

Currents (Trol vás vytrolí)

Problem Name	Currents
Time Limit	3 seconds
Memory Limit	1 gigabyte

Na povale hostela (kde si nemala čo robiť, ešteže nevieme o tom, že si tam bola) si našla starú knihu, v ktorej si sa dočítala o najväčšom tajomstve Bonnu: Hlboko pod mestom sa nachádza systém N jaskýň. Tie sú prepojené M kanálmi (takými s vodou, nie takými s výkalmi). V každom kanáli tečie magický prúd vody jedným smerom. V smere prúdu sa vieš po kanáloch presúvať loďkou.

Jaskynný systém má práve jeden východ. Ten je momentálne v jaskyni $N - 1$.

Už sa nevieš dočkať chvíle, kedy všetci zaspia a ty sa vyberieš na prieskum jaskýň! Lenže má to háčik. V jaskyniach žije trol Majko, ktorý rád trolí nevítaných návštevníkov. Počas tvojej expedície vie Majko **nanajvýš raz** použiť kúzlo, ktorým zmení celý systém jaskýň a sťaží ti tým tvoju cestu ku východu.

Tvoj pobyt v jaskynnom systéme bude prebiehať v kolách. V každom kole:

1. Najskôr sa Majko môže rozhodnúť, či chce použiť kúzlo. Ak áno, stane sa všetko nasledovné:
 - v každom kanáli sa zmení smer, ktorým tečie voda, na opačný
 - zmizne východ v jaskyni $N - 1$
 - zjaví sa východ v jaskyni 0
2. Potom si ty vyberieš jeden z kanálov, ktorým momentálne prúdi voda smerom z tvojej jaskyne, a prevezieš sa loďkou do jaskyne, do ktorej tento kanál vedie. Toto budeme volať *presun*.

Navyše pri prieskume jaskýň platí nasledovné základné pravidlo: kedykoľvek, keď si v rovnakej jaskyni ako východ, ho **okamžite** použiješ a tým tvoj celý prieskum skončí. (Toto môže teoreticky nastať aj uprostred kola, ak si práve v jaskyni 0 a trol Majko sa rozhodne použiť svoje kúzlo.)

Tvojím cieľom je čo najrýchlejšie opustiť jaskynný systém (aby si stihla vyhodnotenie EGOI). Trol Majko má presne opačný cieľ: chce, aby ti dosiahnutie cieľa trvalo čo najdlhšie. Majko pri rozhodovaní vždy pozná tvoju presnú polohu. Okamih na použitie kúzla si vyberie tak, aby to čo najlepšie slúžilo jeho cieľu.

Samostatne pre každé c ($0 \leq c \leq N - 2$) uvažuj scenár, v ktorom tvoj prieskum jaskynného systému začína v jaskyni c . Pre každý scenár urči **najmenší počet presunov, ktorým vieš zaručene dosiahnuť východ, bez ohľadu na to, či a kedy trol Majko použije svoje kúzlo.**

O jaskynnom systéme je ešte známe, že v začiatočnom stave platí:

- z jaskyne 0 sa kanálmi dá dostať do každej jaskyne
- z každej jaskyne sa kanálmi dá dostať do jaskyne $N - 1$

Vstup

V prvom riadku vstupu sú dve celé čísla N a M : počet jaskýň a počet kanálov medzi nimi. Každý z nasledujúcich M riadkov obsahuje popis jedného kanálu: čísla a_i a b_i ($0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$) hovoriace, že týmto kanálom na začiatku tečie voda z jaskyne a_i do jaskyne b_i .

Žiaden kanál nemá na oboch koncoch tú istú jaskyňu (teda pre každé i platí $a_i \neq b_i$). Medzi každými dvoma jaskyňami ide každým smerom nanajvýš jeden kanál.

Pred tým, ako trol Majko použije svoje kúzlo, sa kanálmi zaručene dá dostať z jaskyne 0 všade a odvšadiaľ do jaskyne $N - 1$.

Výstup

Vypíš jeden riadok a v ňom $N - 1$ celých čísel, pričom i -te z nich (pre $0 \leq i \leq N - 2$) je najmenší počet presunov, ktorý zaručene stačí na to, aby sme sa dostali von, ak začíname v jaskyni i .

Všimni si, že nevypisujeme odpoveď pre jaskyňu $N - 1$. (Ak by sme začínali tam, rovno použijeme východ.)

Obmedzenia a hodnotenie

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

Za každú z nižšie popísaných sád vstupov dostaneš body, len ak ju vyriešiš celú.

Sada	Body	Dodatočné obmedzenia
1	12	$M = N - 1$ a pre každé i platí $a_i = i$ a $b_i = i + 1$. Jaskynný systém je teda cesta $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$.
2	15	Z každej jaskyne okrem jaskyne $N - 1$ vedie priamy kanál do jaskyne $N - 1$. (Okrem toho ešte môžu existovať aj ľubovoľné iné kanály.)
3	20	$N, M \leq 2\,000$
4	29	Pre každú jaskyňu platí, že po jej opustení sa už do nej nevieš vrátiť (kým trol Majko nepoužije kúzlo). Inými slovami, graf na vstupe je acyklický.
5	24	

Príklady

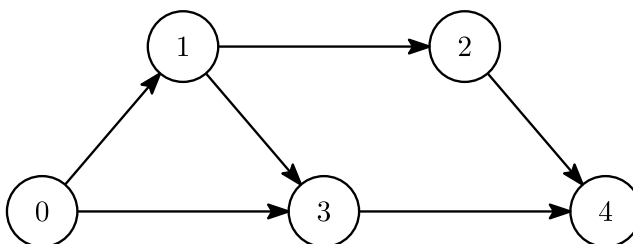
V prvom príklade sa zamyslime nad scenárom, v ktorom začínaš v jaskyni 1. Máš na výber dve možné cesty: do jaskyne 2 alebo do jaskyne 3. Z týchto dvoch možností je lepšie si vybrať jaskyňu 3 kvôli tomu, že ak budeš v nej, keď trol Majko použije kúzlo, vznikne ti nový spôsob, ako sa priamo dostať do jaskyne 0.

Presnejšie, ak pôjdeš cez jaskyňu 3, budú existovať tri možnosti pre to, kedy trol Majko použije kúzlo:

- Ak ho použije hneď (ešte vtedy, kým si v jaskyni 1), vieš sa rovno presunúť do jaskyne 0 a tam použiť východ.
- Ak ho použije, keď si v jaskyni 3, znova sa vieš následne rovno presunúť do jaskyne 0 a tam použiť východ.
- Ak ho nepoužije ani v jednej z týchto dvoch situácií, už prídeš do jaskyne 4 a použiješ východ, ktorý tam ešte je.

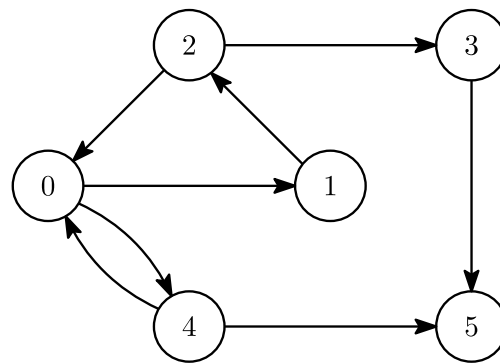
V prvom prípade tvoja cesta zahŕňala jeden presun, v druhom a treťom po dva. Odpoveďou pre tento vstup je teda hodnota $\max(1, 2, 2) = 2$.

Pre poriadok ešte dodáme, že ak sa rozhodneš ísť z jaskyne 1 do jaskyne 2, trol Majko ťa vie donútiť spraviť tri presuny.



- Prvé dva príklady vstupu spĺňajú obmedzenia pre sady 3, 4 a 5.
- Tretí príklad vstupu spĺňa obmedzenia pre všetky sady.

- Štvrtý príklad vstupu spĺňa len obmedzenia pre sady 3 a 5. Tento príklad nájdeš znázornený na nasledujúcom obrázku.



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>