

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（高中组）

（上机编程，完成时间：210 分钟）

<1> 编码问题：

设有一个数组 $A: \text{ARRAY}[0..N-1]$ OF INTEGER；

数组中存放的元素为 $0 \sim N-1$ 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 $A[0], A[1], \dots, A[i-1]$ 中比 $A[i]$ 的值小的个数 ($i=1, 2, \dots, N-1$)

\therefore 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。

<2> 灯的排列问题：

设在一排上有 N 个格子 ($N \leq 20$)，若在格子中放置有不同颜色的灯，每种灯的个数记为 N_1, N_2, \dots, 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。

<3> 设有一个四层的积木块, 1~4 层积木块的数量依次为：5, 6, 7, 8

如下图所示放置：

8	15	8	5	16	9	14	
2	3	4	1	4	3	2	6

其中, 给出第三层与第四层所标示的数字, 并已知第三层的数据是由第四层的数据计算出来的。

计算的方法是：第三层的某个数据 A 是由第四层相邻的两个数据 B, C 经过某种计算后产生的：

	A	
B		C

计算所用到的计算符为：+, -, ×, 且无优先级之分 (自左向右计算), 运算符最多为 2 个。

如：3+4×5=35 5×4+3=23

可以看出, 上图中的第三层的数据是由第四层的数据用以下计算公式计算出来的：

$$A=B \times C+B$$

也就是：8=2×3+2, 15=3×4+3, ……14=2×6+2

程序要求：

给出第四层与第三层的数据后, 将第一、二层的每块积木标上相应的数据, 并输出整个完整的积木图及计算公式。

- 1 输入数据不存在出错的情况，同时也不会超过整数的范围。
- 2 计算时可允许出现以下情况：
 $A=B$ (即可理解为运算符的个数为零)
 $A=B \times B+B$ (即全部由 B 产生)