
实验三 Hash（散列）表的综合应用（4 课时）

【实验目的】

1. 理解 Hash 表的快速、近似随机访问的特点；
2. 掌握 Hash 表的基本操作，包括构造、查找、插入和删除的基本设计思路；
3. 在理解《程序员实用算法》的程序清单 3-4 的算法设计思想基础上，能利用 Ch3_4 项目中的代码（即利用《程序员实用算法》的程序清单 2-2、2-3、2-4a、2-4b 和 3-4 中的现有函数）来解决实际的 Hash 表的应用。

【实验要求】

应用需求：读取指定文件中的电话记录，建一个电话查询系统，并利用哈希表来实现依据电话号码的快速查找

问题描述：

- 1) 假设指定文件中的每条电话记录包括三个数据项：电话号码，用户名、年龄；
- 2) 要实现按电话号码进行快速查找，可考虑将电话号码作为记录的关键字来建立哈希表。**假设 Hash 表大小为 10。**
- 3) 电话号码可唯一标识一条电话记录。但是包含电话记录的文件中可能含有重复记录（两条记录中包含的电话号码是一样的，就认为是两条重复的电话记录），而建立的哈希表中应不包含重复记录。
- 4) 键盘输入指定号码后，要求能打印出该号码对应的电话记录（包含三项数据信息）。

算法思想：

输入：包含若干条电话记录的数据文件，通过键盘输入的电话号码；

输出：返回查找是否成功（1 表示查找成功，否则返回 0），并打印出键盘输入的电话号码对应的电话记录（包含三项数据信息）。

算法设计思路的提示：

1. 创建空的 Hash 表；

2. 将电话号码作为记录的关键字，建立电话记录文件所对应的哈希表。具体的，逐行读取指定文件中的各项记录，并依次插入到 Hash 表中。对于当前读取的记录，

1) 对该条记录的三个数据项进行解析，并构造该条电话记录对应的结点；

2) 将 ElfHash 函数作为 hash 函数，计算该条记录中电话号码的 Hash 函数值后，再将 Hash 函数值与 Hash 表大小进行模运算之后的结果作为对应的槽号（即 Hash_key）；

3) 将该条电话记录所对应的结点升序插入到 Hash 表对应槽号所挂的链表中，并利用外部拉链法解决 hash 冲突（意味着：散列表可看作是一个双向链表的数组，表中的每个元素要么为空，要么指向一个双向链表。双向链表中每个结点的数据域包含三类信息：电话号码，用户名、年龄）。注意，插入新记录时，若存在重复的电话号码，则丢弃重复记录。

3. 打印出 hash 表中所有结点的数据信息。其中每个结点包含三类数据信息：电话号码，用户名、年龄。

4. 按照键盘输入的指定电话查询其对应的电话记录信息。具体的，

1) 接收键盘输入的电话号码；

2) 以该电话号码作为记录的关键字，计算其对应的哈希表的槽号（即 Hash_key）；

3) 在 Hash 表对应槽号所挂的链表上查找指定号码对应的结点；

4) 若查找成功，则返回 1，并打印出该节点的信息（包含三项数据信息）；否则，打印出该电话号码不存在的提示信息，并返回 0。

【强调】：本次实验要求利用 Ch3_4 项目中的代码（即利用《程序员实用算法》的程序清单 2-2、2-3、2-4a、2-4b 和 3-4 中的**现有函数**）来解决实际的 Hash 表的应用。

【可选】有余力的同学，可以在**完成实验任务的基础上**，自己另外重新完全编码来解决实验中的应用需求（比如，会 C++ 的同学，自己可以重新封装类）。最后可以对比下两种程序架构方式，各自的优劣在哪。

Note：请**在线提交源码和实验报告**，其中实验报告务必按照给定的模板来撰写。