

第十二届全国青少年信息学奥林匹克

联赛复赛试题

(NOIP2006 普及组)

竞赛时间：2006 年 11 月 18 日 下午 1:30-4:30

试题名称	random	Happy	count	sequence
目录	random	Happy	count	sequence
输入文件名	random.in	happy.in	count.in	sequence.in
输出文件名	random.out	happy.out	count.out	sequence.out
试题类型	非交互式程序题	非交互式程序题	非交互式程序题	非交互式程序题
附加文件	无	无	无	无
时限	1 秒	1 秒	1 秒	1 秒

关于竞赛中不同语言使用限制的说明

一. 关于使用 Pascal 语言与编译结果的说明

1. 对于 Pascal 语言的程序，当使用 IDE 和 fpc 编译结果不一致时，以 fpc 的编译结果为准。
2. 允许使用数学库 (uses math 子句)，以及 ansistring。但不允许使用编译开关（最后测试时 pascal 的范围检查开关默认关闭：{\$R-, Q-, S-}），也不支持与优化相关的选项。

二. 关于 C++语言中模板使用的限制说明

1. 允许使用的部分：

标准容器中的布尔集合，迭代器，串，流。

相关的头文件：

2. 禁止使用的部分：

序列：vector, list, deque

序列适配器: `stack`, `queue`, `priority_queue`

关联容器: `map`, `multimap`, `set`, `multiset`

拟容器: `valarray`

散列容器: `hash_map`, `hash_set`, `hash_multimap`, `hash_multiset`

所有的标准库算法

相关头文件:

1. 明明的随机数

(random.pas/c/cpp)

【问题描述】

明明想在学校中请一些同学一起做一项问卷调查，为了实验的客观性，他先用计算机生成了 N 个 1 到 1000 之间的随机整数 ($N \leq 100$)，对于其中重复的数字，只保留一个，把其余相同的数去掉，不同的数对应着不同的学生的学号。然后再把这些数从小到大排序，按照排好的顺序去找同学做调查。请你协助明明完成“去重”与“排序”的工作。

【输入文件】

输入文件 random.in 有 2 行，第 1 行为 1 个正整数，表示所生成的随机数的个数：

N

第 2 行有 N 个用空格隔开的正整数，为所产生的随机数。

【输出文件】

输出文件 random.out 也是 2 行，第 1 行为 1 个正整数 M ，表示不相同的随机数的个数。第 2 行为 M 个用空格隔开的正整数，为从小到大排好序的不相同的随机数。

【输入样例】

10

20 40 32 67 40 20 89 300 400 15

【输出样例】

15 20 32 40 67 89 300 400

2. 开心的金明

(happy.pas/c/cpp)

【问题描述】

金明今天很开心，家里购置的新房就要领钥匙了，新房里有一间他自己专用的很宽敞的房间。更让他高兴的是，妈妈昨天对他说：“你的房间需要购买哪些物品，怎么布置，你说了算，只要不超过 N 元钱就行”。今天一早金明就开始做预算，但是他想买的东西太多了，肯定会超过妈妈限定的 N 元。于是，他把每件物品规定了一个重要度，分为 5 等：用整数 1~5 表示，第 5 等最重要。他还从因特网上查到了每件物品的价格（都是整数元）。他希望在不超过 N 元（可以等于 N 元）的前提下，使每件物品的价格与重要度的乘积的总和最大。

设第 j 件物品的价格为 $v[j]$ ，重要度为 $w[j]$ ，共选中了 k 件物品，编号依次为 j_1, j_2, \dots, j_k ，则所求的总和为：

$$v[j_1] * w[j_1] + v[j_2] * w[j_2] + \dots + v[j_k] * w[j_k]。 \quad (\text{其中} * \text{为乘号})$$

请你帮助金明设计一个满足要求的购物单。

【输入文件】

输入文件 happy.in 的第 1 行，为两个正整数，用一个空格隔开：

N m

（其中 N (< 30000) 表示总钱数， m (< 25) 为希望购买物品的个数。）

从第 2 行到第 $m+1$ 行，第 j 行给出了编号为 $j-1$ 的物品的基本数据，每行有 2 个非负整数

v p

（其中 v 表示该物品的价格 ($v \leq 10000$)， p 表示该物品的重要度 (1~5)）

【输出文件】

输出文件 `happy.out` 只有一个正整数，为不超过总钱数的物品的价格与重要度乘积的总和的最大值 (< 100000000)。

【输入样例】

1000 5

800 2

400 5

300 5

400 3

200 2

【输出样例】

3900

3. Jam 的计数法

(`count.pas/c/cpp`)

【问题描述】

Jam 是个喜欢标新立异的科学怪人。他不使用阿拉伯数字计数，而是使用小写英文字母计数，他觉得这样做，会使世界更加丰富多彩。在他的计数法中，每个数字的位数都是相同的（使用相同个数的字母），英文字母按原先的顺序，排在前面的字母小于排在它后面的字母。我们把这样的“数字”称为 Jam 数字。

在 Jam 数字中，每个字母互不相同，而且从左到右是严格递增的。每次，Jam 还指定使用字母的范围，例如，从 2 到 10，表示只能使用 {b, c, d, e, f, g, h, i, j} 这些字母。如果再规定位数为 5，那么，紧接在 Jam 数字 “bdfij” 之后的数字应该是 “bdghi”。（如果我们用 U 、 V 依次表示 Jam 数字 “bdfij” 与 “bdghi”，则 $U < V$ ，且不存在 Jam 数字 P ，使 $U < P < V$ ）。你的任务是：对于从文件读入的一个 Jam 数字，按顺序输出紧接在后面的 5 个 Jam 数字，如果后面没有那么多 Jam 数字，那么有几个就输出几个。

【输入文件】

输入文件 counting.in 有 2 行，第 1 行为 3 个正整数，用一个空格隔开：

$s \ t \ w$

（其中 s 为所使用的最小的字母的序号， t 为所使用的最大的字母的序号。 w 为数字的位数，这 3 个数满足： $1 \leq s < t \leq 26, 2 \leq w \leq t - s$ ）

第 2 行为具有 w 个小写字母的字符串，为一个符合要求的 Jam 数字。

所给的数据都是正确的，不必验证。

【输出文件】

输出文件 `counting.out` 最多为 5 行, 为紧接在输入的 Jam 数字后面的 5 个 Jam 数字, 如果后面没有那么多 Jam 数字, 那么有几个就输出几个。每行只输出一个 Jam 数字, 是由 w 个小写字母组成的字符串, 不要有多余的空格。

【输入样例】

2 10 5

bdfij

【输出样例】

bdghi

bdghj

bdgij

bdhij

befgh

4. 数列

(`sequence.pas/c/cpp`)

【问题描述】

给定一个正整数 k ($3 \leq k \leq 15$), 把所有 k 的方幂及所有有限个互不相等的 k 的方幂之和构成一个递增的序列, 例如, 当 $k=3$ 时, 这个序列是:

1, 3, 4, 9, 10, 12, 13, ...

(该序列实际上就是: $3^0, 3^1, 3^0+3^1, 3^2, 3^0+3^2, 3^1+3^2, 3^0+3^1+3^2, \dots$)

请你求出这个序列的第 N 项的值（用 10 进制数表示）。

例如，对于 $k=3$ ， $N=100$ ，正确答案应该是 981。

【输入文件】

输入文件 `sequence.in` 只有 1 行，为 2 个正整数，用一个空格隔开：

k N

（ k 、 N 的含义与上述的问题描述一致，且 $3 \leq k \leq 15$ ， $10 \leq N \leq 1000$ ）。

【输出文件】

输出文件 `sequence.out` 为计算结果，是一个正整数（在所有的测试数据中，结果均不超过 2.1×10^9 ）。（整数前不要有空格和其他符号）。

【输入样例】

3 100

【输出样例】

981