**《数据结构课程设计》教学大纲**

课程编号：3009T0003 课程类型：集中实践课

课程名称：数据结构课程设计 英文名称：Course Design of Data Structure

学　　分：2 适用专业：软件工程

一、课程的性质、目的和任务

《数据结构课程设计》是软件工程专业学生利用数据结构和相关数学知识的一门集中实践课程，是将数据结构、程序设计基础和相关数学的理论知识相互结合解决综合性问题的综合设计性实践环节。进一步培养学生分析问题和解决问题的能力，主要体现在能够让学生针对实际问题选择合适的数据结构，并进行正确和较高效的算法设计，并用程序实现此算法。

借助集中训练，进一步提高学生的动手能力和软件开发能力，锻炼学生利用算法解决问题时的综合设计思维和自学能力。与此同时，通过专业技术文档的撰写，进一步锻炼学生掌握文档撰写和常用绘图工具的使用，培养学生文字组织和专业表达能力，从而提高学生在较为复杂软件开发中算法的分析问题、设计能力，加强学生的创新能力和创新思维的锻炼。

二、课程目标及其对专业毕业要求的支撑

**课程目标1：**能够结合具体应用案例，合理选择和改进经典的数据结构及算法，使之针对具体应用能够有效存储和处理数据，在此基础上设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法并能够上机实现。（支撑毕业要求指标点3.2）

**课程目标2：**针对设计或开发的解决方案，能够选择恰当的研究路线，设计实验方案，验证算法的正确性和高效性，能够对算法进行相应的调整和改进，能够对应用问题求解算法进行规范的分析、设计与实现，理解算法与软件和软件系统的联系。（支撑毕业要求指标点4.3）

**课程目标3：**能够以团队方式进行问题的分析，在解决问题过程中能够团队协作，小组成员相互配合共同完成方案的设计和验证。（支撑毕业要求指标点9.1）

课程目标对毕业要求的支撑关系表如表1所示。

表1 课程目标与毕业要求的关联矩阵表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **二级指标点** | **课程目标** |
| 3.设计/开发解决方案 | 3.2 掌握程序和算法设计理论与方法，能够合理地组织和处理数据，能够设计满足特定需求的算法流程或应用软件功能模块（支撑强度H）。 | 课程目标1 |
| 4.研究 | 4.3针对设计或开发的解决方案，选用适当的实验方法和手段进行验证或测试，对结果进行分析、归纳或解释，并通过信息综合给出研究结论的有效性、合理性（支撑强度H）。 | 课程目标2 |
| 9.个人和团队 | 9.1能够理解团队中不同角色含义和作用，并能够承担个体、团队成员以及负责人等角色（支撑强度H）。 | 课程目标3 |

三、德育目标

**德育目标1：**具有认真细致、精益求精的工匠精神，在数据结构课程设计过程中，不断优化设计思路和数据的组织，不断提升算法的性能。

**德育目标2：**具有团队合作的意识，具有较好的团队合作和沟通交流能力。

德育目标与实训教学内容融入点及教育方法和载体途径如表2所示。

表2 德育目标融合途径

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程德育目标 | 德育教育融入点 | 教育方法和载体途径 |
| 德育目标1 | 在项目分析、设计和优化过程中学生必须具备一丝不苟、认真细致、精益求精的科学精神，同时要有耐心、恒心和不怕困难的决心，认真完成题目要求，要有工匠精神，不断优化算法。 | 通过项目的分析、设计、测试、优化等，将认真细致、精益求精的工匠精神渗入到实践环节，与课程目标1、2相融合 |
| 德育目标2 | 在项目推进过程中，通过小组分工及任务完成情况，考核学生的团队协作能力，在项目阶段考核中通过答辩陈述和回答考核学生沟通表达能力。 | 通过项目训练、项目考核等途径考核学生，与课程目标3相融合。 |

四、实训内容与教学方法

1.实训内容

本课程由校内老师共同实施完成，首先课程组老师根据本课程的性质、目的和任务要求下达课题设计任务书，然后指导教师和学生按照课题设计任务书中所拟定的内容分别进行指导和完成设计工作。具体内容包括：需求分析阶段、设计与实现阶段、撰写设计报告阶段、答辩阶段等。本课程学分为2学分，建议开设2周，具体实践内容如表3。

表3 课程实践内容安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实践单元** | **实践内容及要求** | **时**  **长** | **支持**  **课程目标** |
| 1 | 项目启动 | ①gitee平台使用培训  ②项目团队的建立，算法设计技能训练题目的讨论与确定，明确任务的分工，熟悉问题并开展项目启动讨论。 | 0.5天 | 1 |
| 2 | 系统分析 | ①对选定题目的任务、要求进行全面分析讨论，制订出工作计划；  ②理解需求，抽象应用问题，并对问题数据对象进行抽象选取合适的数据结构进行描述，并对任务分解任务；  ③初步定义出软件所需的功能模块或类、各功能模块或类完成的功能、变量和方法名，明确模块之间的调用或访问关系；  ④理解任务需求，整理需求文档，形成设计方案并在gitee平台中提交。 | 3天 | 1  3 |
| 3 | 算法设计 | ①在系统分析的基础上完成在抽象数据结构的基础上进行算法的详细设计，画出主要成员方法的流程图；  ②设计操作界面和操作方式；  ③在gitee中提交项目小组的设计过程和设计要求。 | 3天 | 2  3 |
| 4 | 算法的编码实现与调试 | ①根据算法设计的成果，在具体开发环境对各个模块或类进行编码实现；  ②调试程序，设计测试用例对各程序单元进行功能测试；  ③在gitee中项目小组成员提交项目代码，组长完成项目的整合。 | 3天 | 2  3 |
| 5 | 答辩 | ①对相关文字材料进行整理，编写规范的课程设计报告；  ②演示讲解每组各人的设计成果，指导老师对各人的课程设计进行考核评分。 | 0.5天 | 1  2  3 |

2. 教学方法

本课程训练主要通过一个中等规模的项目完成方向课程的综合应用，在教师的指导下，学生完成项目的分析讨论、相关技术学习讨论，以及方案的论证与实现，重点考查学生运用专业知识和技能的能力，以及团队协作与表达能力。

五、课程考核与评价

课程考核以考核学生对课程目标的达成为主要目的，以检查学生对知识的综合运用于实践能力程度为重要内容。本课程考核采用平时过程考核、设计报告和项目答辩成绩相结合的方式。平时过程考核成绩由2个阶段考核成绩综合给出；设计报告成绩综合项目设计方案、设计过程/实验分析等综合给出；答辩成绩根据学生对项目的论述、对所提问题的回答等综合给出。具体考核/评价细则如表4，各环节评分标准见表5。

表 4 考核/评价细则

| **考核**  **环节** | **建议**  **分值** | **课程目标** | **考核重点** | **考核/评价方式** | **建议**  **分值** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 平时过程考核 | 40分 | 1 | 项目实施前能够对所选的方案和解决问题的模型进行分析和评价，并能够选择或设计恰当的数据结构、算法进行问题描述。 | 指导教师根据项目的设计过程中表现评定成绩 | 40分 | 根据各项得分综合计算，通过多方面的过程性考核强化学生对知识点的理解与能力培养。 |
| 2 | 根据题目算法问题模型，设计问题求解的可行的算法策略，设计并实现能够达到任务要求的高效算法，并对算法、程序的正确性进行验证。 | 指导教师根据项目的设计过程中表现评定成绩 | 30分 |
| 3 | 项目实践过程项目小组内部是否能够及时交流、沟通、协调和讨论，具备良好的团队合作精神，并做好工作记录。 | 根据项目小组互评成绩及项目考核记录本中的工作记录进行成绩评定 | 30分 |
| 项目设计报告 | 30分 | 1 | 项目的实施方案或算法模型说明和论证过程详细，能够说明数据结构和算法选择或设计的依据。 | 指导教师根据项目进展情况及设计报告中项目实施方案、项目分工和进度计划与项目完成实际情况评定成绩 | 40分 | 根据各项得分综合计算，通过多方面的过程性考核强化学生对知识点的理解与能力培养。 |
| 2 | 设计报告结构清晰，文字流畅，项目的设计、实现过程明确，满足复杂工程项目的要求。 | 指导教师根据设计报告中设计过程描述文档评定成绩 | 30分 |
| 3 | 项目报告充分体现项目的协作过程，分析、设计、实现、调试过程能够详细记录。 | 通过设计报告给出本环节的成绩，实验报告格式、内容不满足要求者不能参加答辩 | 30分 |
| 项目答辩 | 30分 | 1 | 能够结合所选题目说明选择或改进算法模型的原理和所选择数据结构的原因，充分说明问题求解模型分析、建立和实施过程。 | 指导教师根据小组成员回答问题的表现评定成绩。 | 40分 | 答辩过程中每个小组成员至少要能够准确回答自身任务的1个技术性问题，每个成员原则上不能多于3个问题。 |
| 2 | 答辩过程中能够熟练表述所采用的的算法策略，对程序设计中的算法实现熟练，能够表达算法的改进思想，程序演示流畅，设计结果能够达到任务书要求。 | 指导教师根据小组成员的演示和问题回答的表现评定成绩。 | 30分 |
| 3 | 答辩过程以团队方式开展，充分体现分工合作的意识和协商过程，分析、设计过程任务明确。 | 指导教师根据小组成员对所负责的任务及模块完成情况的陈述及演示表现评定成绩。 | 30分 |

表5 项目考核各环节评分标准

| **考核内容** | | **评分依据** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **优（90-100）** | **良（80-89）** | **中（70-79）** | **及格（60-69）** | **不及格（＜60）** |
| 平时过程考核 | 解决  方案 | 能够根据任务书所选题目要求进行详细的分析，确定可行的项目实施方案，并能够对方案进行评估。能够准确说明方案的所需的逻辑结构、物理结构和算法模型，能够准确描述项目的功能。 | 能够根据任务书所选题目要求进行分析，项目实施方案可行。能够准确说明方案的所需的逻辑结构、物理结构和算法模型，能够准确描述项目的功能要求，理解项目的目标。 | 能够根据任务书所选题目初步确定实施方案。方案中基本说明项目的逻辑结构、物理结构，知道解决问题的算法模型，理解项目的目标，但是功能描述不够详细。 | 能够根据任务书所选题目初步确定实施方案。方案中项目的逻辑结构、物理结构和算法模型不具体，项目的目标不明确，缺乏对整个项目的功能需求的认知。 | 未能根据任务书要求确定实施方案，项目的目标不清，项目功能模糊，没有对任务有明确的认知和了解。 |
| 问题  研究 | 算法问题模型准确、具体，能够设计、改进算法，并对算法的正确定、效率进行了分析，设计过程清晰，程序设计熟练。 | 能够使用问题模型表达任务，能够对所选对算法的正确定、效率进行分析，能够快速建立算法策略结构，并进行实现。 | 基本能够表达任务算法模型，能够对所选算法的正确定验证，能够实现算法法策略，能够对结果进行验证。 | 能够了解算法模型，在涉及过程中能够实现算法法策略，基本能够对结果进行验证，但是欠缺对算法理解。 | 未能建立算法模型，程序设计未能使用恰当算法，程序未达到要求。 |
| 团队  协作 | 项目团队能够认真参加项目讨论，积极参与项目的各项任务，过程记录详细，遵守设计纪律。 | 较好参加项目讨论，积极参与项目的各项任务，能够明确各阶段任务，遵守设计纪律。 | 能够参加项目讨论，能够完成本人任务，遵守设计纪律。 | 能够完成本人任务，遵守设计纪律。 | 不能够完成本人任务，不遵守设计纪律。 |
| 项目设计报告 | 解决  方案 | 对课题的问题能较深刻分析或有独到之处，在分析基础上对方案进行评价，项目功能描述具体详细。 | 对课题的问题能进行分析，提出方案没有创新，能够对方案进行评价，项目功能描述具体详细。 | 对课题的问题能提出自己的见解，符合任务书要求，有项目功能描述。 | 对课题中的部分问题提出见解，设计内容基本符合任务书要求，功能描述不够具体。 | 设计内容和设计方案不满足任务书基本要求。 |
| 问题  研究 | 准确分析、选择与确定设计过程方案，准确进行设计过程的解释与调整，设计合理。 | 正确分析、选择与确定设计过程方案，正确进行设计过程的解释与调整，设计比较合理。 | 能基本正确分析、选择与确定设计过程方案，基本正确进行设计过程的解释与调整，设计比较合理。 | 设计过程的方案分析、选择基本合理，设计过程的解释与调整基本合理，设计基本合理。 | 设计不合理，理论分析与计算有原则错误。 |
| 团队  协作 | 能够以团队方式撰写课程报告，设计报告内容充实，结构严谨。 | 能够以团队方式撰写课程报告，结构合理，符合逻辑。 | 设计报告体现团队不足，但结构基本合理，基本达到规范要求。 | 设计报告体现团队不足，论证基本清楚，规范性不足。 | 未能以团队方式撰写报告，设计报告内容空泛，结构混乱。 |
| 项目答辩 | 解决  方案 | 算法模型的原理清晰，对所选择数据组织形式认识充分，能熟练说明问题求解模型分析、建立和实施过程。 | 熟悉算法模型的原理，理解所选择数据组织形式，能正确说明问题求解模型分析、建立和实施过程。 | 熟悉算法模型的原理，理解所选择数据组织形式，基本能说明问题求解模型分析、建立和实施过程。 | 算法模型的原理不够全面，未能充分说明所选择数据组织形式，对项目实施过程有基本的认知。 | 未能说明项目的方案、原理和实施过程。 |
| 问题  研究 | 能够选择与使用恰当的技术，对课题问题清楚完整的进行分析和实现 | 能够选择与使用恰当的技术，较好的对课题问题进行分析和实现 | 能够选择与使用恰当的技术，基本能对课题问题进行分析和实现 | 能够选择与使用恰当的技术，但对课题问题的分析和实现不够合理 | 选择与使用的技术不够恰当 |
| 团队  协作 | 充分体现分工合作的意识和协商过程，分析、设计过程任务明确。 | 基本体现分工合作的意识和协商过程，分析、设计过程任务明确。 | 具有分工合作的意识和协商过程，分析、设计过程任务不明确。 | 能够以团队方式进行分析、设计和实现过程，具有基本的团队意识。 | 未能以团队形式开展课程设计。 |

六、课程目标达成度评价

课程目标达成度的计算方法见表6。

表6 课程目标达成度计算方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **支撑环节** | **得分** | **总分** | **达成度计算示例** |
| 课程目标1  40分 | 平时过程考核 | As1 | A1 | 课程目标1的达成度=（As1 /A1）\*30%+（Bs1 / B1）\*40%+（Cs1 / C1）\*30% |
| 课程设计报告 | Bs1 | B1 |
| 项目答辩 | Cs1 | C1 |
| 课程目标2  30分 | 平时过程考核 | As2 | A2 | 课程目标2的达成度=（As2 /A2）\*30%+（Bs2 / B2）\*40%+（Cs2 / C2）\*30% |
| 课程设计报告 | Bs2 | B2 |
| 项目答辩 | Cs2 | C2 |
| 课程目标3  30分 | 平时过程考核 | As3 | A3 | 课程目标3的达成度=（As3 /A3）\*30%+（Bs3/ B3）\*40%+（Cs3 / C3）\*30% |
| 课程设计报告 | Bs3 | B3 |
| 项目答辩 | Cs3 | C3 |

参数说明：As、Bs、Cs分别为课程设计考核成绩中过程考核、课程设计报告和答辩各项的得分，A、B、C为上述各项的总分。

五、参考教材与资料

1.《数据结构(C语言版)》，严蔚敏、吴伟民编著，清华大学出版社，2018年；

2. 《算法设计与分析》，屈婉玲主编，清华大学出版社，2019年第4版；

3.《数据结构实验指导书》，计算机专业教研室自编讲义， 2022年。

执笔人：程红林、鞠训光、施汉琴、王琢等

审核人：孙金萍

批准人：胡局新

制定（修订）日期：2024年3月