# 《数据结构课程设计》课程教学大纲

**一、课程概述**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 数据结构课程设计 | **英文名称** | Course design of data structure |
| **课程性质** | 专业必修课 | **课程代码** | 22126031 |
| **总学时** | 1周 | **学分** | 1学分 |
| **开课学期** | 第3学期 | **先修课程** | 程序设计基础、离散数学、数据结构 |
| **适用专业** | 计算机科学与技术 | **开课单位** | 计算机与电气工程学院 |

**二、课程简介**

《数据结构课程设计》是为数据结构课程学习设置的实践教学环节，是学生综合运用数据结构知识和相关数学知识等分析、解决问题的实践过程。通过数据结构课程设计的综合实践，学生将进一步了解数据结构及其分类、数据结构的密切关系，掌握多个知识点的程序实现方法。通过让学生自己解决实际问题，对学生进行综合的训练，培养学生综合运用所学理论知识求解问题的能力和协作精神。本课程设计的主要内容包括：线性表、二叉树、图、经典排序算法及多种查找算法。本课程设计设置一周15个学时，通过综合性和研究型两个层次的实验提高学生的主动性和动手实践能力，激发学生的学习兴趣，使使学生能够在团队中做好自己所承担的角色，形成良好的团队意识。

**三、课程目标**

本课程设计的教学目标是使学生掌握综合运用数据结构、算法、数学等多种知识，对问题进行分析、建模，选择/构建合适的数据结构，设计较优算法，实现编程与调试的能力与技巧。掌握算法的时空复杂性分析和正确性验证的基本方法，进一步培养学生针对较复杂的工程应用问题给出并实施符合问题技术要求的解决方案的初步能力及基本团队协作的能力。

本课程为如下必要要求提供支撑：

**课程目标1**：综合运用据结构与算法知识和相关数学知识等分析、解决实际复杂工程问题，培养开发软件所需要的动手能力。（支撑毕业要求指标4.2、4.3）

**课程目标2：**通过软件设计的综合训练，掌握问题分析、总体结构设计、用户界面设计、程序设计基本技能和技巧，具有合作精神，形成一整套软件工作规范的训练和科学作风。（支撑毕业要求指标点4.2、4.3、11.3）

**四、课程目标对毕业要求指标点的支撑**

**表4-1 课程目标对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 毕业要求指标点 | 课程目标 | | |
| 1 | 2 | 3 |
| 1.工程知识的应用 | 1.3能够将软件工程中的相关知识和数学模型用于推演、分析软件工程领域的复杂工程问题。 | H |  |  |
| 3.系统设计、开发能力 | 3.2在需求分析基础上实现单元模块或算法设计，并测试正确性，能根据结果进行评价。 |  | H |  |
| 4.专业问题研究 | 4.1能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析软件工程领域的复杂工程问题的解决方案和试验方法。 |  |  | H |

注：注：分别用“H、M、L”对应表示“高、中、低”支撑。

**五、教学内容及实施手段**

本课程设计通过综合型和研究型两个层次的实验提高学生的学习主动性和动手实践能力。以综合型实验为主，对于综合型实验完成得较为突出的学生适当引入研究型实验。

综合型实验目的是培养学生综合运用所学理论知识求解问题的能力和协作精神，该类实验应主要用于课程设计教学环节。综合实验内容选自相对复杂的应用问题，学生需要综合运用数据结构、算法和数学等多方面的多个知识点，给出问题的整个解决方案。

研究型实验培养学生通过自学新知识，运用数据结构、算法和数学知识，解决科学研究中的问题，以激发学生的科研兴趣，培养其科学研究能力和团队协作能力。研究型实验在教师/博士生的指导下，结合科研项目中的问题，学生自学相关的新知识，分析、总结已有的解决方法，改进或提出新的解决方法。

1.综合型实验举例

案例1--银行业务模拟系统

综合运用线性表、队列、排序、随机数等数据结构知识，掌握和提高分析、设计、实现及测试程序的综合能力。

[实验内容及要求]

设计一个银行业务模拟系统，模拟银行的业务运行并计算一天中客户在银行逗留的平均时间。银行有N个窗口对外接待客户，从早晨银行开门起不断有新客户进入银行。由于每个窗口在某个时刻只能接待一个客户，因此在客户人数多时需分别在各个窗口前排队，对于刚进入银行的客户，如果某个窗口的业务员正空闲，则可上前办理业务;反之，若N个窗口均有客户正在办理业务，新来的客户便会排在人数最少的队伍后面。

(1)通过人机交互的方式设定程序所需参数:银行的开门时间和关门时间、营业窗口数目。

(2)客户的到达时间可通过人机交互、文件导入或随机生成的方式输入。

(3)保存银行的工作记录，存储客户的到达时间、离开时间。

(4)显示出在某一天整个银行系统中户在银行逗留的平均时间

[实验分析]

客户排队的过程是一个按照到达时间先到先接受服务的过程，这一过程可以通过队列实现。不同的窗口对应个队列，队列中每一个元素对应一个客户。

算法中处理的事件有两类:一类是客户到来事件，另一类是客户离开事件。客户到来事件发生的时刻随客户到来自然形成，客户到来后，使用排序算法找到最短的等待队列，将客户插入队列:客户离开事件发生的时刻由银行窗口为其办理业务的完成时间决定，业务办理完成后，客户从等待队列中出队，窗口为下一个客户(如果存在的话)服务。

本案例涉及的对象主要包括客户、银行窗口，可以设计两个类实现客户和窗口的功能。此外，管理客户、队列的功能可以单独实现为管理类(类似银行进门处的接待员，引导客户在哪里排队)。

案例2--铁路票务管理

综合运用线性表、队列、查找、图等数据结构知识，掌握和提高分析、设计、实现及测试程序的综合能力。

[实验内容及要求]

实现满足下列要求的铁路客票管理系统:

(1)录入。可以录入车次情况(车次、经停站、到发车时间、票价等)。

(2)查询。可以查询某列车次信息(输出车次、到发车时间、票价等)。

(3)站间查询。输入出发站和目的站，查询乘车情况。

(4)订票。可以订火车票，如果该车次无票，给出相应提示。

(5)退票。可退车票，已退车票可再次销售。

(6)修改车次。用户可以改变车次。

[问题分析]

本例中涉及的主要对象包括列车、车票、车站等，可以对上述对象建立模型。订票过程可以使用队列，车站之间的链接情况用有向图来表示，同时需要考虑退票及取消订票的功能。

2.研究型实验举例案例--分类与决策树

了解决策树(树结构)在机器学习、数据挖掘中的应用，在查阅文献的基础上设计并实现相应程序。

[实验内容及要求]

决策树(decision tree)用属性表示逻辑决策的一种工具。其分支结点用矩形表示，叶结点用椭圆表示，每个分支结点表示在一个属性上的测试，每个叶结点代表一个类或类

分布。

(1)程序具有建立策树的功能，用户可以genuine提示手工建立决策树。

(2)基于该决策树，用户输入属性结点的值，程序能够给出相应的决策结果。

(3)根据自己的经验，任意建立一棵决策树，输入多组数据测试该决策树并将输入和输出数据存入文件中。

4)实现ID3和C4.5算法，利用上一步保存的数据运行上述两个算法，并将运行结果与原始决策树对比，验证正确性。

**表5-1 部分课程设计选题**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 课程设计项目 | 实验类型 | 学时 | 必做/选做 |
| 1 | 车厢调度 | 综合型 | 2 |  |
| 2 | 公共机房计费系统管理 | 综合型 | 2 |  |
| 3 | 模拟旅馆管理系统的设计 | 综合型 | 2 |  |
| 4 | 航空订票系统 | 综合型 | 2 |  |
| 5 | 计算命题演算公式的真值 | 设计型 | 2 |  |
| 6 | 洗车仿真 | 综合型 | 2 |  |
| 7 | 电梯模拟 | 综合型 | 2 |  |
| 8 | 回溯网络 | 综合型 | 2 |  |
| 9 | 西文图书管理系统 | 综合型 | 2 |  |
| 10 | 运动会分数统计 | 综合型 | 2 |  |
| 11 | 集合的并、交和差运算的程序 | 设计型 | 2 |  |
| 12 | 长整数的加法运算 | 综合型 | 2 |  |
| 13 | 一元多项式计算器 | 综合型 | 2 |  |
| 14 | 全国交通咨询模拟系统 | 综合型 | 2 |  |
| 15 | 航空客运订票系统 | 综合型 | 2 |  |
| 16 | 银行业务模拟系统 | 综合型 | 2 |  |
| 17 | 简单的文本编辑器 | 综合型 | 2 |  |
| 18 | 目录管理系统 | 综合型 | 2 |  |

**表5-2 课程实施手段**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **采用手段** | **具体目标** |
| 1 | 课程目标1 | 结合讨论法 | 针对课程设计的小组合作方式，使学生通过团队讨论或辩论，各抒己见，获得知识或巩固知识，进而培养学生的口头表达能力、分析问题能力和归纳总结能力。 |
| 2 | 课程目标2 | 任务驱动法 | 通过给学生布置课程设计题目，使学生掌握查阅资料、整理相关知识体系的基本方法，培养学生分析问题、解决问题的能力。 |
| 3 | 课程目标3 | 自主学习法 | 通过给学生布置思考题或对课程设计提出更高的要求，让学生通过自主学习的方式寻找答案，提出解决问题的方案，拓展教学内容和学生的视野，培养学生的学习习惯和自主学习能力。 |

**六、课程思政案例**

**表6-1 课程思政内容**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程思政教学内容 | 1.社会主义核心价值观，从队列切入秩序，再到社会主义核心价值观中“自由、平等、公正”等观念的教育 |
| 2.中华民族优秀传统文化，从树结构延申到族系的概念，为学生讲解中华民族优秀传统文化。 |
| 3.团队合作与诚信，从课程设计团队题目培养团队协作能力，从规范严谨诚信的角度要求学生完成代码的设计和报告的撰写， |

**七、考核及成绩评定**

（1）考核方法

本课程考核采用实验报告+演示答辩的综合考核方式，即：

**总成绩= 实验报告\*30%+演示答辩\*70%**

实验报告成绩考核维度分为2部分：报告规范度15%，功能完成度15%，演示答辩成绩考核维度分成4部分：现场演示15%，系统性能30%，问题答辩15%，团队协作15%。数据结构课程设计的总成绩采用5分制，即分成5档：优秀、良好、中等、及格以及不及格。按完成人数要求可以分成单人题目和小组题目。

**表7-2单人课程设计考核方案和评价标准**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 考核内容 | 评价标准 | | | | | |
| 优秀（90-100分） | 良好（80-89分） | 中等（70-79分） | 及格（60-69分） | 不及格（60分以下） |
| 课程目标1 | 算法设计 | 独立完成题目要求的全部功能，有一定的创新或  闪光点 | 独立完成题目要求的全部功能，表现中规中矩 | 完成题目要求的全部功能，大部分独立实现，小部分借鉴别人的程序或求  助于他人，借鉴的部分能够讲述清楚。 | 完成题目要求的全部功能，自己有一定的工作量，大部分借鉴别人的程序  或求助他人，借鉴的部分能够讲述清楚。 | 不能完成题目要求的全部功能。由实验教师根据学生完成的工作量和讲述情况给出相应的分数。原封不动或少量改动别人的程序，讲述不清，视为作弊，按零分计。不提交报告，按零分计。 |
| 课程目标2 | 报告撰写 |

**表7-3小组课程设计考核方案和评价标准**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 考核内容 | 考核指标 | 评价标准 | | | | | |
| 比例 | 优秀 | 良好 | 中等 | 及格 | 不及格 |
| 课程目标1 | 分析、解决实际复杂工程问题，培养开发软件所需要的动手能力。 | 报告规范 | 15% | 14-15 | 11-13 | 8-10 | 6-7 | 0-5 |
| 团队协作与分工 | 20% | 18-20 | 14-17 | 10-13 | 7-9 | 0-6 |
| 功能完成比 | 25% | 22-25 | 17-21 | 11-16 | 8-10 | 0-7 |
| 课程目标2 | 通过软件设计的综合训练，形成一整套软件工作规范的训练和科学作风 | 系统鲁棒性及用户体验 | 20% | 18-20 | 14-17 | 10-13 | 7-9 | 0-6 |
| 现场演示及问题答辩 | 20% | 18-20 | 14-17 | 10-13 | 7-9 | 0-6 |

④按照工程教育认证标准和学校人才培养要求，考核以学生能力是否有效达成为基准。为保障学生课程培养能力的达成，规定程序验收不及格总成绩一律为不及格。

⑤考核周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快改进，保证教学效果的快速提升。

⑥考核依据《计算机与电气工程学院课程目标达成评价实施办法》文件进行。

**八、课程质量评价和持续改进**

课程结束后由课程责任人以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生个体和整体的学习成果评价并对相关问题进行分析；课程目标达成与课程在培养学生解决复杂工程问题能力的具体环节任务的达成相关性分析；对以上各薄弱环节进行原因分析，提供持续改进建议，并由学院教学指导委员会进行审核。针对学生个体和整体的课程目标评价方法如下：

1、面向整体学生的课程目标达成评价：

某课程目标评价值=∑每个学生课程目标评价值/学生总人数

2、针对学生个体的课程目标达成评价：

学生个体的课程目标评价值=（∑各考核环节所得分数×权重值）/课程目标总分值

3、针对学生课程目标未达成者，通过优秀学生与其沟通交流及任课教师进一步专题辅导改进；整体达成度较差部分，任课教师通过抽查与学生交流、分析问题，作进一步教学内容及方法的改善。

**九、教材与主要参考资料**

**1.教材：**严蔚敏、吴伟民编．数据结构（C语言版）．清华大学出版社．2018年7月第42次印刷。

**2.教学参考书目：**

[1][马克·艾伦·维斯（Mark](https://book.jd.com/writer/%E9%A9%AC%E5%85%8B%C2%B7%E8%89%BE%E4%BC%A6%C2%B7%E7%BB%B4%E6%96%AF%EF%BC%88Mark_1.html),[Allen](https://book.jd.com/writer/Allen_1.html),[Weiss）](https://book.jd.com/writer/Weiss%EF%BC%89_1.html)著,[冯舜玺译](https://book.jd.com/writer/%E5%86%AF%E8%88%9C%E7%8E%BA%E8%AF%91_1.html).数据结构分析C语言描述（原书第2版）.[机械工业出版社](https://book.jd.com/publish/%E6%9C%BA%E6%A2%B0%E5%B7%A5%E4%B8%9A%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html), 2019年4月

[2][严蔚敏](https://book.jd.com/writer/%E4%B8%A5%E8%94%9A%E6%95%8F_1.html),[李冬梅](https://book.jd.com/writer/%E6%9D%8E%E5%86%AC%E6%A2%85_1.html),[吴伟民](https://book.jd.com/writer/%E5%90%B4%E4%BC%9F%E6%B0%91_1.html)著.数据结构(C语言版第2版附微课视频). [人民邮电出版社](https://book.jd.com/publish/%E4%BA%BA%E6%B0%91%E9%82%AE%E7%94%B5%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html), 2017-08

[3][李冬梅](https://book.jd.com/writer/%E6%9D%8E%E5%86%AC%E6%A2%85_1.html),[张琪](https://book.jd.com/writer/%E5%BC%A0%E7%90%AA_1.html)著.数据结构习题解析与实验指导.[人民邮电出版社](https://www.jd.com/pinpai/1-1713-281412.html), 2017-08-01

**十、教学团队**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 姓名 | 职称 | 承担的教学工作 |
| 邹汉斌 | 副教授 | 课程负责人、主讲教师 |
| 席金菊 | 教授 | 承担理论课、实践教学任务 |
| 方霞 | 高级实验室 | 承担实践教学任务 |
| 佘青 | 讲师 | 承担实践教学任务 |

执笔人：佘青

系（室）审核机构：软件工程教学大纲审核小组 组长：江伟

审核执行人（签字）江伟

2022年12月8日

教学院审核机构：

计电学院教学大纲审核小组 组长李建英

审核执行人（签字）梅彬运

2023年2月27日