**《数据结构》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **中文** | | 数据结构 | | | |
| **英文** | | Data Structure | | | |
| **课程代码** | A312164 | | **开课学院/系** | 电气信息工程学院/信息工程系 | **制定/修订**  **时间** | 2023.09 |
| **课程类别** | 工程基础 | | **学分** | 4.0 | **学时** | 64 |
| **适用专业** | 物联网工程 | | | | | |
| **先修课程** | 程序设计（C）、数据库原理及应用、面向对象程序设计 | | | | | |
| **选用教材** | 陈慧南.数据结构-C语言描述（第四版）.西安电子科技大学出版社.2021. | | | | | |
| **课时分配** | 共64学时，其中理论教学40学时，实验教学24学时 | | | | | |
| **撰写人** | 王永星 | **审定人** | | 贾子彦 | **批准人** | 薛波 |

**一、课程简介**

《数据结构》是物联网工程专业的工程基础课程，主要讲解用计算机解决一系列问题，特别是非数值信息处理问题时所用的各种组织数据的方法、存储数据结构的方法以及在各种结构上执行操作的算法。通过本课程的学习，要求学生掌握各种数据结构的特点、储存表示、运算方法以及在计算机科学中最基本的应用，训练学生选用合适的数据结构和编写高质量、好风格的应用程序的能力，培养学生分析问题和解决问题的能力，为后续课程的学习打下良好的理论基础和实践基础。

**二、课程目标**

本课程的教学目标如下：

课程目标1：能够掌握数据结构的基本知识、运算方法和基本原理，培养学生分析和优化移动互联领域复杂工程问题的能力；

课程目标2：能够查阅相关文献，结合数理科学和工程科学的基本知识，运用数据结构基本知识分析移动互联领域复杂工程问题的解决方案，得出有效结论；

课程目标3：能够运用程序设计语言和数据结构知识，优化和设计经典算法，熟练掌握开发工具VC++6.0、Visual Studio的使用技能，培养学生开发设计物联网工程系统的项目方案能力；

课程目标4：了解常用的数据结构和经典算法，培养学生不仅要继承前人的科研成果，也要具有独立思考、坚持不懈、勇于探究、敢于创新的精神；在算法设计过程中培养学生严谨的科学态度和逻辑思维能力，通过引导学生思考数据结构在实际应用中的伦理问题，树立正确的科技价值观，同时遵守软件工程师的职业道德和承担社会责任。

**三、课程目标与毕业要求的支撑关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| 毕业要求1：工程知识 | 1.3能够将计算机基础和专业知识用于对复杂工程问题解决方案的分析与优化。 | 1 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2.2能够针对具体的移动互联复杂工程问题选择合适的数学模型，并能够判断其正确性和有效性。 | 2 |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3.2掌握计算机工程技术核心知识，具备移动互联系统的项目方案设计能力。 | 3 |

**四、课程教学内容**

（一）理论教学部分

内容1：算法与算法分析

1．基本内容：了解算法在排除程序运行环境的因素后，作事前分析，讨论算法的效率。包含有渐进时间复杂度big O，最好、最坏与平均时间复杂度分析等。

2. 重点：算法效率分析。

3. 难点：渐进时间复杂度分析。

4. 知识目标：了解分析，讨论算法的效率；了解渐进时间复杂度big O；了解最好、最坏与平均时间复杂度分析。

5. 能力目标：能够掌握算法效率和渐进时间复杂度分析方法。

6. 素质目标：通过学习衡量算法效率的因素，通过类比的方式教育学生在工作时要正确地权衡利弊之间的关系，使用辩证唯物主义正确看待问题。

内容2：数组与链表

1．基本内容：数据结构数组与链表;线性表、栈、队列、树、集合与图等。

2. 重点：数据结构数组与链表。

3. 难点：链表。

4. 知识目标：掌握数据结构数组与链表; 理解多种数据结构如线性表、栈、队列、树、集合与图等。

5. 能力目标：能够掌握数据结构数组与链表、栈、队列等数据存储结构的使用方法。

6. 素质目标：通过学习数组与链表的基本知识，教育学生继承前人的科学成果，同时也应具有独立思考、勇于探究、敢于创新、一丝不苟的科学精神和人文精神。

内容3：堆栈与队列

1．基本内容：堆栈(stack)数据存储方法；队列(queue)数据存储方法。

2. 重点：堆栈(stack)数据结构；队列(queue)数据结构。

3. 难点：堆栈(stack)数据结构；队列(queue)数据结构。

4. 知识目标：掌握堆栈(stack)和队列(queue)的数据操作方法。

5. 能力目标：能够运用堆栈(stack)和队列(queue)对数据进行读写操作。

6. 素质目标：通过对比堆栈与队列的区别，教育学生要正确运用辩证唯物主义思想看待问题，不要墨守成规，使用科学知识勇于创新以实现自己的目标。

内容4：线性表与数组

1．基本内容：线性表；数组。

2. 重点：线性表与数组的原理与操作。

3. 难点：使用数组表达不同的矩阵型态，如特殊矩阵、稀疏矩阵等。

4. 知识目标：理解采用数组或链接来表示线性表; 掌握线性表的操作，如插入、删除等；使用数组表达不同的矩阵型态，如特殊矩阵、稀疏矩阵等。

5. 能力目标：能够运用线性表和数组进行数据读写操作。

6. 素质目标：通过学习使用线性表和数组对数据操作，教育学生要树立正确的安全意识，以保证用户的安全操作，同时引导学生具有软件开发工程的职业责任和职业道德。

内容5：字符与广义表

1．基本内容：字符；广义表。

2. 重点：字符与广义表原理及使用。

3. 难点：理解字符与广义表。

4. 知识目标：理解字符与广义表目前广泛的运用于语意分析与人工智能；掌握数据类型定义、储存表示方式，串符模式与匹配模式等。

5. 能力目标：能够掌握字符和广义表的应用方法。

6. 素质目标：通过了解语意分析与人工智能在国家重大科研领域的应用，增强学生的民族自信和民族自豪感，尤其我国在国际空间站、智能驾驶等领域的领先地位，教育学生具有崇尚科学、勇于创新、敢于探索、坚持不懈的精神。

内容6：树

1．基本内容：树的数据结构；树的表达结构；树的相关应用。

2. 重点：树结构应用。

3. 难点：二叉树的表达、存储、遍历。

4. 知识目标：了解二叉树的表达、存储、遍历；掌握树与森林的转换、哈夫曼树与编码、树的搜索、二叉树搜索、分块搜索等。

5. 能力目标：了解二叉树的表达、存储、遍历。

6. 素质目标：通过对比树与二叉树的区别，利用对比的方式教育学生遵循科学真理，同时要具有积极探索、坚持真理、敢于创新的精神。

内容7：散列表

1．基本内容：散列技术；散列函数；拉链法；线性探查法；开地址法。

2. 重点：散列函数；线性探查法；开地址法。

3. 难点：开地址法。

4. 知识目标：了解散列技术和冲突的意义；掌握基本散列函数；掌握线性探查法、伪随机探查法、二次探查法和双散列法。

5. 能力目标：能够分析产生冲突、基本聚集的原因，能够分析各类散列技术的复杂度。

6. 素质目标：通过分析线性探查法会产生基本聚集问题，引出可以解决基本聚集的其他开地址法，教育学生解决问题的过程往往不能一步到位，需要具备自查自审，持续改进的思想。

内容8：图

1．基本内容：图的数据结构；图的储存表示方法；图的遍历；图的搜寻。

2. 重点：图的遍历；图的搜寻。

3. 难点：图的遍历。

4. 知识目标：了解图的数据结构原理；掌握图的遍历；掌握图的搜寻。

5. 能力目标：能够掌握图的数据结构操作方法。

6. 素质目标：通过介绍图结构的发明设计者，学习他崇尚真理、独立思考、勇于探究、坚持不懈、一丝不苟的科学精神和宝贵的协作、友爱的人文精神。

内容9：排序

1．基本内容：排序基础知识；排序的方法；排序的数据结构。

2. 重点：排序的方法及程序。

3. 难点：理解交换排序法。

4. 知识目标：了解插入和选择排序法；理解交换排序法、掌握冒泡和合并排序法等。

5. 能力目标：能够运用常见排序方法对数据进行操作。

6. 素质目标：通过学习常见排序的数据操作方法，教育学生要树立正确的安全意识，以保证用户的安全操作，同时引导学生具有软件开发工程的职业责任和职业道德。

（二）实验教学部分

实验1：算法的时间复杂度分析

1.实验内容：通过时间复杂度分析：求一个数组元素累加之和的迭代程序，和一个数组元素累加之和的递归程序的时间复杂度。

2.实验目标：掌握最好情况、最坏情况和平均情况的渐近时间复杂度分析方法。

实验2：链表

1.实验内容：单链表的建立；单链表结点插入、删除和输出的方法

2.实验目标：掌握链表的原理与使用方法；掌握使用指针变量；了解使用动态存储分配(dynamic memory allocation)的方法。

实验3：堆栈队列

1.实验内容：堆栈的进栈和出栈运算；队列的入队列和出队列运算；循环队列结构及其入队列和出队列运算。

2.实验目标：掌握堆栈和队列的数据操作方法。

实验4：二叉树

1.实验内容：建立二叉树；先序遍历、中序遍历和后序遍历二叉树。

2.实验目标：掌握先序、中序、后序三种二叉树遍历的运算。

实验5：对半搜索

1.实验内容：对半搜索的迭代算法；对半搜索的递归算法。

2.实验目标：掌握半搜索的数据操作算法。

实验6：排序

1.实验内容：冒泡排序法；快速排序；内排序。

2.实验目标：掌握冒泡排序、快速排序和内排序的算法设计。

**五、教学内容、教学方式与课程目标的支撑关系**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **教学内容** | **教学方式** | | | |
| **线下教学** | **混合教学** | **线上教学** | **其他** |
| 课程目标1 | 内容5：字符与广义表  内容6：树  内容7：散列表  内容8：图  内容9：排序 | √ |  |  |  |
| 课程目标2 | 内容1：算法与算法分析  内容2：数组与链表  内容3：堆栈与队列  内容4：线性表与数组  内容5：字符与广义表  内容6：树  内容7：散列表  内容8：图  内容9：排序 | √ |  |  |  |
| 课程目标3 | 内容2：数组与链表  内容3：堆栈与队列  内容6：树  内容9：排序 | √ |  |  |  |

**六、课程教学方法与学时分配**

（一）教学方法

1. 问题导向，注重运用启发互动式教学方法：以学生为本，设计科学合理的启发互动环节，激发学生思考，让学生积极参与教学活动，成为真正意义上的主体，而教师仅仅是学生学习活动的指导者。
2. 采用案例法与研究法，注重引导学生掌握分析复杂工程问题及解决复杂工程问题的方法：向学生讲解“复杂工程问题”具备的特征，如必须运用“深入的工程原理，经过分析才可能得到解决”或需要通过“建立合适的抽象模型才能解决”，给出复杂工程问题的一般解决思路，培养学生解决复杂工程问题的能力。
3. 采用板书与多媒体相结合教学方法：对于重、难点的分析推导部分采用板书形式，对于枯燥抽象的课程内容结合线上多媒体形式使其尽量生动化、形象化，便于学生接受和理解。
4. 联系实际，培养兴趣：引导、激励学生的学习积极性和自主性，多举一些生活中常见的通信实例，使课程更生动，让学生有直观的认识，对课程学习产生兴趣。
5. 进行有效的作业练习：作业是检验学生对所学知识掌握情况的有效手段，布置作业时要有量有质，加强重难点知识和能力训练；要由浅入深，引发学生思考，培养学生的分析问题和解决问题的能力。
6. 做好课程实验：通过实验课的练习，使学生通过亲自动脑动手编程，掌握理论知识的基础；通过亲身实践，掌握常用算法的设计方法。从而培养学生解决问题的思路和方法，提高学生的创造能力和适应变化的能力。
7. 学时分配

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学内容** | **课堂讲授** | **线上**  **讲授** | **实验** | **上机** | **合计** |
| 内容1：算法与算法分析 | 4 |  | 4 |  | 8 |
| 内容2：数组与链表 | 6 |  | 4 |  | 10 |
| 内容3：堆栈队列 | 4 |  | 4 |  | 8 |
| 内容4：线性表与数组 | 6 |  |  |  | 6 |
| 内容5：字符和广义表 | 2 |  |  |  | 2 |
| 内容6：树 | 8 |  | 8 |  | 16 |
| 内容7：散列表 | 2 |  |  |  | 2 |
| 内容8：图 | 4 |  |  |  | 4 |
| 内容9：排序 | 4 |  | 4 |  | 8 |
| 合计 | 40 |  | 24 |  | 64 |

**七、课程考核及成绩评定方法**

本门课程采用“N+1”过程性考核的方式进行考核。

考核方式：采用单元测试、实验操作、平时作业、期中考试和期末考试相结合的形式对学生课程成绩进行综合评定。课程考核总成绩中，单元测试成绩占10%、实验操作成绩占20%、平时作业成绩占10%、期中考试成绩占10%、期末考试成绩占50%。

课程目标与课程考核环节的对应关系：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核环节** | | | | | **合计** |
| **单元测试** | **实验操作** | **平时作业** | **期中成绩** | **期末成绩** |
| 1 | 课程目标1 | 5% | 5% | 5% | 5% | 30% | 50% |
| 2 | 课程目标2 | 5% | 5% | 5% | 5% | 10% | 30% |
| 3 | 课程目标3 |  | 10% |  |  | 10% | 20% |
| 合计 | | 10% | 20% | 10% | 10% | 50% | 100% |

各考试环节按照附件中的评分标准进行成绩评定。

**八、课程参考书目及资源**

1.严蔚敏等.《数据结构(C语言版)》．北京: 清华大学出版社.2018.

2.唐发根等.《数据结构教程》．北京: 北京航天大学出版社.2017.

3.严蔚敏等《数据结构题集(C语言版)》．北京: 清华大学出版社.2018.

4.中国大学MOOC国家精品资源共享课，数据结构，浙江大学. <http://www.icourse163.org/course/ZJU-93001>

5.中国大学MOOC国家精品资源共享课，数据结构，西北大学. <http://www.icourse163.org/course/NWU-298002>

**附件：评分标准**

**一、过程性考核评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核环节 | **优**  **（90～100）** | **良**  **（80～89）** | **中等**  **（70～79）** | **及格**  **（60～69）** | **不及格**  **（<60）** |
| 实验操作 | 实验报告书写工整、实验过程清晰、数据完整、准确，符号、单位等按规范执行。 | 实验报告书写工整、实验过程较清晰、数据较完整、较准确，主要符号、单位等按规范执行。 | 实验报告书写较工整、实验过程基本清晰、数据基本完整、准确，符号、单位等按规范执行。 | 实验报告书写基本完整、实验过程基本清晰、数据基本准确，符号、单位等基本规范。 | 实验报告不完整或未交。 |
| 平时作业 | 思路清晰，能够解决问题，计算正确。认真独立完成作业，书写工整、清晰，符号、单位等按规范执行。 | 主要思路、过程和计算过程正确。比较认真独立完成作业，书写清晰，主要符号、单位等按规范执行。 | 思路、过程部分可行，计算过程个别不正确。独立完成作业，部分符号、单位等按规范执行 | 思路、过程部分尚可，计算过程部分不正确。不够认真，极小部分抄袭或符号、单位等不按照规范执行。 | 不会做或者作业不完整。很不认真或者大部分抄袭或未交。 |