

B. Fuga dal Troll

Nome Problema	Fuga dal Troll
Limite di tempo	3 secondi
Limite di memoria	1 gigaottetto

Durante l'esplorazione di una casa abbandonata, ti sei imbattuto in un misterioso libro contenente i più oscuri segreti della città di Bonn. A diversi chilometri di profondità, situata sotto la città, si nasconde una misteriosa rete di N caverne, collegate da M fiumi carsici. Ciascuno di questi fiumi presenta un'oscura corrente monodirezionale in grado di trasportare velocemente una barca lungo il corso d'acqua. Secondo il libro però, esiste una singola via di fuga dal sistema di caverne che si trova nella caverna $N - 1$.

Entusiasta della tua scoperta, hai deciso di scendere ad esplorare le caverne!

Che disdetta! Appena arrivato hai scoperto che le caverne sono infestate da un troll. Preso dal panico decidi di affidarti alle parole del tuo insegnante di difesa contro le arti oscure: i troll delle caverne detestano le visite inaspettate. Inoltre sono creature magiche e vendicative, quindi useranno il loro potere per renderti più difficile trovare una via d'uscita, ma per fortuna lo possono usare **al più una volta**.

Sai quindi che la tua visita delle caverne consisterà in una serie di turni, ognuno dei quali è strutturato come segue:

1. Per prima cosa, il troll decide se utilizzare il suo potere magico oppure no. Nel caso lo utilizzi le conseguenze saranno nefaste:
 - la direzione della corrente di ogni fiume sarà invertita: $a \rightarrow b$ diventerà immediatamente $b \rightarrow a$;
 - un magico terremoto farà collassare la via di fuga nella caverna $N - 1$, rendendola inagibile; e
 - aprirà uno squarcio nella caverna 0 creando una nuova via di fuga.
2. Dopodiché scegli un fiume che fluisce dalla caverna in cui ti trovi in quel momento e utilizzi la tua barca per raggiungerne un'altra. Per semplicità, definiamo un utilizzo della barca come una "mossa".

Inoltre, se in un qualunque momento ti ritrovi nella stessa caverna in cui è situata la via di fuga, non ti farai sfuggire l'occasione e scapperai **immediatamente** dalle caverne. Nota che ciò può

accadere anche in un turno durante il quale ti trovi nella caverna 0 e il troll decide di usare il suo potere magico.

Il tuo obiettivo è quello di fuggire il più in fretta possibile per poter arrivare in tempo alla cerimonia di chiusura delle EGOI. Allo stesso tempo, il troll, per vendicarsi vuole l'esatto opposto; vuole tenerti rinchiuso il più a lungo possibile nelle caverne. Il troll conosce perfettamente l'intera rete di caverne e sa quindi tenerti d'occhio per essere sempre a conoscenza della tua posizione esatta. Il troll aspetterà quindi il momento migliore per utilizzare il suo potere per raggiungere il suo scopo.

Purtroppo sei uno smemorato e non ti ricordi in quale caverna sei sceso. Vuoi quindi sapere per ogni c ($0 \leq c \leq N - 2$), considerando lo scenario in cui inizi dalla caverna c , **il minor numero di mosse per il quale sei certo di poter raggiungere una via di fuga dalla caverna c , a prescindere da quando il troll decida di usare il suo potere.**

Sai anche che, se il troll non usa mai il suo potere, ogni caverna è raggiungibile dalla caverna 0, e la caverna $N - 1$ è raggiungibile da ogni altra caverna.

Input

La prima riga di input contiene due interi, N e M , dove N rappresenta il numero di caverne e M rappresenta il numero di fiumi carsici. Le successive M righe di input contengono due interi ciascuna, a_i e b_i , che rappresentano un canale che attualmente può essere utilizzato per spostarsi dalla caverna a_i alla caverna b_i . Non ci sono fiumi circolari, ovvero che connettono una caverna a sé stessa. Per ogni coppia di caverne c'è al più un fiume per ogni direzione.

Output

Devi stampare una riga con $N - 1$ interi, dove l' i -esimo intero, $0 \leq i \leq N - 2$, è il minimo numero di mosse che ti permettono sicuramente di raggiungere una via di fuga se parti dalla caverna i .

Nota che non devi stampare la risposta per la caverna $N - 1$ (perché semplicemente fuggiresti immediatamente).

Assunzioni e Punteggio

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq M \leq 500\,000$.
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$ and $a_i \neq b_i$.
- Prima dell'inversione, la caverna 0 può raggiungere tutte le caverne, e la caverna $N - 1$ può essere raggiunta da tutte le caverne.

La tua soluzione sarà testata su una serie di subtask, ognuno dei quale vale un determinato numero di punti. Ogni subtask contiene una serie di casi di test. Per ottenere il punteggio relativo ad un subtask, devi risolvere correttamente tutti i casi che lo compongono.

Subtask	Punteggio	Assunzioni
1	12	$M = N - 1$, $a_i = i$ and $b_i = i + 1$ for all i . In altri termini, la rete delle caverne forma una linea $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	Per ogni $0 \leq i \leq N - 2$, c'è un fiume che parte dalla caverna i e arriva alla caverna $N - 1$. Nota che possono esistere anche altri canali
3	20	$N, M \leq 2\,000$
4	29	Dopo essere usciti da una caverna, non è possibile ritornarci (finché le direzioni non vengono invertite). In altri termini, i fiumi formano un grafo diretto aciclico
5	24	Nessuna limitazione aggiuntiva

Examples

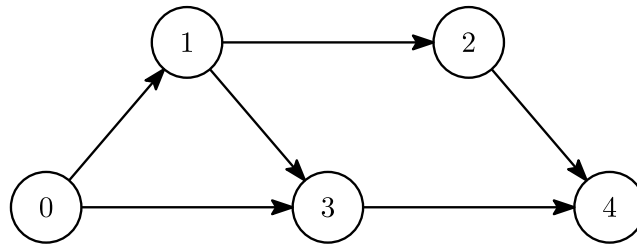
Nel primo caso d'esempio, considera il caso in cui inizi dalla caverna 1. Dato che non sai quando avverrà l'inversione di direzione, dovresti iniziare a muoverti verso la via di fuga dalla caverna 4. Puoi farlo sia attraverso la caverna 2 che attraverso la caverna 3. Passare dalla caverna 3 è l'opzione migliore in questo caso, poiché nel caso in cui il troll usi il suo potere mentre ti trovi lì, avrai a disposizione un fiume che puoi usare per viaggiare dalla caverna 3 direttamente alla caverna 0, dove potrai fuggire.

Più precisamente, ci sono solo tre possibilità in cui il troll deciderà di usare il suo potere magico:

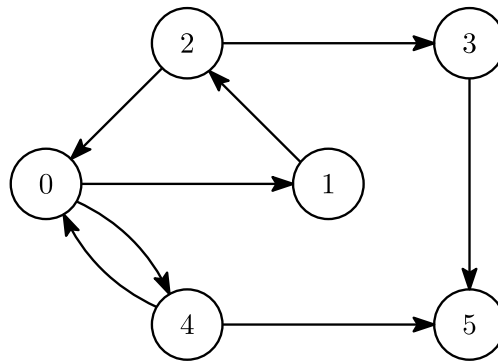
- Se il troll usa il suo potere immediatamente quando ti trovi nella caverna 1, puoi viaggiare direttamente dalla caverna 1 alla caverna 0 e fuggire.
- Se il troll usa il suo potere dopo che sei passato dalla caverna 1 alla caverna 3, puoi viaggiare direttamente dalla caverna 3 alla caverna 0 e fuggire.
- Se il troll decide di non usare il suo potere in nessuna di queste due situazioni, viaggerai dalla caverna 3 alla caverna 4 e fuggirai.

Nella prima opzione devi fare una sola mossa, in ciascuna delle altre, due. Ciò significa che la risposta in questo caso è $\max(1, 2, 2) = 2$.

Tieni presente che se scegli di andare dalla caverna 1 alla caverna 2, il troll può obbligarti a fare tre mosse.



Il primo e il secondo caso d'esempio soddisfano le assunzioni dei subtask 3, 4 e 5. Il terzo caso d'esempio soddisfa le assunzioni di tutti i subtask. Il quarto caso d'esempio soddisfa le assunzioni dei subtask 3 e 5 ed è illustrato di seguito.



Input	Output
<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>