

哈尔滨工业大学(深圳)

《数据结构》实验报告

实验五

查找和排序方法

学 院: 计算机科学与技术

姓 名: 李秋阳

学 号: 180110527

专 业: 计算机科学与技术

日 期: 2019-06-05

一、问题分析

实验原题：

实验一：

给定一组非负整数（每个非负整数大小为 0-1000），重新排序它们的顺序使之按照下标顺序输出后组成一个最大的整数。（输出结果可能非常大，所以需要返回一个字符串而不是整数。）

实验二：

输入一个整型数组，整数取值 0，1，2，可以重复。输出排序后的结果。要求设计一个排序算法，常数辅助空间和一边扫描。

实验三：

学校要举办校庆晚宴，要求学生登记就餐时间，以确定在哪个时间段内就餐的学生数最多。就餐时间被分为 N 段，要求程序不能声明长度为 N 的数组或定义 N 个变量。

问题分析：

实验一：

通过数学原理，将数从大到小按照一定规律排序即可得到答案，例如 3 30 34 5 9，排序结果就是 9 5 34 3 30。即最左位由大到小，依次向右比较，若数位不够则补齐，则能够补齐为 99 55 34 33 30，发现这是个降序序列，可以通过平行排序得到答案。

实验二：

要通过一遍扫描和常数辅助空间获得对数组排序后的结果，可以将数组视为三个部分，即 0，1，2 三个部分，然后从两边往中间遍历，让每一个元素回到它

应该在的位置，则遍历完后所得数组即为所求。

实验三：

要找就餐人数最多的时间段，则找到每个区间的关键点，对关键点进行排序，差分计算关键点的值，最后统计区间，归并排序找出就餐人数最多时间段。

二、详细设计

2.1 设计思想

实验一：

使用二维字符数组存储输入待排序列 A，遍历并复制序列得辅助序列 B，将序列 B 中每一个数都通过处理变成三位数（空位复制前一位，例如 9->999）。然后，使用交换排序将输入序列 A 与辅助序列 B 同时降序排序。所得序列即为最大数，存入数组即可。

实验二：

设置两个标志位 `begin` 与 `end` 分别指向待排数组的开始和结尾，用一个标志位从头开始遍历：若遇到位置为 0，则说明属于前部，就与 `begin` 位置交换，然后继续前进；遇到位置为 1，则说明属于中部，不作变换，继续前进；遇到位置为 2，则说明属于后部，与 `end` 交换位置，不前进且 `end` 后退一步。遍历完之后，即获得所求数组。

实验三：

动态定义数组，将每个区间拆分为两个关键点，左端点加一，右端加一的位置减一，对关键点进行归并排序，差分计算关键点的真实值，关键点之间的位置的值与上一个关键点一定相同，然后扫描一遍获取最大值并记录。

2.2 存储结构及操作

(1) 存储结构

实验一：

```
#define M 999
#define N 999
```

储存初始序列的二维数组：

```
char num[M][N]={0};
```

作为辅助，储存处理过后序列的二维数组：

```
char sortNum[M][N];
```

临时辅助交换的一维数组

```
char tmp[M];
```

实验二：

一个一维数组用于存储序列

实验三：

结构体

```
typedef struct data
{
    int pos,va;
}Point;
```

动态数组

```
Point* KeyPoints = (Point*)calloc(m * 3, sizeof(Point));
Point* UniquePoints = (Point*)calloc(m * 3 + 2, sizeof(Point));
Point* Pool = (Point*)calloc(m * 3, sizeof(Point));
int* anspool = (int*)calloc(m * 6, sizeof(int));
```

(2) 涉及的操作

实验一：

①处理并排序 void Sort(char num[M][N],int n);

②主函数 int main();

实验二：

①交换 void Swap(int *var1, int *var2);

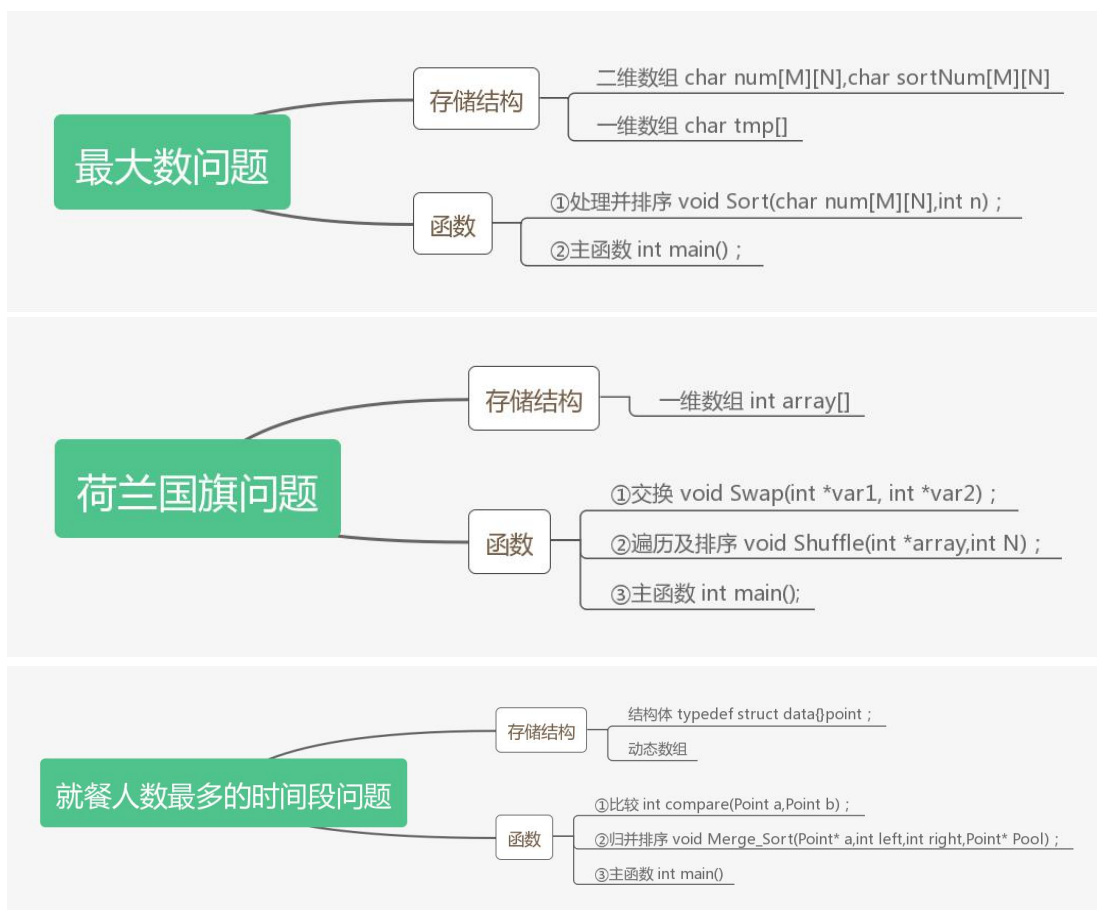
②遍历及排序 void Shuffle(int *array,int N);

③主函数 int main();

实验三：

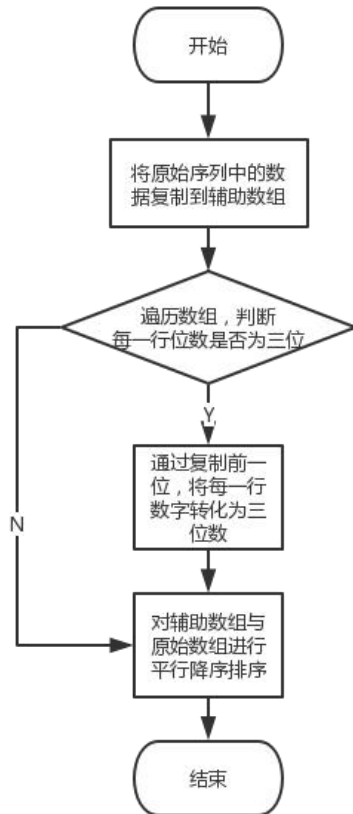
- ①比较 `int compare(Point a,Point b);`
- ②归并排序 `void Merge_Sort(Point* a,int left,int right,Point* Pool);`
- ③主函数 `int main()`

2.3 程序整体流程



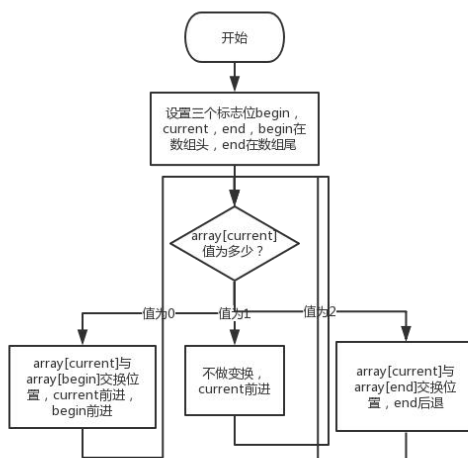
实验一：

处理并排序



实验二：

遍历并排序



实验三：



三、用户手册

实验一：

先输入组成最大整数的数的个数 n ($0 < n \leq 1000$)，再分别输入用来组成最大整数各个数据，大小范围在 $0 \sim 1000$ 之间。

例如：

3

10 598 7

或

5

13 8 897 56 4

实验二：

先输入数组中所含元素的个数 N ，再输入需要进行排列的原始序列。

例如：

please input N:10

1 0 2 1 1 0 2 10 2

或

please input N:12

1 0 0 2 10 2 1 0 2 1 2

实验三：

先输入用餐时间段 M 和同学人数 N ，再输入 N 名同学对于用餐时间起止的期待 a (开始时间， $0 < a < M$) b (结束时间， $a < b \leq M$)。

例如：

5 5

1 2

2 3

3 4

4 5

1 5

或

9 3

1 8

2 7

3 6

四、结果

实验一：

```
"C:\Users\tuohuang\Desktop\study\数据结构\实验\查找和排序\Search and S
6
8 890 5 43 302 70
890870543302
Process returned 0 (0x0)    execution time : 20.239 s
Press any key to continue.
```

```
"C:\Users\tuohuang\Desktop\study\数据结构\实验\查找和排序\Search ar
8
12 879 46 157 60 328 4 53
879605346432815712
Process returned 0 (0x0)    execution time : 23.879 s
Press any key to continue.
```

实验二：

```
"C:\Users\tuohuang\Desktop\study\数据结构\实验\查找和排序\Search and
please input N:12
1 0 2 2 1 1 0 2 0 1 2 1
0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2
Process returned 0 (0x0)    execution time : 20.223 s
Press any key to continue.
```

```
"C:\Users\tuohuang\Desktop\study\数据结构\实验\查找和排序\Search and Sor
please input N:20
1 0 2 0 1 2 1 0 2 0 1 1 1 0 2 2 0 1 1 2
0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2
Process returned 0 (0x0)    execution time : 29.002 s
Press any key to continue.
```

实验三：

```
"C:\Users\tuohuang\Desktop\study\数据结构\实验\查找和排序\Search and S
99 5
1 45
2 38
3 57
4 63
5 79
No.0 from:5 to:38
Intervals found: 1

Process returned 0 (0x0)    execution time : 38.011 s
Press any key to continue.
```

```
"C:\Users\tuohuang\Desktop\study\数据结构\实验\查找和排序\Search and Sor
1000 6
50 800
1 20
10 35
500 999
850 900
25 30
No.0 from:10 to:20
No.1 from:25 to:30
No.2 from:500 to:800
No.3 from:850 to:900
Intervals found: 4

Process returned 0 (0x0)    execution time : 108.371 s
Press any key to continue.
```

五、总结

本次在实验一中根据数学原理对原有数据进行处理后，结合辅助数组进行排序，解决了问题；在实验二中，通过设定多个标记点和有条件地进行交换，在一次遍历中就完成了对所有数据的排序；在实验三中，由于要处理离散化的数据且不能直接声明数组，通过根据输入申请动态的方式，以区间关键点信息为依据，结合归并排序以及差分计算处理数据并选出最大值。

本次的实验对于培养思维的开拓性有很大的好处，不再是一味地套用算法，而是根据要求，在基本算法的基础上设计出有效的方式解决问题，虽然有一定难度，但帮助很大，收获很多。