

# 云南大学本科教学

## 《数据结构与算法实验》课程教学大纲

### 一、课程基本信息

|      |   |      |  |       |      |             |  |
|------|---|------|--|-------|------|-------------|--|
| 课程名称 | 数据结构与算法实验   |      |  |       |      |             |  |
|      | Experiments of Data Structure and Algorithm   |      |  |       |      |             |  |
| 课程代码 | INFO3L4002  |      |  | 课程性质  | 专业必修 |             |  |
| 开课院部 | 信息学院  |      |  | 课程负责人 | 杨艳华  |             |  |
| 课程团队 |   |      |  |       |      |             |  |
| 授课学期 | 第 2 学期  |      |  | 学分/学时 | 1/27 |             |  |
| 课内学时 | 27  | 理论学时 |  | 实验学时  | 27   | 实训<br>(含上机) |  |
|      |   | 实习   |  | 其他    |      |             |  |
| 课外学时 |   |      |  |       |      |             |  |
| 适用专业 | 物联网工程   |      |  |       |      |             |  |
| 授课语言 | 中文  |      |  |       |      |             |  |
| 先修课程 | 计算机程序设计、计算机程序设计实验   |      |  |       |      |             |  |
| 后续课程 | 操作系统、数据库技术、数据库技术实验  |      |  |       |      |             |  |
| 课程简介 | <p>《数据结构与算法实验》是《数据结构与算法》课程的配套实验课程。数据结构与算法是计算机程序设计的理论和技术基础，是学习其他软件类课程的基础。《数据结构与算法》主要介绍在解决非数值计算问题中如何合理地组织表示数据、有效地存储和处理数据，正确地设计算法以及对算法进行分析和评价。主要学习内容如下：1. 了解数据结构及其分类，数据结构与算法的密切关系。2. 掌握线性结构、树状结构、图结构等各种基本数据结构及其操作，学会根据实际问题要求选择合适的数据结构。3. 掌握设计算法的步骤和算法分析方法。4. 掌握数据结构在排序和查找等常用算法中的应用。对实践性强的课程而言，实验教学是理论教学的重要支撑，因此，《数据结构与算法实验》课程在内容设置上以线性表、栈、队列、二叉树、图的逻辑结构、存储结构及其操作算法，以及查找、排序的主要算法为主，在时间上安排在《数据结构与算法》课程的相关内容讲授完毕之后。</p> |      |  |       |      |             |  |

## 二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

| 序号 | 课程目标  | 支撑毕业要求指标点  | 毕业要求   |
|----|---|--|--|
| 1  | 课程目标 1: 培养学生理解数据结构的基础概念和基本知识, 掌握算法性能评价方法, 理解抽象数据类型的概念, 掌握具体抽象数据类型的定义和实现方法。  | 1.5 能运用专业知识, 通过数学模型的比较与综合, 优选技术方案, 分析解决物联网工程中的复杂问题。(知识应用, 0.2) | 毕业要求 1: 工程知识: 具有运用与本专业相关的数理基础、专门理论知识与实践知识(包括电路、信号处理、嵌入式系统、计算机网络等)解决物联网工程领域复杂工程问题的能力。 |
| 2  | 课程目标 2: 培养学生理解线性表的基本概念和抽象数据类型, 掌握线性表的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作的实现方法, 能将线性表应用于解决实际问题。   |  |  |
| 3  | 课程目标 3: 培养学生理解栈的基本概念和抽象数据类型, 队列的基本概念和抽象数据类型, 掌握栈和队列的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作实现, 能将栈和队列应用于解决实际问题。                            |  |  |
| 4  | 课程目标 4: 培养学生理解串的基本概念、基本的存储结构, 掌握串的基本操作实现, 能设计实现串操作相关功能的算法。  |  |  |
| 5  | 课程目标 5: 培养学生理解树的基本概念、术语和抽象数据类型, 掌握二叉树的概念、性质及二叉树的表示, 掌握二叉树的创建、遍历、插入、删除、显示等操作, 通过二叉树的基本操作掌握树结构的处理方法。                    |  |  |
| 6  | 课程目标 6: 培养学生理解图的基本概念和图的抽象数据类型, 掌握图的常用存储结构和基本操作, 掌握用邻接矩阵和邻接表实现图的创建、遍历、插入、删除等基本操作。                                      |  |  |
| 7  | 课程目标 7: 培养学生理解查找、排序相关的基本概念, 掌握各种查找、排序方法的基本思想和实现方法, 能运用线性结构、树结构、图结构的常用存储结构和基本操作以及查找、排序方法来设计应用软件系统, 提高系统分析、软件设计和团队合作能力。 |  |  |

### 三、教学内容及进度安排

| 序号 | 教学内容   | 学生学习<br>预期成果   | 课时 | 教学方式                   | 支撑课程目标   |
|----|--|--|----|------------------------|--|
| 1  | <p>内容：数据结构的基础概念和基本知识，算法的时间复杂度和空间复杂度分析，抽象数据类型的定义和实现。</p> <p>重点：时间复杂度、空间复杂度、顺序存储结构、非顺序存储结构。</p> <p>难点：语句频度、时间复杂度、抽象数据类型。</p>           | 掌握数据结构和基础概念和基本知识，掌握算法时间复杂度和空间复杂度分析，掌握抽象数据类型的定义和实现。                     | 2  | 预习：阅读教材。课堂：知识点讲解、实验答疑。 | 课程目标 1：培养学生理解数据结构的基础概念和基本知识，掌握算法性能评价方法，理解抽象数据类型的概念，掌握具体抽象数据类型的定义和实现方法。                 |
| 2  | <p>内容：线性表的基本概念和抽象数据类型，线性表的顺序存储结构和链式存储结构的基本操作实现，线性表应用于解决实际问题。</p> <p>重点：顺序表、单链表、循环链表、双向链表的操作。</p> <p>难点：链表操作。</p>                     | 掌握线性表的基本概念和抽象数据类型，掌握顺序表、单链表、循环链表、双向链表的定义和操作，能将线性表应用于解决实际问题。。           | 4  | 预习：阅读教材。课堂：知识点讲解、实验答疑。 | 课程目标 2：培养学生理解线性表的基本概念和抽象数据类型，掌握线性表的顺序存储结构和链式存储结构的基本操作的实现方法，能将线性表应用于解决实际问题。             |
| 3  | <p>内容：栈的基本概念和抽象数据类型，队列的基本概念和抽象数据类型，栈和队列的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作实现，将栈和队列应用于解决实际问题。</p> <p>重点：顺序栈、链栈、链队列、循环队列的操作。</p> <p>难点：链栈、循环队列的操作。</p> | 掌握栈的基本概念和抽象数据类型，队列的基本概念和抽象数据类型，掌握顺序栈、链栈、链队列、循环队列的定义和操作，能将和队列应用于解决实际问题。 | 5  | 预习：阅读教材。课堂：知识点讲解、实验答疑。 | 课程目标 3：培养学生理解栈的基本概念和抽象数据类型，队列的基本概念和抽象数据类型，掌握栈和队列的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作实现，能将栈和队列应用于解决实际问题。 |

|   |  |   |   |                               |   |
|---|--|---|---|-------------------------------|---|
| 4 | <p>内容：串的基本概念，串的基本存储结构，串的基本操作实现，实现串操作相关功能的算法。</p> <p>重点：串的存储结构，串的基本操作，串操作相关算法。</p> <p>难点：堆串实现，块链串实现。</p>                          | <p>掌握串的基本概念，串的基本存储结构，掌握串的基本操作并能用于串操作相关的算法设计。</p>                          | 2 | <p>预习：阅读教材。课堂：知识点讲解、实验答疑。</p> | <p>课程目标 4：培养学生理解串的基本概念、基本的存储结构，掌握串的基本操作实现，能设计实现串操作相关功能的算法。</p>  |
| 5 | <p>内容：树的基本概念、术语和抽象数据类型，二叉树的概念、性质及表示，二叉树的创建、遍历、插入、删除、显示等操作，树结构的处理方法。</p> <p>重点：二叉树的表示、存储以及操作的实现。</p> <p>难点：树的遍历。</p>              | <p>掌握的基本概念、术语和抽象数据类型，二叉树的概念、性质及表示，二叉树的创建、遍历、插入、删除、显示等操作，树结构的处理方法。</p>     | 4 | <p>预习：阅读教材。课堂：知识点讲解、实验答疑。</p> | <p>课程目标 5：培养学生理解树的基本概念、术语和抽象数据类型，掌握二叉树的概念、性质及二叉树的表示，掌握二叉树的创建、遍历、插入、删除、显示等操作，通过二叉树的基本操作掌握树结构的处理方法。</p> |
| 6 | <p>内容：图的基本概念和图的抽象数据类型，图的常用存储结构和基本操作，用邻接矩阵和邻接表实现图的创建、遍历、插入、删除等基本操作。</p> <p>重点：图的存储，图的遍历，构造图的最小生成树的方法。</p> <p>难点：图的遍历；求图的连通分量。</p> | <p>掌握图的基本概念和图的抽象数据类型，掌握图的常用存储结构和基本操作，掌握用邻接矩阵和邻接表实现图的创建、遍历、插入、删除等基本操作。</p> | 4 | <p>预习：阅读教材。课堂：知识点讲解、实验答疑。</p> | <p>课程目标 6：培养学生理解图的基本概念和图的抽象数据类型，掌握图的常用存储结构和基本操作，掌握用邻接矩阵和邻接表实现图的创建、遍历、插入、删除等基本操作。</p>                  |

|   |  |  |   |                               |  |
|---|--|--|---|-------------------------------|--|
| 7 | <p>内容：查找、排序相关的基本概念，各种查找、排序方法的基本思想和实现方法，运用线性结构、树结构、图结构的常用存储结构和基本操作以及查找、排序方法来设计应用软件系统。</p> <p>重点：查找方法，排序方法，设计应用软件。</p> <p>难点：平衡二叉排序树，哈希表的构造方法和查找过程，排序算法实现。</p> | <p>理解查找、排序相关的基本概念，理解各种查找、排序方法的基本思想和实现方法，能运用线性结构、树结构、图结构的常用存储结构和基本操作以及查找、排序方法来设计应用软件系统。</p> | 6 | <p>预习：阅读教材。课堂：知识点讲解、实验答疑。</p> | <p>课程目标 7：培养学生理解查找、排序相关的基本概念，掌握各种查找、排序方法的基本思想和实现方法，能运用线性结构、树结构、图结构的常用存储结构和基本操作以及查找、排序方法来设计应用软件系统，提高系统分析、软件设计和团队合作能力。</p> |
|---|--|--|---|-------------------------------|--|

注：“学生学习预期成果”是描述学生在学完本课程后应具有的能力，可以用认知、理解、应用、分析、综合、判断等描述预期成果达到的程度。

#### 四、课程考核

| 序号 | 课程目标 (支撑毕业要求指标点)   | 评价依据及成绩比例 | 成绩比例(%) |
|----|--|-----------|---------|
|    |  | 实验        |         |
| 1  | 课程目标 1: 培养学生理解数据结构的基础概念和基本知识, 掌握算法性能评价方法, 理解抽象数据类型的概念, 掌握具体抽象数据类型的定义和实现方法。 (支撑毕业要求指标点 1.5)                         | 5         | 5       |
| 2  | 课程目标 2: 培养学生理解线性表的基本概念和抽象数据类型, 掌握线性表的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作的实现方法, 能将线性表应用于解决实际问题。 (支撑毕业要求指标点 1.5)                      | 5         | 5       |
| 3  | 课程目标 3: 培养学生理解栈的基本概念和抽象数据类型, 队列的基本概念和抽象数据类型, 掌握栈和队列的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作实现, 能将栈和队列应用于解决实际问题。 (支撑毕业要求指标点 1.5)         | 15        | 15      |
| 4  | 课程目标 4: 培养学生理解串的基本概念、基本的存储结构, 掌握串的基本操作实现, 能设计实现串操作相关功能的算法。 (支撑毕业要求指标点 1.5)   | 5         | 5       |
| 5  | 课程目标 5: 培养学生理解树的基本概念、术语和抽象数据类型, 掌握二叉树的概念、性质及二叉树的表示, 掌握二叉树的创建、遍历、插入、删除、显示等操作, 通过二叉树的基本操作掌握树结构的处理方法。 (支撑毕业要求指标点 1.5) | 5         | 5       |
| 6  | 课程目标 6: 培养学生理解图的基本概念和图的抽象数据类型, 掌握图的常用存储结构和基本操作, 掌握用邻接矩阵和邻接表实现图的创建、遍历、插入、删除等基本操作。 (支撑毕业要求指标点 1.5)                   | 5         | 5       |

|    |  |     |     |
|----|--|-----|-----|
| 7  | 课程目标 7: 培养学生理解查找、排序相关的基本概念, 掌握各种查找、排序方法的基本思想和实现方法, 能运用线性结构、树结构、图结构的常用存储结构和基本操作以及查找、排序方法来设计应用软件系统, 提高系统分析、软件设计和团队合作能力。(支撑毕业要求指标点 1.5) | 60  | 60  |
| 合计 |  | 100 | 100 |

## 五、教材及参考资料

- [1] 数据结构(C 语言版) [M]. 严蔚敏, 吴伟民著. 清华大学出版社, 2016 年.
- [2] 数据结构习题集(C 语言版) [M]. 严蔚敏, 吴伟民, 米宁著. 清华大学出版社, 2016 年.
- [3] 数据结构与算法设计实践与学习指导 [M]. 齐爱玲, 张小艳主编. 西安电子科技大学出版社, 2016 年.
- [4] 数据结构与算法设计 [M]. 张小艳, 李占利主编. 西安电子科技大学出版社, 2015 年.
- [5] 数据结构与算法分析——C 语言描述(英文版·第 2 版) [M]. [美]Mark Allen Weiss 著. 人民邮电出版社, 2005 年.

大纲执笔人：杨艳华

附录：各类考核评分标准表

实验评分标准

| 教学目标要求  | 评分标准   |  |  |  | 权重<br>(%) |
|---|--|--|--|--|-----------|
|   | 90-100   | 80-89  | 60-79  | 0-59   |           |
| <p>课程目标 1：培养学生理解数据结构的基础概念和基本知识，掌握算法性能评价方法，理解抽象数据类型的概念，掌握具体抽象数据类型的定义和实现方法。</p> <p><b>(支撑毕业要求指标点 1.5)</b></p>     | <p>准确理解数据结构的基础概念和基本知识，熟练掌握算法性能评价方法，准确理解抽象数据类型的概念，熟练掌握具体抽象数据类型的定义和实现方法。</p>   | <p>理解数据结构的基础概念和基本知识，掌握算法性能评价方法，理解抽象数据类型的概念，掌握具体抽象数据类型的定义和实现方法。</p>     | <p>基本理解数据结构的基础概念和基本知识，基本掌握算法性能评价方法，基本理解抽象数据类型的概念，基本掌握具体抽象数据类型的定义和实现方法。</p>   | <p>不能理解数据结构的基础概念和基本知识，不掌握算法性能评价方法，不能理解抽象数据类型的概念，不能掌握具体抽象数据类型的定义和实现方法。</p>    | 5         |
| <p>课程目标 2：培养学生理解线性表的基本概念和抽象数据类型，掌握线性表的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作的实现方法，能将线性表应用于解决实际问题。</p> <p><b>(支撑毕业要求指标点 1.5)</b></p> | <p>准确理解线性表的基本概念和抽象数据类型，熟练掌握线性表的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作的实现方法，能熟练将线性表应用于解决实际问题。</p> | <p>理解线性表的基本概念和抽象数据类型，掌握线性表的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作的实现方法，能将线性表应用于解决实际问题。</p> | <p>基本理解线性表的基本概念和抽象数据类型，基本掌握线性表的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作的实现方法，基本能将线性表应用于解决实际问题。</p> | <p>不能理解线性表的基本概念和抽象数据类型，不掌握线性表的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作的实现方法，不能熟练将线性表应用于解决实际问题。</p> | 5         |



|  |   |   |   |  |    |
|--|---|---|---|--|----|
| <p>课程目标 3: 培养学生理解栈的基本概念和抽象数据类型, 队列的基本概念和抽象数据类型, 掌握栈和队列的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作实现, 能将栈和队列应用于解决实际问题。</p> <p>(支撑毕业要求指标点 1.5)</p>         | <p>准确理解栈的基本概念和抽象数据类型, 队列的基本概念和抽象数据类型, 熟练掌握栈和队列的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作实现, 能熟练将栈和队列应用于解决实际问题。</p> | <p>理解栈的基本概念和抽象数据类型, 队列的基本概念和抽象数据类型, 掌握栈和队列的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作实现, 能将栈和队列应用于解决实际问题。</p> | <p>基本理解栈的基本概念和抽象数据类型, 队列的基本概念和抽象数据类型, 基本掌握栈和队列的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作实现, 能将栈和队列应用于解决实际问题。</p>   | <p>不能理解栈的基本概念和抽象数据类型, 队列的基本概念和抽象数据类型, 不能掌握栈和队列的顺序存储结构、链式存储结构和基本操作实现, 不能熟练将栈和队列应用于解决实际问题。</p> | 15 |
| <p>课程目标 4: 培养学生理解串的基本概念、基本的存储结构, 掌握串的基本操作实现, 能设计实现串操作相关功能的算法。</p> <p>(支撑毕业要求指标点 1.5)</p>   | <p>准确理解串的基本概念、基本的存储结构, 熟练掌握串的基本操作实现, 能熟练设计实现串操作相关功能的算法。</p>                                 | <p>理解串的基本概念、基本的存储结构, 掌握串的基本操作实现, 能设计实现串操作相关功能的算法。</p>                                 | <p>基本理解串的基本概念、基本的存储结构, 基本掌握串的基本操作实现, 基本能设计实现串操作相关功能的算法。</p>                                 | <p>不能理解串的基本概念、基本的存储结构, 不能掌握串的基本操作实现, 不能熟练设计实现串操作相关功能的算法。</p>                                 | 5  |
| <p>课程目标 5: 培养学生理解树的基本概念、术语和抽象数据类型, 掌握二叉树的概念、性质及二叉树的表示, 掌握二叉树的创建、遍历、插入、删除、显示等操作, 通过二叉树的基本操作掌握树结构的处理方法。</p> <p>(支撑毕业要求指标点 1.5)</p> | <p>准确理解树的基本概念、术语和抽象数据类型, 熟练掌握二叉树的概念、性质及二叉树的表示, 熟练掌握二叉树的创建、遍历、插入、删除、显示等操作, 熟练掌握树结构的处理方法。</p> | <p>理解树的基本概念、术语和抽象数据类型, 掌握二叉树的概念、性质及二叉树的表示, 掌握二叉树的创建、遍历、插入、删除、显示等操作, 掌握树结构的处理方法。</p>   | <p>基本理解树的基本概念、术语和抽象数据类型, 基本掌握二叉树的概念、性质及二叉树的表示, 基本掌握二叉树的创建、遍历、插入、删除、显示等操作, 基本掌握树结构的处理方法。</p> | <p>不能理解树的基本概念、术语和抽象数据类型, 不能掌握二叉树的概念、性质及二叉树的表示, 不能掌握二叉树的创建、遍历、插入、删除、显示等操作, 不能掌握树结构的处理方法。</p>  | 5  |

|   |  |  |  |   |    |
|---|--|--|--|---|----|
| <p>课程目标 6: 培养学生理解图的基本概念和图的抽象数据类型, 掌握图的常用存储结构和基本操作, 掌握用邻接矩阵和邻接表实现图的创建、遍历、插入、删除等基本操作。</p> <p>(支撑毕业要求指标点 1.5)</p>                                    | <p>准确理解图的基本概念和图的抽象数据类型, 熟练掌握图的常用存储结构和基本操作, 熟练掌握用邻接矩阵和邻接表实现图的创建、遍历、插入、删除等基本操作。</p>                | <p>理解图的基本概念和图的抽象数据类型, 掌握图的常用存储结构和基本操作, 掌握用邻接矩阵和邻接表实现图的创建、遍历、插入、删除等基本操作。</p>                | <p>基本理解图的基本概念和图的抽象数据类型, 基本掌握图的常用存储结构和基本操作, 基本掌握用邻接矩阵和邻接表实现图的创建、遍历、插入、删除等基本操作。</p>                | <p>不能理解图的基本概念和图的抽象数据类型, 不能掌握图的常用存储结构和基本操作, 不能掌握用邻接矩阵和邻接表实现图的创建、遍历、插入、删除等基本操作。</p>               | 5  |
| <p>课程目标 7: 培养学生理解查找、排序相关的基本概念, 掌握各种查找、排序方法的基本思想和实现方法, 能运用线性结构、树结构、图结构的常用存储结构和基本操作以及查找、排序方法来设计应用系统, 提高系统分析、软件设计和团队合作能力。</p> <p>(支撑毕业要求指标点 1.5)</p> | <p>准确理解查找、排序相关的基本概念, 熟练掌握各种查找、排序方法的基本思想和实现方法, 能熟练运用线性结构、树结构、图结构的常用存储结构和基本操作以及查找、排序方法来设计应用系统。</p> | <p>理解查找、排序相关的基本概念, 掌握各种查找、排序方法的基本思想和实现方法, 能运用线性结构、树结构、图结构的常用存储结构和基本操作以及查找、排序方法来设计应用系统。</p> | <p>基本理解查找、排序相关的基本概念, 基本掌握各种查找、排序方法的基本思想和实现方法, 基本能运用线性结构、树结构、图结构的常用存储结构和基本操作以及查找、排序方法来设计应用系统。</p> | <p>不能理解查找、排序相关的基本概念, 不能掌握各种查找、排序方法的基本思想和实现方法, 不能运用线性结构、树结构、图结构的常用存储结构和基本操作以及查找、排序方法来设计应用系统。</p> | 60 |