

## 实验一 多维数字信号的线性表表示及操作

### 1 实验目的

(1) 深入理解线性表的存储结构及操作的基本原理和方法；(2) 掌握线性表的各种操作（建立、插入、删除等）的实现方法；(3) 能够实现多维信号的简单运算和操作，如均值滤波、上采样和下采样等。

### 2 实验内容

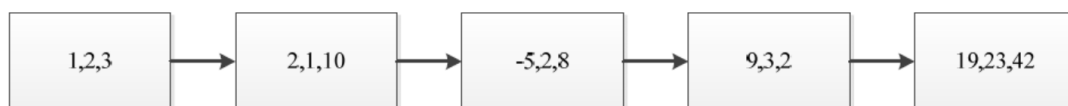
实验内容为二选一，第一个题目偏难，第二个题目正常。同学自己选择难度。

#### 题目一：

(1) 为一个不定长多维数字信号设计一个数据结构，并实现对其进行基本操作，包括初始化、求数据元素个数操作、插入、删除、取数据元素、判非空操作。

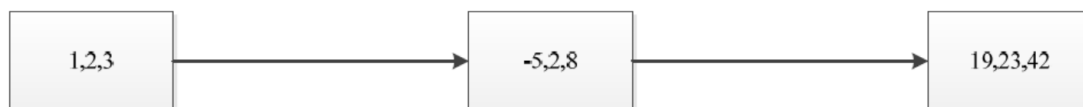
(2) 能够实现多维信号的简单运算和操作，如均值滤波、上采样和下采样等。

例如一个多维数字信号，其数据结构如下



均值滤波：滤波每个结点的值等于前后结点的均值，如滤波器长度为3，则第二结点滤波后的值为： $([1\ 2\ 3] + [2\ 1\ 10] + [-5\ 2\ 8])/3$ 。

下采样：减少结点数目，如下采样后的链表中的结点是原链表中每隔一个结点的值。如抽样后的链表形如下图：



上采样：增加结点数目，如上采样后的链表中的结点数目是原链表中结点数目2 倍，对于新增的结点的值可以用插值方法计算，如新增结点的值可以为相邻两个结点的均值等。



(3) 所设计的程序需要包含一个测试主函数，用于运行验证所设计程序的正确性。

(4) 测试程序的输入数据以文本文件形式提供，输出亦为文本文件形式；各个数据点之间以回车换行分开，每个数据点的各维之间以逗号分隔开。例如数据点是三维数据，数据文件格式如下：

```
1, 2, 3
2, 1, 10
-5, 2, 8
9, 3, 2
19, 23, 42
```

#### 题目二：

根据已有的选课名单，选择记录个数超过 10 个，包括自己记录。完成链表的初

始化、求数据元素个数操作、插入、删除、取数据元素、判非空操作。

注意：插入和删除只完成自己的记录操作即可。

### 3 实验要求

- 1) 深入理解线性表的存储结构及操作的基本原理和方法；
- 2) 建议采用 C、C++ 等高级语言；
- 3) 不能基于已有的模板类库和算法库实现上述功能，但可参考开源代码；
- 4) 课前编写实现实验内容的程序；
- 5) 所设计的程序需要包含一个测试主函数，用于运行验证所设计程序的正确性；
- 6) 测试程序要求：

题目一的输入数据以文本文件形式提供，输出亦为文本文件形式；各个数据点之间以回车换行分开，每个数据点的各维之间以逗号分隔开。

题目二对输入和输出格式没有要求。

- 7) 提交实验报告。

### 4 考核方式

- (1) 提交实验报告，电子版（首页含个人手写签名图），报告内容参见实验报告模板。70%
- (2) 加分项为独立设计，请录制自己设计过程中一个环节（2 分钟左右），发到我 qq 邮箱，文件名为：姓名—学号。同时需要提交程序给我测试，一旦提交的程序出现雷同，则雷同同学本次实验成绩为零分。10%
- (3) 实验问题的线上测试或提问。20%

**注意：每个实验前，应完成本实验的任务。实验期间主要进行答疑和考核。**

**实验报告发送到 [373203278@qq.com](mailto:373203278@qq.com), 邮件文件为：姓名\_学号。**