

LUYỆN TẬP CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

CONTEST 6 – Đồ thị

BÀI A: CHUYỂN MA TRẬN KÈ SANG DANH SÁCH KÈ

Ma trận kề A của một đồ thị vô hướng là một ma trận chỉ có các số 0 hoặc 1 trong đó $A[i][j] = 1$ có ý nghĩa là đỉnh i kề với đỉnh j (chỉ số tính từ 1).

Danh sách kề thì liệt kê các đỉnh kề với đỉnh đó theo thứ tự tăng dần.

Hãy chuyển biểu diễn đồ thị từ dạng ma trận kề sang dạng danh sách kề.

Dữ liệu vào: Dòng đầu tiên chứa số nguyên n – số đỉnh của đồ thị ($1 < n \leq 1000$). n dòng tiếp theo, mỗi dòng có n số nguyên có giá trị 0 và 1 mô tả ma trận kề của đồ thị.

Kết quả: Gồm n dòng, dòng thứ i chứa các số nguyên là đỉnh có nối với đỉnh i và được sắp xếp tăng dần. Dữ liệu đảm bảo mỗi đỉnh có kết nối với ít nhất 1 đỉnh khác.

Input	Output
3	2 3
0 1 1	1 3
1 0 1	1 2
1 1 0	

BÀI B: CHUYỂN DANH SÁCH KÈ SANG MA TRẬN KÈ

Cho đơn đồ thị vô hướng có n đỉnh dưới dạng danh sách kề.

Hãy biểu diễn đồ thị bằng ma trận kề.

Dữ liệu vào: Dòng đầu tiên chứa số nguyên n – số đỉnh của đồ thị ($1 \leq n \leq 1000$). n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa các số nguyên là các đỉnh kề với đỉnh i .

Kết quả: Ma trận kề của đồ thị.

Ví dụ:

Input	Output
3	0 1 1
2 3	1 0 1
1 3	1 1 0
1 2	

BÀI C: ĐẾM SỐ AO

Sau khi thi trượt môn Cấu trúc dữ liệu và giải thuật, một số sinh viên D16 CNTT - PTIT quyết định bỏ học, đầu tư thuê đất để trồng rau. Mảnh đất thuê là một hình chữ nhật $N \times M$ ($1 \leq N \leq 100$; $1 \leq M \leq 100$) ô đất hình vuông. Nhưng chỉ sau đó vài ngày, trận lụt khủng khiếp đã diễn ra làm một số ô đất bị ngập. Mảnh đất bỗng biến thành các cái ao. Và sinh viên D16 lại dự định chuyển sang nuôi cá. Các bạn ấy muốn biết mảnh đất được chia thành bao nhiêu cái ao để có thể tính toán nuôi cá cho hợp lý. Hãy giúp các bạn ấy nhé. *Chú ý: Ao là gồm một số ô đất bị ngập có chung đỉnh. Để nhận thấy là một ô đất có thể có tối đa 8 ô chung đỉnh.*

Dữ liệu vào: Dòng 1: 2 số nguyên cách nhau bởi dấu cách: N và M. Dòng 2..N+1: M kí tự liên tiếp nhau mỗi dòng đại diện cho 1 hàng các ô đất. Mỗi kí tự là 'W' hoặc '.' tương ứng với ô đất đã bị ngập và ô đất vẫn còn nguyên.

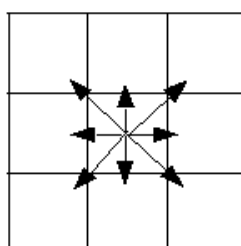
Kết quả: Một dòng chứa 1 số nguyên duy nhất là số ao tạo thành.

Input	Output
10 12 W.....WW. .WWW.....WWWWW...WW.WW.W.. ..W.....W.. .W.W.....WW. W.W.W.....W. .W.W.....W. ..W.....W.	3

BÀI D: TUẦN LỄ CÔNG DÂN

Sau khi đi nhập học, Tèo rất phấn khởi và bắt đầu ngay việc học ở trường đại học. Tuần học đầu tiên là tuần lễ công dân. Mục tiêu chính của Tèo cũng như các tân sinh viên khác là kết bạn.

Hội trường gồm có $R \times C$ vị trí chỗ ngồi (R hàng và C cột). Mỗi bạn sinh viên sẽ cố gắng làm quen và bắt tay với tất cả những người bạn xung quanh mình. Như vậy, mỗi bạn sẽ làm quen được tối đa là 8 người bạn mới.



Buổi học đã bắt đầu, nhưng không may, Tèo lại đến muộn (là người muộn nhất). Tèo sẽ chọn một vị trí trống sao cho có thể làm quen với nhiều bạn mới nhất có thể. Nếu không có ghế trống nào, Tèo quyết định bùng học. :D

Hãy tính toán số lượng cái bắt tay sẽ được thực hiện trong buổi học đầu tiên này.

Input

Dòng đầu tiên là 2 số nguyên R và C ($1 \leq R, C \leq 50$).

R dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa C kí tự. Kí tự '.' thể hiện chỗ ngồi còn trống, và kí tự 'o' thể hiện một sinh viên.

Output

In ra một số nguyên duy nhất là số lượng cái bắt tay sẽ được thực hiện.

Ví dụ:

Test 1	Test 2
Input : 2 3 . . o o . . Output : 2	Input : 2 2 o o o o Output : 6

Giải thích test 1: Tèo có thể ngồi ở vị trí (1,2) hoặc (2,1). Khi đó có tất cả 2 cái bắt tay được thực hiện.

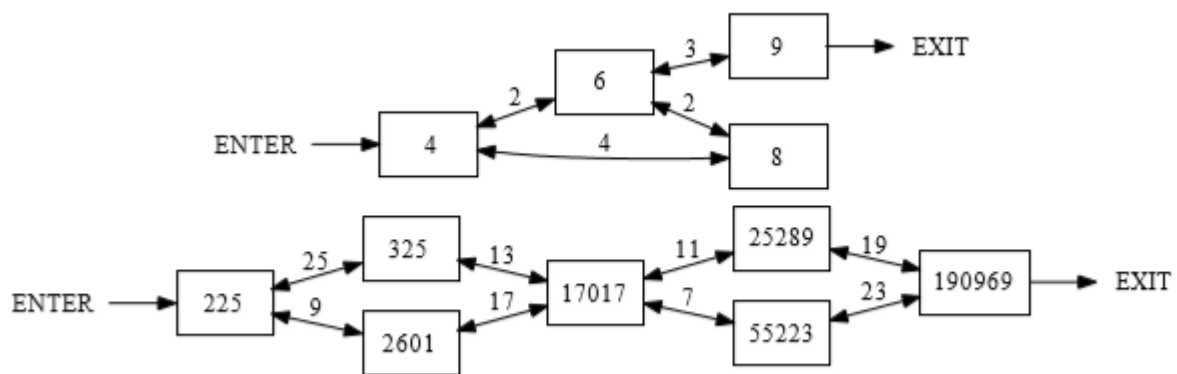
Giải thích test 2: Không có ghế trống nào nên Tèo quyết định đi về. Tuy nhiên, tại buổi học đó vẫn có tổng cộng 6 cái bắt tay được diễn ra.

BÀI E: HỆ THỐNG MÊ CUNG

Tèo nằm mơ thấy mình trở thành giám đốc của Công viên Thủ lệ. Để cho công viên thêm phần thú vị, Tèo quyết định đầu tư xây dựng một mê cung dài loằng trong công viên, nó gồm hệ thống các phòng tham quan trên mặt đất, và hệ thống đường đi ngầm dưới lòng đất. Tổng công trình sư cho hệ thống này, không ai khác, chính là người bạn thân của Tèo, kĩ sư Tí.

Có n phòng tham quan nổi trên mặt đất, mỗi phòng mang một số hiệu riêng a_i . Lối vào bắt đầu ở phòng có số hiệu nhỏ nhất, và lối ra ở phòng có số hiệu lớn nhất. Kĩ sư Tí quyết định thiết kế như sau: sẽ đào đường hầm tham quan 2 chiều giữa 2 phòng mang số hiệu x và y, nếu chúng có ước chung lớn hơn 1. Lưu lượng người tối đa có thể di chuyển trong đường hầm này bằng $UCLN(x,y)$ người/1 phút (lưu lượng tối đa chiều đi = lưu lượng tối đa chiều về = $UCLN(x,y)$). Khách tham quan một khi bị lạc vào mê cung rồi, sẽ đi liên tục trong hệ thống mê cung này.

Sau khi xem qua bản thiết kế của Tí, Tèo đã yêu cầu Tí tính toán xem số lượng người tối đa có thể tham quan mê cung sao cho hệ thống đường hầm giao thông này không bị tắc nghẽn?



Input

Dòng đầu tiên là số nguyên dương n ($2 \leq n \leq 1000$) là số phòng của hệ thống mê cung.

n dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm một số nguyên là số hiệu của phòng thứ i . Giá trị này nằm trong đoạn $[2, 2 \cdot 10^9]$.

Output

In ra lưu lượng người lớn nhất có thể vào mê cung/phút. (Lưu lượng tối đa là 10^9 người/phút).

Ví dụ

Test 1	Test 2
Input:	Input:
4	7
4	25289
6	17017
8	2601
9	325
	225
	55223
	190969
Output:	Output:
3	18

BÀI F: DI CHUYỂN TRONG THÀNH PHỐ

Mister là tổng thống của đất nước mà Luka đang sinh sống. Một ngày nọ, Mister đến thăm thành phố nơi Luka sinh sống, và để đảm bảo an ninh, một số vấn đề giao thông bị xáo trộn, làm ảnh hưởng tới đời sống của người dân, và công việc chờ hàng của Luka cũng gặp chút vấn đề.

Khi Mister đang đi trên một con đường nào đó, cảnh sát sẽ chặn ở 2 đầu đường và không cho phép bất cứ ai đi vào con đường, tuy nhiên, những ai đã đi vào con đường trước khi Mister vào, vẫn có thể tiếp tục di chuyển và rời khỏi con đường này.

Luka vẫn cố gắng thực hiện công việc chở hàng của mình. Anh biết trước được lịch trình của Mister, và tính toán kế hoạch cho mình.

Thành phố được mô phỏng bằng các nút giao thông và các con đường 2 chiều.

Hãy viết chương trình tính toán thời gian tối thiểu để Luka hoàn thành công việc của mình. Biết rằng Luka xuất phát chậm hơn Mister k phút.

Ví dụ, Mister đi vào 1 con đường vào lúc 10 phút và cần 5 phút để đi hết con đường, thì con đường này sẽ bị cấm trong các phút 10, 11, 12, 13, 14. Luka không thể đi vào được, tuy nhiên, anh có thể đi vào ở phút thứ 9 hoặc sớm hơn, ở phút 15 hoặc muộn hơn.

Dữ liệu vào:

Dòng đầu tiên gồm 2 số N, M ($2 \leq N \leq 1000$, $2 \leq M \leq 10\,000$). Trong đó N là số nút giao thông, M là số con đường.

Dòng thứ 2 gồm 4 số A, B, K và G. ($1 \leq A, B \leq N$, $0 \leq K \leq 1000$, $0 \leq G \leq 1000$).

Thứ tự lần lượt là:

- Nút giao thông mà Luka xuất phát.
- Nút giao thông mà Luka muốn đến.
- Sự chênh lệch thời gian xuất phát của Luka so với Mister. Luka sẽ xuất phát tại nút A là k phút kể từ khi Mister xuất phát.
- Số nút giao thông trên đường đi của Mister.

Dòng thứ 3 chứa G số là các nút giao thông mà Mister sẽ đi qua. Dãy số này sẽ biểu diễn đường đi của Mister. Nó được đảm bảo luôn tồn tại và Mister đi qua mỗi đường phố nhiều nhất 1 lần.

M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 3 số A, B, L, biểu diễn rằng để đi từ nút A tới nút B mất L phút.

Kết quả: In ra thời gian tối thiểu để Luka có thể hoàn thành công việc giao hàng của mình.

Ví dụ:

Input	Output
6 5 1 6 20 4 5 3 2 4 1 2 2 2 3 8 2 4 3 3 6 10 3 5 15	21

BÀI G - GIẤY KHAI SINH

Một buổi họp mặt đại gia đình nhân dịp cụ già Ted tròn 100 tuổi, người ta muốn sắp xếp con cháu của cụ theo thứ tự từ tuổi cao xuống thấp. Giả sử ta có thông tin về giấy khai sinh của từng người đó. Mỗi giấy khai sinh chỉ viết ba thông tin đơn giản gồm: *Tên người cha*, *Tên người con*, *Tuổi của người cha lúc sinh con*.

Hãy giúp đại gia đình trên tính ra tuổi của từng người con cháu cụ Ted và viết ra danh sách theo thứ tự từ tuổi cao xuống thấp.

Input

Dòng đầu ghi số bộ test (không quá 100). Với mỗi bộ test:

- Dòng đầu tiên ghi số X ($0 < X < 100$) là số người con cháu cần sắp xếp.
- Tiếp theo là X dòng, mỗi dòng ghi thông tin về một giấy khai sinh của từng người (thứ tự ngẫu nhiên) gồm 3 thành phần, mỗi thành phần cách nhau một khoảng trống:
 - Tên người cha: không quá 20 ký tự và không chứa khoảng trống
 - Tên người con: không quá 20 ký tự và không chứa khoảng trống
 - Tuổi của người cha khi sinh con: 1 số nguyên dương, không quá 100.

Output

- Với mỗi bộ test, in ra màn hình thứ tự bộ test (xem thêm trong bộ test ví dụ), sau đó lần lượt là từng người trong danh sách tuổi từ cao xuống thấp (không tính cụ Ted). Mỗi người viết ra hai thông tin: tên, một khoảng trống rồi đến tuổi của người đó.
- Nếu hai người có cùng tuổi thì xếp theo thứ tự từ điển.

Ví dụ

INPUT	OUTPUT
2	DATASET 1
1	Bill 75
Ted Bill 25	DATASET 2
4	Ray 80
Ray James 40	James 40
James Beelzebub 17	Beelzebub 23
Ray Mark 75	Mark 5
Ted Ray 20	

BÀI H: HỌP MẶT

Có K người ($1 \leq K \leq 100$) đứng tại vị trí nào đó trong N địa điểm cho trước ($1 \leq N \leq 1,000$) được đánh số từ 1.. N . Các điểm được nối với nhau bởi M đoạn đường một chiều ($1 \leq M \leq 10,000$) (không có đoạn đường nào nối một điểm với chính nó).

Mọi người muốn cùng tụ họp tại một địa điểm nào đó. Tuy nhiên, với các đường đi cho trước, chỉ có một số địa điểm nào đó có thể được chọn là điểm họp mặt. Cho trước K, N, M

và vị trí ban đầu của K người cùng với M đường đi một chiều, hãy xác định xem có bao nhiêu điểm có thể được chọn làm điểm họp mặt.

Input

Dòng 1: Ghi 3 số: K, N, và M

Dòng 2 đến K+1: dòng i+1 chứa một số nguyên trong khoảng (1..N) cho biết địa điểm mà người thứ i đang đứng.

Dòng K+2 đến M+K+1: Mỗi dòng ghi một cặp số A và B mô tả một đoạn đường đi một chiều từ A đến B (cả hai trong khoảng 1..N và $A \neq B$).

Output

Số địa điểm có thể được chọn là điểm họp mặt.

Ví dụ

Input:	Output:
2 4 4 2 3 1 2 1 4 2 3 3 4	2

Giải thích test ví dụ: có thể họp mặt tại điểm 3 và điểm 4.

BÀI I: TRÒ CHƠI GHÉP CHỮ

Cho trước một danh sách M từ, gọi là từ điển, mỗi từ là một chuỗi không quá 25 chữ cái thường, không có khoảng trống. Sau đó lần lượt cho các lưới kích thước $N \times N$ các chữ cái viết thường, với $2 \leq N \leq 8$.

Hãy xác định xem từ một lưới như vậy có thể ghép thành các từ nào trong từ điển M từ ban đầu. Quy tắc ghép chữ từ lưới là chỉ được ghép theo chiều ngang, chiều dọc hoặc đường chéo và mỗi vị trí trên lưới chỉ được dùng một lần.

Ngoài ra, có một ngoại lệ bổ sung là với ô trên lưới có chữ cái **q** thì được xử lý như một cặp chữ cái **qu** khi ghép từ.

Input

Dòng đầu tiên chứa số M là số từ của từ điển ($1 \leq M \leq 200$). Tiếp theo là M dòng ghi M từ.

Tiếp theo là một hoặc nhiều lưới. Mỗi lưới bắt đầu bằng số N là kích thước lưới ($2 \leq N \leq 8$).

Tiếp theo là N dòng ghi từng dòng trên lưới, chỉ bao gồm các chữ cái thường (từ a đến z). Lưới cuối cùng có $N = 0$.

Output

Với mỗi lưới $N \times N$ đã cho, ghi ra các từ trong từ điển có thể viết ra được từ lưới đó, mỗi từ trên một dòng và sắp xếp theo thứ tự từ điển. Sau đó viết tiếp một dòng có dấu – để thông báo kết thúc output của lưới đang xét.

Ví dụ

Input	Output
3	April
april	quilt
purple	-
quilt	purple
5	-
rprit	
ahqln	
ietep	
zrysg	
ogwey	
3	
pel	
aup	
bcr	
0	

BÀI J: TÌM ĐƯỜNG ĐI TRONG ĐỒ THỊ VÔ HƯỚNG

Cho đồ thị có N đỉnh và M cạnh. Có Q truy vấn, mỗi truy vấn yêu cầu trả lời câu hỏi giữa 2 đỉnh x và y có tồn tại đường đi tới nhau hay không?

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test gồm 2 số nguyên N, M ($1 \leq N, M \leq 1000$).

M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên u, v cho biết có cạnh nối giữa đỉnh u và v .

Dòng tiếp là số lượng truy vấn Q ($1 \leq Q \leq 1000$).

Q dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên x và y .

Output:

Với mỗi truy vấn, in ra “YES” nếu có đường đi từ x tới y, in ra “NO” trong trường hợp ngược lại.

Ví dụ:

Input:	Output
1	NO
5 5	YES
1 2	
2 3	
3 4	
1 4	
5 6	
2	
1 5	
2 4	

BÀI K: KIỂM TRA ĐỒ THỊ CÓ PHẢI LÀ CÂY HAY KHÔNG

Một đồ thị N đỉnh là một cây, nếu như nó có đúng N-1 cạnh và giữa 2 đỉnh bất kì, chỉ tồn tại duy nhất 1 đường đi giữa chúng.

Cho một đồ thị N đỉnh và N-1 cạnh, hãy kiểm tra đồ thị đã cho có phải là một cây hay không?

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test bắt đầu bởi số nguyên N ($1 \leq N \leq 1000$).

N-1 dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên u, v cho biết có cạnh nối giữa đỉnh u và v.

Output:

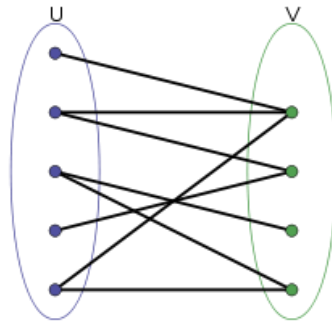
Với mỗi test, in ra “YES” nếu đồ thị đã cho là một cây, in ra “NO” trong trường hợp ngược lại.

Ví dụ:

Input	Output
2	YES
4	NO
1 2	
1 3	
2 4	
4	
1 2	
1 3	
2 3	

BÀI L: ĐỒ THỊ HAI PHÍA

Đồ thị hai phía là một đồ thị đặc biệt, trong đó tập các đỉnh có thể được chia thành hai tập không giao nhau thỏa mãn điều kiện không có cạnh nối hai đỉnh bất kỳ thuộc cùng một tập. Cho đồ thị N đỉnh và M cạnh, bạn hãy kiểm tra đồ thị đã cho có phải là một đồ thị hai phía hay không?



Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test bắt đầu bởi số nguyên N và M ($1 \leq N, M \leq 1000$).

M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên u, v cho biết có cạnh nối giữa đỉnh u và v .

Output:

Với mỗi test, in ra “YES” nếu đồ thị đã cho là một đồ thị hai phía, in ra “NO” trong trường hợp ngược lại.

Ví dụ:

Input:	Output
2	YES
5 4	NO
1 5	
1 3	
2 3	
4 5	
3 3	
1 2	
1 3	
2 3	

BÀI M: SỐ LƯỢNG HỒN ĐẢO

Cho một bản đồ kích thước $N \times M$ được mô tả bằng ma trận $A[i][j]$. $A[i][j] = 1$ có nghĩa vị trí (i, j) là nổi trên biển. 2 vị trí (i, j) và (x, y) được coi là liền nhau nếu như nó có chung đỉnh hoặc

chung cạnh. Một hòn đảo là một tập hợp các điểm (i, j) mà $A[i][j] = 1$ và có thể di chuyển giữa hai điểm bất kì trong đó.

Nhiệm vụ của bạn là hãy đếm số lượng đảo xuất hiện trên bản đồ.

Input: Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test bắt đầu bởi 2 số nguyên N và M ($1 \leq N, M \leq 500$).

N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm M số nguyên $A[i][j]$.

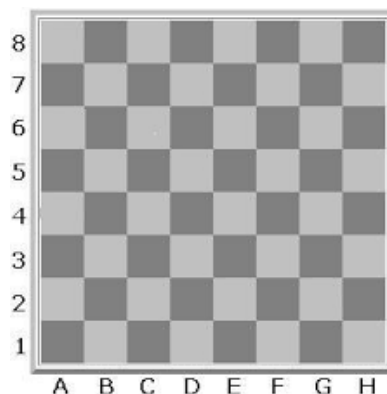
Output: Với mỗi test, in ra số lượng hòn đảo tìm được.

Ví dụ:

Input:	Output
<pre> 1 5 5 1 1 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 </pre>	5

BÀI N: QUÂN MÃ

Cho một quân mã trên bàn cờ vua tại vị trí ST. Nhiệm vụ của bạn là hãy tìm số bước di chuyển ít nhất để đưa quân mã tới vị trí EN.



Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test gồm 2 xâu dạng “xy” và “uv”, trong đó x, y là kí tự trong “abcdefgh” còn u, v là số thuộc 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Output:

Với mỗi test, in ra đáp án tìm được trên một dòng.

Ví dụ:

Input:	Output
8	2
e2 e4	4
a1 b2	2
b2 c3	6
a1 h8	5
a1 h7	6
h8 a1	1
b1 c3	0
f6 f6	

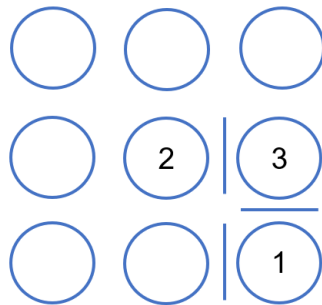
BÀI 0: CHÚ CỪU XA CÁCH

Trên cánh đồng kích thước $N \times N$ có K chú cừu. Người nông dân sợ các chú cừu đi lạc nên đã làm một số rào chắn giữa các khu vực. Các chú cừu chỉ có thể di chuyển lên trên, xuống dưới, sang trái, sang phải khu vực bên cạnh, và không thể vượt qua được hàng rào.

Hai chú cừu A và B được gọi là ‘xa cách’ nếu như chúng không thể di chuyển tới vị trí của nhau. Các bạn hãy xác định xem số cặp chú cừu xa cách bằng nhau nhiều?

Input: Dòng đầu tiên gồm 3 số nguyên dương N , K và M ($1 \leq N \leq 100$, $K \leq 100$, $M \leq N^2$). M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 4 số nguyên u , v , x , y cho biết có rào chắn ở giữa hai khu vực (u, v) và (x, y) (2 ô này cạnh nhau). K dòng cuối, mỗi dòng chứa 2 số nguyên là tọa độ của mỗi chú cừu.

Output: In ra số cặp chú cừu bị xa cách tìm được.



Ví dụ:

Input	Output
3 3 3	2
2 2 2 3	
3 3 3 2	
3 3 2 3	
3 3	
2 2	
2 3	

Giải thích test: Cặp (3, 1) và (2, 1).