



KHẢO SÁT NĂNG LỰC LẬP TRÌNH

Tân sinh viên - năm 2024

(Đề có 11 trang 16 bài)

Đ@phuvanphu1609

1. PHÉP CỘNG (ADD)

Cho hai số nguyên a và b ($-100 \leq a, b \leq 100$), hãy tính và đưa ra $a+b$.

Dữ liệu: Vào từ đầu vào chuẩn gồm một dòng chứa hai số nguyên a, b cách nhau bởi dấu cách

Kết quả: Đưa ra đầu ra chuẩn một số nguyên – kết quả tính được.

Ví dụ:

Input	Output
-1 3	2

2. XIN CHÀO (HELLO)

Viết chương trình nhập vào tên của một người và chào người đó, chính xác như định dạng được mô tả ở dưới.

Dữ liệu: Gồm một xâu s chỉ chứa các chữ cái latin, có độ dài không quá 100, là tên của một người.

Kết quả: Ghi ra "XiN chAo s, chuc ban Hoc Tot", với s là tên của người đó. Lưu ý là trình chấm có phân biệt chữ hoa chữ thường.

Ví dụ:

Input	Output
Thai	XiN chAo Thai, chuc ban Hoc Tot

3. TAM GIÁC (TRIANGLE)

Cho ba số nguyên dương a, b, c ($1 \leq a, b, c \leq 100$). Kiểm tra xem có tồn tại hay không một tam giác với độ dài ba cạnh là a, b, c .

Dữ liệu: Gồm một dòng chứa ba số nguyên dương a, b, c cách nhau bởi dấu cách

Kết quả: Ghi ra YES hoặc NO tương ứng cho câu trả lời là có tồn tại hoặc không tồn tại.

Ví dụ:

Input	Output
3 4 6	YES

4. ĐÓNG GÓI (PACKAGES)

Steve là nhân viên giao hàng ở nhà máy đường. Nhiệm vụ của Steve lần này là phải giao đúng n kg đường cho một xí nghiệp bánh kẹo bên bờ biển Adriatic. Ở nhà máy đường được đóng gói trong 2 loại túi: túi 3 kg và túi 5 kg. Như vậy, để giao 18 kg đường Steve có thể mang 6 túi loại 3 kg hoặc 3 túi loại 5 kg và 1 túi loại 3 kg. Steve luôn luôn muốn chọn phương án sao cho số túi cần mang là ít nhất.

Yêu cầu: Cho n ($3 \leq n \leq 5\,000$). Hãy xác định số túi ít nhất cần mang. Nếu không có cách mang thì đưa ra số -1 .

Dữ liệu: Vào từ đầu vào chuẩn gồm một dòng chứa số nguyên n .

Kết quả: Đưa ra đầu ra chuẩn một số nguyên – kết quả xác định được.

Ví dụ:

Input	Output
18	4

5. GIẢI MÃ (DECODE)

Các phương pháp mã hóa luôn có sức cuốn hút đặc biệt đối với Rôn. Xuất phát từ việc mọi thông tin đều được lưu trữ dưới dạng số, Rôn nghĩ rằng chỉ cần phát triển các phương pháp mã hóa số nguyên. Mới đây Rôn đề xuất một phương pháp mã hóa của riêng mình: mỗi số nguyên x được Rôn mã hóa thành số nguyên y bằng cách cộng vào x các chữ số của nó (ở hệ thập phân). Như vậy, nếu $x = 12$, ta sẽ có $y = 12 + 1 + 2 = 15$.

Mã hóa bao giờ cũng đi đôi với việc giải mã. Biết $y = 15$, ta phải tìm được số ban đầu $x = 12$.

Yêu cầu: Cho số nguyên dương y . Hãy xác định số ban đầu chưa được mã hóa. Dữ liệu đảm bảo có kết quả giải mã. Nếu có nhiều giá trị x thỏa mãn, hãy đưa ra giá trị nhỏ nhất trong số đó.

Dữ liệu: Vào từ đầu vào chuẩn gồm một dòng chứa số nguyên y ($1 \leq y \leq 10^9$).

Kết quả: Đưa ra đầu ra chuẩn một số nguyên – kết quả giải mã.

Ví dụ:

Input	Output
15	12

6. PHẦN THƯỞNG (BONUS)

Tuấn là người thắng cuộc trong một cuộc thi “Tìm hiểu kiến thức vũ trụ” và được nhận các phần thưởng do công ty XYZ tài trợ. Các phần thưởng được bố trí trên một bảng vuông kích thước $m \times n$ có dạng một lưới ô vuông kích thước đơn vị. Các dòng của bảng được đánh số từ 1 đến m , từ trên xuống dưới và các cột của bảng được đánh số từ 1 đến n , từ trái qua phải. Ô nằm trên giao của dòng i và cột j được gọi là ô (i, j) và trên ô đó chứa một món quà có giá trị là a_{ij} ($1 \leq i \leq m; 1 \leq j \leq n$).

Để nhận phần thưởng, Tuấn được phép chọn một hình vuông kích thước $k \times k$ chiếm trọn một số ô của bảng và nhận tất cả các phần quà trong các ô nằm trong hình vuông đó.

Yêu cầu: Hãy xác định tổng giá trị lớn nhất của các món quà mà Tuấn có thể nhận được.

Dữ liệu: Vào từ đầu vào chuẩn

- Dòng thứ nhất chứa ba số nguyên dương m, n, k ($m \times n \leq 10^6; k \leq \min(m, n)$)
- Dòng thứ i trong số m dòng tiếp theo chứa n số nguyên dương, số thứ j là a_{ij} ($a_{ij} \leq 1000$).

Các số trên cùng một dòng được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra đầu ra chuẩn một số nguyên duy nhất là tổng giá trị lớn nhất của các món quà mà Tuấn có thể nhận được.

Ví dụ

Input	Output
4 4 3	68
1 9 1 1	
9 7 8 7	
1 8 8 8	
1 7 8 7	

7. DÃY NGOẶC (PARENTHESES)

Một dãy ngoặc đúng là một xâu ký tự định nghĩa như sau:

- Xâu rỗng (không có ký tự nào) là một dãy ngoặc đúng
- Nếu S là một dãy ngoặc đúng thì (S) là một dãy ngoặc đúng, dấu mở ngoặc thêm vào đầu xâu S và dấu đóng ngoặc thêm vào cuối xâu S được gọi là cặp với nhau
- Nếu S và T là hai dãy ngoặc đúng thì $S + T$ (nối xâu T vào sau xâu S) là một dãy ngoặc đúng

Cho xâu ký tự $S = s_0s_1\dots s_{n-1}$ độ dài không quá 10^6 là một dãy ngoặc đúng. Với mỗi dấu ‘ $)$ ’, cho biết vị trí dấu ‘ $($ ’ cặp với nó

Dữ liệu: Vào từ đầu vào chuẩn gồm một dòng chứa xâu S

Kết quả: Ghi ra đầu ra chuẩn $\frac{n}{2}$ số, với mỗi dấu ‘ $)$ ’ tính từ đầu dãy, in ra vị trí dấu ‘ $($ ’ cặp với nó

Ví dụ

Input	Output
((())()	1 0 6 5 4

đ @phuvanphu1609

8. SỐ NGUYÊN TỐ CẬN TRÊN (FP)

Cho dãy số nguyên $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$, với mỗi $i = 1, 2, \dots, n$, tìm số nguyên tố nhỏ nhất $\geq a_i$

Dữ liệu: Vào từ thiết bị nhập chuẩn

- Dòng 1 chứa số nguyên dương $n \leq 10^5$

- n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa số nguyên dương $a_i \leq 2 \cdot 10^7$

Kết quả: Ghi ra thiết bị xuất chuẩn n dòng, dòng thứ i ghi số nguyên tố nhỏ nhất $\geq a_i$

Ví dụ

Input	Output
3	2
1	11
10	23
23	

9. XÂU FIBONACCI (FIB1)

Công thức lặp có thể gặp với cả biểu thức xâu. Biểu thức xâu Fibonacci được xác định bằng công thức lặp $F_0 = a$, $F_1 = b$, $F_2 = F_0 + F_1$, ..., $F_n = F_{n-2} + F_{n-1}$, ... Các xâu đầu tiên xác định theo công thức lặp này là $a, b, ab, bab, abbab, bababbab, abbabbababbab, \dots$

Độ dài của xâu tăng lên rất nhanh. Vì vậy ta chỉ xét bài toán xác định một ký tự của một xâu trong dãy các xâu này.

Yêu cầu: Cho 2 số nguyên n và k . Hãy xác định ký tự thứ k của xâu F_n . Các ký tự trong F_n được đánh số bắt đầu từ 1.

Dữ liệu: Vào từ đầu vào chuẩn:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên T – số bộ dữ liệu test ($1 \leq T \leq 100$),
- Mỗi dòng trong T dòng sau chứa 2 số nguyên n và k ($0 \leq n \leq 45$, $1 \leq k \leq \text{length}(F_n)$).

Kết quả: Đưa ra đầu ra chuẩn, kết quả mỗi test đưa ra trên một dòng dưới dạng một ký tự.

Ví dụ:

Input	Output
4	a
0 1	b
1 1	a
3 2	a
7 7	

đ@phuvanphu1609

10. TRUNG BÌNH CỘNG (AVER)

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 đầu vào chuẩn:

- 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 đầu ra chuẩn 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

Input	Output
7 3	5
1 5 2 3 1	
4 1	

11. BỘI SỐ CHUNG NHỎ NHẤT (LCMMOD)

Cho dãy số nguyên $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ và số nguyên dương m , tính số dư của phép chia bội số chung nhỏ nhất của các phần tử trong A khi chia cho m

Dữ liệu: Vào từ đầu vào chuẩn

- Dòng 1 chứa các số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n cách nhau bởi dấu cách ($n \leq 10^6$; $\forall i: 1 \leq a_i \leq 10^6$)
- Dòng 2 chứa số nguyên dương $m \leq 10^9$

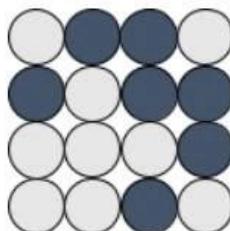
Kết quả: Ghi ra đầu ra chuẩn một số nguyên duy nhất là kết quả tìm được

Ví dụ

Input	Output
6 5 8	10
11	

12. LẬT XU (FLIP)

Có 16 đồng xu xếp thành bảng 4×4 , mỗi đồng xu có thể úp hoặc ngửa như hình vẽ:



đ @phuvanphu1609

Tại mỗi bước ta có phép biến đổi sau: Chọn một đồng xu và thay đổi trạng thái của đồng xu đó và tất cả các đồng xu tiếp xúc với nó (úp thành ngửa, ngửa thành úp).

Yêu cầu: Cho trước một trạng thái các đồng xu, hãy lập trình tìm số phép biến đổi ít nhất để đưa về trạng thái tất cả các đồng xu hoặc đều úp hoặc đều ngửa.

Dữ liệu: Vào từ đầu vào chuẩn

Dòng 1 ghi số $C \leq 10^4$ là số test, tiếp theo là C nhóm dòng, mỗi nhóm gồm 4 dòng, mỗi dòng gồm 4 kí tự miêu tả trạng thái của mỗi đồng xu. Kí tự H thể hiện đồng xu đang ngửa, kí tự T thể hiện đồng xu úp.

Kết quả: Ghi ra đầu ra chuẩn, với mỗi test, ghi ra trên một dòng số phép biến đổi ít nhất để đưa 16 đồng xu về tất cả trạng thái đều úp hoặc đều ngửa. Nếu không thể thực hiện được, in ra "Impossible".

Ví dụ

Input	Output
2	3
HTTH	Impossible
THTT	
HHHT	
HHTH	
HTHT	
THTH	
HTHT	
THTH	

13. TUYỂN DỤNG (EMPLOY)

Một siêu thị cần tuyển một số nhân viên bán hàng. Giờ làm việc trong mỗi ngày được tính từ thời điểm 0 tới thời điểm t ($[0, t]$). Có n ứng viên đánh số từ 1 tới n . Ứng viên thứ i chỉ có thể làm từ thời điểm a_i tới thời điểm b_i trong ngày $([a_i, b_i])$ nếu được tuyển dụng và ứng viên đó yêu cầu mức lương mỗi ngày là c_i .

Yêu cầu: Hãy giúp siêu thị tuyển một số nhân viên bán hàng trong số các ứng viên sao cho: Bất kỳ thời điểm nào trong giờ làm việc cũng có ít nhất một nhân viên bán hàng và tổng tiền lương phải trả cho các nhân viên là ít nhất.

Dữ liệu: Vào từ đầu vào chuẩn

- Dòng 1 chứa số nguyên dương $n \leq 10^5$ và số nguyên dương $t \leq 10^9$

- n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa ba số nguyên a_i, b_i, c_i ($0 \leq a_i < b_i \leq t$; $1 \leq i \leq n$)

Kết quả: Ghi ra đầu ra chuẩn tổng tiền lương phải trả mỗi ngày cho các nhân viên theo phương án tìm được.

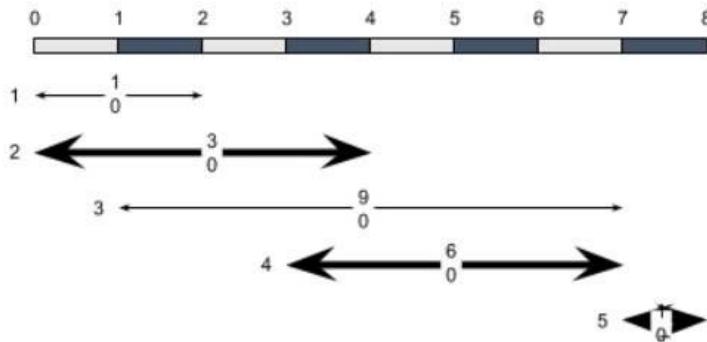
Các số trên một dòng của input/output files được phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách

Dữ liệu vào luôn đảm bảo tồn tại phương án tuyển dụng theo yêu cầu đặt ra

Ví dụ

Input	Output
-------	--------

5 8	100
0 2 10	
0 4 30	
1 7 90	
3 7 60	
7 8 10	



14. ĐỒ THỊ ĐỔI MÀU (GRAPH3)

Cho đơn đồ thị vô hướng G. Mỗi đỉnh có một màu trong số ba màu Xanh Vàng Đỏ. Phép tăng màu là phép biến Xanh thành Vàng, biến Vàng thành Đỏ, biến Đỏ thành Xanh. Phép giảm màu là phép biến Xanh thành Đỏ, biến Đỏ thành Vàng, biến Vàng thành Xanh.

Khi ta tác động vào đỉnh x, tất cả các đỉnh kề với x đều được thực hiện phép tăng màu một lần và đỉnh x được thực hiện phép giảm màu $\deg(x)$ lần, với $\deg(x)$ là số đỉnh kề với x. Mỗi đỉnh có một đại lượng gọi là độ "phức tạp", đặc trưng cho sự phức tạp khi tác động vào đỉnh đó.

Hãy tác động vào một số đỉnh (mỗi đỉnh có thể tác động nhiều lần) sao cho sau đó tất cả các đỉnh đều cùng màu, và độ phức tạp lớn nhất trong số các đỉnh được tác động là nhỏ nhất có thể.

Dữ liệu: Vào từ đầu vào chuẩn gồm:

- Dòng đầu ghi số đỉnh và số cạnh của G: n m ($1 \leq n \leq 100; 0 \leq m \leq n*(n-1)/2$).
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i ghi: c(i) s(i) với $c(i)=0/1/2$ tương ứng màu của đỉnh i là Xanh/Vàng/Đỏ, s(i) là độ phức tạp của đỉnh i.
- m dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai số nguyên u, v mô tả một cạnh của G.

Kết quả: Đưa ra đầu ra chuẩn một số nguyên duy nhất là độ phức tạp lớn nhất trong các đỉnh được tác động của cách tác động tìm được.

Ví dụ:

Input	Output	Giải thích
-------	--------	------------

Đáp án: 5

6 5	4	Có thể tác động vào đỉnh một 2 lần, đỉnh hai 1 lần, đỉnh ba 7 lần, đỉnh bốn 1 lần.
0 1		
1 2		
2 3		
0 4		
1 5		
2 6		
1 2		
2 3		
3 4		
4 5		
5 6		

15. BẮT CHUỘT (RAT)

Mèo đang đuôi bắt chuột trên một đồ thị có hướng G. Ban đầu, chuột đứng tại đỉnh x, mèo đứng tại đỉnh y. Tại mỗi thời điểm, chuột sẽ đi đúng một bước (tức là đi sang một đỉnh kề với x), sau đó mèo sẽ đi đúng hai bước (tức là đi sang một đỉnh kề với đỉnh kề của y), nếu không có cách di chuyển hợp lệ, con vật đó sẽ đứng yên, toàn bộ hai lượt đi này hết 1 đơn vị thời gian. Có một số đỉnh là hang của chuột, nếu chạy vào đỉnh này thì chuột sẽ đứng yên và mèo không thể bắt được nữa. Nếu đến lượt chuột đi mà mèo và chuột ở cùng một đỉnh thì mèo bắt được chuột (trừ khi đỉnh này là hang chuột).

Tìm thời gian ít nhất để mèo chắc chắn bắt được chuột dù chuột đi như thế nào. Lưu ý là nếu chuột chạy vào đỉnh mèo đang đứng hoặc mèo chạy ngang đỉnh chuột đang đứng thì không có chuyện gì xảy ra. Khi không có cách đi nào như mô tả thì việc con vật đứng yên vẫn tính là một lượt đi hợp lệ. Mèo và chuột đều biết rõ thông tin trò chơi.

Dữ liệu: Vào từ đầu vào chuẩn gồm:

đ@phuvanphu1609

- Dòng đầu chứa số đỉnh của đồ thị: n ($2 \leq n \leq 100$)
- Dòng tiếp theo chứa n số, số thứ i là 1/0 tương ứng đỉnh thứ i là hang chuột hoặc không
- n dòng tiếp theo mỗi dòng chứa n số. Số thứ j trên dòng thứ i là 1/0 tương ứng là có/không có cung nối từ đỉnh i đến đỉnh j

Kết quả: Đưa ra đầu ra chuẩn ma trận $n \times n$. Số thứ y trên dòng thứ x là kết quả cho trường hợp chuột xuất phát tại x và mèo xuất phát tại y: Một số nguyên là thời gian ít nhất để mèo bắt được chuột, hoặc ghi -1 nếu mèo không thể bắt được chuột.

Ví dụ:

Input	Output
6	0 -1 1 -1 -1 -1
0 0 0 0 1 0	-1 0 -1 -1 -1 -1
0 1 0 0 0 0	3 1 0 3 -1 -1
0 0 1 0 1 0	-1 -1 1 0 -1 -1
0 0 0 1 0 1	-1 -1 -1 -1 -1 -1
0 1 0 0 0 0	3 1 2 3 -1 0
0 0 0 0 0 0	
0 0 0 0 0 0	

16. MẠNG BST(BST)

Một công ty viễn thông đang dự định xây dựng một mạng lưới gồm n trạm thu phát sóng (BTS), các trạm này được kết nối với nhau bằng $n-1$ đường dây cáp, đảm bảo việc truyền tin giữa hai trạm bất kỳ thông qua các trạm và dây cáp trung gian.

Theo dự báo, năm nay sẽ có k trận bão đổ bộ và có thể sẽ làm hỏng k dây cáp nào đó. Có rất nhiều kịch bản khác nhau cho việc những dây cáp nào bị hỏng, mỗi kịch bản như vậy được gọi là một trường hợp thiệt hại. Với mỗi trường hợp thiệt hại, khi xảy ra, có đúng k dây cáp bị hỏng nên mạng lưới sẽ bị chia thành $k+1$ mạng liên thông nhỏ hơn. Ban quản lý muốn lên kế hoạch trước cho việc vận hành các mạng con. Một mạng càng lớn thì càng khó lên kế hoạch, chi phí lên kế hoạch cho một trường hợp thiệt hại được tính bởi tổng bình phương số trạm trong từng mạng con trong trường hợp đó. Hãy tính tổng chi phí lên kế hoạch cho tất cả các trường hợp thiệt hại.

Dữ liệu: Vào từ đầu vào chuẩn gồm:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n và k ($1 \leq k < n \leq 10^5$);
- Mỗi dòng trong số $n-1$ dòng tiếp theo chứa hai số nguyên u, v cho biết có một dây cáp nối hai trạm u và v.

Kết quả: Đưa ra đầu ra chuẩn một số nguyên duy nhất là tổng chi phí lên kế hoạch cho tất cả các trường hợp thiệt hại, sau khi chia lấy dư cho 998244353.

Ví dụ:

Input	Output	Giải thích
-------	--------	------------

4 1

1 2

2 3

3 4

28

Có 3 trường hợp thiệt hại với chi phí lên kê hoạch lần lượt là: 1^2+3^2 ; 2^2+2^2 ; 3^2+1^2 do đó tổng chi phí là 28.

-----HẾT-----