

2018 - GEMA Grafos (BFS e DFS)

A. Da pra chegar?

2 seconds, 64 megabytes

Dado um grafo direcionado, diga se é possível sair do nó  $A$  e chegar no nó  $B$

Input

A primeira linha da entrada contém quatro inteiros, o número de nós  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ), o número de arestas  $M$  ( $0 \leq M \leq 10^5$ ), o nó que você sai  $A$  e o nó destino  $B$ .

As próximas  $M$  linhas contém dois inteiros  $x$  e  $y$  cada, indicando que existe uma aresta de  $x$  para  $y$ .

Note que o grafo é direcionado

Output

Na saída diga "SIM" caso seja possível atingir  $B$  saindo de  $A$  ou "NAO" caso contrario

input
3 2 1 3
1 2
2 3
output
SIM

B. Teleporte

2 seconds, 64 megabytes

A cidade onde Mitolau mora é composta de  $N$  bairros ligados por  $M$  ruas bidirecionais. O prefeito da cidade resolveu facilitar a vida de todo mundo e decidiu que cada bairro seria representado por um número inteiro. Porém nem tudo são flores na cidade de Mitolau e alguns bairros são isolados de outros.

Mitolau tem amigos em todos os bairros da cidade dele! E ele pretende visitar todos eles, mas para isso não quer perder muito tempo. Sabemos que Mitolau é muito rápido e portanto percorre qualquer rua da cidade dele em 0 segundos. Eu mencionei que Mitolau consegue se teleportar? Pois é, porém ele precisa de uma meditação especial antes de tal feito e, por isso, demora 1 segundo para se teletransportar de um bairro A para um bairro B. Note que como é teletransporte, A e B não precisam estar ligados por uma rua.

Dado essas informações determine o menor tempo possível que Mitolau vai levar para visitar todos os bairros!

Input

A primeira linha da entrada contém dois inteiros  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ) e  $M$  ( $0 \leq M \leq 10^5$ ), o número de bairros e ruas respectivamente.

As próximas  $M$  linhas contém dois inteiros  $x$  e  $y$  ( $1 \leq x, y \leq N$ ) cada, os números dos bairros ligados por essa rua.

Output

Na saída imprima um único número, o menor tempo que Mitolau irá levar para visitar todos os bairros.

input
4 1
1 2

output

3

input

4 2  
1 2  
3 4

output

2

Note que Mitolau não começa em nenhum bairro específico e, portanto, precisa se teleportar para o primeiro bairro também!

No primeiro caso: Ele se teleporta para o bairro de número 1 (Gastando 1 de tempo), depois usa a rua de 1 para 2 (Gastando 0 de tempo), depois ele se teleporta para 3 (Gastando mais 1 de tempo) e por fim se teleporta para 4 (Gastando mais 1). Portanto Mitolau gastou 3 unidades de tempo para visitar todos os bairros

C. Mariazinha

1 second, 64 megabytes

Você é um cara muito popular na escola e por isso todo mundo quer andar com você no recreio, você tem muitos amigos mas infelizmente nenhum deles é a Mariazinha. Mariazinha não é sua amiga, mas você conhece alguém que conhece alguém que conhece alguém... que conhece ela. Você não sabe ao certo com quantas pessoas vai ter que falar até chegar na Mariazinha (Talvez seja até impossível de qualquer forma), tudo que você sabe é que precisa desesperadamente virar amigo dela! Você é muito tímido e por isso precisa que alguém te apresente a Mariazinha. Mas pra ser apresentado a ela você primeiro precisa ser apresentado ao amigo dela, e assim sucessivamente.

Por exemplo, se  $A$  é seu amigo e ele conhece  $B$  e  $B$  conhece  $C$  e, por fim,  $C$  conhece Mariazinha, você precisa falar com  $A$  para ele te apresentar o  $B$ , depois com  $B$  para ele te apresentar o  $C$  e por fim  $C$  irá te apresentar a Mariazinha. Note que você não liga com quantas pessoas vai ter que falar no processo, não precisa ser o mínimo possível.

Porém uma vidente disse pra você que em 2017 somente uma única amizade será quebrada no mundo todo, isso te deixou feliz e temeroso ao mesmo tempo. E se essa amizade que vai ser quebrada acabar impedindo você de virar amigo da Mariazinha?

Dada uma lista com as amizades de todas as pessoas (Nesse problema pessoas são números porque ninguém merece resolver problema de grafo com string), diga se independentemente de qual amizade for quebrada, ainda sim você conseguira ser amigo da Mariazinha

Input

A primeira linha da entrada contém 4 inteiros,  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^3$ ) o número de pessoas,  $M$  ( $0 \leq M \leq \min(N * (N - 1) / 2, 10^3)$ ) o número de amizades,  $A$  ( $1 \leq A \leq N$ ) o número inteiro que representa quem é você e  $B$  ( $1 \leq B \leq N, A \neq B$ ) que é o número que representa quem é Mariazinha.

As próximas  $M$  linhas contém dois inteiros cada, o número inteiro que representa as duas pessoas que são amigas, cada pessoa é identificada com inteiros de 1 a  $N$

É garantido que cada amizade só será listada uma única vez na entrada.

Se A é amigo de B, então B também é amigo de A.

Output

Na saída imprima "SIM" caso independentemente de qual amizade acabe, você ainda conseguirá ser apresentado a Mariazinha ou "NAO" caso exista alguma amizade que caso acabe, impedirá você de conhecer Mariazinha (Ou se caso conhecer Mariazinha ja seja impossível pra começo de conversa)

input
7 8 1 7 1 2 1 3 2 4 4 3 5 4 5 6 7 6 7 5
output
NAO

input
7 9 1 7 1 2 1 3 4 2 4 5 7 5 7 6 6 2 3 4 5 6
output
SIM

D. O mais distante

2 seconds, 64 megabytes

Dado um grafo de  $N$  nós e dois vértices  $A$  e  $B$  pertencentes a esse grafo, ache o tamanho do caminho mínimo de  $A$  até  $B$

Input

A primeira linha da entrada é composta de quatro inteiros  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ),  $M$  ( $0 \leq M \leq 10^5$ ),  $A$  ( $1 \leq A \leq N$ ) e  $B$  ( $1 \leq B \leq N$ ), o número de vértices, arestas, o nó inicial e o nó final, respectivamente.

As próximas  $M$  linhas contém dois inteiros  $x$  e  $y$  ( $1 \leq x, y \leq N$ ) cada, indicando que existe uma aresta de  $x$  para  $y$  (O grafo é bidirecional, portanto também indica que existe uma aresta de  $y$  para  $x$ ).

É garantido que não vão existir self-loops. Para cada par de vértice  $x, y$  irá existir no máximo uma aresta entre eles.

Output

Na saída imprima um único inteiro, o tamanho do caminho mínimo de  $A$  até  $B$ . Caso não exista caminho entre os dois nós, imprima -1

input
4 0 1 2
output
-1

input
4 4 1 4 1 2 1 3 2 3 2 4

output

2

No segundo caso de teste, o caminho mínimo é: 1 -> 2 -> 4

E. Existe esse grafo?

2 seconds, 64 megabytes

Tourist adora caminhos mínimos. Certo dia seu amigo Loppão lhe mostrou um grafo espetacular! Ele era bidirecional e toda aresta tinha peso 1! Loppão sabia que Tourist odiava grafos grandes e portanto o grafo que ele mostrou possuía menos de  $10^3$  arestas. Era tão lindo que Tourist fez questão de anotar a matriz de caminhos mínimos para esse grafo.

O problema é que Tourist se esqueceu qual era o grafo que Loppão tinha mostrado, porém ele ainda possui a matriz que anotou. Tourist sabe que pode ter cometido erros durante o calculo da matriz, portanto, dada a matriz de caminhos mínimos, diga se ela representa um grafo valido ou não.

Uma matriz de caminhos mínimos é válida se a célula  $(i, j)$  dessa matriz representar o tamanho do caminho mínimo entre os nós  $i$  e  $j$ , como o grafo é bi-direcionado  $A_{ij}$  deve ser igual a  $A_{ji}$  para quaisquer  $i$  e  $j$ . Note que se não existe caminho entre o nó  $i$  e o  $j$  então  $A_{ij} = A_{ji} = -1$ . Não existem self-loops no grafo que Loppão mostrou a tourist, então portanto  $A_{ii} = 0$  para qualquer  $i$ . Ver Notas para maior esclarecimento.

Input

A primeira linha da entrada contém um único inteiro  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^3$ ), o número de linhas e colunas da matriz de caminhos mínimos.

As próximas  $N$  linhas contém  $N$  inteiros cada, os elementos da matriz. Os elementos da matriz estão entre 0 e  $10^5$ .

Output

Imprima "sim" caso a matriz de caminho minimo represente um grafo valido ou "nao" caso contrario.

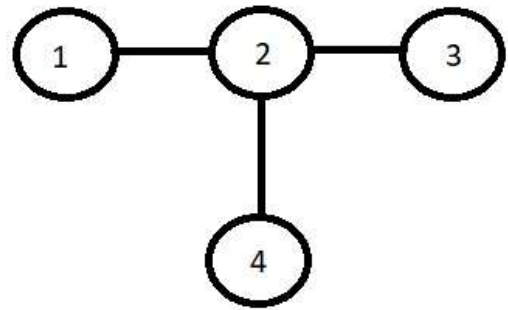
input
4 0 1 3 3 1 0 1 1 3 1 0 3 3 1 3 0
output
nao

input
4 0 1 2 2 1 0 1 1 2 1 0 2 2 1 2 0
output
sim

input
2 0 -1 -1 0
output
sim

input
2 1 -1 -1 0
output
nao

Nos dois primeiros casos de teste, um possível grafo que Loppão mostrou era (Podem existir múltiplos grafos possíveis):



A matriz valida para esse caso é a representada no segundo teste.

No terceiro caso de teste não existem arestas, porém ainda é um grafo valido

No quarto caso de teste,  $A_{1,1} \neq 0$  e portanto não é um grafo valido