



# OLYMPIC TIN HỌC SINH VIÊN LẦN THỨ XXV, 2016

## Khởi thi: Chuyên tin

Thời gian làm bài: 180 phút

Ngày thi: 30-11-2016

Nơi thi: **ĐẠI HỌC NHA TRANG**

### TỔNG QUAN ĐỀ THI

Tên bài	Tên file chương trình	Tên file dữ liệu	Tên file kết quả	Hạn chế thời gian cho mỗi test
THU GOM RÁC	TRASH.???	TRASH.INP	TRASH.OUT	0.2 giây
DÃY HÌNH VUÔNG	SQUARES.???	SQUARES.INP	SQUARES.OUT	0.2 giây
KHÔI PHỤC	RECOVERY.???	RECOVERY.INP	RECOVERY.OUT	1.0 giây
CHỈ ĐƯỜNG	GUIDE.???	GUIDE.INP	GUIDE.OUT	1.0 giây

#### Chú ý:

- Dấu ??? được thay thế bởi đuôi ngầm định của ngôn ngữ được sử dụng để cài đặt chương trình.

Hãy lập trình giải các bài sau đây:

#### Bài 1. THU GOM RÁC (20 điểm)

Để cải thiện môi trường nhằm thu hút khách du lịch chính quyền của một thành phố du lịch nổi tiếng quyết định tiến hành thu gom và xử lý rác dọc bờ biển. Toàn bộ bờ biển thuộc khu du lịch được chia thành  $n$  đoạn đánh số từ 1 đến  $n$ . Khảo sát cho thấy ở đoạn thứ  $i$  có  $x_i$  tấn rác,  $i = 1 \div n$ .

Xe liên hợp kiểu mới thu gom, phân loại và chế biến rác được đưa ra vận hành thử nghiệm. Trong một khoảng thời gian hoạt động liên tục xe có thể thu gom và chế biến không quá  $t$  tấn rác. Vì là lần vận hành thử nghiệm nên các kỹ sư chế tạo rất thận trọng, muốn chọn một khúc bờ biển nào đó gồm một số đoạn liên tiếp để tiện theo dõi và đánh giá.

Hãy xác định có bao nhiêu cách chọn khác nhau nếu chỉ dựa vào tiêu chí đảm bảo sao cho xe không phải xử lý quá  $t$  tấn rác. Mỗi đoạn trong khúc đã chọn phải được làm sạch, tức là thu gom hết rác trong đoạn đó. Hai khúc gọi là khác nhau nếu tồn tại một đoạn có ở trong khúc này và không có trong khúc kia.

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

- ✚ Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên  $n$  và  $t$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ ,  $1 \leq t \leq 10^9$ ),
- ✚ Dòng thứ 2 chứa  $n$  số nguyên  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ( $1 \leq x_i \leq 10^6$ ,  $i = 1 \div n$ ). Tổng các  $x_i$  không vượt quá  $10^9$ .

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản TRASH.OUT một số nguyên – số cách lựa chọn khác nhau có thể thực hiện.

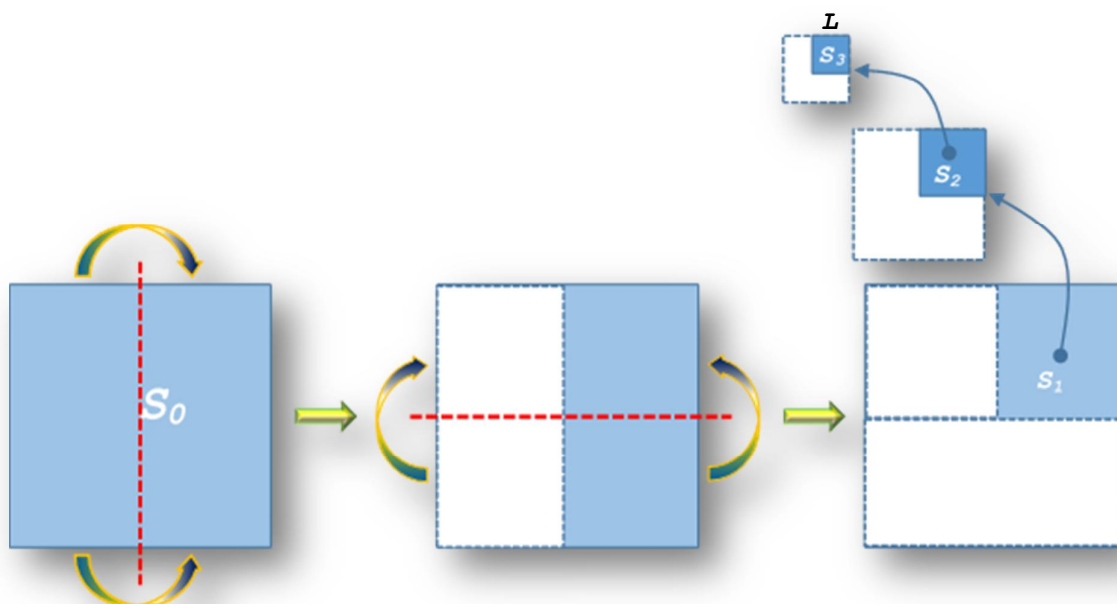
Ví dụ:

TRASH.INP
9 10
11 1 2 1 1 5 10 2 3

TRASH.OUT
19

## Bài 2. DÃY HÌNH VUÔNG (20 điểm)

Xét hình vuông  $S_0$ , gấp  $S_0$  theo 2 đường trung bình sẽ tạo được hình vuông  $S_1$ . Quá trình gấp được thực hiện lại tương tự với hình vuông  $S_1$  để tạo hình vuông  $S_2$ , và cứ thế tạo được dãy các hình vuông:  $S_0, S_1, \dots, S_N$ .



Cho  $L$  là độ dài cạnh của  $S_N$ , hãy tính  $T$  là tổng diện tích các hình vuông của dãy và đưa ra số dư của  $T$  chia cho  $(10^9+7)$

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản SQUARES.INP gồm 1 dòng ghi 2 số nguyên  $N$  và  $L$  ( $0 \leq N, L \leq 10^9$ )

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản SQUARES.OUT số dư tìm được.

Ví dụ:

SQUARES.INP
3 1

SQUARES.OUT
85

## Bài 3. KHÔI PHỤC (30 điểm)

Kính thiên văn lớn nhất thế giới GMT đang được xây dựng tại sa mạc Atamaca ở Chile, dự kiến đến năm 2024 sẽ đi vào hoạt động với khả năng tối đa theo thiết kế. Tuy vậy, ngay từ bây giờ, chỉ với một số gương đã lắp ráp và ở chế độ vận hành thử nghiệm người ta đã nhận

được những kết quả đáng kinh ngạc. Số lượng thiên hà quan sát được đã là 2 ngàn tỷ, tức là tăng 1000 lần so với trước! Sự chú ý của các nhà thiên văn tập trung vào  $n$  thiên hà đặc biệt, sắp xếp theo thứ tự tăng dần theo khoảng cách từ các thiên hà đó tới trái đất. Thiên hà càng ở xa chúng ta bao nhiêu thì hiệu ứng *Chuyển dịch đỏ (Redshift)* càng lớn bấy nhiêu. Hiệu ứng chuyển dịch đỏ của ngân hà thứ  $i$  là số nguyên không âm  $a_i$ ,  $i = 1 \div n$ . Về nguyên tắc  $a_i$  phải tạo thành dãy không giảm. Nhưng do hệ thống chưa được lắp ráp đầy đủ, bộ phận khử nhiễu chưa hoàn thiện nên có thể xuất hiện những chữ số nhiễu trong các  $a_i$ . Tạm thời người ta phải lọc các chữ số nhiễu này một cách độc lập. Tuy kết quả có thể không hoàn toàn khớp với thực tế nhưng điều đó cũng đủ giúp các nhà thiên văn rất nhiều trong nghiên cứu.

Cách lọc nhiễu hiện tại là xóa đi một số các chữ số trong một số giá trị  $a_i$  để nhận được dãy không giảm sao cho tổng số lượng các chữ số phải xóa là ít nhất và số lượng các số trong dãy nhận được vẫn là  $n$ .

Hãy đưa ra tổng số lượng các chữ số cần xóa.

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

- ✚ Dòng đầu tiên chứa một số nguyên  $n$  ( $1 \leq n \leq 1000$ ),
- ✚ Dòng thứ  $i$  trong  $n$  dòng tiếp theo chứa số nguyên không âm  $a_i$ .

Tổng số lượng các chữ số trong dãy không vượt quá  $10^5$ . Các số đã cho không chứa các số 0 không có nghĩa.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản RECOVERY.OUT một số nguyên là số lượng các chữ số cần xóa. Nếu không tồn tại cách xóa nào, thì đưa ra số -1.

**Ví dụ:**

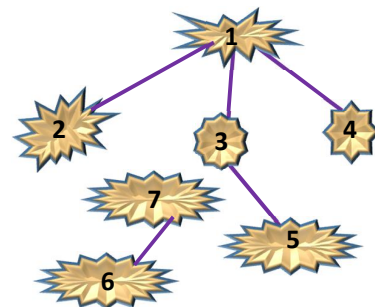
RECOVERY.INP
4
93
31
23
31

RECOVERY.OUT
2

## Bài 4. CHỈ ĐƯỜNG (30 điểm)

Hệ thống hang động ở một khu bảo tàng thiên nhiên của một tỉnh miền Trung rất nổi tiếng và thu hút một lượng đông đảo khách du lịch tới tham quan, khám phá cảnh đẹp huyền bí dưới lòng đất.

Để du khách không phải lòng vòng trong một khu vực nào đó, ở một số hang người ta gắn bốt lối ra, đảm bảo sao cho giữa 2 hang bất kỳ trong chương trình “*Khám phá thế giới của Hades*” (Hades – chúa tể của cõi âm) có không quá một đường đi tới nhau. Ngoài ra, ở mỗi hang đều có đặt máy hướng dẫn. Ở tại hang  $s$ , khách chỉ cần nhập vào số nguyên  $d$  – hang mình muốn tới, máy sẽ hiển thị số nguyên  $t$  – hang trực tiếp nối với  $s$  và là nơi tiếp theo khách phải di chuyển tới;  $t$  nhận giá trị -1 nếu đường đi hiện tại từ  $s$  đến  $d$  đang bị gián đoạn do ngập nước. Ví dụ, với sơ đồ hang ở hình bên, tại hang số 5 nếu khách muốn tới hang 4 thì máy sẽ chỉ là cần đi tới hang 3. Tới hang mới



(hang 3), tiếp tục tra cứu dần dần khách sẽ tới được hang mình muốn đến (hang 4).

Cho  $n$  – là số hang động,  $k$  cặp số  $a_i, b_i$  cho biết hiện đang có đường đi không bị ngập nổi trực tiếp 2 hang  $a_i$  và  $b_i$  ( $1 \leq a_i, b_i \leq n, a_i \neq b_i, i = 1 \div n$ ) và  $m$  truy vấn, mỗi truy vấn là một cặp số  $s$  và  $d$ , trong đó  $s$  – hang nơi khách đang đứng,  $d$  nơi khách muốn đến. Hãy xác định số hiển thị trên màn hình ứng với mỗi truy vấn.

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

- ✚ Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên  $n, k$  ( $2 \leq k < n \leq 2 \times 10^5$ ),
- ✚ Dòng thứ  $i$  trong  $k$  dòng tiếp theo chứa 2 số nguyên  $a_i$  và  $b_i$ ,
- ✚ Dòng  $k+2$  chứa số nguyên  $m$  ( $1 \leq m \leq 10^5$ ),
- ✚ Dòng thứ  $j$  trong  $m$  dòng tiếp theo chứa 2 số nguyên  $s_j$  và  $d_j$  ( $1 \leq s_j, d_j \leq n, s_j \neq d_j$ ).

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản GUIDE.OUT  $m$  số nguyên, mỗi số trên một dòng – kết quả của các lần tra cứu.

**Ví dụ:**

GUIDE.INP	GUIDE.OUT
7 5	3
1 2	4
1 3	1
1 4	-1
3 5	
6 7	
4	
5 2	
1 4	
4 3	
1 6	

\_\_\_\_\_ *Hết* \_\_\_\_\_