

ĐỀ CHÍNH THỨC

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tệp chương trình	Tệp dữ liệu	Tệp kết quả	Điểm
Bài 4	SONG CA	SONGCA.*	SONGCA.INP	SONGCA.OUT	7
Bài 5	MUA KẸO	MUAKEO.*	MUAKEO.INP	MUAKEO.OUT	7
Bài 6	KHÁM PHÁ VŨ TRỤ	VUTRU.*	VUTRU.INP	VUTRU.OUT	6

Bài thi được làm trên ngôn ngữ lập trình Pascal, C++ hoặc Python; phần mở rộng * là PAS, CPP hoặc PY.

ĐỀ BÀI

BÀI 4: SONG CA

Để chuẩn bị cho tiết mục hát song ca tại lễ khai mạc Thế vận hội lần này có tất cả n ca sĩ đã ghi âm giọng hát của mình và gửi cho ban tổ chức. Qua thiết bị đo, giọng hát của ca sĩ thứ i có độ cao là một số nguyên dương a_i .

Ban tổ chức muốn chọn ra 2 ca sĩ có độ cao của giọng hát bằng nhau để thể hiện tiết mục song ca nói trên.

Yêu cầu: Hãy lập trình cho biết có bao nhiêu cách chọn khác nhau.

Dữ liệu: Vào từ tệp SONGCA.INP có cấu trúc như sau:

+ Dòng 1: Chứa một số nguyên dương n ($2 \leq n \leq 10^6$).

+ Dòng 2: Chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($a_i \leq 10^9$; $1 \leq i \leq n$).

Kết quả: Ghi ra tệp SONGCA.OUT một số nguyên dương duy nhất là số cách chọn tìm được.

Ví dụ:

SONGCA.INP	SONGCA.OUT	GIẢI THÍCH
6 2 7 7 3 7 2	4	Cách 1: Chọn ca sĩ thứ 1, 6 Cách 2: Chọn ca sĩ thứ 2, 3 Cách 3: Chọn ca sĩ thứ 2, 5 Cách 4: Chọn ca sĩ thứ 3, 5

Ràng buộc:

+ Có 60% số test tương ứng 60% số điểm của bài có $n \leq 10^3$;

+ Có 20% số test tương ứng 20% số điểm của bài có $n \leq 10^6$; $a_i \leq 10^6$; $1 \leq i \leq n$;

+ Có 20% số test tương ứng 20% số điểm của bài không có thêm ràng buộc gì.

BÀI 5: MUA KẸO

Để chuẩn bị cho chuyến đi ôn thi học sinh giỏi quốc gia dài ngày sắp tới, Cuội được mẹ cho đi siêu thị để mua kẹo (thói quen của Cuội là khi suy nghĩ làm bài tập thường hay ăn kẹo).

Trong siêu thị có n loại kẹo, được đánh số từ 1 đến n . Các loại kẹo được bày bán từ trái sang phải, thông thường các loại kẹo có hương vị giống nhau sẽ được để gần nhau. Vì

vậy, Cuội quyết định nếu chọn mua loại kẹo thứ i thì nhất định sẽ không mua l_i loại kẹo ở ngay bên trái và r_i loại kẹo ở ngay bên phải của loại kẹo thứ i . Trong trường hợp có ít hơn l_i loại kẹo ở bên trái hoặc ít hơn r_i loại kẹo ở bên phải của loại kẹo i thì tất cả các loại kẹo ở phía đó vẫn không được mua nếu Cuội chọn mua loại kẹo thứ i .

Yêu cầu: Hãy lập trình cho biết Cuội có thể chọn tối đa bao nhiêu loại kẹo để mua.

Dữ liệu: Vào từ tệp MUAKEO.INP có cấu trúc như sau:

- + Dòng 1: Chứa số nguyên n là số lượng loại kẹo bán trong siêu thị ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$);
- + Dòng thứ i trong n dòng sau, mỗi dòng chứa hai số nguyên l_i và r_i ($0 \leq l_i, r_i \leq n$;

$\forall i = 1..n$).

Kết quả: Ghi ra tệp MUAKEO.OUT một số nguyên duy nhất là số lượng kẹo tối đa mà Cuội có thể chọn để mua.

Ví dụ:

MUAKEO.INP	MUAKEO.OUT	GIẢI THÍCH
3 0 2 1 0 1 0	1	Chọn được nhiều nhất một loại kẹo: loại 1 hoặc loại 2 hoặc loại 3
5 1 2 1 0 0 1 2 1 1 0	3	Chọn được nhiều nhất ba loại kẹo gồm các loại: 2, 3, 5

Ràng buộc:

- + Có 20% số test tương ứng 20% số điểm của bài có $r_i = 0$; $1 \leq i \leq n$;
- + Có 30% số test tương ứng 30% số điểm của bài có $n \leq 10^3$;
- + Có 20% số test tương ứng 20% số điểm của bài có $l_i, r_i \leq 2$; $1 \leq i \leq n$;
- + Có 30% số test tương ứng 30% số điểm của bài không có thêm ràng buộc gì.

BÀI 6: KHÁM PHÁ VŨ TRỤ

Tí và Tèo là hai phi hành gia của trung tâm vũ trụ Quốc Tế. Họ đang tham gia một sứ mệnh quan trọng: khám phá các hành tinh xa xôi để thu thập năng lượng phục vụ cho Trái đất.

Có n hành tinh được đánh số từ 1 đến n mà Tí và Tèo có thể hạ cánh. Khi khám phá hành tinh thứ i , họ sẽ thu được x_i đơn vị năng lượng nếu $x_i > 0$ hoặc sẽ mất đi x_i đơn vị năng lượng nếu $x_i < 0$ do điều kiện khắc nghiệt.

Tuy nhiên, không phải hành tinh nào cũng có thể đến ngay lập tức. Một số hành tinh chỉ có thể hạ cánh sau khi đã khám phá xong một hành tinh khác. Cụ thể, với mỗi hành tinh thứ i có tham số p_i ($0 \leq p_i < i$), nếu $p_i = 0$ hành tinh i có thể khám phá bất kỳ lúc nào mà không phụ thuộc vào hành tinh khác, ngược lại nếu $p_i \neq 0$ thì muốn đến hành tinh i , họ phải đến hành tinh p_i trước.

Ban đầu, con tàu vũ trụ của Tí và Tèo có s đơn vị năng lượng. Trong suốt hành trình, năng lượng trên tàu không bao giờ được âm. Mục tiêu của họ là khám phá một số hành tinh sao cho tổng lượng năng lượng thu được là lớn nhất có thể.

Yêu cầu: Hãy lập trình giúp Tí và Tèo tính toán lượng năng lượng tối đa mà họ có thể thu được sau chuyến khám phá các hành tinh.

Dữ liệu: Vào từ tệp VUTRU.INP có cấu trúc như sau:

- + Dòng 1: Chứa hai số nguyên n, s ($1 \leq n \leq 3 \times 10^5; 0 \leq s \leq 10^9$;
- + Dòng thứ i trong n dòng sau mỗi dòng gồm hai số nguyên x_i, p_i ($|x_i| \leq 10^9$;

$0 \leq p_i < i; i = 1, 2, \dots, n$).

Kết quả: Ghi ra tệp VUTRU.OUT một số nguyên duy nhất là năng lượng tối đa có thể thu được.

Ví dụ:

VUTRU.INP	VUTRU.OUT	GIẢI THÍCH
6 1 3 0 -3 1 -5 0 2 1 6 3 -4 5	6	+ Khám phá hành tinh 1: năng lượng từ $1 \rightarrow 4$ + Khám phá hành tinh 4 (phụ thuộc hành tinh 1): năng lượng từ $4 \rightarrow 6$ + Khám phá hành tinh 3: năng lượng từ $6 \rightarrow 1$ + Khám phá hành tinh 5 (phụ thuộc hành tinh 3): năng lượng từ $1 \rightarrow 7$ Do đó: Tổng năng lượng thu được: $7 - 1 = 6$.

Ràng buộc:

- + Có 13% số test tương ứng 13% số điểm của bài có $s = 10^9$;
- + Có 14% số test tương ứng 14% số điểm của bài có $n \leq 2000; p_i = 0$ hoặc $p_i = i - 1; i = 1..n$
- + Có 16% số test tương ứng 16% số điểm của bài có $p_i = 0$ hoặc $p_i = i - 1; i = 1..n$;
- + Có 26% số test tương ứng 26% số điểm của bài không có $n \leq 2000$;
- + Có 31% số test tương ứng 31% số điểm của bài không có thêm ràng buộc gì.

-----HẾT-----

Họ và tên..... Số báo danh.....