

## Năm 2005

### Bảng A

#### Bài 1. Phân đoạn

Tên file chương trình: SEGPAS.PAS

Cho dãy số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  và số nguyên dương  $k$ . Ta gọi  $k$ -phân đoạn của dãy số đã cho là cách chia dãy số đã cho ra thành  $k$  đoạn, mỗi đoạn là một dãy con gồm các phần tử liên tiếp của dãy. Chính xác hơn, một  $k$ -phân đoạn được xác định bởi dãy chỉ số

$$1 \leq n_1 < n_2 < \dots < n_k = n.$$

Đoạn thứ  $i$  là dãy con  $a_{n_{i-1}+1}, a_{n_{i-1}+2}, \dots, a_{n_i}$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$ . Ở đây quy ước  $n_0 = 0$ .

**Yêu cầu:** Hãy xác định số  $M$  nhỏ nhất để tồn tại  $k$ -phân đoạn sao cho tổng các phần tử trong mỗi đoạn đều không vượt quá  $M$ .

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản SEGPAS.INP.

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên  $n$  và  $k$  ( $1 \leq k \leq n \leq 15000$ );
- Dòng thứ  $i$  trong số  $n$  dòng tiếp theo chứa số nguyên  $a_i$  ( $|a_i| \leq 30000$ ),  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Các số cạnh nhau trên một dòng trong file dữ liệu cách nhau ít nhất một dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra file SEGPAS.OUT một số nguyên duy nhất là giá trị  $M$  tìm được.

**Ví dụ:**

SEGPAS . INP	
9	4
1	
1	
1	
3	
2	
2	
1	
3	
1	

SEGPAS . OUT
5

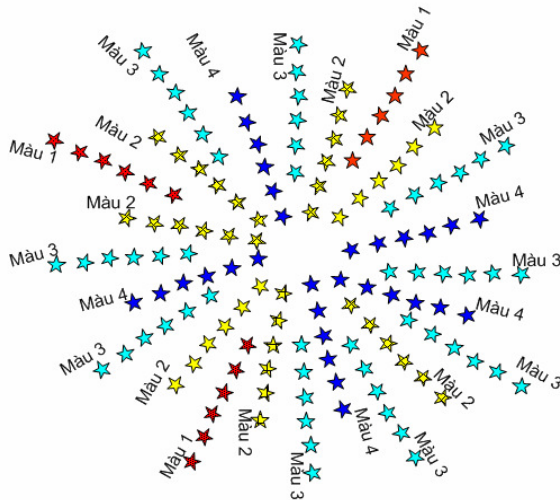
**Bài 2: Pháo hoa****Tên chương trình: FIREWK.PAS**

Nhằm chào mừng các ngày lễ lớn trong năm 2005 người ta đã chế tạo một loại đạn pháo hoa mới, khi bắn, đạn nổ thành bông hoa  $2n$  cánh màu ( $1 \leq n \leq 30$ ). Nguyên vật liệu cho phép tạo được  $m$  màu khác nhau, đánh số từ 1 đến  $m$  ( $2 \leq m \leq 32$ ).

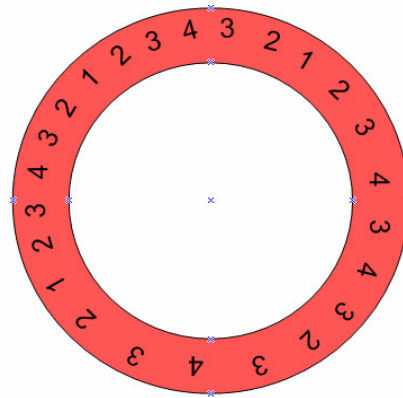
Để đảm bảo tính mỹ thuật, việc chuyển tiếp màu giữa 2 cánh hoa kề nhau phải tuân theo quy tắc chuyển màu cầu vồng sau đây:

- Bên cạnh cánh hoa màu  $i$  phải là cánh hoa màu  $i-1$  hoặc  $i+1$ , với  $1 < i < m$ ,
- Bên cạnh cánh hoa màu 1 chỉ có thể là cánh hoa màu 2,
- Bên cạnh cánh hoa màu  $m$  chỉ có thể là cánh hoa màu  $m-1$ .

Một bông hoa không nhất thiết phải có đầy đủ  $m$  màu. Mỗi bông hoa tương ứng với một vòng tròn  $2n$  số thể hiện màu của các cánh hoa. Ví dụ, hình 1 là bông hoa 24 cánh ( $n = 12$ ) và hình 2 là vòng tròn số



Hình 1



Hình 2

tương ứng với nó. Mỗi bông hoa được mô tả bằng dãy  $2n$  số nguyên liệt kê các chỉ số màu của các cánh hoa theo chiều kim đồng hồ. Ví dụ, bông hoa ở hình 1 có thể được mô tả bằng dãy số

**3 4 3 2 1 2 3 4 3 2 1 2 3 4 3 2 1 2 3 4 3 4 3 2.**

Dãy có thứ tự từ điển nhỏ nhất trong các dãy có thể dùng để mô tả hoa được gọi là mã hoa. Khi đó, mã hoa của bông hoa ở hình 1 sẽ là

**1 2 3 4 3 2 1 2 3 4 3 2 1 2 3 4 3 4 3 2 3 4 3 2.**

Trong các ngày lễ, Ban tổ chức yêu cầu bắn các đạn pháo hoa  $2n$  cánh có đúng  $k$  cánh màu  $C$  ( $0 \leq k \leq 2$ ). Các mã hoa thỏa mãn yêu cầu vừa nêu cũng được sắp xếp theo thứ tự từ điển và đánh số bắt đầu từ 1. Hơn nữa, nhằm tạo ra các hoa không giống nhau, đội bắn pháo hoa cần đảm bảo hai viên đạn pháo hoa bắn liên tiếp phải có mã khác nhau. Do vậy, người ta đã thiết kế một Hệ thống chụp ảnh và phân tích tự động để báo cho đội bắn pháo hoa biết số thứ tự của viên đạn pháo hoa vừa nổ trên trời. Em được giao viết chương trình giải quyết nhiệm vụ chính trong phần mềm phân tích tự động này.

**Yêu cầu:** Cho biết  $n, m, k$  và  $C$ . Gọi  $X$  là tập tất cả các mã hoa  $2n$  cánh có đúng  $k$  cánh màu  $C$ .

- Hãy xác định số lượng  $p$  các phần tử của  $X$ ;
- Cho một mã hoa nào đó trong tập  $X$ . Hãy xác định số thứ tự từ điển của nó trong  $X$ .

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản FIREWK.INP. Dòng đầu tiên chứa 4 số nguyên  $n, m, k, C$ ; dòng tiếp theo chứa  $2n$  số nguyên mô tả một mã hoa.

Các số trên một dòng của file dữ liệu cách nhau ít nhất một dấu cách.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản FIREWK.OUT. Dòng đầu tiên ghi số nguyên  $p$ ; dòng tiếp theo ghi số thứ tự tìm được của mã hoa.

**Ví dụ:**

FIREWK.INP			
3	4	0	1
2	3	4	3 4 3

FIREWK.OUT	
4	
3	

**Bài 3. Bộ sưu tập****Tên chương trình: COLLECT.PAS**

Một bộ sưu tập tiền xu cổ được coi là có giá trị phải gồm không ít hơn  $Z_0$  đồng tiền vàng,  $S_0$  đồng tiền bạc và  $M_0$  đồng tiền đồng. Bộ sưu tập ban đầu của Alibaba có một số lượng nhất định các đồng tiền vàng, bạc và đồng nhưng chưa phải là một bộ sưu tập có giá trị. Tại Trụ sở của Hiệp hội những người sưu tầm tiền cổ có đặt một máy đổi tiền để giúp hội viên đổi được các bộ sưu tập có giá trị. Tuy nhiên, máy đổi chỉ hỗ trợ việc đổi tiền trọn gói theo quy tắc đổi gói  $(Z_1, S_1, M_1)$  lấy gói  $(Z_2, S_2, M_2)$  đồng tiền. Các quy tắc đổi tiền khác nhau từng đôi một, được gán số hiệu tuần tự 1, 2, 3, ... và được công bố trước. Hội viên có thể tạo gói tiền thích hợp từ bộ sưu tập của mình để thực hiện việc đổi tiền. Các đồng tiền nhận được sau mỗi lần đổi được gộp lại với các đồng tiền mà hội viên đang có để thành *một bộ sưu tập mới* và có thể được sử dụng để đổi trong những lần sau nếu cần. Số lần đổi không hạn chế, tuy nhiên, là người thực dụng, *Alibaba luôn cố gắng giảm tới mức tối đa số lần đổi tiền*. Mặt khác, để ngăn chặn việc đầu cơ, Hiệp hội quy định, trong mọi thời điểm, mỗi hội viên không được giữ quá 4 đồng tiền mỗi loại và không được phép đổi tiếp khi đã đổi được một bộ sưu tập có giá trị.

**Yêu cầu:** Cho biết số lượng  $Z, S, M$  các đồng tiền vàng, bạc, đồng mà Alibaba có ban đầu và các quy tắc đổi tiền. Hãy chỉ ra tất cả các bộ sưu tập tiền cổ có giá trị mà Alibaba có thể có được sau một số lần đổi không vượt quá  $k$  cho trước.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản COLLECT.INP.

- Dòng đầu ghi số nguyên dương  $k (k \leq 1000)$ ; dòng thứ 2 ghi 6 số nguyên không âm  $Z, S, M, Z_0, S_0, M_0 (0 \leq Z, S, M, Z_0, S_0, M_0 \leq 4)$ ;
- Các dòng tiếp theo mỗi dòng ghi 6 số nguyên không âm  $Z_1, S_1, M_1, Z_2, S_2, M_2$  xác định một quy tắc đổi tiền  $(0 \leq Z_1, Z_2, S_1, S_2, M_1, M_2 \leq 4)$ .

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản COLLECT.OUT. Nếu không tồn tại cách đổi để có được bộ sưu tập có giá trị, file kết quả chỉ gồm một số -1. Trong trường hợp ngược lại, dòng đầu ghi số  $v$  là số các bộ tiền cổ có giá trị mà Alibaba có thể đổi được. Dòng thứ  $i$  trong  $v$  dòng tiếp theo ghi 4 số nguyên  $Z_i, S_i, M_i, k_i$  mô tả bộ sưu tập có giá trị thứ  $i$  và số lần đổi  $k_i$  ít nhất không vượt quá  $k$  cần thực hiện để có được bộ sưu tập ấy.

Các số trên một dòng của file dữ liệu và file kết quả đặt cách nhau ít nhất một dấu cách.

**Ví dụ:**

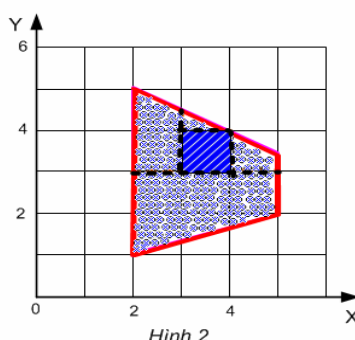
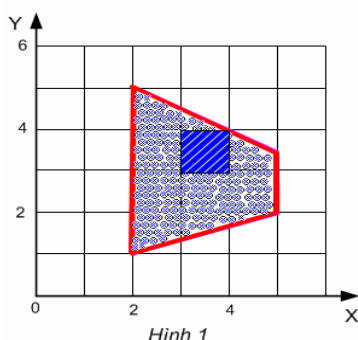
COLLECT . INP						
2						
4	0	1	3	3	3	
1	0	1	1	1	1	
2	0	1	1	3	3	

COLLECT . OUT				
1				
3	3	3	1	

**Bài 4. Khuôn thép****Tên chương trình: STEEL.PAS**

Để chuẩn bị cho Lễ hội kỷ niệm 30 năm ngày Chiến dịch Hồ Chí Minh toàn thắng, giải phóng miền Nam, thống nhất đất nước, người ta cần gia công các loại khuôn thép có hình dạng là các hình đa giác lồi  $M$  đỉnh. Mỗi khuôn thép được thiết kế trên một tấm thép cũng có hình dạng là một hình đa giác lồi  $N$  đỉnh, không có cạnh nào của khuôn thép nằm gọn trên một cạnh của tấm thép. Để tiện cho việc gia công, khuôn thép được vẽ sao cho hai đường thẳng chứa hai cạnh không kề nhau của nó không cắt nhau ở bên trong tấm thép.

Công việc chính cần làm trong quá trình gia công là sử dụng máy cắt để cắt được khuôn thép từ tấm thép ra. Rõ ràng là cần phải thực hiện  $M$  nhát cắt. Mỗi nhát cắt được thực hiện bằng cách chọn một cạnh nào đó của khuôn thép và cắt theo đường thẳng chứa cạnh ấy chia tấm thép thành hai phần, một phần chứa khuôn thép cần gia công. Chi phí cắt khuôn thép là tổng chiều dài của các đường cắt.



Trên hình 1 và 2, tấm thép là tứ giác được tô nhợt, khuôn thép là hình vuông được tô bằng các gạch đậm. Các nét gạch đứt là các đường cắt với tổng chi phí bằng 6.5 đơn vị.

**Yêu cầu:** Cho biết hình dạng tấm thép và khuôn thép cần gia công. Hãy tìm phương án cắt khuôn thép có chi phí nhỏ nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản STEEL.INP: Dòng đầu ghi số  $N (3 \leq N \leq 2000)$  là số đỉnh của tấm thép;  $N$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 2 số thực  $x$  và  $y$  ( $-10^4 < x, y < 10^4$ ), là tọa độ  $N$  đỉnh của tấm thép được liệt kê theo chiều kim đồng hồ bắt đầu từ một đỉnh nào đó; dòng tiếp theo ghi số  $M (3 \leq M \leq 2000)$  là số đỉnh của khuôn thép; cuối cùng là  $M$  dòng, mỗi dòng ghi 2 số thực  $x$  và  $y$  ( $-10^4 < x, y < 10^4$ ) là tọa độ  $M$  đỉnh của khuôn thép được liệt kê theo chiều kim đồng hồ bắt đầu từ một đỉnh nào đó. Các số trên một dòng cách nhau ít nhất một dấu cách.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản STEEL.OUT chi phí nhỏ nhất tìm được với độ chính xác tới 4 chữ số sau dấu chấm thập phân.

**Ví dụ:**

STEEL . INP	
4	
2	1
2	5
5	3 . 5
5	2
4	
3	3
3	4
4	4
4	3

STEEL . OUT
6 . 5000