

BÀI TẬP CHO ĐỘI TUYỂN TP. HCM

Ngày 28/12/2017

NGHỊCH THỂ

Xét một hoán vị của dãy số $(1, 2, \dots, n)$. Một cặp phần tử trong hoán vị được gọi là một nghịch thể nếu phần tử đứng trước lớn hơn phần tử đứng sau. Ví dụ dãy hoán vị $(1, 4, 3, 2)$ có các nghịch thể là $(4, 3)$, $(4, 2)$, $(3, 2)$.

Yêu cầu: Đếm số lượng hoán vị của dãy $(1, 2, \dots, n)$ mà mỗi hoán vị có số nghịch thể là C .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản INVERSION.INP gồm 1 dòng chứa hai số nguyên n, C cách nhau ít nhất một dấu cách ($1 \leq n \leq 500; 0 \leq C \leq 10^9$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản INVERSION.OUT một số nguyên duy nhất là số dư của kết quả tìm được khi chia cho 123456789

INVERSION.INP	INVERSION.OUT
10 1	9

CHỌN SỐ TRÊN VÒNG

Hai bạn An và Bình tham gia trò chơi gồm có n ô xếp theo vòng tròn, các ô được đánh số từ 1 tới n theo chiều kim đồng hồ. Mỗi ô được tô màu xanh hoặc đỏ.

Đầu tiên An ghi tên mình vào một ô trên vòng tròn. Tiếp theo đến lượt chơi của Bình, hai bạn chơi luân phiên, hết lượt chơi của người này tới lượt chơi của người kia. Tại mỗi lượt, người chơi cần ghi tên mình vào một ô chưa ghi tên đứng cạnh một ô khác đã được ghi tên trước đó.

Trò chơi kết thúc khi tất cả các ô trên vòng tròn đều đã được ghi tên (An hoặc Bình). Người nào có tên trong nhiều mảnh giấy đỏ hơn là người thắng cuộc. Nếu số mảnh giấy đỏ ghi tên An bằng số mảnh giấy đỏ ghi tên Bình thì trò chơi có kết quả hòa.

Bởi vì An là người chơi trước và được quyền chọn ô trong lượt chơi đầu tiên, hãy giúp An xác định có bao nhiêu cách chọn ô (trong n cách chọn) tại lượt chơi đầu tiên mà sau đó bất kể Bình chơi như thế nào, An vẫn có cách thắng trong trò chơi này.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SELECT.INP gồm một dòng chứa n ký tự ($n \leq 1000$): ký tự thứ i là X nếu ô thứ i có màu xanh, ký tự thứ i là D nếu ô thứ i có màu đỏ. (Chú ý: các ký tự là chữ cái in HOA viết liền nhau)

Kết quả: Ghi ra file văn bản SELECT.OUT một số nguyên duy nhất là số cách để An chọn ô tại lượt chơi đầu tiên mà sau đó bất kể Bình chơi như thế nào, An vẫn có cách thắng trong trò chơi này.

Ví dụ

SELECT . INP	SELECT . OUT
DDD	3
DDDD	0
XDXD	2
DDXDX	1
DDXDXDX	0

Ít nhất 50% số điểm ứng với các test có $n \leq 100$

CLIQUE

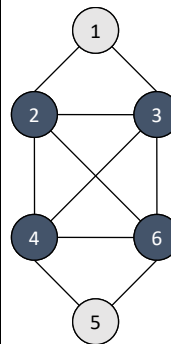
Có n người và mỗi người có quen biết một số người khác. Giả sử quan hệ quen biết là quan hệ hai chiều, tức là nếu người i quen người j thì người j cũng quen người i và ngược lại. Vấn đề là hãy chọn ra một tập gồm nhiều người nhất trong số n người đã cho để hai người bất kỳ được chọn phải quen biết nhau.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản CLIQUE.INP

- Dòng 1 chứa số người $n \leq 200$ và số quan hệ quen biết m cách nhau ít nhất một dấu cách
- m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên i, j cách nhau ít nhất một dấu cách cho biết về một quan hệ: hai người i, j quen nhau

Kết quả: Ghi ra file văn bản CLIQUE.OUT một số nguyên duy nhất là số người được chọn theo phương án tìm được

CLIQUE . INP	CLIQUE . OUT
6 10 1 2 1 3 2 3 2 4 2 6 2 6 3 4 3 6 4 5 4 6 5 6	4



LÁT ĐƯỜNG

Ở đất nước nọ có n thành phố đánh số từ 1 tới n và m con đường đất nối chúng với nhau đánh số từ 1 tới m . Con đường thứ i từ thành phố u_i tới thành phố v_i và cho phép đi lại giữa hai thành phố đó theo cả hai chiều. Hạ tầng giao thông cần được nâng cấp nhưng do ngân sách nhà nước còn eo hẹp, nhà vua muốn chọn ra $n - 1$ con đường để lát đá sao cho với hai thành phố bất kỳ luôn tồn tại một tuyến đường qua các con đường lát đá nối chúng với nhau và giá trung bình 1 km đường là rẻ nhất.

Đà Lạt 11/11/2017

Biết rằng con đường thứ i có độ dài l_i km và để lát đá con đường đó tốn chi phí là c_i . Hệ thống các con đường đảm bảo sự đi lại giữa hai thành phố bất kỳ. Giá trung bình của 1 km đường trong một phương án lát đá được tính bằng:

$$\frac{\text{Tổng chi phí lát đá các con đường trong phương án}}{\text{Tổng độ dài các con đường được lát đá trong phương án}}$$

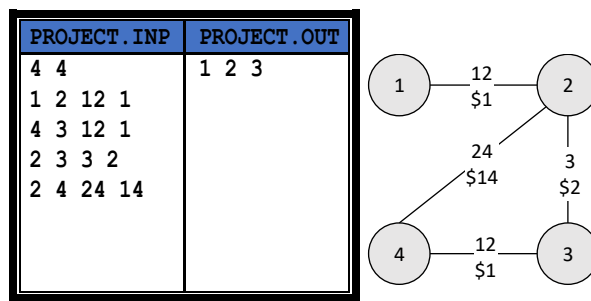
Yêu cầu: Hãy xác định phương án tối ưu để lát đá các con đường theo yêu cầu của nhà vua.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản PROJECT.INP

- Dòng 1: Chứa hai số nguyên dương $n, m \leq 10^4$
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa 4 số nguyên dương u_i, v_i, l_i, c_i ($1 \leq l_i, c_i \leq 10^5$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản PROJECT.OUT $n - 1$ số nguyên trên một dòng là số hiệu các con đường trong phương án tối ưu tìm được.

Ví dụ



TRUNG BÌNH CỘNG

Cho dãy số nguyên $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. Hãy tìm dãy con khác rỗng dài nhất gồm các phần tử **liên tiếp** của dãy A sao cho giá trị trung bình cộng các phần tử của dãy con đó lớn hơn hoặc bằng giá trị k cho trước.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản AVER.INP:

- Dòng 1 chứa hai số nguyên n, k ($1 \leq n \leq 10^6; |k| \leq 10^6$)
- Dòng 2 chứa các số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($|a_i| \leq 10^6$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản AVER.OUT một số nguyên duy nhất là độ dài dãy con tìm được. Trường hợp không tìm được dãy con thỏa điều kiện thì ghi số 0.

Ví dụ

AVER . INP	AVER . OUT
7 3	5
1 5 2 3 1 4 1	

XÂU CON CHUNG DÀI NHẤT

Một chuỗi P được gọi là chuỗi con của chuỗi S nếu P khớp với một đoạn các ký tự liên tiếp trong S . Bài toán đặt ra là cho n chuỗi S_1, S_2, \dots, S_n , tìm chuỗi P có độ dài lớn nhất là chuỗi con của tất cả các chuỗi S_1, S_2, \dots, S_n

Đã lặt 11/11/2017

Dữ liệu: Vào từ file văn bản LCS.INP gồm nhiều dòng, dòng thứ i chứa chuỗi S_i chỉ gồm các chữ cái in hoa. Tổng độ dài các chuỗi S_1, S_2, \dots, S_n không vượt quá 10^5

Kết quả: Ghi ra file văn bản LCS.OUT một số nguyên duy nhất là độ dài chuỗi P tìm được

Ví dụ

LCS . INP	LCS . OUT
ABCXYZ	3
XYZABC	
XYABCZ	

CHỌN MÀU

Có n viên đá quý kết thành một chuỗi vòng và được đánh số từ 1 tới n theo chiều kim đồng hồ bắt đầu từ một viên đá nào đó. Mỗi viên đá có một trong ba màu: Xanh (b), Đỏ (r) hoặc Trắng (w).

Người ta muốn cắt chuỗi hạt thành một dây sau đó chọn từ hai đầu dây, mỗi đầu dây gồm một số viên đá sao cho **ở mỗi đầu dây, không có hai viên đá mang màu xanh và màu đỏ cùng được chọn**.

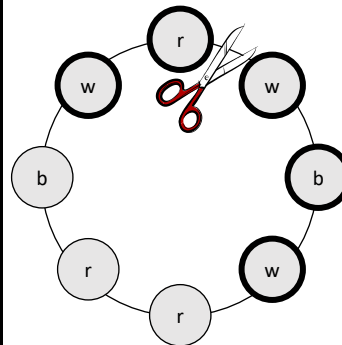
Yêu cầu: Tìm cách cắt chuỗi hạt và chọn các viên đá sao cho số viên đá chọn được là nhiều nhất

Dữ liệu: Vào từ file văn bản MARBLES.INP gồm một dòng chứa chuỗi dài không quá 10^5 ký tự $\in \{b, r, w\}$

Kết quả: Ghi ra file văn bản MARBLES.OUT một số nguyên duy nhất là số viên đá chọn được theo phương án của bạn

Ví dụ

MARBLES . INP	MARBLES . OUT
rwbrwrbrw	5



KIẾN THA MỒI

Một đàn kiến có n con kiến đánh số từ 1 tới n đứng trên một đường thẳng biểu diễn như trục số thực. Con kiến thứ i ở vị trí x_i (có thể có những con kiến đứng cùng vị trí). Mỗi con kiến đang vác một miếng mồi.

Đàn kiến muốn tìm một vị trí duy nhất trên đường thẳng để tập kết số mồi chúng kiếm được. Hãy chọn một vị trí tập kết sao cho tổng quãng đường di chuyển của n con kiến là ngắn nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản GATHER.INP

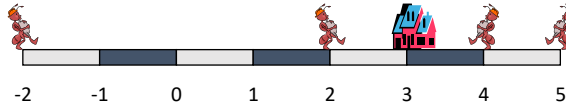
- Dòng 1 chứa số nguyên dương $n \leq 10^5$
- Dòng 2 chứa n số nguyên x_1, x_2, \dots, x_n cách nhau ít nhất một dấu cách ($\forall i: |x_i| \leq 10^9$)

Đà lạt 11/11/2017

Kết quả: Ghi ra file văn bản GATHER.OUT một số nguyên duy nhất là phần nguyên của tổng quãng đường di chuyển của n con kiến theo phương án tìm được.

Ví dụ

GATHER.INP	GATHER.OUT
4 -2 2 4 5	9



DÃY NGOẶC

Một dãy ngoặc đúng là một xâu gồm các ký tự "(" và ")" được định nghĩa đệ quy như sau:

- Dãy rỗng (không có ký tự nào) là một dãy ngoặc đúng.
- Nếu A là một dãy ngoặc đúng thì (A) – xâu tạo thành bằng cách thêm một ký tự "(" vào đầu xâu A và thêm một ký tự ")" vào cuối xâu A – là dãy ngoặc đúng.
- Nếu A và B là hai dãy ngoặc đúng thì AB – Xâu tạo thành bằng cách lấy xâu B nối vào cuối xâu A – là dãy ngoặc đúng.

Những xâu ký tự không xây dựng được từ ba quy tắc trên không phải là dãy ngoặc đúng.

Ví dụ các xâu $()()$, $((()))$ là những dãy ngoặc đúng trong khi đó các xâu $((()))$, $()()$ không phải là những dãy ngoặc đúng

Yêu cầu: Cho xâu ký tự S , hãy tìm một xâu con dài nhất gồm các ký tự liên tiếp của S sao cho xâu con này là một dãy ngoặc đúng

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SUBP.INP gồm một dòng chứa xâu ký tự S có độ dài không quá 10^5 và chỉ gồm các ký tự "(" và ")"

Kết quả: Ghi ra file văn bản SUBP.OUT một số nguyên duy nhất là độ dài xâu con là dãy ngoặc đúng theo phương án tìm được

Ví dụ

SUBP.INP	SUBP.OUT
$((()))()()()$	6

CHỐNG BUÔN LẬU MA TÚY

Một mạng lưới giao thông gồm n thành phố đánh số từ 1 tới n và m con đường 2 chiều đánh số từ 1 tới m . Con đường thứ i nối từ thành phố u_i tới thành phố v_i và cho phép đi lại theo cả hai chiều.

Tổ chức DEA muốn ngăn chặn những vụ vận chuyển ma túy từ thành phố 1 tới thành phố n . Họ cần phân bố các nhân viên của mình trên những con đường để vây bắt bọn buôn lậu ma túy được vũ trang đầy đủ. Theo những tính toán của mình thì để tuần tra và ngăn chặn bọn buôn ma túy đi lại trên con đường thứ i , DEA cần bố trí c_i cảnh sát trên con đường này.

Đà lạt 11/11/2017

Yêu cầu: Hãy giúp tổ chức DEA lên kế hoạch phân bố các nhân viên của mình tuần tra trên một số tuyến đường, sao cho muốn đi từ 1 tới n chắc chắn phải đi qua ít nhất một tuyến đường được tuần tra, và số nhân viên DEA cần huy động là ít nhất có thể.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản DEA.INP

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương $n \leq 10^3; m \leq 10^4$
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa ba số nguyên dương u_i, v_i, c_i ($c_i \leq 10^9$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản DEA.OUT

- Dòng 1 ghi số nhân viên cần huy động
- Dòng 2 ghi chỉ số các con đường được chọn để tuần tra

Các số trên một dòng của input/output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách

Ví dụ

DEA . INP	DEA . OUT
6 6	6
6 5 8	3 5
5 3 6	
5 4 4	
4 2 5	
3 2 2	
2 1 9	

