



CSES - Graph Algorithms

[Info](#)[Statistics](#)[Rankings](#)[Participation](#)[Submissions](#)[Leave contest](#)[🔒 Thầy Trần Phùng Bính - GV THPT Gia Định - TP.HCM](#)

Counting Rooms | Đếm phòng

[Submit](#)**Time limit:** 1.0s / **Memory limit:** 256M**Points:** 100

Cho trước bản đồ của một tòa nhà, và nhiệm vụ của bạn là đếm số lượng phòng của nó. Kích thước của bản đồ là $n \times m$ hình vuông, và mỗi hình vuông là sàn hoặc tường. Bạn có thể đi bộ sang trái, phải, lên trên và xuống dưới qua các ô sàn nhà.

Input

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và m : kích thước của bản đồ.
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm m ký tự mô tả bản đồ. Mỗi ký tự là `.` (sàn) hoặc `#` (tường).

Output

- In một số nguyên: số lượng phòng.

Constraints

- $1 \leq n, m \leq 1000$

Sample Input

```
5 8
#####
#..#...#
####.#.#
#..#...#
#####
```

[Copy](#)

Sample Output

```
3
```

[Copy](#)

**Time limit:** 1.0s / **Memory limit:** 256M**Points:** 100

Cho bản đồ của một mê cung, nhiệm vụ của bạn là tìm ra một đường đi từ vị trí bắt đầu đến vị trí kết thúc. Bạn có thể đi sang trái, phải, lên trên và xuống dưới.

Input

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và m : chiều cao và chiều rộng của bản đồ.
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm m ký tự mô tả mê cung. Mỗi ký tự là `.` (sàn), `#` (tường), `A` (bắt đầu) hoặc `B` (kết thúc).

Output

- Đầu tiên in `YES` nếu tồn tại đường đi và `NO` nếu ngược lại.
- Nếu có đường đi, dòng tiếp theo in độ dài của đường đi ngắn nhất. Và dòng cuối in mô tả của đường đi đó dưới dạng một xâu bao gồm các ký tự `L` (trái), `R` (phải), `U` (lên) và `D` (xuống). Bạn có thể in bất kỳ giải pháp hợp lệ nào.

Constraints

- $1 \leq n, m \leq 1000$

Sample Input

```
5 8
#####
#.A#...#
#...#B#
#.....#
#####
```

Copy

Sample Output

```
YES
9
LDDRRRRRU
```

Copy

Building Roads | Xây đường

Submit

**Points:** 100

Byteland có n thành phố, và m con đường đường giữa chúng. Mục tiêu là xây dựng các con đường mới để có một tuyến đường giữa hai thành phố bất kỳ.

Nhiệm vụ của bạn là tìm ra số lượng đường tối thiểu cần thiết, đồng thời xác định những con đường nào nên được xây dựng.

Input

- Dòng đầu vào đầu tiên có hai số nguyên n và m : số lượng thành phố và con đường đường. Các thành phố được đánh số $1, 2, 3, \dots, n$.
- Sau đó, có m dòng mô tả các con đường. Mỗi dòng có hai số nguyên a và b : có một đường giữa các thành phố đó.
- Một con đường luôn kết nối hai thành phố khác nhau, và có nhiều nhất một con đường giữa hai thành phố bất kỳ.

Output

- Đầu tiên in một số nguyên k : số lượng con đường cần thiết.
- Sau đó, in k dòng mô tả các con đường mới. Bạn có thể in bất kỳ giải pháp hợp lệ nào.

Giới hạn

- $1 \leq n \leq 10^5$
- $1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$
- $1 \leq a, b \leq n$

Sample Input

```
4 2
1 2
3 4
```

[Copy](#)

Sample Output

[Copy](#)



2 3

Message Route | Đường truyền tin nhắn

Submit

Time limit: 1.0s / **Memory limit:** 256M**Points:** 100

Mạng của Syrjälä có n máy tính và m kết nối. Nhiệm vụ của bạn là tìm hiểu xem Uolevi có thể gửi tin nhắn cho Maija hay không, và nếu có thể, số lượng máy tính tối thiểu trên một đường truyền như vậy là bao nhiêu.

Input

- Dòng đầu vào đầu tiên có hai số nguyên n và m : số lượng máy tính và kết nối. Các máy tính được đánh số $1, 2, 3, \dots, n$. Máy tính của Uolevi là 1 và máy tính của Maija là n .
- Sau đó, có m dòng mô tả các kết nối. Mỗi dòng có hai số nguyên a và b : có một kết nối giữa các máy tính đó.
- Mỗi kết nối là giữa hai máy tính khác nhau và có nhiều nhất một kết nối giữa hai máy tính bất kỳ.

Output

- Nếu có thể gửi tin nhắn, trước tiên hãy in k : số lượng máy tính tối thiểu trên một đường truyền hợp lệ. Sau này, in một ví dụ về một đường truyền như vậy. Bạn có thể in bất kỳ giải pháp hợp lệ nào.
- Nếu không có đường truyền, in `IMPOSSIBLE`.

Giới hạn

- $2 \leq n \leq 10^5$
- $1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$
- $1 \leq a, b \leq n$

Sample Input



```
1 2
1 3
1 4
2 3
5 4
```

Sample Output

```
3
1 4 5
```

[Copy](#)

Building Teams | Xây đội [Submit](#)

Time limit: 1.0s / **Memory limit:** 256M

Points: 100

Có n học sinh trong lớp của Uolevi, và m tình bạn giữa họ. Nhiệm vụ của bạn là chia học sinh thành hai đội theo cách mà không có hai học sinh nào trong một đội là bạn bè. Bạn có thể thoải mái lựa chọn kích thước của các đội.

Input

- Dòng đầu vào đầu tiên có hai số nguyên n và m : số lượng học sinh và tình bạn. Các học sinh được đánh số $1, 2, 3, \dots, n$.
- Sau đó, có m dòng mô tả các tình bạn. Mỗi dòng có hai số nguyên a và b : học sinh a và b là bạn bè.
- Mỗi tình bạn là giữa hai học sinh khác nhau. Bạn có thể giả định rằng có nhiều nhất một tình bạn giữa bất kỳ hai học sinh nào.

Output

- In một ví dụ về cách xây dựng các nhóm. Đối với mỗi học sinh, in 1 hoặc 2 tùy thuộc vào đội nào học sinh sẽ được chỉ định. Bạn có thể in bất kỳ đội hợp lệ nào.
- Nếu không có giải pháp nào, hãy in `IMPOSSIBLE`.



- $1 \leq n \leq 10^5$
- $1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$
- $1 \leq a, b \leq n$

Sample Input

```
5 3
1 2
1 3
4 5
```

[Copy](#)

Sample Output

```
1 2 2 1 2
```

[Copy](#)

Round Trip | Chuyển đi vòng tròn

[Submit](#)

Time limit: 1.0s / **Memory limit:** 256M

Points: 100



Input

- Dòng đầu vào đầu tiên có hai số nguyên n và m : số lượng thành phố và con đường. Các thành phố được đánh số $1, 2, \dots, n$.
- Sau đó, có m dòng mô tả các con đường. Mỗi dòng có hai số nguyên a và b : có một đường giữa các thành phố đó.
- Mỗi con đường nằm giữa hai thành phố khác nhau, và có nhiều nhất một con đường giữa hai thành phố bất kỳ.

Output

- Đầu tiên in một số nguyên k : số thành phố trên tuyến đường. Sau đó in k thành phố theo thứ tự chúng sẽ được truy cập. Bạn có thể in bất kỳ giải pháp hợp lệ nào.
- Nếu không có giải pháp, hãy in `IMPOSSIBLE`.

Constraints

- $1 \leq n \leq 10^5$
- $1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$
- $1 \leq a, b \leq n$

Sample Input

```
5 6
1 3
1 2
5 3
1 5
2 4
4 5
```

[Copy](#)

Sample Output

```
4
3 5 1 3
```

[Copy](#)

Monsters | Quái vật [Submit](#)

Time limit: 1.0s / **Memory limit:** 256M**Points:** 100

Bạn và một số con quái vật đang ở trong một mê cung. Khi đi một bước theo một hướng nào đó trong mê cung, mỗi con quái vật cũng có thể đồng thời đi một bước theo một hướng nào đó. Mục tiêu của bạn là đến một trong



Nhiệm vụ của bạn là tìm hiểu xem mục tiêu của bạn có khả thi hay không, và nếu có, hãy in một đường đi mà bạn có thể đi theo. Kế hoạch của bạn phải hoạt động trong mọi tình huống; ngay cả khi những con quái vật biết trước đường đi của bạn.

Input

- Dòng đầu vào đầu tiên có hai số nguyên n và m : chiều cao và chiều rộng của bản đồ.
- Sau đó, có n dòng gồm m ký tự mô tả bản đồ. Mỗi ký tự là `.` (sàn), `#` (tường), `A` (bắt đầu) hoặc `M` (quái vật). Có chính xác một `A` trong đầu vào.

Output

- Trước tiên, hãy in `YES` nếu mục tiêu của bạn là có thể và `NO` nếu ngược lại.
- Nếu mục tiêu của bạn là có thể, hãy in ví dụ về đường đi hợp lệ (độ dài của đường đi và mô tả của đường đi bằng cách sử dụng các ký tự `D`, `U`, `L` và `R`).
- Bạn có thể in bất kỳ đường đi nào miễn là độ dài của nó nhiều nhất là $n \cdot m$ bước.

Giới hạn

- $1 \leq n, m \leq 10^3$

Sample Input

```
5 8
#####
#M..A..#
#.#.M#.#
#M#...#..
#.######
```

[Copy](#)

Sample Output



5

RRDDR

Shortest Routes I | Tuyến đường ngắn nhất I

Submit

Time limit: 1.0s / **Memory limit:** 256M**Points:** 100

Có n thành phố và m chuyến bay giữa chúng. Nhiệm vụ của bạn là xác định độ dài của tuyến đường ngắn nhất từ Syrjälä đến mọi thành phố.

Input

- Dòng đầu vào đầu tiên có hai số nguyên n và m : số lượng thành phố và chuyến bay. Các thành phố được đánh số $1, 2, \dots, n$ và thành phố 1 là Syrjälä.
- Sau đó, có m dòng mô tả các chuyến bay. Mỗi dòng có ba số nguyên a, b và c : một chuyến bay bắt đầu tại thành phố a , kết thúc tại thành phố b , và độ dài của nó là c . Mỗi chuyến bay là một chuyến bay một chiều.
- Bạn có thể giả định rằng có thể đi từ Syrjälä đến tất cả các thành phố khác.

Output

- In n số nguyên: độ dài tuyến đường ngắn nhất từ Syrjälä đến các thành phố $1, 2, \dots, n$.

Constraints

- $1 \leq n \leq 10^5$
- $1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$
- $1 \leq a, b \leq n$
- $1 \leq c \leq 10^9$

Sample Input

```
3 4
1 2 6
1 3 2
3 2 3
1 3 4
```

Copy

Sample Output

Copy



Shortest Routes II | Tuyển đường ngắn nhất II

[Submit](#)**Time limit:** 1.0s / **Memory limit:** 256M**Points:** 100

Có n thành phố và m con đường giữa chúng. Nhiệm vụ của bạn là hãy xử lý q truy vấn mà trong đó bạn phải xác định độ dài của tuyến đường ngắn nhất giữa hai thành phố cho trước.

Input

- Dòng đầu vào đầu tiên có ba số nguyên n , m và q : số lượng thành phố, con đường và truy vấn.
- Sau đó, có m dòng mô tả các con đường. Mỗi dòng có ba số nguyên a , b và c : có một con đường giữa các thành phố a và b mà độ dài của nó là c . Tất cả con đường đều là con đường hai chiều.
- Cuối cùng, có q dòng mô tả các truy vấn. Mỗi dòng có hai số nguyên a và b : xác định độ dài của tuyến đường ngắn nhất giữa các thành phố a và b .

Output

- In độ dài của tuyến đường ngắn nhất với mỗi truy vấn. Nếu không có tuyến đường nào, in -1 thay vào đó.

Constraints

- $1 \leq n \leq 500$
- $1 \leq m \leq n^2$
- $1 \leq q \leq 10^5$
- $1 \leq a, b \leq n$
- $1 \leq c \leq 10^9$

Sample Input

```
4 3 5
1 2 5
1 3 9
2 3 3
1 2
2 1
1 3
1 4
3 2
```

[Copy](#)

Sample Output



```
5
8
-1
3
```

High Score | Điểm cao Submit

Time limit: 1.0s / **Memory limit:** 256M

Points: 100

Bạn chơi một trò chơi gồm n căn phòng và m đường hầm. Số điểm ban đầu của bạn là 0, và mỗi đường hầm tăng số điểm của bạn thêm x mà trong đó x có thể dương hoặc âm. Bạn có thể đi qua một đường hầm vài lần.

Nhiệm vụ của bạn là đi bộ từ phòng 1 đến phòng n . Số điểm tối đa mà bạn có thể đạt được là bao nhiêu?

Input

- Dòng đầu vào đầu tiên có hai số nguyên n và m : số lượng phòng và đường hầm. Các phòng được đánh số $1, 2, \dots, n$.
- Sau đó, có m dòng mô tả các đường hầm. Mỗi dòng có ba số nguyên a, b và x : đường hầm bắt đầu tại phòng a , kết thúc tại phòng b , và tăng số điểm của bạn thêm x . Tất cả đường hầm đều là đường hầm một chiều.
- Bạn có thể giả định rằng luôn có thể đi từ phòng 1 đến phòng n .

Output

- In một số nguyên: số điểm lớn nhất bạn có thể đạt được. Tuy nhiên, nếu bạn có thể đạt được số điểm lớn tùy ý, hãy in -1 .

Constraints

- $1 \leq n \leq 2500$
- $1 \leq m \leq 5000$
- $1 \leq a, b \leq n$
- $-10^9 \leq x \leq 10^9$

Sample Input

```
4 5
1 2 3
2 4 -1
1 3 -2
3 4 7
1 4 4
```

[Copy](#)

Sample Output



Flight Discount | Khuyến mãi chuyến bay

[Submit](#)**Time limit:** 1.0s / **Memory limit:** 256M**Points:** 100

Nhiệm vụ của bạn là tìm một lộ trình bay rẻ nhất từ Syrjälä đến Metsälä. Bạn có một phiếu khuyến mãi, sử dụng nó có thể giảm một nửa giá của bất kỳ chuyến bay nào trong suốt lộ trình. Tuy nhiên, bạn chỉ có thể sử dụng phiếu đó một lần.

Input

- Dòng đầu vào đầu tiên có hai số nguyên n và m : số lượng thành phố và chuyến bay. Các thành phố được đánh số $1, 2, \dots, n$. Thành phố 1 là Syrjälä, và thành phố n là Metsälä.
- Sau này, có m dòng mô tả các chuyến bay. Mỗi dòng có ba số nguyên a, b và c : một chuyến bay bắt đầu tại thành phố a , kết thúc tại thành phố b , và giá của nó là c . Mỗi chuyến bay đều là một chiều.
- Bạn có thể giả định rằng luôn luôn có thể đi từ Syrjälä đến Metsälä.

Output

- In một số nguyên: giá của lộ trình rẻ nhất từ Syrjälä đến Metsälä.
- Khi bạn sử dụng phiếu khuyến mãi cho một chuyến bay mà giá tiền của nó là x , giá tiền của nó trở thành $\lfloor x/2 \rfloor$ (làm tròn xuống một số nguyên).

Constraints

- $2 \leq n \leq 10^5$
- $1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$
- $1 \leq a, b \leq n$
- $1 \leq c \leq 10^9$

Sample Input

```
3 4
1 2 3
2 3 1
1 3 7
2 1 5
```

[Copy](#)

Sample Output



Cycle Finding | Tìm chu trình

[Submit](#)**Time limit:** 1.0s / **Memory limit:** 256M**Points:** 100

Bạn được cho một đồ thị có hướng, và nhiệm vụ của bạn là hãy xác định xem đồ thị đó có chứa một chu trình âm hay không, và đồng thời cho một ví dụ của một chu trình như vậy.

Input

- Dòng đầu vào đầu tiên có hai số nguyên n và m : số lượng nút và cạnh. Các nút được đánh số $1, 2, \dots, n$.
- Sau này, có m dòng mô tả các cạnh. Mỗi dòng có ba số nguyên a, b , và c : có một cạnh từ nút a đến nút b mà độ dài của nó là c .

Output

- Nếu đồ thị chứa một chu trình âm, đầu tiên in ra **YES**, và sau đó là các nút trong chu trình theo thứ tự của chúng. Nếu có vài chu trình âm, bạn có thể in bất kì trong số chúng. Nếu không có chu trình âm, in ra **NO**.

Constraints

- $1 \leq n \leq 2500$
- $1 \leq m \leq 5000$
- $1 \leq a, b \leq n$
- $-10^9 \leq c \leq 10^9$

Sample Input

```
4 5
1 2 1
2 4 1
3 1 1
4 1 -3
4 3 -2
```

[Copy](#)

Sample Output

```
YES
1 2 4 1
```

[Copy](#)



Flight Routes | Lộ trình bay

[Submit](#)**Time limit:** 1.0s / **Memory limit:** 256M**Points:** 100

Nhiệm vụ của bạn là tìm k lộ trình bay ngắn nhất từ Syrjäla đến Metsälä. Một lộ trình có thể đi qua một thành phố vài lần.

Lưu ý rằng có thể có một số lộ trình với cùng một mức giá và mỗi lộ trình nên được xét (xem ví dụ).

Input

- Dòng đầu vào đầu tiên có ba số nguyên n , m , và k : số lượng thành phố, chuyến bay, và tham số k . Các thành phố được đánh số $1, 2, \dots, n$. Thành phố 1 là Syrjäla, và thành phố n là Metsälä.
- Sau này, có m dòng mô tả các chuyến bay. Mỗi dòng có ba số nguyên a , b , và c : chuyến bay bắt đầu tại thành phố a , kết thúc tại thành phố b , và giá của nó là c . Tất cả các chuyến bay đều là chuyến bay một chiều.
- Bạn có thể giả định rằng có ít nhất k lộ trình phân biệt từ Syrjäla đến Metsälä.

Output

- In k số nguyên: giá của k tuyến đường rẻ nhất được sắp xếp theo giá của chúng.

Constraints

- $2 \leq n \leq 10^5$
- $1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$
- $1 \leq a, b \leq n$
- $1 \leq c \leq 10^9$
- $1 \leq k \leq 10$

Sample Input

```
4 6 3
1 2 1
1 3 3
2 3 2
2 4 6
3 2 8
3 4 1
```

[Copy](#)

Sample Output

```
4 4 7
```

[Copy](#)



proudly powered by **DMOJ** | follow us on **Github** and **Facebook**