

中山大学数据科学与计算机学院本科生实验报告

(2016 学年春季学期)

课程名称: Algorithm design

任课教师: 张子臻

年级	1501	专业 (方向)	移动信息工程
学号	15352015	姓名	曹广杰
电话	13727022190	Email	1553118845@qq.com
开始日期	2017/3/25	完成日期	2017/4/7

1. 实验题目

能量项链

2. 实验目的

给出一串项链，每次可以选相邻两个珠子进行聚合，释放出一定的能量，并产生一个新珠子，项链是头尾相接的。求释放的能量的总和的最大值。

限制：项链长度不超过 100；

3. 程序设计

确定数据结构+处理输入的数据；

确定每个状态与之前状态之间的关系；

状态转移方程（递归结构）；

***建立数组储存递归成果【节约计算量】；**

以下为详细解释：

- 1) 输入格式已经给定，此后就应该**处理输入数据**。输入数据为多个数字，分别表示一个珠子两端的数值。相关数学模型的构建可以使用余数成环的方式进行赋值，当然由于题意为项链中的珠子合并一次就会消失，所以可以将项链拆开，长度延展为 2 倍；

```
for(int i=0; i<N; i++){
    int tmp;
    scanf("%d",&tmp);
    e[i]=e[i+N]=tmp;
}
```

- 2) 数学模型已经建立妥当，此后就是遍历处理该模型。由于要取得最大的合并数字就需要在各个情况之间选择一个比较有效的情况，而情况分布的最基本单位就是相邻的 3 个珠子，这 3 个珠子可以有两种合并顺序，类似的，整条项链也可以通过对某个珠子前后所有元素进行合并，继而转化为这 3 个珠子的最基本模型

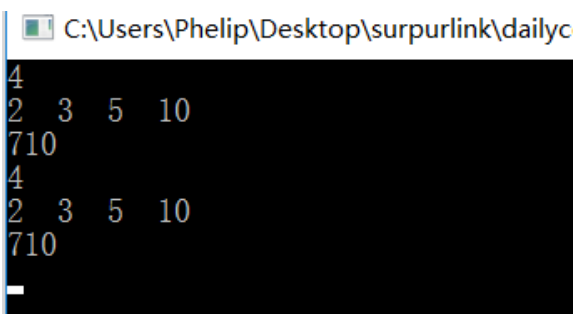
```
for(int k=i; k<j; k++){
    ans=max(ans, dp(i,k)+dp(k+1,j)+e[i]*e[j+1]*e[k+1]);
}
```

- 3) 处理某个珠子前后元素合并的操作。该操作几乎完全等同于合并整条项链的操作，所以此处笔者使用递归结构；

```
int dp(int i, int j){
    if(a[i][j]!=-1){
        return a[i][j]; //记录;
    }else if(i==j){
        return a[i][j]=0;
    }
}
```

- 4) 因为已知多重递归会耗费太多的资源，所以要珍惜每一次递归的成果，如上图，笔者采用了一个数组记录每一次递归得到的数字，需要时返回；
- 5) *解释一下该数组，这个数组表示起点 i，终点 j 的链子之间可以获得的最大能量，对，是最大的能量，而这也和整个函数的作用一样，因为本来这个数组就是用来储存函数的值，所以调用的时候可以放心而不必考虑比较大小的问题；

4.程序运行与测试



```
C:\Users\Phelip\Desktop\surpurlink\dailyc
4
2 3 5 10
710
4
2 3 5 10
710
```

5.实验总结与心得


该实验的状态转移方程比较明显，而且操作方法上也由于重复性比较高而得以使用递归结构。另一方面，数据量较小也是递归结构使用的一个重要因素；

笔者考虑了一下该实验的递推方法，实则也非常可行。

并由于合并时候前后的数据都是计算过的，直接用数组也可以表示。由此，笔者想到，其实递归和递推本是同根生，透着异曲同工之妙。在递推的过程中，数据都是由小到大进行计算的，这就非常利于后面进行数据的调用；

更多的分析在本次实验的另一题中阐释，因为其更加典型；

另，此题亲做，有图为证：



Search problem id or title... Search

smie15352015
where there is will, there is a way.
Logout

Home	Problems	Contests	Courses	Ranklist	Submit	Setting	Status	Discuss	<->	
1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000+
First	Previous	1	Next	Last	Search: <input type="text"/>					
Status	ID	Title	Accepted	Submissions	Ratio					
	1341	明明的随机数	3340	14668	22.77%					
	1381	a*b	2783	9672	28.77%					
✓	1306	Sorting Algorithm	2749	7701	35.7%					
	1325	Digit Generator	2362	6311	37.43%					
	1324	Score	2864	5654	50.65%					
	1342	开心的金明	2241	5456	41.07%					
	1323	Switch text	946	3229	29.3%					
	1388	Quicksum	1715	3155	54.36%					
	1344	数列	1405	2742	51.24%					
✓	1350	Piggy banks	827	2393	34.56%					
✓	1345	能量项链	878	2384	36.83%					

附录、提交文件清单

15352015-caogj-1345-v0

1345energy.cpp