（第二版）, 高等教育出版社，2020 年 9 月
- [4] 张铭，王腾蛟，赵海燕. 数据结构与算法，高等教育出版社，2019 年 12 月
- [5] 严蔚敏，数据结构(C 语言版)，清华大学出版社，2011 年 7 月

制定人： 李可

审定人：

批准人：

2022 年 2 月