

全国信息学奥林匹克联赛（NOIP2007）复赛

普及组

题目一览

题目名称	奖学金	纪念品分组	守望者的逃离	Hanoi 双塔问题
代号	scholar	group	escape	hanoi
输入文件	scholar.in	group.in	escape.in	hanoi.in
输出文件	scholar.out	group.out	escape.out	hanoi.out
时限	1 秒	1 秒	1 秒	1 秒

(2007 年 11 月 17 日 3 小时完成)

说明：

1. 文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用小写
2. C/C++中函数 main()的返回值类型必须是 int，程序正常结束时的返回值必须是 0。
3. 全国统一评测时采用的机器参考配置为：CPU 2.0GHz，内存 256M。

1. 奖学金

(scholar.pas/c/cpp)

【问题描述】

某小学最近得到了一笔赞助，打算拿出其中一部分为学习成绩优秀的前 5 名学生发奖学金。期末，每个学生都有 3 门课的成绩：语文、数学、英语。先按总分从高到低排序，如果两个同学总分相同，再按语文成绩从高到低排序，如果两个同学总分和语文成绩都相同，那么规定学号小的同学排在前面，这样，每个学生的排序是唯一确定的。

任务：先根据输入的 3 门课的成绩计算总分，然后按上述规则排序，最后按排名顺序输出前 5 名学生的学号和总分。注意，在前 5 名同学中，每个人的奖学金都不相同，因此，你必须严格按上述规则排序。例如，在某个正确答案中，如果前两行的输出数据（每行输出两个数：学号、总分）是：

7 279

5 279

这两行数据的含义是：总分最高的两个同学的学号依次是 7 号、5 号。这两名同学的总分都是 279（总分等于输入的语文、数学、英语三科成绩之和），但学号为 7 的学生语文成绩更高一些。如果你的前两名的输出数据是：

5 279

7 279

则按输出错误处理，不能得分。

【输入】

输入文件 scholar.in 包含 $n+1$ 行：

第 1 行为一个正整数 n ，表示该校参加评选的学生人数。

第 2 到 $n+1$ 行，每行有 3 个用空格隔开的数字，每个数字都在 0 到 100 之间。第 j 行的 3 个数字依次表示学号为 $j-1$ 的学生的语文、数学、英语的成绩。每个学生的学号按照输入顺序编号为 $1\sim n$ （恰好是输入数据的行号减 1）。

所给的数据都是正确的，不必检验。

【输出】

输出文件 scholar.out 共有 5 行，每行是两个用空格隔开的正整数，依次表示前 5 名学生的学号和总分。

【输入输出样例 1】

scholar.in	scholar.out
6	6 265
90 67 80	4 264
87 66 91	3 258
78 89 91	2 244
88 99 77	1 237
67 89 64	
78 89 98	

【输入输出样例 2】

scholar.in	scholar.out
8	8 265
80 89 89	2 264
88 98 78	6 264
90 67 80	1 258
87 66 91	5 258
78 89 91	
88 99 77	
67 89 64	
78 89 98	

【限制】

50%的数据满足：各学生的总成绩各不相同

100%的数据满足： $6 \leq n \leq 300$

2 . 纪念品分组

(group.pas/c/cpp)

【题目描述】

元旦快到了，校学生会让乐乐负责新年晚会的纪念品发放工作。为使得参加晚会的同学所获得的纪念品价值相对均衡，他要把购来的纪念品根据价格进行分组，但每组最多只能包括两件纪念品，并且每组纪念品的价格之和不能超过一个给定的整数。为了保证在尽量短的时间内发完所有纪念品，乐乐希望分组的数目最少。

你的任务是写一个程序，找出所有分组方案中分组数最少的一种，输出最少的分组数目。

【输入】

输入文件 group.in 包含 $n+2$ 行：

第 1 行包括一个整数 w ，为每组纪念品价格之和的上限。

第 2 行为一个整数 n ，表示购来的纪念品的总件数。

第 3~ $n+2$ 行每行包含一个正整数 p_i ($5 \leq p_i \leq w$)，表示所对应纪念品的价格。

【输出】

输出文件 group.out 仅一行，包含一个整数，即最少的分组数目。

【输入输出样例】

group.in	group.out
100 9 90 20 20 30 50 60 70 80 90	6

【限制】

50%的数据满足： $1 \leq n \leq 15$

100%的数据满足： $1 \leq n \leq 30000, 80 \leq w \leq 200$

3. 守望者的逃离

(escape.pas/c/cpp)

【问题描述】

恶魔猎手**尤迪安**野心勃勃，他背叛了暗夜精灵，率领深藏在海底的娜迦族企图叛变。守望者在与**尤迪安**的交锋中遭遇了围杀，被困在一个荒芜的大岛上。为了杀死守望者，**尤迪安**开始对这个荒岛施咒，这座岛很快就会沉下去。到那时，岛上的所有人都会遇难。守望者的跑步速度为17m/s，以这样的速度是无法逃离荒岛的。庆幸的是守望者拥有闪烁法术，可在1s内移动60m，不过每次使用闪烁法术都会消耗魔法值10点。守望者的魔法值恢复的速度为4点/s，只有处在原地休息状态时才能恢复。

现在已知守望者的魔法初值 M ，他所在的初始位置与岛的出口之间的距离 S ，岛沉没的时间 T 。你的任务是写一个程序帮助守望者计算如何在最短的时间内逃离荒岛，若不能逃出，则输出守望者在剩下的时间内能走的最远距离。注意：守望者跑步、闪烁或休息活动均以秒(s)为单位，且每次活动的持续时间为整数秒。距离的单位为米(m)。

【输入】

输入文件escape.in仅一行，包括空格隔开的三个非负整数 M, S, T 。

【输出】

输出文件escape.out包含两行：

第1行为字符串“Yes”或“No”（区分大小写），即守望者是否能逃离荒岛。

第2行包含一个整数。第一行为“Yes”（区分大小写）时表示守望者逃离荒岛的最短时间；第一行为“No”（区分大小写）时表示守望者能走的最远距离。

【输入输出样例1】

escape.in	escape.out
39 200 4	No 197

【输入输出样例2】

escape.in	escape.out
36 255 10	Yes 6

【限制】

30%的数据满足： $1 \leq T \leq 10, 1 \leq S \leq 100$

50%的数据满足： $1 \leq T \leq 1000, 1 \leq S \leq 10000$

100%的数据满足： $1 \leq T \leq 300000, 0 \leq M \leq 1000, 1 \leq S \leq 10^8$ 。

4 . Hanoi 双塔问题

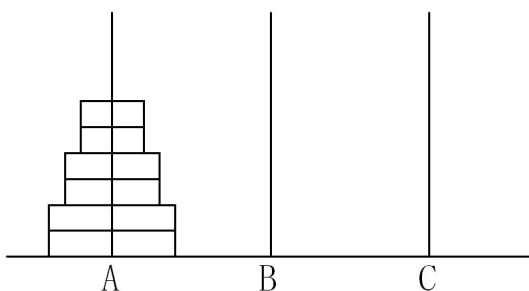
(hanoi.pas/c/cpp)

【问题描述】

给定 A、B、C 三根足够长的细柱，在 A 柱上放有 $2n$ 个中间有孔的圆盘，共有 n 个不同的尺寸，每个尺寸都有两个相同的圆盘，注意这两个圆盘是不加区分的（下图为 $n=3$ 的情形）。现要将这些圆盘移到 C 柱上，在移动过程中可放在 B 柱上暂存。要求：

- (1) 每次只能移动一个圆盘；
- (2) A、B、C 三根细柱上的圆盘都要保持上小下大的顺序；

任务：设 A_n 为 $2n$ 个圆盘完成上述任务所需的最少移动次数，对于输入的 n ，输出 A_n 。



【输入】

输入文件 hanoi.in 为一个正整数 n ，表示在 A 柱上放有 $2n$ 个圆盘。

【输出】

输出文件 hanoi.out 仅一行，包含一个正整数，为完成上述任务所需的最少移动次数 A_n 。

【输入输出样例 1】

hanoi.in	hanoi.out
1	2

【输入输出样例 2】

hanoi.in	hanoi.out
2	6

【限制】

- 对于 50% 的数据， $1 \leq n \leq 25$
- 对于 100% 的数据， $1 \leq n \leq 200$

【提示】

设法建立 A_n 与 A_{n-1} 的递推关系式。