

LƯU Ý: BỘ TEST CÁC BÀI TRẢI ĐỀU THEO KÍCH THƯỚC, VÌ VẬY HÃY LÀM THEO ĐỘ PHỨC TẠP TỐT NHẤT CÓ THỂ. LÀM BÀI LẦN LƯỢT THEO THỨ TỰ TỪ TRÊN XUỐNG DƯỚI

Mục lục

RICEATM	1
DIFFMAX	3
TAXItrace	4
Lỗ Bùn - HIST	5
Tìm tập độc lập cực đại trên cây — TMAXSET	6
Tô màu cây — TREECOL	7

Bài 1. RICEATM

Phát huy tinh thần lá lành đùm lá rách của dân tộc, trong mùa dịch COVID19, tại địa điểm X, người dân được phát gạo miễn phí qua cây ATM gạo tự động. Cách thức hoạt động rất đơn giản, người đến lấy gạo sẽ xếp hàng trước cây chờ được phục vụ, người đến trước được phục vụ trước. Đến lượt mình, người đó sẽ bước lên nhận diện khuôn mặt qua máy tự động áp dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo nhằm phát hiện các trường hợp gian lận lấy gạo nhiều lần. Sau khi xác thực, ATM gạo tự động chảy ra một lượng gạo cho người đó nhận. Thời gian phục vụ một người phụ thuộc vào tốc độ thao tác của người đó.

Có n người đang xếp hàng trước cây ATM gạo (tất nhiên họ đứng cách nhau tối thiểu 2m). Những người này được đánh số từ 1 đến n theo thứ tự xa dần cây ATM. Cây ATM có thể phát 1 hoặc 2 túi gạo mỗi lần, thời gian phục vụ phụ thuộc vào tốc độ thao tác của người lấy gạo. Theo đó, người thứ i sẽ mất $a_i(s)$ để rút 1 túi gạo, và $b_i(s)$ để rút 2 túi. Theo qui định mỗi người chỉ được lấy 1 túi thôi, nhưng họ có thể rút 2 túi và chia cho người đứng ngay phía sau, sau đó cả hai người rời khỏi hàng.

Yêu cầu: Với phương châm sẽ không có ai bị bỏ lại, chúng ta cần phục vụ người dân nhanh nhất có thể. Giả sử biết thông tin về thời gian thao tác của mỗi người, hãy tính tổng thời gian phục vụ ít nhất có thể. Biết rằng thời gian chuyển đổi phục vụ giữa hai người là không đáng kể.

Dữ liệu vào

- Dòng đầu chứa số nguyên dương: n
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên dương: a_i b_i ($1 \leq a_i \leq b_i \leq 10^9$)

Kết quả

- Dòng đầu ghi tổng thời gian phục vụ nhỏ nhất tìm được
- Dòng thứ hai ghi n số tự nhiên, số thứ i là số túi gạo mà người thứ i rút ra từ cây.

Nếu có nhiều phương án đều tốt nhất, in ra phương án có thứ tự từ điển nhỏ nhất (tức dãy tạo bởi số túi gạo của n người rút theo thứ tự từ 1 đến n có thứ tự từ điển nhỏ nhất).

Ví dụ

test	answer
4 3 3 1 1 2 5 10 11	8 2 0 2 0
4 3 3 1 1 2 5 3 4	7 1 2 0 1

Hạn chế

- Có 50% test với $1 \leq n \leq 20$
- Có 50% test với $20 < n \leq 10^5$

Bài 2. DIFFMAX

Cho một dãy N số nguyên dương $A_1, A_2, \dots, A_N$ và một số nguyên K . Một dãy con liên tiếp là một tập hợp các phần tử đứng cạnh nhau.

Yêu cầu: Tìm hai dãy con liên tiếp không giao nhau thỏa mãn:

- Với mỗi dãy con, hai phần tử bất kì trong dãy con chênh lệch giá trị không quá K ;
- Tổng số lượng phần tử trong cả hai dãy con là nhiều nhất.

Dữ liệu vào

- Dòng đầu chứa hai số nguyên N, K ($1 \leq N \leq 3 \cdot 10^5, 0 \leq K \leq 10^9$);
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên $A_1, A_2, \dots, A_N$ ($0 \leq A_i \leq 10^9$).

Kết quả

In ra duy nhất một số là số lượng phần tử nhiều nhất của hai dãy con liên tiếp.

Ví dụ

test	answer
5 2 1 3 2 5 4	5
5 2 1 3 5 2 4	4

Giải thích

- Ở ví dụ đầu tiên, $(1,3,2)$ và $(5,4)$ là hai dãy con liên tiếp được chọn.
- Ở ví dụ thứ hai, $(1,3)$ và $(2,4)$ là hai dãy con được chọn.

Bài 3. TAXItrace

Crab vừa rộng mô hình dịch vụ sang chuyển phát hàng hóa khi xe đang rảnh. Có n gói hàng, gói thứ i muốn chuyển từ vị trí i đến vị trí $i + n$. Cần lập lịch cho xe xuất phát từ vị trí 0, chuyển hết các gói hàng và quay lại vị trí xuất phát. Sức chứa của xe là đủ lớn, do đó gói hàng thứ i sẽ được chuyển nếu ít nhất một lần, lộ trình của xe có đi qua i trước khi đi qua $i + n$. Ví dụ với $n = 3$, lộ trình sau là thỏa mãn: $0 - 1 - 2 - 1 - 5 - 3 - 6 - 4 - 0$

Cho biết độ dài tuyến đường đi lại giữa mọi cặp vị trí, hãy tìm lộ trình của taxi có tổng độ dài các tuyến đường đi qua là nhỏ nhất. Lưu ý, các tuyến đường trong thành phố là đường một chiều nên khoảng cách từ x đến y có thể khác với khoảng cách từ y đến x , và có thể đường đi ngắn nhất x và y không phải là đường đi trực tiếp giữa chúng. Nếu có nhiều lộ trình thỏa mãn có cùng độ dài nhỏ nhất, in ra một lộ trình bất kỳ

Dữ liệu vào

- Dòng 1: n
- Tiếp theo là $2n + 1$ dòng, số thứ j trên dòng i là $c_{i,j}$: độ dài tuyến đường nối i với j

Kết quả

- Dòng đầu tiên chứa tổng độ dài của lộ trình tìm được
- Dòng tiếp theo chứa số vị trí sẽ đi qua
- Dòng tiếp theo ghi danh sách các vị trí sẽ đi qua theo thứ tự trong lộ trình

Ví dụ

test	answer
3	12
0 4 2 3 5 4 4	9
4 0 7 5 2 3 1	0 2 5 2 3 1 4 6 0
3 2 0 1 2 1 9	
2 3 5 0 9 8 3	
2 1 4 6 0 9 1	
9 8 1 4 2 0 8	
1 2 3 2 5 4 0	

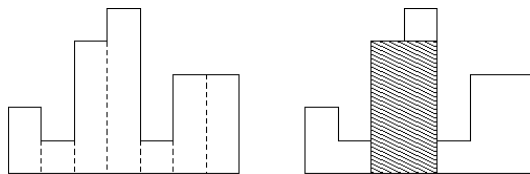
Hạn chế

- $1 \leq n \leq 10$. $1 \leq c_{i,j} \leq 1000$
- Subtask 1: $n \leq 5$
- Subtask 2: $c_{i,j} + c_{j,k} \geq c_{i,k} \forall 0 \leq i, j, k \leq 2n$
- Subtask 3: Ràng buộc gốc

Bài 4. Lỗ Ban

Lỗ Ban là một vị thợ mộc nổi tiếng bậc nhất thời Tống của Trung Quốc với đôi bàn tay cực kỳ tài hoa khéo léo. Ngưỡng mộ tài năng của Lỗ Ban, Vua Tống mời Lỗ Ban vào triều làm quan chuyên quản lý việc thiết kế cung điện và chế tác vật dụng tinh xảo. Vua Tống trong một chuyến du ngoạn ở núi Ngũ Nhạc tình cờ phát hiện một phiến đá ngũ sắc tuyệt đẹp, Vua Tống nảy ra ý định đem phiến đá này về cung để chế tác thành một bàn cờ. Nhưng Vua Tống nhanh chóng phát hiện ra rằng, phiến đá này có hình dạng kỳ lạ rất khó để có thể cắt ra phần diện tích vuông vắn đủ lớn cho bàn cờ. Vậy là Vua Tống triệu Lỗ Ban vào triều để thương lượng:

Bề mặt phiến đá có thể được mô tả như là một hình đa giác được ghép thành từ nhiều phiến đá nhỏ hình chữ nhật có chung nhau một mép, có các chiều dài khác nhau nhưng giống nhau về chiều rộng và bằng 1 đơn vị. Trong hình vẽ dưới đây, phiến đá đa giác gồm các hình chữ nhật có chiều cao lần lượt từ trái qua phải là 2,1,4,5,1,3,3 và chiều rộng đều bằng 1.



Yêu cầu: Bạn cần giúp Lỗ Ban tìm ra hình chữ nhật chung mép với các hình chữ nhật nhỏ và có diện tích lớn nhất nằm trong phiến đá đa giác nói trên. Ở hình vẽ dưới, hình chữ nhật lớn nhất là hình được gạch chéo.

Dữ liệu vào

Chứa một hoặc nhiều test. Mỗi test mô tả một đa giác bắt đầu bằng số nguyên n ($1 \leq n \leq 1000000$) là số lượng hình chữ nhật nhỏ cấu thành đa giác. Tiếp theo sau là n số nguyên $l_1, l_2, \dots, l_n$ với $0 \leq l_i \leq 100000000$ lần lượt từ trái sang phải biểu thị chiều dài của các hình chữ nhật. Chiều rộng của các hình chữ nhật bằng nhau và bằng 1. File kết thúc với dòng ghi duy nhất một số 0.

Kết quả

Với mỗi test ghi trên một dòng diện tích của hình chữ nhật nằm trong đa giác thỏa mãn điều kiện đề bài.

Ví dụ

test	answer
7 2 1 4 5 1 3 3	8
4 1000 1000 1000 1000	4000
0	

Bài 5. Tìm tập độc lập cực đại trên cây — TMAXSET

Cho một cây với trọng số trên mỗi đỉnh và một tập con Q các đỉnh của cây, hãy tìm tập độc lập có tổng trọng số lớn nhất trong Q .

Dữ liệu vào

Dòng đầu chứa một số $T \leq 20$ là số lượng bộ test;

Mỗi test có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu chứa 2 số n và m là số đỉnh và số cạnh của đồ thị;
- Dòng thứ 2 chứa n số là trọng số trên mỗi đỉnh;
- Từ dòng 3 đến dòng $m + 2$, mỗi dòng chứa 2 số là các cặp đỉnh có cạnh nối giữa chúng, dữ liệu đảm bảo đồ thị đã cho là 1 cây;
- Dòng $m + 3$ chứa 1 số nguyên q là số truy vấn, sau đó mỗi dòng trong số q dòng tiếp chứa 1 dãy số:
 - Số đầu tiên trong dãy k chỉ số lượng của tập đỉnh truy vấn;
 - k số tiếp theo chỉ số hiệu từng đỉnh trong tập (đánh số từ 0) là những đỉnh xét đến trong n đỉnh ban đầu

Kết quả

Mỗi truy vấn in ra 1 kết quả là trọng số tập độc lập lớn nhất trên 1 dòng. Sau mỗi một bộ test thì in ra một dòng trống.

Ví dụ

test	answer
1 3 2 5 4 10 0 2 2 1 1 2 2 1	10

Giải thích

Trong ví dụ trên, có 1 bộ test với cây gồm 3 đỉnh có số hiệu là 0,1,2 và 2 cạnh (0 2) và (2 1). Có 1 truy vấn chỉ xét trên 2 đỉnh có số hiệu 1 và 2.

Hạn chế

- 50% số test $5 \leq n \leq 30$, $1 \leq q \leq 100$;
- 25% số test tiếp theo có $10 \leq n \leq 200$, $100 \leq q \leq 1000$;
- 25% số test còn lại có $150 \leq n \leq 200$, $q = 1000$.

Bài 6. Tô màu cây — TREECOL

Thành vẽ một cây (đồ thị vô hướng liên thông không có chu trình) với N nút được đánh số từ 1 đến N và muốn tô màu các nút của cây bằng màu đen hoặc trắng. Trên cây, hai nút có thể ghép đôi với nhau khi và chỉ khi chúng thỏa mãn các điều kiện sau:

- cả hai cùng được tô bởi màu trắng, và
- hoặc là có cạnh nối trực tiếp giữa chúng hoặc là có thể nối chúng bởi một đường đi đơn chỉ gồm toàn nút màu đen ngoại trừ hai nút đầu mút là màu trắng.

Yêu cầu: hãy giúp Thành tô màu các nút của cây bằng màu đen hoặc trắng sao cho số lượng cặp nút có thể ghép đôi với nhau là lớn nhất.

Dữ liệu vào

Dòng đầu tiên chứa một số nguyên dương T ($T \leq 10$) là số lượng bộ test, mỗi bộ test chứa thông tin về một cây cần tô màu có cấu trúc như sau:

- Dòng thứ nhất chứa một số nguyên dương N ($N \leq 5000$) là số lượng nút của cây;
- Mỗi dòng trong số $N - 1$ dòng tiếp theo chứa hai số nguyên x y cách nhau bởi dấu cách cho biết có cạnh nối trực tiếp giữa hai nút x và y .

Kết quả

Ghi ra T dòng, mỗi dòng một số nguyên là kết quả tìm được tương ứng với các bộ test trong dữ liệu vào.

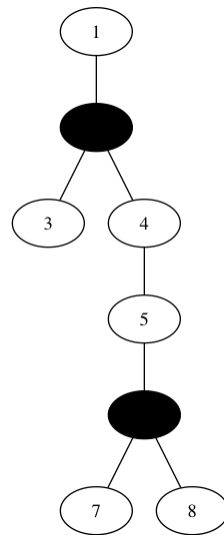
Ví dụ

test	answer
2	7
8	1
1 2	
2 3	
2 4	
4 5	
5 6	
6 7	
6 8	
2	
1 2	

Giải thích

Có 3 bộ test trong dữ liệu vào ($T = 2$).

Đối với bộ test thứ nhất, cây có 8 nút và 7 cạnh, trong hình vẽ là cách tô màu cho số lượng cặp nút có thể ghép đôi là lớn nhất (7 cặp). Các cặp đó là: (1, 3), (1, 4), (3, 4), (4, 5), (5, 7) (5, 8), (7, 8).



Đối với bộ test thứ hai, cây chỉ có 2 nút và được nối với nhau bởi một cạnh duy nhất. Vì vậy cần tô cả 2 nút đó bằng màu trắng và tạo ra duy nhất một cặp nút có thể ghép đôi.

Hạn chế

- Subtask 1: $T = 1$ và $N \leq 15$
- Subtask 2: $T = 1$ và $N \leq 20$
- Subtask 3: $N \leq 500$ và mỗi cây trong dữ liệu vào có đúng 2 lá
- Subtask 4: $N \leq 500$
- Subtask 5: Không có ràng buộc gì thêm