

# 18340146\_宋渝杰\_实验 7

## 一、哈希表

题目要求我们用哈希表存储 80 位同学的信息，包括姓名、性别、学号、电话号码，然后以学生姓名（拼音）为关键字设计哈希表，自行设计哈希函数，用线性探测法或拉链法处理冲突，并在查找的过程中给出比较的次数。

### 算法分析：

设计哈希表：

对于哈希函数的设计，我采用了学生姓名的首字母和尾字母的 ASCII 码的和，再 mod 10 的方式设计。

本程序采用拉链法处理冲突：当出现冲突时，新节点接在旧节点的后方。因此，哈希表设计为 10 条链表。

遍历：

遍历采用常见的链表遍历方式，先输出“Hash[i]”（ $i = 1, 2 \dots$ ）作为表头的标识，再遍历整条链表，之后遍历下一条链表，以此类推，直到遍历完整个哈希表。

搜索：

首先系统提示输入要搜索的同学的姓名（拼音），根据姓名首字母和尾字母的 ASCII 码的和，再 mod 10 得到该同学所在的哈希链表，之后遍历该链表，如果姓名相同，则搜索成功，输出该同

学信息；如果搜索完整条链表都没有匹配，则输出“搜索失败”。

添加：

首先系统提示输入要添加的同学的姓名（拼音）以及其他信息，之后系统根据姓名首字母和尾字母的 ASCII 码的和，再 mod 10 得到该同学应该插入的哈希链表，在尾端插入新节点即可。

删除：

首先系统提示输入要删除的同学的姓名（拼音），根据姓名首字母和尾字母的 ASCII 码的和，再 mod 10 得到该同学所在的哈希链表，之后遍历该链表确定该同学所在的位置，之后删除该节点，并将前后节点重新连接即可。

菜单：

程序开始时先输出菜单，提示用户输入相应数字进行功能的选择，用户输入相应数字即进入相应功能：

```
menu:
1: Show hash table
2: Search people
3: Insert people
4: Delete people
5: Exit
```

## 程序测试：

本程序数据源：上一届学长信息表前八十位同学（性别和电话信息为虚构）：

序号	学号	姓名	序号	学号	姓名	序号	学号	姓名	序号	学号	姓名
1	17308211	张方国	25	17343026	冯瑞宁	49	17343050	黄昱晖	73	17343075	刘瑞祥
2	17343001	艾鹤轩	26	17343027	冯上清	50	17343051	黄治祺	74	17343076	刘嘉祥
3	17343002	安佳	27	17343028	高东育	51	17343052	霍润东	75	17343077	刘露
4	17343003	蔡滨	28	17343029	高涇洲	52	17343053	薛彪	76	17343078	刘任海天
5	17343004	曹志卓	29	17343030	高捷	53	17343054	金彦辰	77	17343079	刘月华
6	17343005	曹阳	30	17343031	辜宇然	54	17343055	孔伟	78	17343080	陆沁
7	17343006	曹峰	31	17343032	顾子彬	55	17343056	赖俞静	79	17343081	陆俞园
8	17343007	常发晶	32	17343033	郭海锐	56	17343057	雷旭嘉	80	17343082	陆宇霄
9	17343008	陈灿辉	33	17343034	郭佳俊	57	17343058	黎福鑫	81	17343083	罗逸群
10	17343009	陈建兵	34	17343035	郭晚	58	17343060	李宸	82	17343084	马睿明雷
11	17343010	陈钦德	35	17343036	郭章旭	59	17343061	李济邦	83	17343085	马易熙
12	17343011	陈硕	36	17343037	海明皓	60	17343062	李赛群	84	17343086	梅靖博
13	17343012	陈鑫霖	37	17343038	何思远	61	17343063	李文浩	85	17343087	孟仰真
14	17343013	陈鑫菲	38	17343039	何许	62	17343064	李德哲	86	17343088	莫晓权
15	17343014	陈玉勇	39	17343040	何颖琦	63	17343065	李秀祥	87	17343089	莫智强
16	17343015	陈伟松	40	17343041	赫册册	64	17343066	李志信	88	17343090	牛霄宇
17	17343016	陈文丰	41	17343042	洪燕	65	17343067	连泽航	89	17343091	牛逸宇
18	17343017	陈扬	42	17343043	胡雷蒙	66	17343068	梁锦荣	90	17343092	潘鹏程
19	17343018	陈瑜祺	43	17343044	黄宝堂	67	17343069	梁斐波	91	17343093	鹿海成
20	17343020	陈至强	44	17343045	黄柯	68	17343070	梁亚男	92	17343094	彭洲
21	17343022	邓峻恺	45	17343046	黄善恒	69	17343071	梁宇迪	93	17343095	彭标航
22	17343023	董宝宇	46	17343047	黄世明	70	17343072	廖捷	94	17343096	蔡星城
23	17343024	董軒宇	47	17343048	黄心弄	71	17343073	林国梁	95	17343097	区梓俊
24	17343025	冯俊轩	48	17343049	黄一飞	72	17343074	刘豫康	96	17343098	金燕

输入 1，系统展示哈希表：

```
1
Hash[0]: chaozhizuo -> chenxinde -> chenshuo -> gaodongyu -> guozhangxu
Hash[1]: hexu -> laiuyjing -> lijibang -> lixiuxiang -> liangjinrong -> linguoliang
Hash[2]: zhangfangyuan -> chenwangyong -> chenweisong -> chenwenfeng -> chenyang -> fenjunxuan -> fenruinin
-> fenshangqin -> kongwei
Hash[3]: gaojinchuan -> guyuran -> guzhisan -> guojiajun -> lisaiwei -> liupangqi -> liujiahui -> luji
Hash[4]: anjia -> chencanhui -> chentongfei -> guoxiao -> heshiyuan -> heshanshan -> huangbaoyin
Hash[5]: zhengyang -> zhengzheng -> dengjunkai -> haiminghao -> huangke -> leixujia -> lianbguyuzha -> liulu
-> liuyuehua
Hash[6]: gaozheng -> jinyanchen
Hash[7]: aihexuan -> dongxuanyu -> hongshang -> huleirong -> huangshanheng -> huangshiming ->
huorundong
Hash[8]: guohairui -> lifuxin -> lichen -> lizhixin -> lianzhefan -> liangyanan -> liurenhaotian -> luyuyin
Hash[9]: chaibin -> changfajin -> chenjianbin -> chentailin -> chenyuzhen -> chenzhixuan -> heyinqi -> huang
xinyi -> huangyifei -> huanglihui -> huangzhiqi -> jiangneng -> liwenhao -> lixizhe -> liangsaibo -> liaojie
-> liuhaoye -> luyuxiao
```

输入 2，输入 dengjunkai，查询到相应信息，该同学在链表

Hash[5]中，位置为 3，因此搜索中比较次数为 3：

```
2
Please input the student's name:
dengjukai
    Student's name: dengjukai
    Student's ID: 17343022
    Student's sex: girl
    Student's phone: 13100000021
    count time = 3
```

输入 2，输入 hello，定位为 Hash[5]，由于不存在该同学，搜索失败，比较次数为链表长度 9。

```
2
Please input the student's name:
hello
Not Exist!
    count time = 9
```

输入 3，添加同学 hello，添加到 Hash[5]中。

```
3
Please input the student's name:
hello
Please input the student's ID:
18340146
Please input the student's sex(0 for girl and 1 for boy):
0
Please input the student's phone:
13113113131
Insert success!
```

输入 1，展示哈希表，可以发现 hello 同学在 Hash[5]末端：

```

1
Hash[0]: chaozhizuo -> chenxinde -> chenshuo -> gaodongyu -> guozhangxu
Hash[1]: hexu -> laiyujing -> lijibang -> lixiuxiang -> liangjinrong -> linguoliang
Hash[2]: zhangfangyuan -> chenwangyong -> chenweisong -> chenwenfeng -> chenyang -> fenjunxuan -> fenruinin
-> fenshangqin -> kongwei
Hash[3]: gaojinchuan -> guyuran -> guzhisan -> guojiajun -> lisaiwei -> liupangqi -> liujiahui -> luji
Hash[4]: anjia -> chencanhui -> chentongfei -> guoxiao -> heshiyuan -> heshanshan -> huangbaoyin
Hash[5]: zhengyang -> zhengzheng -> dengjunkai -> haiminghao -> huangke -> leixujia -> lianbguyuzha -> liulu
-> liuyuehua -> hello
Hash[6]: gaozheng -> jinyanchen
Hash[7]: aihexuan -> dongxuanyu -> dongchenyu -> hongshang -> huleirong -> huangshanheng -> huangshiming ->
huorundong
Hash[8]: guohairui -> lifuxin -> lichen -> lizhixin -> lianzhefan -> liangyanan -> liurenhaotian -> luyuyin
Hash[9]: chaibin -> changfajin -> chenjianbin -> chentailin -> chenyuzhen -> chenzhixuan -> heyinqi -> huang
xinyi -> huangyifei -> huanglihui -> huangzhiqi -> jiangneng -> liwenhao -> lixizhe -> liangsaibo -> liaojie
-> liuhaoye -> luyuxiao

```

输入 4，输入 hello，定位到 Hash[5]，遍历链表找到该同学在链表末端，删除该节点。

```

4
Please input the student's name:
hello
Delete successful!

```

输入 1，展示哈希表，发现 hello 同学已从 Hash[5]末端消失：

```

1
Hash[0]: chaozhizuo -> chenxinde -> chenshuo -> gaodongyu -> guozhangxu
Hash[1]: hexu -> laiyujing -> lijibang -> lixiuxiang -> liangjinrong -> linguoliang
Hash[2]: zhangfangyuan -> chenwangyong -> chenweisong -> chenwenfeng -> chenyang -> fenjunxuan -> fenruinin
-> fenshangqin -> kongwei
Hash[3]: gaojinchuan -> guyuran -> guzhisan -> guojiajun -> lisaiwei -> liupangqi -> liujiahui -> luji
Hash[4]: anjia -> chencanhui -> chentongfei -> guoxiao -> heshiyuan -> heshanshan -> huangbaoyin
Hash[5]: zhengyang -> zhengzheng -> dengjunkai -> haiminghao -> huangke -> leixujia -> lianbguyuzha -> liulu
-> liuyuehua
Hash[6]: gaozheng -> jinyanchen
Hash[7]: aihexuan -> dongxuanyu -> dongchenyu -> hongshang -> huleirong -> huangshanheng -> huangshiming ->
huorundong
Hash[8]: guohairui -> lifuxin -> lichen -> lizhixin -> lianzhefan -> liangyanan -> liurenhaotian -> luyuyin
Hash[9]: chaibin -> changfajin -> chenjianbin -> chentailin -> chenyuzhen -> chenzhixuan -> heyinqi -> huang
xinyi -> huangyifei -> huanglihui -> huangzhiqi -> jiangneng -> liwenhao -> lixizhe -> liangsaibo -> liaojie
-> liuhaoye -> luyuxiao

```