

TỔNG QUAN BÀI THI

Lưu ý: Thí sinh bắt buộc phải đặt tên file chương trình, file dữ liệu như trên.

Câu 1. (6,0 điểm) CHỦ ĐỀ

UNESCO tổ chức một cuộc thi vẽ tranh cho thiếu nhi toàn thế giới và nhận được sự tham gia nhiệt tình của đông đảo bạn trẻ. Có n bức tranh được gửi tới tham gia dự thi. Tranh dự thi được phân loại theo chủ đề đánh số từ 1 trở đi. Theo kết quả phân loại, bức tranh thứ i có chủ đề a_i , $i=1\div n$.

Trong báo cáo tổng kết Ban giám khảo đã nêu số lượng chủ đề khác nhau được thiếu nhi thế giới quan tâm. Ví dụ, với $n=11$ và các chủ đề 1, 2, 3, 4, 5, 1, 2, 1, 2, 7, 5 thì số chủ đề khác nhau được quan tâm là 6.

Yêu cầu: Hãy xác định số chủ đề khác nhau được bạn trẻ trên thế giới quan tâm.

Dữ liệu vào: Vào từ tệp văn bản **THEMES.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên n ($1\leq n\leq 10^5$),
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1\leq a_i\leq 10^9$, $i=1\div n$)

Kết quả ra: Đưa ra file văn bản **THEMES.OUT** một số nguyên – số lượng chủ đề khác nhau.

Ví dụ:

THEMES.INP	THEMES.OUT
11 1 2 3 4 5 1 2 1 2 7 5	6

Câu 2. (5,0 điểm) PHI TIÊU

Sau những giờ thi HSG căng thẳng, BTC tổ chức cho các thí sinh gặp nhau và tham gia các trò chơi giải trí. Trong nội dung phóng phi tiêu, trước khi vào vị trí người chơi được BTC cho quan sát N ô được đánh số từ 1 đến N , trên mỗi ô ghi một số nguyên dương tương ứng với điểm có được nếu người chơi phóng tiêu trúng. Tại mỗi thời điểm người chơi chỉ có thể phóng 1 cây tiêu và theo nguyên tắc người chơi không được phóng vào 3 ô liên tiếp nhau.

Yêu cầu: Hãy viết chương trình giúp người chơi chọn các ô để phóng sao cho tổng điểm thu được là lớn nhất. Giả sử tỷ lệ phóng trúng là 100%.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp văn bản **PHITIEU.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N ($1\leq n\leq 10^6$)
- Các dòng tiếp theo chứa N số nguyên dương $a[i]$ là số điểm ghi trên các ô ($0<a[i]\leq 10^9$)

Kết quả ra: Ghi ra tệp văn bản **PHITIEU.OUT** gồm:

- Dòng đầu tiên ghi số lượng ô được chọn và số điểm lớn nhất tìm được.
- Các dòng tiếp theo ghi chỉ số các ô được chọn.

Ví dụ:

PHITIEU.INP	PHITIEU.OUT
4 9 3 5 4	3 18 4 3 1

Câu 3: (4,0 điểm) FGIRD.

Cho xâu S có độ dài $2N-1$ và một lưới ô vuông A có kích thước $N \times N$, mỗi ô trên lưới ghi một chữ cái. Một người tìm cách di chuyển bắt đầu từ ô ở góc trên trái đến ô ở góc dưới phải, mỗi lần di chuyển chỉ được quyền sang ô có chung cạnh ở bên phải hoặc phía dưới sao cho các chữ cái trong các ô trên đường di chuyển tạo thành xâu S .

Yêu cầu: Cho trước lưới ô vuông A và xâu S , hãy xác định số cách di chuyển thỏa mãn yêu cầu đặt ra.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp văn bản **FGIRD.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên ghi số N ($2 \leq N \leq 1000$);
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa N chữ cái Latin in thường (không nhất thiết phải khác nhau);
- Dòng cuối ghi xâu S gồm $2N-1$ chữ cái Latin in thường.

Kết quả ra: Ghi ra tệp văn bản **FGIRD.OUT** Gồm một dòng ghi số nguyên là phần dư của phép chia số cách di chuyển thỏa điều kiện cho 1000003.

Ví dụ:

FGIRD.INP	FGIRD.OUT
3 aaa aba baa aabaa	5

Câu 4. Đường hầm

Trên đường quốc lộ, có n xe ô tô đi qua đường hầm một chiều. Các xe ô tô được đánh số từ 1 đến n , mỗi xe đi vào và đi ra đường hầm với tốc độ không đổi. Ở đầu đường hầm và cuối đường hầm đều được gắn camera an ninh. Nhờ các camera an ninh mà cảnh sát giao thông biết được thứ tự các xe ô tô đi vào và ra khỏi đường hầm.

Quy định giao thông nghiêm cấm các xe vượt nhau trong đường hầm. Nếu một xe i vượt một xe j trong đường hầm thì xe i sẽ bị phạt. Mỗi xe sẽ bị xử phạt một lần khi ra khỏi đường hầm nếu vượt bất kỳ một xe nào khác ở trong đường hầm. Xe i chắc chắn đã vượt xe j nếu xe i vào đường hầm sau xe j và đi ra khỏi đường hầm trước xe j .

Yêu cầu: Cho biết thứ tự đi vào và đi ra khỏi đường hầm của n xe ô tô, hãy đếm số lượng các xe bị phạt.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp văn bản **TUNNEL.INP** có cấu trúc như sau:

- Dòng 1: Ghi số nguyên dương n là số lượng xe đi qua đường hầm.
- Dòng 2: Ghi n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ là thứ tự đi vào của các xe.
- Dòng 3: Ghi n số nguyên dương $b_1, b_2, \dots, b_n$ là thứ tự đi ra của các xe.

Các số được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản **TUNNEL.OUT** theo cấu trúc:

Dữ liệu ghi trên T dòng, mỗi dòng ghi kết quả tìm được tương ứng với mỗi bộ dữ liệu vào.

Ví dụ:

TUNNEL.INP	TUNNEL.OUT
5 3 5 2 1 4 4 3 2 5 1	2

Ràng buộc: ($2 \leq n \leq 10^5$; $1 \leq a_i, b_i \leq n$; $1 \leq i \leq n$)

Câu 5. Thông điệp

Tiến sĩ Astro Insky làm việc tại trung tâm vô tuyến thiên văn. Gần đây, cô nhận thấy có một làn vi sóng lạ phản xạ từ trung tâm thiên hà. Đây có lẽ là thông điệp đến từ một dạng sống thông minh ngoài trái đất. Sau khi phân tích dãy bit S là dữ liệu một trong các ngày thu nhận được, cô nhận thấy dãy S có đặc tính như sau:

- Độ dài dãy bit S bằng n , kí hiệu $S = s_1s_2s_3 \dots s_n$ ($s_i = 0$ hoặc 1);
- Có m cặp vị trí p_i, q_i mà hai dãy bit liên tiếp độ dài l_i của S bắt đầu từ vị trí p_i và q_i giống nhau, cụ thể $s_{p_i} = s_{q_i}; s_{p_i+1} = s_{q_i+1}; s_{p_i+l_i-1} = s_{q_i+l_i-1}$ ($1 \leq p_i \neq q_i \leq n - l_i + 1; i = 1, 2, 3, \dots, m$). Thật ngạc nhiên, tất cả các dãy bit trong các ngày cô thu nhận được đều có đặc tính như vậy. Để có thể hiểu được thông điệp, cô muốn tính xem có bao nhiêu dãy bit khác nhau đều có đặc tính đó.

Yêu cầu: Cho số nguyên n và m bộ p_i, q_i, l_i , ($1 \leq p_i \neq q_i \leq n - l_i + 1$) hãy đếm số dãy bit độ dài n mà với mỗi bộ p_i, q_i, l_i thì hai dãy bit liên tiếp độ dài l_i bắt đầu từ vị trí p_i và q_i giống nhau ($i = 1, 2, 3, \dots, m$).

Dữ liệu vào: Cho trong tệp văn bản MESSENGER.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu ghi hai số nguyên n, m .
 - Tiếp theo là m dòng, dòng thứ i chứa ba số nguyên p_i, q_i, l_i .
- Các số được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản MESSENGER.OUT theo cấu trúc:

- Dòng 1: Ghi một số nguyên là phần dư giữa số lượng đếm được chia cho (10^9+7) .

MESSENGER.INP	MESSENGER.OUT
6 2 1 4 3 3 5 2	2

Ràng buộc: ($1 \leq n, m \leq 10^5$)

Lưu ý: Thời gian thực hiện chương trình không quá 1 giây với tất cả các bộ test