

分治算法评测题

2022. 1. 26上午 8:00-12:00



预祝各位虐场成功!

注意:

1. 评测在 windows 下, 行未必加回车表示输出完成。
2. **仔细读题, 不要跳过任何一个字**, 坠吼先通读一遍 pdf。
3. 不准喊“这套题好难啊”, 影响别人 AK。
4. 可以喊“这套题好水啊”“我要 ak 辣”, 不过 ak 之后不要和别人谈笑风生, 影响他人爆零。
5. 题目的评测要求: **时限: 1秒, 内存: 256M。**

1. 前 k 大的数 (number.cpp)

总时间限制: 1s

内存限制: 64MB

【问题描述】

给定一个数组，统计前 k 大的数并且把这 k 个数从大到小输出。

【输入格式】

第一行包含一个整数 n ($n < 100000$)，表示数组的大小；

第二行包含 n 个整数，表示数组的元素，整数之间以一个空格分开。每个整数的绝对值不超过 100000000。

第三行包含一个整数 k ($k < n$)。

【输出格式】

从大到小输出前 k 大的数，每个数一行。

【输入样例】 (number.in)

```
10
4 5 6 9 8 7 1 2 3 0
5
```

【输出样例】 (number.out)

```
9
8
7
6
5
```

2. 单峰排列(permutation.cpp)

总时间限制: 1s

内存限制: 64MB

【问题描述】

一个 n 的全排列 $A[i]$ 是单峰的，当且仅当存在某个 x 使得 $A[1] < A[2] < \dots < A[x] > A[x+1] > \dots > A[n]$ 。例如，对于 9 的全排列，125798643 是一个单峰排列，123456789 也是一个单峰排列，但 356298741 就不是。

试求 n 的单峰全排列的个数。

【输入格式】

输入一个整数 n。 ($n \leq 2000000000$)

【输出格式】

输出 n 的全排列中单峰排列的个数。由于这个数可能很大，因此你只需要输出它 mod 1234567 的值。

【输入样例】 (permutation.in)

```
3
```

【输出样例】 (permutation.out)

```
4
```

【样例说明】

共有以下 4 种方案：

```
123
132
231
321
```

3. 循环比赛日程表 (match.cpp)

总时间限制: 1s 内存限制: 64MB

【问题描述】

设有 N 个选手进行循环比赛，其中 $N=2^M$ ，要求每名选手要与其他 $N-1$ 名选手都赛一次，每名选手每天比赛一次，循环赛共进行 $N-1$ 天，要求每天没有选手轮空。

【输入格式】

输入一个整数 M 。($M \leq 5$)

【输出格式】

表格形式的比赛安排表。(参见样例输出)

【输入样例】(match.in)

3

【输出样例】(match.out)

```
1 2 3 4 5 6 7 8
2 1 4 3 6 5 8 7
3 4 1 2 7 8 5 6
4 3 2 1 8 7 6 5
5 6 7 8 1 2 3 4
6 5 8 7 2 1 4 3
7 8 5 6 3 4 1 2
8 7 6 5 4 3 2 1
```

4. 光荣的梦想 (dream.cpp)

总时间限制: 1s 内存限制: 64MB

【问题描述】

Prince 对他在大陆上维护的秩序感到满意，于是决定启程离开艾泽拉斯。在他动身之前，Prince 决定赋予 King_Bette 最强大的能量以守护世界、保卫这里的平衡与和谐。在那个时代，平衡是个梦想。因为有很多奇异的物种拥有各种不稳定的能量，平衡瞬间即被打破。King_Bette 决定求助于你，帮助他完成这个梦想。

一串数列即表示一个世界的状态。

平衡是指这串数列以升序排列。而从一串无序数列到有序数列需要通过交换数列中的元素来实现。King_Bette 的能量只能交换相邻两个数字。他想知道他最少需要交换几次就能使数列有序。

【输入格式】

第 1 行为数列中数的个数 n ($n \leq 10000$)，第 2 行为 n 个数。表示当前数列的状态。

【输出格式】

对于每组数据输出一个整数，表示最少需要交换几次能达到平衡状态。

【输入样例】(dream.in)

```
4
2 1 4 3
```

【输出样例】(dream.out)

2

5. 网线主管 (cable.cpp)

总时间限制: 1s

内存限制: 64MB

【问题描述】

仙境的居民们决定举办一场程序设计区域赛。裁判委员会完全由自愿组成，他们承诺要组织一次史上最公正的比赛。他们决定将选手的电脑用星形拓扑结构连接在一起，即将它们全部连到一个单一的中心服务器。为了组织这个完全公正的比赛，裁判委员会主席提出要将所有选手的电脑等距离地围绕在服务器周围放置。

为购买网线，裁判委员会联系了当地的一个网络解决方案提供商，要求能够提供一定数量的等长网线。裁判委员会希望网线越长越好，这样选手们之间的距离可以尽可能远一些。

该公司的网线主管承接了这个任务。他知道库存中每条网线的长度（精确到厘米），并且只要告诉他所需的网线长度（精确到厘米），他都能够完成对网线的切割工作。但是，这次，所需的网线长度并不知道，这让网线主管不知所措。

你需要编写一个程序，帮助网线主管确定一个最长的网线长度，并且按此长度对库存中的网线进行切割，能够得到指定数量的网线。

【输入格式】

第一行包含两个整数 N 和 K ，以单个空格隔开。 N ($1 \leq N \leq 10000$) 是库存中的网线数， K ($1 \leq K \leq 10000$) 是需要的网线数量。

接下来 N 行，每行一个数，为库存中每条网线的长度（单位：米）。所有网线的长度至少 1m，至多 100km。输入中的所有长度都精确到厘米，即保留到小数点后两位。

【输出格式】

网线主管能够从库存的网线中切出指定数量的网线的最长长度（单位：米）。必须精确到厘米，即保留到小数点后两位。若无法得到长度至少为 1cm 的指定数量的网线，则必须输出 “0.00”（不包含引号）。

【输入样例】 (cable.in)

```
4 11
8.02
7.43
4.57
5.39
```

【输出样例】 (cable.out)

```
2.00
```

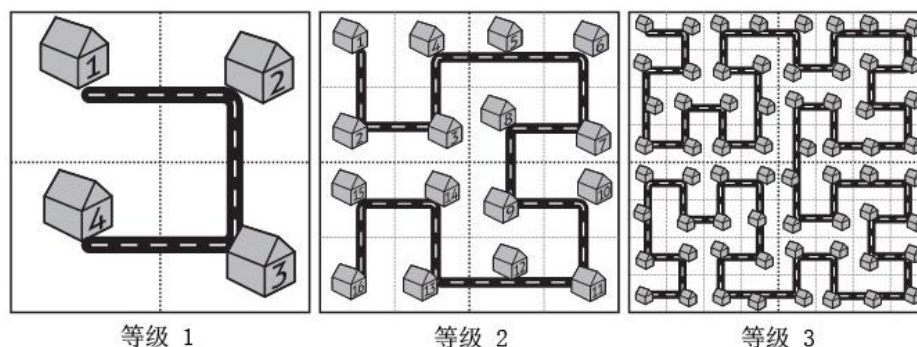
6. 愚蠢的猫和狗 (stupid.cpp)

总时间限制: 1s

内存限制: 64MB

【问题描述】

动物园的规划和城市规划一样是个令人头疼的大问题。不幸的是，动物园规划师 R.V.L.先生高估了小动物们的智商，他设计了一个极其复杂的动物园道路规划方案，如下图所示：



动物园按照下述方法进行扩建：当动物园规模扩大之后，R.V.L.先生设计的解决方案是把与原来动物园结构一样的区域复制或旋转 90 度之后按照图中的方式建设在原来的动物园周围（即将原来的动物园复制一遍放在原动物园上方，将顺时针旋转 90 度后的动物园放在原动物园的左上方，将逆时针旋转 90 度后的动物园放在原动物园的左方），再用道路将四部分的首尾连接起来，即可提升动物园的等级。

容易看出，等级提升后的动物园仍然是由一条道路连接，等级为 N 的动物园共能容纳 2^{2N} 只小动物，每只小动物将被分配到唯一的一间房屋。对于任意等级的动物园，我们从左上角开始沿着唯一的道路走，按照道路为房屋标号，就能够得到每间房屋的编号了。

说了这么多，智商余额不足的猫和狗早已晕头转向。他们想知道，如果城市发展到了一定等级，他俩各自所处的房屋之间的直线距离是多少。房屋之间的距离是指两座房屋中心点之间的距离，你可以认为每间房屋都是边长为 10 米的正方形。

【输入格式】

输入包含多组测试数据，第一行有一个整数 T 表示测试数据的数目。

每组测试数据包含一行用空格隔开的三个整数 N, S, D ，表示动物园等级，猫分配到的房屋编号和狗分配到的房间编号。

【输出格式】

对于每组测试数据，在单独的一行内输出答案，四舍五入到整数。

【输入样例】 (stupid.in)

```
3
1 1 2
2 16 1
3 4 33
```

【输出样例】 (stupid.out)

```
10
30
50
```

【数据范围】

$N \leq 31, 1 \leq S, D \leq 2^{2N}, 1 \leq T \leq 10000$.