

# LUYỆN TẬP KỸ THUẬT LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG VỚI JAVA

## ĐỒ THỊ VÀ CÂY NHỊ PHÂN

### BÀI A: 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.....WWW ....WW...WW. .....WW. .....W.. ..W.....W.. .W.W.....WW. W.W.W.....W. .W.W.....W. ..W.....W.	3

### BÀI B - 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 C: 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

2	
3	
1 2	
1 4	
2 3	
3 4	

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

## BÀI D: 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 E: 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 F: 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:

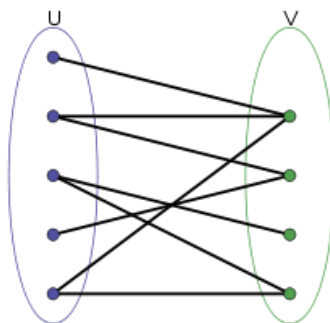
Với mỗi test, in ra “YES” nếu đồ thị đã cho là một cây, in ra “NO” trong trường hợp ngược lại.

### Ví dụ:

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

## BÀI G: 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 H: SỐ LƯỢNG HÒN 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 liên 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  $A[i][j]$ .

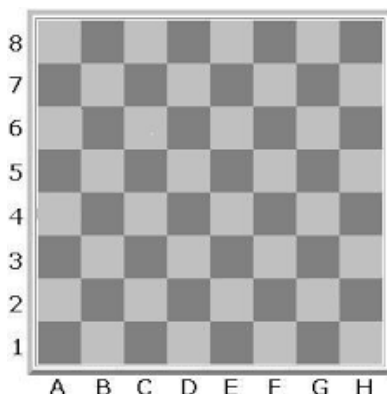
**Output:** Với mỗi test, in ra số lượng hòn đảo tìm được.

**Ví dụ:**

Input:	Output
1	5
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	

## BÀI I: 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 y, 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 J: CHÚ CỪU XA CÁCH

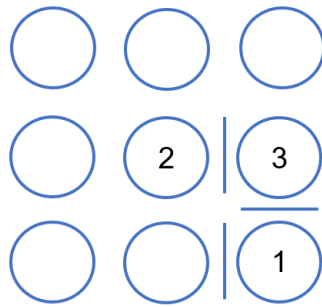
Trên cánh đồng kích thước  $N \times N$  có K chú cừu. Người nông dân sợ các chú cừu đi lạc nên đã làm một số rào chắn giữa các khu vực. Các chú cừu chỉ có thể di chuyển lên trên, xuống dưới, sang trái, sang phải khu vực bên cạnh, và không thể vượt qua được hàng rào.

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 3 3 3 3 2 3 3 2 3 3 3 2 2 2 3	2

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

## BÀI K: KẾT BẠN

Trường học X có N sinh viên, trong đó có M cặp là bạn bè của nhau. Bạn của bạn cũng là bạn, tức là nếu A là bạn của B, B là bạn của C thì A và C cũng là bạn bè của nhau.

Các bạn hãy xác định xem số lượng sinh viên nhiều nhất trong một nhóm bạn là bao nhiêu?

**Input:**

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

Mỗi test bắt đầu bởi 2 số nguyên N và M ( $N, M \leq 100\,000$ ).

M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên u, v ( $u \neq v$ ) cho biết sinh viên u là bạn của sinh viên v.

**Output:**

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

**Test ví dụ:**

Input:	Output
2 3 2 1 2 2 3 10 12 1 2 3 1	3 7



3	4
5	4
3	5
4	6
5	2
2	1
7	1
1	2
9	10
8	9

## BÀI L: MẠNG XÃ HỘI

Tý đang xây dựng một mạng xã hội và mời các bạn của mình dùng thử. Bạn của bạn cũng là bạn. Vì vậy, Tý muốn mạng xã hội của mình là hoàn hảo, tức với mọi bộ ba X, Y, Z, nếu X kết bạn với Y, Y kết bạn với Z thì X và Z cũng phải là bạn bè của nhau trên mạng xã hội.

Các bạn hãy xác định xem mạng xã hội hiện tại của Tý có là hoàn hảo hay không? Nếu có hãy in ra “YES”, “NO” trong trường hợp ngược lại.

### Input:

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

Mỗi test bắt đầu bởi 2 số nguyên N và M ( $N, M \leq 100\,000$ ).

M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên u, v ( $u \neq v$ ) cho biết u và v là kết bạn với nhau trên mạng xã hội của Tý.

### Output:

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

### Test ví dụ:

Input:	Output
3	YES
4 3	NO
1 3	YES
3 4	
1 4	
4 4	
3 1	
2 3	
3 4	
1 2	
10 4	
4 3	
5 10	
8 9	
1 2	

## BÀI M: KHÁM PHÁ HÀNH TRÌNH

Tốt nghiệp đại học, Lina quyết định đi khám phá tất cả các thành phố ở đất nước mình. Có  $N$  thành phố và  $M$  tuyến đường bộ kết nối chúng với nhau. Lina muốn nghĩ rằng một hành trình thật “đẹp” là hành trình đi qua  $M-2$  tuyến đường đúng hai lần, và đi qua 2 tuyến đường còn lại duy nhất một lần.

Lina có thể chọn thành phố xuất phát và kết thúc hành trình là tùy ý. Các bạn hãy tính giúp Lina xem có bao nhiêu cách để lựa chọn một hành trình đẹp? 2 hành trình A và B được coi là khác nhau, nếu như 2 tuyến đường đi qua duy nhất một lần của A và B là khác nhau.

### Input:

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

Mỗi test bắt đầu bởi 2 số nguyên  $N$  và  $M$  ( $N, M \leq 100\,000$ ).

$M$  dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên  $u, v$  cho biết có cạnh nối giữa  $u$  và  $v$ . Dữ liệu đảm bảo các cạnh không trùng nhau. Có thể có cạnh nối  $u$  với chính nó, với mỗi đỉnh  $u$  có không quá 1 cạnh như vậy.

### Output:

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

### Test ví dụ:

Input:	Output
3 5 4 1 2 1 3 1 4 1 5 5 3 1 2 2 3 4 5 2 2 1 1 1 2	6 0 1

Giải thích test 1: Các hành trình thỏa mãn:

$2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 5$ ,  $2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 5 \rightarrow 1 \rightarrow 4$ ,  
 $2 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 5 \rightarrow 1 \rightarrow 3$ ,  $3 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 5$ ,  
 $3 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 5 \rightarrow 1 \rightarrow 4$ ,  $4 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 5$ .

## BÀI N: CÂY KHUNG NHỎ NHẤT

Cho đơn đồ thị vô hướng liên thông  $G = (V, E)$  gồm  $N$  đỉnh và  $M$  cạnh, các đỉnh được đánh số từ 1 tới  $N$  và các cạnh được đánh số từ 1 tới  $M$ . Hãy tìm cây khung nhỏ nhất của đồ thị  $G$ .

### Input:

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

Mỗi test bắt đầu bởi số nguyên  $N$  và  $M$ .

M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 3 số nguyên u, v, c cho biết có cạnh nối giữa đỉnh u và v có trọng số bằng c ( $1 \leq c \leq 10^6$ ).

**Subtask 1:** N, M  $\leq$  2 000.

**Subtask 2:** N, M  $\leq$  200 000.

**Output:**

Với mỗi test, in ra trọng số của cây khung nhỏ nhất tìm được.

**Test ví dụ:**

Input:	Output
<pre> 1 6 9 1 2 1 1 3 1 2 4 1 2 3 2 2 5 1 3 5 1 3 6 1 4 5 2 5 6 2 </pre>	5

## BÀI O: NỐI ĐIỂM

Cho N điểm trên mặt phẳng Oxy. Để vẽ được đoạn thẳng nối A và B sẽ tốn chi phí tương đương với khoảng cách từ A tới B.

Nhiệm vụ của bạn là nối các điểm với nhau, sao cho N điểm đã cho tạo thành 1 thành phần liên thông duy nhất và chi phí để thực hiện là nhỏ nhất có thể.

**Input:**

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

Mỗi test bắt đầu bởi số nguyên N ( $1 \leq N \leq 100$ ).

N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số thực x[i], y[i] là tọa độ của điểm thứ i ( $|x[i]|, |y[i]| \leq 100$ ).

**Output:**

Với mỗi test, in ra chi phí nhỏ nhất tìm được với độ chính xác 6 chữ số thập phân sau dấu phẩy.

**Test ví dụ:**

Input:	Output
<pre> 1 3 1.0 1.0 2.0 2.0 2.0 4.0 </pre>	3.414214

--	--

### BÀI P: ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT 1

Cho đơn đồ thị vô hướng liên thông  $G = (V, E)$  gồm  $N$  đỉnh và  $M$  cạnh, các đỉnh được đánh số từ 1 tới  $N$  và các cạnh được đánh số từ 1 tới  $M$ .

Có  $Q$  truy vấn, mỗi truy vấn yêu cầu bạn tìm đường đi ngắn nhất giữa đỉnh  $X[i]$  tới  $Y[i]$ .

#### Input:

Dòng đầu tiên hai số nguyên  $N$  và  $M$  ( $1 \leq N \leq 100$ ,  $1 \leq M \leq N*(N-1)/2$ ).

$M$  dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 3 số nguyên  $u, v, c$  cho biết có cạnh nối giữa đỉnh  $u$  và  $v$  có độ dài bằng  $c$  ( $1 \leq c \leq 1000$ ).

Tiếp theo là số lượng truy vấn  $Q$  ( $1 \leq Q \leq 100\,000$ ).

$Q$  dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên  $X[i], Y[i]$ .

#### Output:

Với mỗi truy vấn, in ra đáp án là độ dài đường đi ngắn nhất tìm được.

#### Test ví dụ:

Input:	Output
5 6	8
1 2 6	10
1 3 7	3
2 4 8	
3 4 9	
3 5 1	
4 5 2	
3	
1 5	
2 5	
4 3	

### BÀI Q: ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT 2

Cho đồ thị vô hướng liên thông  $G = (V, E)$  gồm  $N$  đỉnh và  $M$  cạnh, các đỉnh được đánh số từ 1 tới  $N$  và các cạnh được đánh số từ 1 tới  $M$ .

Nhiệm vụ của bạn là hãy tìm đường đi ngắn nhất từ 1 tới  $N$  và đếm xem có bao nhiêu tuyến đường có độ dài ngắn nhất như vậy?

#### Input:

Dòng đầu tiên hai số nguyên  $N$  và  $M$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ,  $1 \leq M \leq \max(N*(N-1)/2, 10^6)$ ).

$M$  dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 3 số nguyên  $u, v, c$  cho biết có cạnh nối giữa đỉnh  $u$  và  $v$  có độ dài bằng  $c$  ( $1 \leq c \leq 10^6$ ).

#### Output:

In ra 2 số nguyên là độ dài đường đi ngắn nhất và số lượng đường đi ngắn nhất. Input đảm bảo số lượng đường đi ngắn nhất không vượt quá  $10^{18}$ .

**Test ví dụ:**

Input:	Output
5 6 1 2 6 1 3 7 2 4 2 3 4 9 3 5 3 4 5 2	10 2

Có 2 tuyến đường ngắn nhất:  $1 \rightarrow 3 \rightarrow 5$  và  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 5$ .

**BÀI R: BẢNG SỐ**

Cho một bảng số kích thước  $N \times M$ . Chi phí khi đi qua ô  $(i,j)$  bằng  $A[i][j]$ . Nhiệm vụ của bạn là hãy tìm một đường đi từ ô  $(1, 1)$  tới ô  $(N, M)$  sao cho chi phí là nhỏ nhất. Tại mỗi ô, bạn được phép đi sang trái, sang phải, đi lên trên và xuống dưới.

**Input:**

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

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

$N$  dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm  $M$  số nguyên  $A[i][j]$  ( $0 \leq A[i][j] \leq 9$ ).

**Output:**

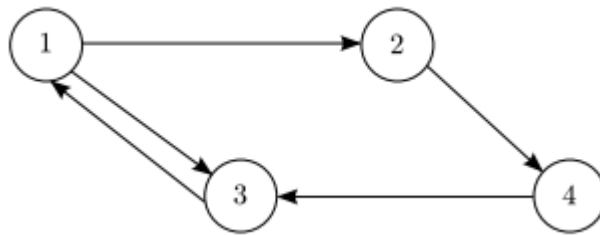
Với mỗi test, in ra một số nguyên là chi phí nhỏ nhất cho đường đi tìm được.

**Test ví dụ:**

Input:	Output
3 4 5 0 3 1 2 9 7 3 4 9 9 1 7 5 5 3 2 3 4 2 5 1 6 0 1 2 3 4 5 5 5 1 1 1 9 9 9 9 1 9 9 1 1 1 9 9 1 9 9 9 9 1 1 1 1 1	24 15 13

## BÀI 5: ĐƯỜNG ĐI TRUNG BÌNH

Cho một đồ thị có hướng gồm  $N$  đỉnh và  $M$  cạnh. Nhiệm vụ của bạn là hãy tính khoảng cách trung bình ngắn nhất giữa hai nút bất kì nếu như chúng liên thông với nhau. Input đảm bảo rằng trong một nhóm liên thông, nếu như  $u$  đi tới được  $v$  thì  $v$  cũng đi tới được  $u$  với mọi cặp  $u, v$ .



### Input:

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

Mỗi test bắt đầu bởi hai số nguyên  $N$  và  $M$  ( $1 \leq N \leq 100$ ,  $M \leq N*(N-1)/2$ ).

$M$  dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên  $u, v$  cho biết có cạnh nối đơn hướng từ  $u$  tới  $v$ .

### Output:

Với mỗi test, in ra đáp án tìm được với độ chính xác 2 chữ số sau dấu phẩy.

### Test ví dụ:

Input:	Output
2	1.83
4 5	1.75
1 2	
2 4	
1 3	
3 1	
4 3	
7 5	
1 2	
1 4	
4 2	
2 7	
7 1	

Giải thích test 1: Ta có

$d(1, 2) = 1$ ,  $d(1, 3) = 1$ ,  $d(1, 4) = 2$ ;  $d(2, 1) = 3$ ,  $d(2, 3) = 2$ ,  $d(2, 4) = 1$ ;

$d(3, 1) = 1$ ,  $d(3, 2) = 2$ ,  $d(3, 4) = 3$ ;  $d(4, 1) = 2$ ,  $d(4, 2) = 3$ ,  $d(4, 3) = 1$ .

Trung bình bằng  $22/12 = 1.83$

## BÀI 6: TÌM ĐƯỜNG

Cho một bảng  $S[][]$  kích thước  $N \times M$ , bao gồm các ô trống, các vật cản. Ban đầu bạn ở vị trí  $S$ . Nhiệm vụ của bạn là hãy di chuyển tới vị trí  $T$ , sao cho số lần đổi hướng không quá hai lần.

### Input:

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

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

N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm M kí tự mô tả bảng S. Trong đó: ‘.’ là một ô trống, ‘\*’ là vật cản, ‘S’ là vị trí xuất phát và ‘T’ là vị trí đích. (Chỉ có một vị trí S và T duy nhất).

### Output:

Với mỗi test, in ra “YES” nếu tìm được đường đi, ra in “NO” trong trường hợp ngược lại.

### Test ví dụ:

Input:	Output
2	YES
5 5	NO
..S..	
****.	
T....	
****.	
.....	
5 5	
S....	
****.	
.....	
.****	
..T..	

## BÀI U: CÂY NHỊ PHÂN TÌM KIẾM

Bạn hãy cài đặt cấu trúc cây nhị phân tìm kiếm (*không cần đảm bảo tính chất cân bằng*) với các node trên cây chứa các số nguyên dương không quá 1000 và thực hiện các loại truy vấn sau:

1. Dạng 1: Thêm một node vào cây
2. Dạng 2: Xóa một node trên cây và đưa node trái nhất của cây con phải lên thay thế
3. Dạng 3: Duyệt cây theo thứ tự trước và in ra
4. Dạng 4: Duyệt cây theo thứ tự giữa và in ra
5. Dạng 5: Duyệt cây theo thứ tự sau và in ra

**Dữ liệu vào** gồm nhiều dạng truy vấn, luôn bắt đầu bằng dạng 1, mỗi truy vấn trên một dòng. Mỗi dòng sẽ ghi số thứ tự của dạng truy vấn. Trong đó truy vấn dạng 1 và 2 sẽ kèm theo một số nguyên dương không quá 1000 là số cần thêm hoặc loại ra khỏi cây (truy vấn dạng 1 được đảm bảo giá trị không trùng với các node đã có, truy vấn dạng 2 luôn đảm bảo chắc chắn đã có node cần loại ở trong cây). Cây được đảm bảo luôn có không quá 1000 node.

**Kết quả** in ra thứ tự duyệt khi gặp truy vấn 3,4,5.

### Ví dụ:

Input	Output
1 30	30 16 10 4 17 57 40
1 15	4 10 16 17 30 40 57
1 50	4 10 17 16 40 57 30
1 10	
1 17	
1 40	
1 57	

1	68
1	4
1	16
2	15
2	50
2	68
3	
4	
5	

## BÀI V: ĐẾM TỪ

Cho luồng vào gồm không quá  $10^6$  từ, mỗi từ chỉ bao gồm các chữ cái viết hoa không dấu và có độ dài không quá 20 ký tự. Các từ phân cách bởi các khoảng trống hoặc dấu xuống dòng.

Hãy đếm xem có bao nhiêu từ khác nhau, mỗi từ xuất hiện bao nhiêu lần.

Kết quả được liệt kê theo thứ tự từ điển.

**Ví dụ:**

Input	Output
AF AE AB AC AD	5
AB AC AD AE AF	AB 2
	AC 2
	AD 2
	AE 2
	AF 2

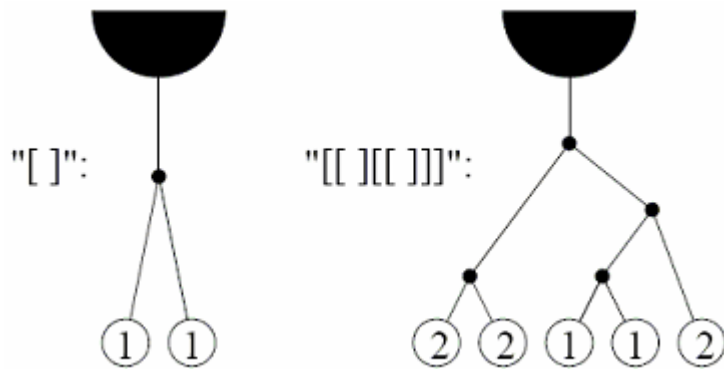
## BÀI W: CÂN ĐĨA

Cho một cân đĩa ban đầu chỉ gồm một sợi dây. Mỗi sợi dây lại có thể phân nhánh thành 2 sợi dây con, một sợi dây bị phân nhánh sẽ được kí hiệu là [ ] (ở trong dấu [ ] là 2 nhánh của sợi dây đó, nó có thể chứa các dấu [ ] khác nếu sợi dây bị phân nhánh nhiều lần). Ở các sợi dây mà không bị phân nhánh nữa, người ta sẽ treo vào đó các quả cân.

Các bạn có thể hình dung mô hình cân này sẽ tạo thành một cây nhị phân, ví dụ như trong hình. Biết rằng: cây nhị phân này có độ sâu không quá 25. Nhiệm vụ của bạn là treo các quả cân sao cho cân cân bằng và tổng trọng lượng các quả cân là bé nhất có thể.

*Lưu ý:* Cân sẽ cân bằng nếu như với mỗi sợi dây bị phân nhánh thì tổng trọng lượng sợi dây bên trái bằng tổng trọng lượng sợi dây bên phải. Ban đầu có một sợi dây nên ít nhất có một quả cân trọng lượng





Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa 1 số nguyên  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ) là số bộ test.
- Sau đó là  $N$  bộ test, mỗi bộ test trên một dòng chứa một xâu các dấu [ và ] kí hiệu cho cân đĩa.  $0 \leq \text{độ dài xâu} \leq 150$ .

Kết quả:

- Với mỗi bộ test, in ra trên 1 dòng chứa số tự tự bộ test, dấu cách, và kết quả bài toán.

Ví dụ:

Input	Output
3 [] [[[]]]	1 2 2 1 3 8

Chú ý: trong input của ví dụ: dòng thứ 2 là một dòng trống

## BÀI X: MUA TRANG SỨC

Một cửa hàng trang sức có  $n$  món hàng, trang sức thứ  $i$  có vẻ đẹp bằng  $b[i]$  và giá bán là  $p[i]$ . Tuy nhiên, cửa hàng này chỉ bán hàng cho người nước ngoài, và các giao dịch được thực hiện bằng bảng Anh hoặc đô la. Các trang sức được bán đã niêm yết giá theo 1 trong 2 loại tiền tệ trên.

Luna là một khách hàng lần đầu tới cửa hàng. Cô có  $X$  đồng bảng Anh và  $Y$  đồng đô la. Cô muốn mua 2 món hàng sao cho chỉ số vẻ đẹp của chúng là lớn nhất. Các bạn hãy xác định xem giá trị vẻ đẹp lớn nhất của 2 món hàng mà Luna mua được bằng bao nhiêu. Nếu Luna không đủ tiền để mua 2 món hàng, in ra 0.

Lưu ý, không được phép thực hiện đổi tiền giữa đồng bảng Anh và đô la.

### Input:

Dòng đầu tiên gồm 3 số nguyên  $N, X, Y$  ( $2 \leq N \leq 100\,000, 0 \leq X, Y \leq 100\,000$ ).

$N$  dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm  $b[i], p[i]$  ( $1 \leq b[i], p[i] \leq 100\,000$ ) và 1 ký tự, lần lượt là vẻ đẹp và giá của món hàng thứ  $i$ . Ký tự trên bằng 'C' có nghĩa món hàng được niêm yết theo đồng bảng Anh, 'D' có nghĩa được niêm yết theo đồng đô la.

### Output:

In ra một số nguyên là đáp án của bài toán

### Test ví dụ:

Test 1	Test 2	Test 3
Input: 3 7 6 10 8 C 4 3 C 5 6 D  Output: 9	Input: 2 4 5 2 5 C 2 1 D  Output: 0	Input: 3 10 10 5 5 C 5 5 C 10 11 D  Output: 10

Giải thích test 3: Luna mua 2 món hàng đầu tiên bằng bảng Anh.

## BÀI Y: MUA ÁO

Một cửa thời trang có N chiếc áo được đặc trưng bởi các tham số  $p[i]$ ,  $a[i]$ ,  $b[i]$ , trong đó  $p[i]$  là giá bán,  $a[i]$  là màu mặt trước của chiếc áo,  $b[i]$  là màu ở mặt sau. Các giá trị  $p[i]$  là khác nhau, không tồn tại 2 chiếc áo nào có cùng giá bán.

Có M khách hàng lần lượt vào mua hàng. Khách hàng thứ i thích màu  $c[i]$  và họ sẽ mua 1 chiếc áo nếu như có màu họ yêu thích ở phía trước hoặc phía sau. Dĩ nhiên, khách hàng luôn chọn chiếc áo có giá rẻ nhất.

Nhiệm vụ của bạn là hãy xác định giá chiếc áo mua được đối với mỗi khách hàng. Nếu khách hàng nào không mua được áo, in ra -1.

### Input:

Dòng đầu tiên gồm số nguyên N ( $1 \leq N \leq 200\,000$ ).

3 dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm N số nguyên, lần lượt là  $p[1]$ ,  $p[2]$ , ...,  $p[N]$ ;  $a[1]$ ,  $a[2]$ , ...,  $a[N]$  và  $b[1]$ ,  $b[2]$ , ...,  $b[N]$ .

Tiếp theo là số nguyên M ( $1 \leq M \leq 200\,000$ ).

Dòng cuối gồm M số nguyên  $c[i]$ . ( $1 \leq a[i], b[i], c[i] \leq 3$ ).

### Output:

In ra M số nguyên tìm được trên một dòng.

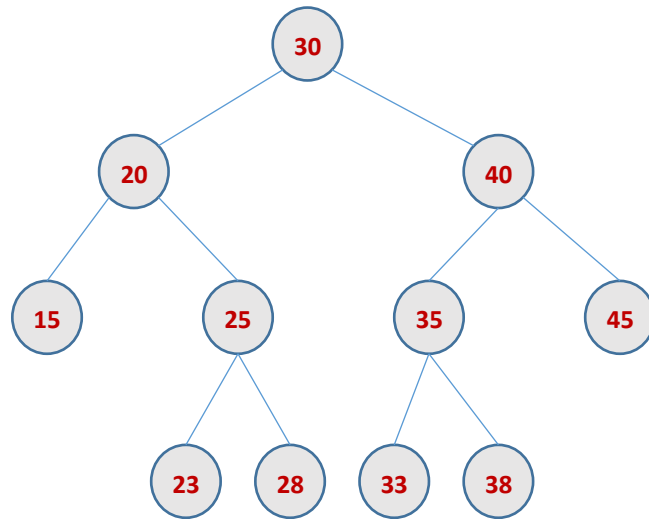
### Test ví dụ:

Test 1	Test 2
Input: 5 300 200 400 500 911 1 2 1 2 3 2 1 3 2 1 6 2 3 1 2 1 1  Output: 200 400 300 500 911 -1	Input: 2 1000000000 1 1 1 1 2 2 2 1  Output: 1 1000000000

## BÀI Z. ĐỘ SÂU CỦA CÂY

Cho dãy số gồm N số là phép duyệt theo thứ tự trước (Preoder) của một cây nhị phân tìm kiếm. Hãy tìm độ sâu của cây ?

Ví dụ với dãy  $A[] = \{30, 20, 15, 25, 23, 28, 40, 35, 33, 38, 45\}$  là phép duyệt cây theo thứ tự trước sẽ cho ta kết quả là 3.



**Input:**

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$  ( $T \leq 100$ ).
- Những dòng kế tiếp đưa vào  $T$  bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng thứ nhất là số tự nhiên  $N$  ( $N \leq 10^4$ ). Dòng tiếp theo là  $N$  số là phép duyệt theo thứ tự trước của cây BST.

**Output:**

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output
2	2
6	3
10 5 1 7 40 50	
11	
30 20 15 25 23 28 40 35 33 38	
45	