



呼伦贝尔学院  
ᠬᠤᠯᠤᠨᠪᠤᠢᠷ ᠤᠯᠤᠰ  
— HULUNBUIR UNIVERSITY —

网络工程（云计算方向）专业  
《数据结构》  
（2022 版）

人工智能与大数据学院

2022 年编制

## 一、课程基本信息

课程代码：129005

课程名称：数据结构

学分/学时：4.0/80（理论48学时；实验32学时）

课程类别：专业核心课

课程性质：专业必修

开课学期：2

授课对象：网络工程（云计算方向）专业

先修课程：C语言程序设计、离散数学

后继课程：操作系统、数据库原理

执笔人：辛日华

审核人：马秀荣、王化宇

批准人：佟晓妍

## 二、课程简介

数据结构是计算机专业的一门基础课程，是计算机各专业的核心课程之一。该课程是学生学好计算机程序设计和进行程序设计强化训练必不可少的课程，它的综合性和实践性非常强。在人才培养目标上有着举足轻重的作用。学生通过对数据结构课程的系统学习与实践，理解并掌握设计和应用数据结构的主要方法，学会分析数据对象的特性，以便选择适当的逻辑结构和算法，能够运用基本数据结构进行复杂程序设计的训练过程，提高利用计算机解决实际问题的能力和创新能力，为后续课程提供必要的理论基础。

## 三、课程具体目标

课程目标 1：学生能描述数据结构的基本知识，复述计算机处理非数值数据问题的基本原理和处理方法，列举线性表、树、图各种数据类型的特性，选择不同类型数据的基本存储方法、各基本操作的实现算法、以及实际问题到不同类型数据的抽象过程和处理方法。【毕业要求 1.2】M

课程目标 2：选择运用基本数据结构对实际问题进行结构定义，找出解决问题的算法，抽象数据类型，设计出符合需求的、面向过程的程序，并能应用在实际系统设计中。建立算法效率评价意识，掌握算法评价方法，并能在实际问题中提出不同的解决方案。【毕业要求 3.1】H

课程目标 3：采用一定策略进行算法设计，根据算法设计完成程序，并且能

够列出合适的测试用例对程序进行测试，具备对算法进行基本分析的能力。【毕业要求 4.2】M

课程目标 4：培养作为一个工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，具有良好的诚信意识，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。【毕业要求 8.1】M

课程目标与专业毕业要求指标点的对应关系表

支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点	课程目标
1. 工程知识 (M)	1.2 掌握计算机科学基础理论及网络工程专业理论知识，能将这些知识运用到计算机应用领域复杂网络工程问题的描述中。	课程目标 1
3. 设计/开发解决方案 (H)	3.1 能够针对应用需求，运用网络工程方法，设计网络工程问题解决方案。	课程目标 2
4. 研究 (M)	4.2 能够正确采集、整理实验所得的数据，并对实验结果进行分析、解释，通过信息综合得出合理有效的结论，并试图改进。	课程目标 3
8. 职业规范 (M)	8.1 具有一定的人文社会科学知识素养与责任感，有正确的价值观；《国家学生体质健康标准》综合成绩合格。	课程目标 4

#### 四、教学内容、方法与进度安排

第一章 绪论（支撑课程目标 1、4）（理论 2+实验 0）（2 课时）	
学习目标	1. 知道本课程地位、课程目标、辅助资料、教学进度、教学特点、有效的学习方法及课程评价方法； 2. 描述数据结构的概念和抽象数据类型； 3. 复述算法的定义，列举算法的特性； 4. 分析算法评价的时间复杂度和空间复杂度。
教学重点	数据结构的概念和抽象数据类型，算法的定义、特性和评价指标。
教学难点	算法时间复杂度和空间复杂度
教学方法	讲授教学法、讨论教学法
教学内容	1.1 数据结构的基础概念 1.2 数据结构的内容 1.3 算法 1.4 算法描述 1.5 算法性能评价 1.6 数据结构与 C 语言表示 1.7 关于学习数据结构 1.8 总结与提高
课外学习任务	上网查找数据结构应用的前沿知识 完成 PTA 拼题上作业

<b>第二章 线性表（支撑课程目标 1、2、3、4）（理论 8+实验 8）（16 课时）</b>	
<b>学习目标</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 描述顺序表的定义，列举顺序表实现的运算；</li> <li>2. 选择顺序表的插入、删除、查找等算法，解释并改写相应的程序；</li> <li>3. 描述单链表的定义，列举单链表实现的运算；</li> <li>4. 选择单链表的插入、删除、查找等算法，解释并改写相应的程序。</li> </ol>
<b>教学重点</b>	顺序表和单链表的插入、删除、查找算法及其实现。
<b>教学难点</b>	线性表在多项式加法中的应用；循环链表；双向链表的插入、删除算法的实现。
<b>教学方法</b>	讲授教学法、讨论教学法、案例教学法、实验教学法、反转教学法
<b>教学内容</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 线性表的概念及其抽象数据类型定义</li> <li>2.2 线性表的顺序存储</li> <li>2.3 线性表的链表存储</li> <li>2.4 线性表的应用——*元多项式的表示及相加</li> <li>2.5 顺序表与链表的综合比较</li> <li>2.6 总结与提高</li> </ol>
<b>课外学习任务</b>	PTA 实验一 顺序表的基本运算（分享码：538E5C3DF73743A7） PTA 实验二 单链表的基本操作（分享码：3E4B844F231E7640） PTA 阶段一（绪论和线性表）__题库分享码：82C19D097B0F5193
<b>第三章 限定性线性表——栈与队列（支撑课程目标 1、2、3、4）（理论 6+实验 6）（12 课时）</b>	
<b>学习目标</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 描述栈和队列的定义及特性；</li> <li>2. 复述并区别栈和队列的顺序存储结构和链式存储结构；</li> <li>3. 列举栈和队列实现的运算；</li> <li>4. 选择栈和队列的算法，解释并改写相应的程序；</li> <li>5. 阐述栈和队列的应用</li> </ol>
<b>教学重点</b>	顺序栈和链栈的进栈、出栈算法；顺序队列和链式队列的入队、出队算法；栈和队列的应用。
<b>教学难点</b>	另类顺序栈的进栈、出栈算法；循环队列入队、出队的实现。
<b>教学方法</b>	讲授教学法、讨论教学法、案例教学法、实验教学法、反转教学法
<b>教学内容</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 栈</li> <li>3.2 队列</li> <li>3.3 总结与提高</li> </ol>
<b>课外学习任务</b>	PTA 实验三 栈的基本运算（分享码：27FCD7CFA6308E12） PTA 实验四 队列的基本运算（分享码：2E4020B1F23E5316）
<b>第四章 串（支撑课程目标 1、2、3、4）（理论 4+实验 2）（6 课时）</b>	
<b>学习目标</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 描述串的基本概念；</li> <li>2. 复述串的存储，列举串的基本操作及实现；</li> <li>3. 描述串的模式匹配；</li> <li>4. 解释串的应用——文本编辑。</li> </ol>
<b>教学重点</b>	串的插入、删除、求子串以及模式匹配等操作。

教学难点	串的两种模式匹配算法的思想、实现及时间复杂度的分析。
教学方法	反转教学法、讨论教学法、案例教学法
教学内容	4.1 串的基本概念 4.2 串的存储实现 4.3 串的应用举例：*简单的行编辑器 4.4 总结与提高
课外学习任务	PTA 实验五 串基本运算（分享码：ED245260A4FD8E27） PTA 阶段二(栈、队列、串) 题库分享码：740C4FA5681AC8C3
<b>第五章 数组与广义表（支撑课程目标 1、2、3、4）</b> <b>（理论 4+实验 2）（6 课时）</b>	
学习目标	1. 描述数组的定义，列举数组的运算； 2. 复述数组的存储结构； 3. 解释特殊矩阵和稀疏矩阵的压缩存储； 4. 描述广义表的定义，列举广义表的基本运算。
教学重点	数组顺序存储结构中地址的计算方法；两种存数组的逻辑结构和存储表示的特点和适用范围。特殊矩阵的压缩存储方法。义表的结构特点、存储表示方法和广义表的基本运算。
教学难点	二维数组的寻址方式；特殊矩阵、稀疏矩阵的压缩方法。
教学方法	反转教学法、讨论教学法、案例教学法、实验教学法
教学内容	5.1 数组的定义及运算 5.2 数组的顺序存储与实现 5.3 特殊矩阵的压缩存储 5.4 广义表 5.5 总结与提高
课外学习任务	PTA 实验六 数组（分享码：09B00807B050B30B） PTA 期中考试 题库（绪论、线性表、栈、队列、串、数组、广义表）分享码：048FA36B4729BA4E
<b>第六章 树与二叉树（支撑课程目标 1、2、3、4）</b> <b>（理论 8+实验 4）（12 课时）</b>	
学习目标	1. 描述树的概念及术语； 2. 复述二叉树的定义、性质和存储结构； 3. 列举二叉树的遍历算法，解释二叉树遍历的过程； 4. 分析二叉树与树、森林的转换； 5. 描述树的存储结构，列举树的遍历算法； 6. 阐述二叉树的应用——哈夫曼树。
教学重点	二叉树的定义、性质、存储结构；二叉树的遍历；树和二叉树的转换；哈夫曼树的构造、编码和哈夫曼树算法的实现。
教学难点	二叉树的遍历算法；哈夫曼树的构造和算法的实现。
教学方法	讲授教学法、讨论教学法、案例教学法、实验教学法
教学内容	6.1 树的定义与基本术语 6.2 二叉树 6.3 二叉树的遍历与*线索化 6.4 树、森林和二叉树的关系 6.5 哈夫曼树及其应用 6.7 总结与提高

课外学习任务	PTA 实验七 二叉树基本算法 (分享码: 9032D3838EFF1032)
<b>第七章 图 (支撑课程目标 1、2、3、4) (理论 8+实验 4) (12 课时)</b>	
学习目标	1. 描述图的基本概念; 2. 复述图的存储结构; 3. 列举图的遍历与图的连通性; 4. 分析图的最小生成树、最短路径、拓扑排序和关键路径; 5. 阐述图的应用。
教学重点	图的两种遍历;构造最小生成树的 Prim 算法和 Kruskal 算法; 拓扑排序算法; 求解关键路径的方法。
教学难点	最小生成树算法; 拓扑排序算法; 解关键路径算法。
教学方法	讨论教学法、案例教学法、反转教学法、实验教学法
教学内容	7.1 图的定义与基本术语 7.2 图的存储结构 7.3 图的遍历 7.4 图的应用 7.5 总结与提高
课外学习任务	PTA 实验八 图的存储及遍历 (分享码: 967411B547C84284) PTA 阶段三 (树和图) 题库分享码: 9E6D4843F0C2CCB4
<b>第八章 查找 (支撑课程目标 1、2、3、4) (理论 4+实验 2) (6 课时)</b>	
学习目标	1. 描述顺序查找、折半查找、分块查找的思想和算法; 2. 描述二叉排序树的概念,复述二叉排序树运算的实现方法; 3. 解释哈希查找基本思想及有关方法; 4. 分析静态查找表和动态查找的思想和算法。
教学重点	顺序查找、折半查找、分块查找的思想和算法; 二叉排序树的运算; 哈希查找方法及算法。
教学难点	静态查找表和动态查找的思想和算法, 二叉排序树运算的实现; 哈希函数的构造方法及解决冲突的方法。
教学方法	反转教学法、案例教学法、实验教学法
教学内容	8.1 查找的基本概念 8.2 基于线性表的查找方法 8.3 基于树的查找法 8.4 计算式查找法——哈希法 8.5 总结与提高
课外学习任务	PTA 实验九 查找 (分享码: 06E892DC8AEFEB06)
<b>第九章 内部排序 (支撑课程目标 1、2、3、4) (理论 4+实验 4) (8 课时)</b>	
学习目标	1. 描述排序的基本概念; 2. 例举排序方法; 3. 解释插入排序、交换排序、选择排序、归并排序、基数排序; 4. 选择几种排序算法,解释并改写相应的程序; 5. 分析插入排序、交换排序、选择排序算法的时间复杂度。
教学重点	插入排序、交换排序、选择排序、归并排序的方法及其时间复杂度分析。
教学难点	希尔排序、快速排序、堆排序及其时间复杂度分析
教学方法	讨论教学法、案例教学法、实验教学法

教学内容	9.1 排序的基本概念 9.2 插入排序 9.3 交换排序 9.4 选择排序 9.5 归并排序 9.6 基数排序 9.7 各种排序方法的综合比较 9.8 总结与提高
课外学习任务	PTA 实验十 排序算法（分享码：11E0AB481CB261E6） PTA 阶段四（查找和排序）__题库分享码：B11F3CC51B0B604A PTA 期末考试题库分享码：C7FC2F8798623293

## 五、考核方案

### （一）课程目标与考核内容、考核方式的关系矩阵图

课程目标	考核内容	占比	考核方式
课程目标 1	1. 线性结构的基本知识； 2. 树型结构的基本知识； 3. 图状结构的基本知识；	40%	1. 阶段模块考核 10% 2. 期中考核 10% 3. 期末考核 20%
课程目标 2	1. 线性结构的应用； 2. 树型结构的应用； 3. 图状结构的应用；	40%	1. 期中考核 10% 2. 期末考核 30%
课程目标 3	1. 根据问题设计算法； 2. 列出合适的测试用例对程序进行测试； 3. 算法评价；	10%	PTA 实验 10%
课程目标 4	1. 价值观和诚信意识； 2. 学习态度； 3. 团队合作。	10%	平时考核（出勤、课堂表现、思政考核）10%

### （二）课程目标评价标准的对应关系

#### 1. 平时考核（10%）

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格

<b>课程目标 4</b>	平时成绩，包括出勤、课堂表现、平台课前、课上、课后作业以及思政考核等综合，平均成绩在优秀（90分）以上。	平时成绩，包括出勤、课堂表现、平台课前、课上、课后作业以及思政考核等综合，平均成绩在良好（75分）以上。	平时成绩，包括出勤、课堂表现、平台课前、课上、课后作业以及思政考核等综合，平均成绩在及格（60分）以上。	平时成绩，包括出勤、课堂表现、平台课前、课上、课后作业以及思政考核等综合，平均成绩在及格（60分）以下。
---------------	--	--	--	--

## 2. 阶段模块考核（10%）

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格
<b>课程目标 1</b>	PTA 平台阶段测验能够在规定时间内完成。4次模块考核平均成绩在优秀（90分）以上。	PTA 平台阶段测验能够在规定时间内完成。4次模块考核平均成绩在良好（75分）以上。	PTA 平台阶段测验能够在规定时间内完成。4次模块考核平均成绩在及格（60分）以上。	PTA 平台阶段测验不能够在规定时间内完成，4次模块考核平均成绩在及格（60分）以下。

## 3. 期中考试考核（20%）

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格
<b>课程目标 1</b> <b>课程目标 2</b>	PTA 平台期中考试能够在规定时间内完成。考核成绩在优秀（90分）以上。	PTA 平台期中考试能够在规定时间内完成。考核成绩在良好（75分）以上。	PTA 平台期中考试能够在规定时间内完成。考核成绩在及格（60分）以上。	PTA 平台期中考试不能够在规定时间内完成，考核成绩在及格（60分）以下。

## 4. 实验（10%）

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格

<b>课程目标 3</b>	PTA 平台实验题目集能够在规定时间内完成。10 次实验题目集平均成绩在优秀（90 分）以上。	PTA 平台实验题目集能够在规定时间内完成。10 次实验题目集平均成绩在良好（75 分）以上。	PTA 平台实验题目集能够在规定时间内完成。10 次实验题目集平均成绩在及格（60 分）以上。	PTA 平台实验题目集不能够在规定时间内完成，10 次实验题目集平均成绩在及格（60 分）以下。
---------------	---	---	---	--

### 5. 期末考试（50%）

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格
<b>课程目标 1</b> <b>课程目标 2</b>	PTA 平台期末考试能够在规定时间内完成。考核成绩在优秀（90 分）以上。	PTA 平台期末考试能够在规定时间内完成。考核成绩在良好（75 分）以上。	PTA 平台期末考试能够在规定时间内完成。考核成绩在及格（60 分）以上。	PTA 平台期末考试不能够在规定时间内完成，考核成绩在及格（60 分）以下。

## 六、课程资源

### （一）选用教材：

数据结构 —— 用 C 语言描述(第 3 版), 耿国华等主编, 高等教育出版社, 2021. 6

### （二）参考书目：

- [1] 数据结构 (C 语言版), 王海艳主编, 人民邮电出版社出版, 2020 年 07 月。  
 [2] 程海英、彭文艺、姜贵平主编, 《数据结构案例教程》(C 语言版), 电子工业出版社, 2020 年 01 月 01 日。

### （三）课程资源

PTA 平台: <https://pintia.cn>