

## B. Currents

Problem Name	Currents
Time Limit	3 seconds
Memory Limit	1 gigabyte

Bine ascunsă în atriumul unei case abandonate, ai găsit o carte antică care dezvăluie cel mai bine păstrat secret al oraşului Bonn. Adânc dedesuptul oraşului se află un sistem de  $N$  peşteri, conectate prin  $M$  canale. În fiecare canal există un curent magic unidirecţional care poate transporta rapid o barcă de-a lungul canalului. Sistemul de peşteri are în prezent o singură ieşire situată în peştera  $N - 1$ .

Eşti foarte entuziasmată de descoperirea făcută şi abia aştepţi să explorezi peşterile! Cu toate acestea, sistemul de peşteri este locuit de un trol căruia îi place să se distreze cu vizitatorii neinvitaţi. Trolul are o putere magică limitată – pe care o poate folosi **cel mult o dată** pe parcursul vizitei tale – pentru a modifica sistemul de peşteri şi a face mai dificil să ajungi la ieşire.

Vizita ta în sistemul de peşteri constă într-o secvenţă de runde. Fiecare rundă se va desfăşura astfel:

1. Mai întâi, trolul are posibilitatea să aleagă dacă îşi foloseşte sau nu puterea magică. Dacă o foloseşte, vraja sa produce următoarele consecinţe:
  - inversează direcţia curentului magic din fiecare canal:  $a \rightarrow b$  se va schimba imediat în  $b \rightarrow a$ ;
  - închide ieşirea din peştera  $N - 1$ ; şi
  - deschide o nouă ieşire în peştera 0.
2. Apoi, vei alege un curent magic care curge din peştera ta actuală şi îţi vei folosi barca pentru a călători către o altă peşteră. Pentru simplitate, vom numi folosirea bărcii o „mutare”.

În plus, oricând te afli în aceeaşi peşteră cu ieşirea, o vei folosi **imediat** pentru a ieşi din sistemul de peşteri. Reţine că, acest lucru se poate întâmpla şi dacă te afli în peştera 0 şi trolul a decis să îşi folosească puterea magică.

Scopul tău este să părăseşti sistemul de peşteri cât mai repede posibil pentru a ajunge în timp util la ceremonia de premiere a EGOI. Scopul trolului este exact opusul: el vrea să te țină în peşterile sale cât mai mult timp cu putinţă. Trolul îţi ştie întotdeauna locaţia şi va alege momentul în care să îşi folosească puterea magică într-un mod care îi serveşte cel mai bine scopul. Separat, pentru

fiecare peșteră  $c$  ( $0 \leq c \leq N - 2$ ), luați în considerare scenariul în care începeți din peștera  $c$ . Pentru fiecare dintre aceste scenarii, trebuie să determinați **numărul minim de mutări în care poți ajunge la o ieșire pornind din peștera  $c$ , indiferent de când decide trolul să își folosească puterea.**

Presupunând că vraja nu este folosită, fiecare peșteră este accesibilă din peștera 0, iar peștera  $N - 1$  este accesibilă din fiecare peșteră.

## Input

Prima linie a intrării standard conține două numere întregi  $N$  și  $M$ , unde  $N$  este numărul de peșteri și  $M$  este numărul de canale. Următoarele  $M$  linii ale intrării standard conțin fiecare câte două numere întregi  $a_i$  și  $b_i$ , reprezentând un canal care în acest moment poate fi folosit pentru a călători de la peștera  $a_i$  la peștera  $b_i$ . Nu există niciun canal care să conecteze o peșteră cu ea însăși. Pentru fiecare pereche de peșteri există cel mult un canal în fiecare direcție.

## Output

Afișează  $N - 1$  numere întregi, unde al  $i$ -lea număr,  $0 \leq i \leq N - 2$ , reprezintă numărul minim de mutări în care ai garanția că poți ajunge la o ieșire, dacă începi din peștera  $i$ .

Reține că, nu trebuie să afișezi timpul pentru peștera  $N - 1$  (deoarece ai ieși imediat din această peșteră).

## Constraints and Scoring

- $2 \leq N \leq 200\,000$ .
- $1 \leq M \leq 500\,000$ .
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$  și  $a_i \neq b_i$ .
- Înainte de inversare, din peștera 0 se poate ajunge în toate peșterile și se poate ajunge în peștera  $N - 1$  din toate peșterile.

Soluția ta va fi testată pe un set de grupuri de teste, fiecare valorând un număr de puncte. Fiecare grup de teste conține un set de cazuri de testare. Pentru a obține punctele pentru un grup, trebuie să rezolvi toate testele din acest grup.

Group	Score	Limits
1	12	$M = N - 1$ , $a_i = i$ și $b_i = i + 1$ pentru orice $i$ . Cu alte cuvinte, sistemul de peșteri formează un lanț $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	Pentru orice $0 \leq i \leq N - 2$ , există un canal direct de la peștera $i$ la peștera $N - 1$ . Pot exista canale suplimentare.
3	20	$N, M \leq 2000$
4	29	După părăsirea oricărei peșteri, nu este posibil să te mai întorci în ea (până la inversarea direcției). Cu alte cuvinte, canalele formează un graf aciclic orientat.
5	24	Fără restricții suplimentare.

## Exemple

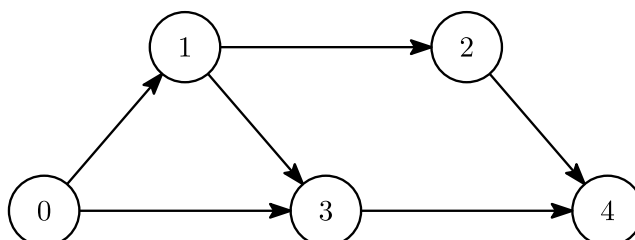
Pentru primul exemplu, consideră cazul în care pornești din peștera 1. Deoarece nu știi când se va produce inversarea direcției, ar trebui să începi să te miști spre ieșirea din peștera 4. Ai putea face asta fie prin peștera 2, fie prin peștera 3. Trecerea prin peștera 3 este opțiunea mai bună aici, deoarece, în cazul în care inversarea direcției are loc în timp ce te afli acolo, vei avea un canal pe care îl poți folosi pentru a călători din peștera 3 direct în peștera 0, unde vei ieși din sistemul de peșteri.

Mai există doar trei posibilități pentru momentul în care trolul poate decide să-și folosească puterea magică:

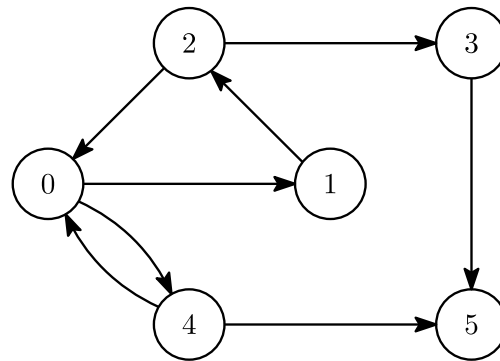
- Dacă trolul își folosește puterea imediat, când te afli în peștera 1, vei putea călători direct din peștera 1 în peștera 0 și să ieși.
- Dacă trolul își folosește puterea după ce ai trecut din peștera 1 în peștera 3, poți călători direct din peștera 3 în peștera 0 și să ieși.
- Dacă trolul decide să nu-și folosească puterea în niciuna dintre aceste două situații, vei călători de la peștera 3 la peștera 4 și vei ieși.

Pentru prima posibilitate ai avut nevoie de o singură mutare, în timp ce pentru fiecare din celelalte posibilități, ai avut nevoie de două mutări. Astfel, răspunsul în acest caz este  $\max(1, 2, 2) = 2$ .

Dacă alegi să mergi din peștera 1 în peștera 2, trolul te poate forța să faci 3 mutări.



Primul și al doilea exemplu îndeplinesc constrângerile grupurilor de teste 3, 4 și 5. Al treilea exemplu satisface constrângerile tuturor grupurilor de teste. Al patrulea exemplu îndeplinește constrângerile grupurilor de teste 3, respectiv 5, și este ilustrată mai jos



Input	Output
<div>5 6 0 1 1 2 1 3 2 4 3 4 0 3</div>	<div>2 2 2 1</div>
<div>7 10 2 6 5 3 4 2 1 6 2 3 3 6 4 5 0 4 4 1 0 1</div>	<div>2 1 2 3 2 4</div>
<div>2 1 0 1</div>	<div>1</div>
<div>6 8 0 1 4 0 1 2 2 3 3 5 0 4 4 5 2 0</div>	<div>2 4 3 3 1</div>