

**数 据 结 构 实 验**

**网络空间安全学院**

**数组结构课程组**

**2021年8月**

目 录

[1基于链式存储结构线性表的操作实现 1](#_Toc76716698)

[1.1 实验目的 1](#_Toc76716699)

[1.2 线性表的操作实现 1](#_Toc76716700)

[1.3 实验任务 2](#_Toc76716701)

[2基于链表的树、图实现 3](#_Toc76716702)

[2.1 实验目的 3](#_Toc76716703)

[2.2 树、图的基本运算与应用实现 3](#_Toc76716704)

[2.3 实验任务 4](#_Toc76716705)

[3实验现场检查和报告提交要求 5](#_Toc76716706)

[附录 数据结构实验评价指标 6](#_Toc76716707)

# 1基于链式存储结构线性表的操作实现

## 1.1 实验目的

通过实验达到：

（1）加深对线性表的概念、基本运算和操作的理解；

（2）熟练掌握线性表的逻辑结构与物理结构的关系；

（3）掌握稀疏数据在表达、储存和运算处理方面的基本方法，并通过基本操作的实践巩固链表的应用能力；

（4）学习与掌握程序框架的构建和通过键盘输入参数的方法，掌握将各个基本运算功能模块组织在一个可执行系统中的方法；

（5）按照基本的实验要求开展实验，按照规范进行实验报告的编写。

（6）从使用链表方式和稀疏数据的表达方式出发，体会合适的数据结构形式可以有效利用计算机系统有限的内存资源，领会并认真掌握基本技能，在今后的学习、科研和工作中，体现职业素质，展示工匠精神。

## 1.2 线性表的操作实现

可以选做以下两个实验内容中的一个。其中，实验内容分为基本功能实现和升级功能实现两个部分，在完成基本功能的基础上，再来分析、设计和完成升级功能部分的实现工作。

#### 1.2.1一元稀疏多项式计算器

设计一个一元稀疏多项式的加减运算计算器，能够在界面或同一屏幕上能够看到两个输入的多项式和运算结果的多项式，结果多项式的输出形式为：

1）整数序列：n,c1,e1,c2,e2,……,cn,en，其中，n是多项式的项数，ci和ei分别是第i项的系数和指数，序列按指数**升序**排列。

2）自然书写序列：cnX^en+/-……ciX+/-……，如：2X^8-X+3；其中，序列按指数**降序**排列。

(1)计算器的界面设计根据自身编程能力进行。

(2)多项式输入的方式可以采用上面要求的输出的格式，或者自己设计系数多项式的输入规范，如按指数升序。其中，在升级功能要求中，需要考虑自由格式输入的情况。

(3)分析两个多项式的同指数的项进行运算的通用模式，什么情况下运算后该指数项会消失。

(4)汇总两个多项式运算的通用模式中遇到的各类情况，设计测试用例进行测试验证。

#### 1.2.2稀疏矩阵运算器

设计一个稀疏矩阵的计算器，能够在界面或同一屏幕上能够看到两个输入的稀疏矩阵和运算结果的稀疏矩阵，结果输出形式为包含零元的矩阵。

(1)运算器的界面设计根据自身编程能力进行。

(2)分析判断两个矩阵可以进行加减和乘法运算的约束条件。

(3)稀疏矩阵输入的方式采用三元组数据结构进行表达，加减、乘法运算也在三元组的数据结构上进行；输入用例数据，显示运算结果。

(4)分析稀疏矩阵运算的结果中，有哪些情况会对非零元素的个数产生影响。

(5)采用十字链表方式来表达稀疏矩阵，并实现加减、乘法和转置运算。

## 1.3 实验任务

要求构造一个具有菜单功能的实验系统。现场说明实验输入数据和测试数据的来源，并进行功能演示和验证；需要考查实验系统程序的正确性、界面效果和程序源码的规范性。

# 2基于链表的树、图实现

## 2.1 实验目的

通过实验达到：

（1）加深对树、图的概念的理解，加深对树、图的基本操作运算的理解；

（2）熟练掌握树、图的逻辑结构与物理结构的关系；

（3）以链表作为物理结构，熟练掌握树、图基本运算的实现方法；

（4）通过对树、图的遍历算法实现，掌握栈和队列的运用。

（5）熟练掌握程序框架构建和通过键盘、文件进行输入/输出数据的方法，熟练掌握将各个基本运算功能模块组织在一个可执行系统中的方法。

（6）从了解现实社会中的实际情况出发，通过思考和查找资料，给出中文和英文并存情况下的哈夫曼编码方案，或实践用图的数据结构有效表达地铁线路信息，尝试用图的遍历找到可能的线路换乘方案；激发进一步学习的热情，强化为国家发展贡献力量的信心。

## 2.2 树、图的基本运算与应用实现

可以选做以下两个实验内容中的一个。其中，实验内容分为基本功能实现和升级功能实现两个部分，在完成基本功能的基础上，再来分析、设计和完成升级功能部分的实现工作。

#### 2.2.1哈夫曼树及编码/解码

对于一篇英文文本，给出哈夫曼编码/解码实现方案。

(1)编制程序，针对输入的文本文件构造哈夫曼树；

(2)树的中序非递归遍历与递归遍历；

(3)从文本中取出一段进行编码，然后进行解码；

在实现上述功能的基础上，考虑升级功能的设计和实现：对于一篇中英文文本，如何给出哈夫曼编码实现方案；

#### 2.2.2地铁线路的有向图表达

采用链表构建地铁站点信息和线路信息的有向图表达，并进行遍历和路径长度和时间的应用分析。

(1)依次输入新的地铁站点信息、与之相连的站点及距离，使用邻接表构成有向图来表达地铁线路；并提供修改站点和删除、屏蔽站点的维护功能。

(2)设置地铁列车的首班/末班时间、发车间隔时间、行车速度、站台停车时间等参数后，计算指定站点的列车到站和离站的时间表；

(3)约定换乘所需的时间，依据出发站点和目标站点，给出比较合理的多种乘车/换乘路径；并分别计算出途径站点的到站时间；

在上述功能的基础上，实现以下的升级功能实现要求：

收集武汉地铁1号线、2号线、6号线和7号线在汉口区域的站点信息，并以此作为测试数据，来测试和验证从“二七路”站到“园博园北”站的比较合理的几种乘车/换乘路径方案。

## 2.3 实验任务

要求构造一个具有菜单功能的实验系统。现场说明实验输入数据和测试数据的来源，并进行功能演示和验证；需要考查实验系统程序的正确性、界面效果和程序源码的规范性。

# 3实验现场检查和报告提交要求

(1)演示系统的源程序应按照代码规范增加注释和排版，目标程序必须是可以独立于运行的.exe文件（独立于开发编写的集成开发环境IDE运行）。

(2)按照实验检查表（“数据结构实验现场运行检查单.docx”）对程序的功能进行逐项检查，对编程代码的规范化和编程风格进行检查。

(3)撰写本次实验报告，其内容至少包括问题描述、系统设计、系统实现、实验小结及课程思政体会，提示需要回答“数据结构实验现场运行检查单.docx”的实验报告提问表中的对应问题。

(4)实验报告需要按照规范格式要求规范排版，详见“[2021-数据结构实验报告格式示例.docx](2019-数据结构实验报告格式示例.docx)”。学生提交书面和电子文档形式的实验报告。

(5)按照公告的时间及时提交电子档实验资料，所有资料存储于每位同学自己的相应文件夹下，其文件夹名称格式为“专业班级-学号-姓名-n”。如：IS1702-U201714999李某某-n。其中，n表示第n次实验报告。资料至少包括实验报告、实验源程序和实验目标程序。根据需要可以增加测试用例文件等。

# 附录 数据结构实验评价指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评价指标** | **满分** | **评价标准** |
| 程序功能  程序规范  （50%） | 100 | 评分内容见“数据结构实验现场运行检查单.docx”  程序功能：（85% - 90%）  主要功能部分 + 升级功能部分  编程规范：（10% - 15%）  主要功能语句和重要变量有注释说明；  功能模块和重要函数有模块定义说明；  程序缩进、换行、变量命名等规范美观； |
| 报告内容  报告规范  （50%） | 100 | 报告内容：80%  问题描述：15%，数据结构、算法设计和分析：50%，测试：15%。  报告规范+实验小结：20% |
| 逾期扣分 | 10 | 逾期提交：2/天。超过5天者本次实验记0。 |
| **综合成绩＝实验成绩×92%＋实验考勤×8%** | | |

注：实验考勤原则上仅记录签到情况，不考虑任何请假情形。