

NOI'95 “同创杯”全国青少年信息学（计算机）奥林匹克竞赛

分区联赛复赛试题（初中组）

（上机编程，完成时间：210 分钟）

<1> 设有下列的算式：

$$\begin{array}{r} 809 \\ \hline \square\square)\square\square\square\square \\ \square\square \\ \hline \square\square\square \\ \square\square\square \\ \hline 1 \end{array}$$

求出□中的数字，并打印出完整的算式来。

<2> **方阵填数：**在一个 $N \times N$ 的方阵中，填入 1, 2, …… $N \times N$ 个数，并要求构成如下的格式：

例：

$N=5$

13	14	15	16	1
12	23	24	17	2
11	22	25	18	3
10	21	20	19	4
9	8	7	6	5

$N=6$

16	17	18	19	20	1
15	30	31	32	21	2
14	29	36	33	22	3
13	28	35	34	23	4
12	27	26	25	24	5
11	10	9	8	7	6

<3> 若将一个正整数化为二进制数，在此二进制数中，我们将数字 1 的个数多于数字 0 的个数的这类二进制数称为 A 类数，否则就称其为 B 类数。

例如： $(13)_{10} = (1101)_2$

其中 1 的个数为 3，0 的个数为 1，则称此数为 A 类数；

$(10)_{10} = (1010)_2$

其中 1 的个数为 2，0 的个数也为 2，称此数为 B 类数；

$(24)_{10} = (11000)_2$

其中 1 的个数为 2，0 的个数为 3，则称此数为 B 类数；

程序要求：求出 1~1000 之中（包括 1 与 1000），全部 A、B 两类数的个数。

<4> **编码问题：**设有一个数组 $A: \text{ARRAY}[0..N-1] \text{ OF INTEGER}$ ；数组中存放的元素为 0~ $N-1$ 之间的整数，且 $A[i] \neq A[j]$ （当 $i \neq j$ 时）。

例如： $N=6$ 时，有：

$A = (4, 3, 0, 5, 1, 2)$

此时，数组 A 的编码定义如下：

$A[0]$ 的编码为 0；

A[i]的编码为：在 A[0], A[1], ……A[i-1]中比 A[i]的值小的个数 (i=1, 2……N-1)
 ∴上面数组 A 的编码为： B= (0, 0, 0, 3, 1, 2)

程序要求解决以下问题：

- ① 给出数组 A 后，求出其编码；
- ② 给出数组 A 的编码后，求出 A 中的原数据。

<5> **灯的排列问题：** 设在一排上有 N 个格子 (N≤20)，若在格子中放置有不同颜色的灯，每种灯的个数记为 N₁, N₂, ……N_k (k 表示不同颜色灯的个数)。

放灯时要遵守下列规则：

- ①同一种颜色的灯不能分开；
- ②不同颜色的灯之间至少要有有一个空位置。

例如： N=8 (格子数)

R=2 (红灯数)

B=3 (蓝灯数)

放置的方法有：

R-B 顺序

R	R		B	B	B		
R	R			B	B	B	
R	R				B	B	B
	R	R		B	B	B	
	R	R			B	B	B
		R	R		B	B	B

B-R 顺序

B	B	B		R	R		
B	B	B			R	R	
B	B	B				R	R
	B	B	B		R	R	
	B	B	B			R	R
		B	B	B		R	R

放置的总数为 12 种。

数据输入的方式为：

N

P1 (颜色，为一个字母) N1 (灯的数量)

P2

N2

……

Q (结束标记，Q 本身不是灯的颜色)

程序要求： 求出一种顺序的排列方案及排列总数。