

实验二 线性表

一、目的和要求

1. 掌握线性表的逻辑结构定义和各种存储结构的实现。
2. 熟练运用线性表的各种存储结构以及各种基本操作。
3. 根据实际问题的需要，选择线性表的存储结构解决问题。

二、实验内容

(一) 验证性实验

1. 顺序表的验证

(1) 在教材介绍的顺序表类模板中增加成员函数 `max()` 和 `min()`，它们分别返回顺序表中元素值最大的数据元素序号。

(2) 修改教材介绍的顺序表类模板的设计，让顺序表变成有序表。

2. 单链表的验证

(1) 定义一个结构体，描述学生信息。学生信息包括：学号、姓名、性别、班级和电话号码等。用描述学生信息的结构体作为线性表的数据元素类型测试带头结点的单链表。

(2) 在教材介绍的单链表类模板中增加成员函数 `reversal()`，其功能是对链表中元素结点进行逆置，即将线性表 (a_1, a_2, \dots, a_n) 逆置为 (a_n, \dots, a_2, a_1) 。

(二) 设计性实验

3. 设计不带头结点的单循环链表类模板

模仿教材中带头结点的单链表类模板，设计不带头结点的单循环链表类模板。

4. 设计不带头结点的双向非循环链表类模板

模仿教材中带头结点的双向循环链表类模板，设计不带头结点的双向非循环链表类模板。

(三) 综合性实验

5. 银行账户管理系统

[问题描述]

银行账户管理系统是金融机构进行用户管理的必备工具，它能够对海量的储户信息规范管理，使管理工作系统化、自动化、提高管理工作的效率。账户信息包括账号，开户人姓名、密码、金额、开户日期等。鉴于此，银行账户信息需要使用结构体存放。

本实验要求实现一个简单的账户管理系统，涉及函数、结构体、链表、文件等方面的知

识，学习利用链表处理数据的方法，熟练掌握文件操作，构建综合程序设计的思路及框架，提高综合设计软件系统的能力。

[基本要求]

(1) 数据文件格式

每条银行账户信息包括：账号、开户人姓名、性别、密码、金额、开户日期，账户状态(活期/定期)。多条银行账户信息存储在一个 txt 文件中，本系统涉及多个这样的 txt 文件，分别表示不同的银行。单条账户信息示例格式如图 1-1 所示。

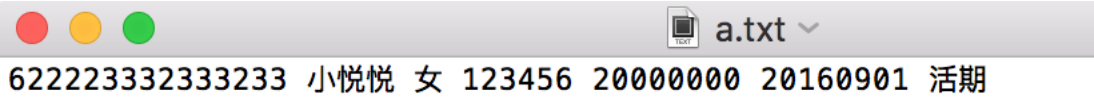


图 1-1 单条银行账户信息

本实验中，要求自行创建 5 个 txt 文件，分别命名为 a.txt, b.txt.. e.txt,分别表示a,b,c,d,e 五家银行的银行账户信息。各个银行具体的账户信息可以自行设定。

(2) 功能描述

设计一个银行账户管理系统，利用单链表来处理银行账户信息，要求实现如下系统功能。

A. 初始化菜单

程序开始运行后显示菜单，要求菜单能完全展示本系统的功能，尽力做到设计美观。

B. 选择待操作的文件

考虑到本系统有多个文件，需要提示用户输入来选择需要操作的银行信息文件。

C. 查询账户信息

按账号、开户人姓名或开户日期查询银行账户信息。提示用户输入待查账户的账号、开户人姓名或开户日期，若找到该账户，则输出账户信息，若没有找到，则输出提示信息。

可输出全部账户信息，若当前银行没有账户，输出提示信息。

D. 开户

通过控制台增加账户信息，提示用户输入账户的编号，如果编号存在，提示编号已经存在；如果不存在，则逐项录入银行账户的每一条信息。

E. 销户

删除指定账户的信息。提示用户输入待销户账号，若找到该账户，提示输入，密码确认后，将该账户金额清零并删除账户信息；若密码错误或未找到，则输出提示信息。

F. 修改账户密码

修改指定账户的密码。提示用户输入待修改账户的编号，若找到该账户，若密码确认正确，提示修改账户密码；若密码确认错误或者未找到，则输出提提示信息。

G. 账户排序

按账号、开户人姓名、金额或开户日期进行排序。提示用户选择的排序类型，按照用户

所选择的类型进行排序并输出结果。

H. 存款

向指定账户存款。提示用户输入存款账户的账号和密码，若该账户存在且密码正确，提示输入存款金额，否则输出提示信息。

I. 取款

从指定账户取款。提示用户输入取款账户的账号和密码，若该账户存在且密码正确，提示输入取款金额，若取款金额小于余额，输出取款成功并显示取款后的个人信息，若取款金额大于余额，输出提示余额不足，若账户不存在或密码错误，输出提示信息。

J. 转账

提示用户输入转账方和收款方的所在银行(*a, b, c, d, e*)。若双方在同一家银行，则只需要判断转账方金额是否满足转账条件，如果不满足，输出提示信息，如果满足转账条件，输出转账后的账户信息。若双方不在同一银行，应按照规定收取 1% 的手续费且最高不超过 50，而后判断支付手续费后，转账是否满足转账要求，若满足，输出转账后的账户信息，若不满足，输出提示信息。

K. 计算利息

账户的存款方式分为活期和定期两种，若为活期存款，年利率为 0.35%，若为定期存款，第一年年利率为 2.75%，第二年为 3.35%，第三年之后每年为 4%，不足一年的按照半年计算，用户控制台输入存款到期的时间(格式为 20171031)，开户日期算做存款日期，由此计算某账户在此期间内获得的利息。

L. 保存账户信息

建立一个数据文件，将账户信息写入到数据文件中进行保存。

M. 退出系统

用户输入指定的内容，程序结束，退出系统。

6. 面试安排

[问题描述]

某 IT 公司招聘新员工，收到了 N 份简历，人力资源部小 X 和小 Y 负责挑选简历安排面试，他们把 N 份简历排成一个圆圈，按逆时针方向编号为 1— N 。开始时小 X 站在 1 号简历前，按逆时针方向数 k 份简历选中；小 Y 站在 N 号简历前，按顺时针方向数 m 份简历选中。两人同时取走所选简历后，分别按逆时针和顺时针走到下一份简历前，再重复如上的方法取简历，直到取走全部简历，如果两人选中同一份简历则只输出一个编号。

[基本要求]

要求输入 3 个数 N 、 K 和 M ，按取走简历的顺序（先甲后乙）输出简历编号。

[测试数据]

输入样例：

10 4 3

输出样例：

4, 8; 9, 5; 3, 1; 2,6; 10; 7。

7. 电子词典

[问题描述]

用一个线性表模拟电子词典的使用，线性表中每个数据元素记录一个单词及其使用次数（频率）。为了提高查找速度，要求将经常使用的单词存放在线性表的前部。第一次使用的单词（还不在电子词典中）插在线性表的表尾，使用频率为 1；以后每使用（查找）1 次，其使用频率加 1，并根据其频率将该单词前移到线性表的相应位置，使线性表中的单词一直以频率为关键字递减排列，频率相同的根据查找的先后顺序排列。

[基本要求]

利用双向链表模拟此过程，要求能查找单词、删除单词、显示词典中单词。查找单词时，找到该单词则显示单词的序号、单词、频率，否则在词典末尾插入该单词，并显示插入信息；删除单词时如果词典中有该单词则先显示单词信息再进行删除，否则显示单词不存在信息；显示词典中单词按照词典中单词的顺序，列出每个单词的序号、单词、频率。

[测试数据]

由读者自己确定，可以考虑利用文件初始词典。注意测试边界数据，例如，空词典时进行查找或删除等情况。

8. 物流管理

[问题描述]

在物流系统中，经常需要应用仓库的进货和出货。在系统中，仓库一般需要登记产品的种类编号、产品名称和数量等信息。假设某地有一仓库，可存放 a~z 多种货物，每一种产品最多存放 1000 件。选择适当的数据结构实现物流仓库的管理。

[基本要求]

模拟入库、出库和仓库盘点操作。入库时如果库存超出最大限额时系统应及时报警，如果仓库中没有该产品，则需要在仓库中添加新产品，否则只需修改库存数量。出库时如果库存不足时系统应及时报警，否则需要修改库存，库存减少到 0 时在仓库中删除该产品。仓库盘点需要显示仓库中各产品的数量。

[测试数据]

由读者自己确定。注意测试边界数据，例如，仓库中添加、删除产品。

