

## B. Correntes

Nome do Problema	Correntes
Tempo Limite	3 segundos
Memória Limite	1 gigabyte

Bem escondido no átrio de uma casa abandonada, você encontrou um livro antigo que revela o segredo mais bem guardado da cidade de Bonn. Bem abaixo da cidade, há um sistema de  $N$  cavernas, conectadas por  $M$  canais de água. Dentro de cada canal de água há uma corrente mágica unidirecional que pode transportar rapidamente um barco pelo canal. O sistema de cavernas atualmente tem exatamente uma saída localizada na caverna  $N - 1$ .

Você está muito animada com sua descoberta e mal pode esperar para explorar as cavernas! Entretanto, o sistema de cavernas é habitado por um troll que gosta de se divertir com visitantes indesejados. O troll tem um poder mágico limitado - que ele pode usar **no máximo uma vez** durante sua visita - para modificar o sistema de cavernas e dificultar que você alcance a saída.

Sua visita à caverna consistirá em uma sequência de rodadas. Cada rodada será da seguinte forma:

1. Primeiro, o troll pode escolher se usa ou não seu poder mágico. Se usar, seu feitiço:
  - inverte a direção da corrente mágica em todos os canais:  $a \rightarrow b$  mudará para  $b \rightarrow a$  imediatamente;
  - fecha a saída na caverna  $N - 1$ ; e
  - abre uma nova saída na caverna  $0$ .
2. Em seguida, você escolhe uma corrente mágica que flui da sua caverna atual e usa seu barco para viajar para outra caverna. Para simplificar, chamaremos o uso de um barco de "movimento".

Além disso, sempre que estiver na mesma caverna que a saída, você a usará **imediatamente** para sair do sistema de cavernas. Observe que isso pode acontecer até mesmo durante uma rodada se você estiver na caverna  $0$  e o troll decidir usar seu poder mágico.

Seu objetivo é sair do sistema de cavernas o mais rápido possível para chegar a tempo para a cerimônia de encerramento da EGOI. O objetivo do troll é exatamente o oposto: ele quer manter você em suas cavernas pelo maior tempo possível. O troll sempre sabe sua localização e escolherá o momento de usar seu poder mágico da maneira que melhor atenda seu objetivo.

Separadamente, para cada caverna  $c$  ( $0 \leq c \leq N - 2$ ), considere o cenário em que você começa na caverna  $c$ . Para cada um desses cenários, determine o **menor número de movimentos em que você pode definitivamente alcançar uma saída da caverna  $c$ , independentemente de quando o troll escolher usar seu poder.**

Inicialmente, cada caverna pode ser acessada a partir da caverna  $0$ , e a caverna  $N - 1$  pode ser acessada a partir de todas as cavernas.

## Entrada

A primeira linha da entrada contém dois inteiros,  $N$  e  $M$ , onde  $N$  é o número de cavernas e  $M$  é o número de canais de água. As próximas  $M$  linhas da entrada contém dois inteiros,  $a_i$  e  $b_i$ , representando um canal que agora pode ser usado para viajar da caverna  $a_i$  para a caverna  $b_i$ . Não há canal conectando uma caverna a si mesma. Para cada par de cavernas, há no máximo um canal em cada direção.

## Saída

Produza uma linha com  $N - 1$  inteiros, onde o  $i$ -ésimo inteiro,  $0 \leq i \leq N - 2$ , é o menor número de movimentos dentro do qual você pode definitivamente alcançar uma saída se começar da caverna  $i$ .

Observe que você não exibe o tempo para a caverna  $N - 1$  (pois você sairia desta caverna imediatamente).

## Restrições e pontuação

- $2 \leq N \leq 200\,000$ .
- $1 \leq M \leq 500\,000$ .
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$ .

Sua solução será testada em um conjunto de grupos de teste, cada um valendo um certo número de pontos. Cada grupo de teste contém um conjunto de casos de teste. Para obter os pontos de um grupo de teste, você precisa resolver todos os casos de teste no grupo de teste.

Grupo	Pontuação	Limites
1	12	$M = N - 1$ , $a_i = i$ e $b_i = i + 1$ para todo $i$ . Em outras palavras, o sistema de cavernas forma um caminho $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	Para cada $0 \leq i \leq N - 2$ , há um canal direto da caverna $i$ para a caverna $N - 1$ . Observe que pode haver canais adicionais.
3	20	$N, M \leq 2\,000$
4	29	Após sair de qualquer caverna, não é possível retornar a ela (até a inversão de direção). Em outras palavras, os canais formam um grafo acíclico direcionado.
5	24	Sem restrições adicionais

## Exemplos

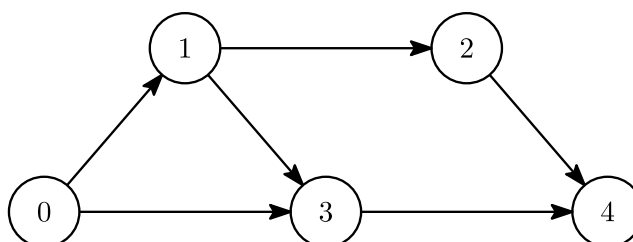
Para o primeiro exemplo, considere o caso em que você começa na caverna 1. Como você não sabe quando a reversão de direção acontecerá, você deve começar a se mover em direção à saída na caverna 4. Você pode fazer isso pela caverna 2 ou pela caverna 3. Ir pela caverna 3 é a melhor opção aqui, pois, caso a reversão de direção aconteça enquanto você estiver lá, agora você terá um canal que pode usar para viajar da caverna 3 diretamente para a caverna 0, de onde sairá do sistema de cavernas.

Mais precisamente, há apenas três possibilidades para quando o troll decidirá usar seu poder mágico:

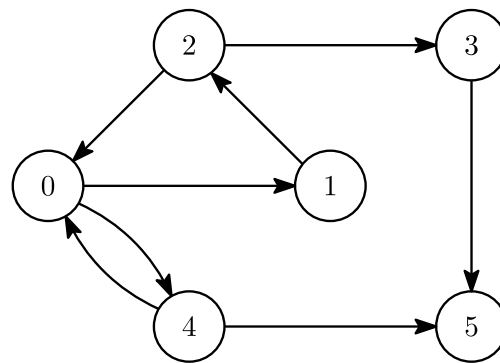
- Se o troll usar seu poder imediatamente quando você estiver na caverna 1, você poderá viajar da caverna 1 diretamente para a caverna 0 e sair.
- Se o troll usar seu poder depois que você for da caverna 1 para a caverna 3, você poderá viajar da caverna 3 diretamente para a caverna 0 e sair.
- Se o troll decidir não usar seu poder em nenhuma dessas duas situações, você viajará da caverna 3 para a caverna 4 e sairá.

Na primeira opção, você só precisava fazer um movimento; em cada uma das outras opções, você fazia dois movimentos. Isso significa que a resposta para este caso é  $\max(1, 2, 2) = 2$  .

Observe que se você escolher ir da caverna 1 para a caverna 2, o troll pode forçá-lo a fazer três movimentos.



O primeiro e o segundo exemplos satisfazem as restrições dos grupos de teste 3, 4 e 5. O terceiro exemplo satisfaz as restrições de todos os grupos de teste. O quarto exemplo satisfaz as restrições dos grupos de teste 3 e 5 e é ilustrado abaixo.



Entrada	Saída
<pre> 5 6 0 1 1 2 1 3 2 4 3 4 0 3 </pre>	<pre> 2 2 2 1 </pre>
<pre> 7 10 2 6 5 3 4 2 1 6 2 3 3 6 4 5 0 4 4 1 0 1 </pre>	<pre> 2 1 2 3 2 4 </pre>
<pre> 2 1 0 1 </pre>	<pre> 1 </pre>
<pre> 6 8 0 1 4 0 1 2 2 3 3 5 0 4 4 5 2 0 </pre>	<pre> 2 4 3 3 1 </pre>