

B. Kanály (Currents)

Název úlohy	Kanály (Currents)
Časový limit	3 sekundy
Paměťový limit	1 gigabajt

V atriu opuštěného domu jste našli velmi dobře schovanou starobylou knihu, která odhaluje nejstřeženější tajemství města Bonnu. Hluboko pod městem se nachází systém N jeskyní, propojených M vodními kanály. V každém vodním kanálu protéká jednosměrný magický proud, který dokáže rychle přenést loď po kanálu. Jeskynní systém má v současné době právě jeden východ, který se nachází v jeskyni $N - 1$.

Jste ze svého objevu velmi nadšení a nemůžete se dočkat, až prozkoumáte jeskyně! Jeskynní systém však obývá magický troll, který si rád užívá s nezvanými návštěvníky. Troll má omezenou magickou moc – kterou může použít **maximálně jednou** během vaší návštěvy – k úpravě jeskynního systému a ztížení vám dosažení východu.

Vaše návštěva jeskyně bude probíhat v několika kolech. Každé kolo bude probíhat následovně:

1. Nejprve si troll může vybrat, zda použije svou magickou sílu, či nikoli. Pokud ano, jeho kouzlo najednou:
 - obrací směr magického proudu v každém kanálu: $a \rightarrow b$ se okamžitě změní na $b \rightarrow a$;
 - uzavírá východ v jeskyni $N - 1$; a
 - otevírá nový východ v jeskyni 0.
2. Pak si vyberete magický proud, který proudí z vaší současné jeskyně, a použijete svou loď k cestě do jiné jeskyně. Pro zjednodušení budeme použití lodi nazývat „tah“.

Navíc, kdykoli se nacházíte ve stejné místnosti jako východ, **okamžitě** jej použijete k opuštění jeskynního systému. Upozorňujeme, že se to může stát i během kola, pokud jste v jeskyni 0 a troll se rozhodne použít svou magickou sílu.

Vaším cílem je co nejrychleji opustit jeskynní systém, abyste stihli závěrečný ceremoniál EGOI. Cíl trolla je přesně opačný; chce vás udržet ve svých jeskyních co nejdéle. Troll vždy zná vaši polohu a vybere si okamžik, kdy použije svou magickou sílu způsobem, který nejlépe poslouží jeho cíli.

Samostatně pro každou jeskyni c ($0 \leq c \leq N - 2$) zvažte scénář, ve kterém začínáte v jeskyni c . Pro každý z těchto scénářů určete **nejmenší počet tahů, za které se s jistotou dostanete k**

východu z jeskyně c , bez ohledu na to, kdy se troll rozhodne použít svou sílu.

Zpočátku je každá jeskyně dosažitelná z jeskyně 0 a jeskyně $N - 1$ je dosažitelná z každé jeskyně.

Vstup

První řádek vstupu obsahuje dvě celá čísla, N a M , kde N je počet jeskyní a M je počet vodních kanálů. Následujících M řádků vstupu obsahuje vždy dvě celá čísla, a_i a b_i , představující kanál, který lze právě teď použít k cestování z jeskyně a_i do jeskyně b_i . Neexistuje žádný kanál, který by spojoval jeskyni sama se sebou. Pro každou dvojici jeskyní existuje maximálně jeden kanál v každém směru.

Výstup

Vypište řádek s $N - 1$ celými čísly, kde i -té celé číslo, $0 \leq i \leq N - 2$, je nejmenší počet tahů, během kterého se s jistotou dostanete k východu, pokud začnete v jeskyni i .

Všimněte si, že neuvádíte čas pro jeskyni $N - 1$ (protože byste tuto jeskyni okamžitě opustili).

Omezení a bodování

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq M \leq 500\,000$.
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$.
- Před obrácením směru je možné dostat se z jeskyně 0 do všech a ze všech jeskyní do jeskyně $N - 1$.

Vaše řešení bude otestováno na několika sadách testů, z nichž každá má určitý počet bodů. Každá sada testů obsahuje několik testů. Abyste získali body za sadu testů, musíte vyřešit všechny testy v dané sadě.

Sada	Body	Omezení
1	12	$M = N - 1$, $b_i = a_i + 1$, jinými slovy, jeskynní systém tvoří cestu $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	Každá jeskyně má přímý kanál do jeskyně $N - 1$. Upozorňujeme, že mohou existovat i další kanály.
3	20	$N, M \leq 2\,000$
4	29	Po opuštění jakékoli jeskyně se do ní nelze vrátit (dokud se směr neobráť). Jinými slovy, kanály tvoří orientovaný acyklický graf (DAG).
5	24	Žádná další omezení

Ukázkové příklady

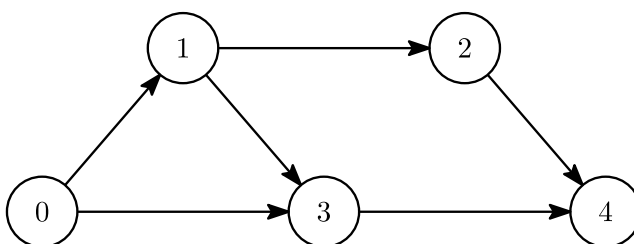
Pro první ukázkový příklad zvažte případ, kdy začínáte v jeskyni 1. Protože nevíte, kdy dojde k obrácení směru, měli byste se začít pohybovat směrem k východu z jeskyně 4. Můžete to udělat buď přes jeskyni 2, nebo přes jeskyni 3. Jít přes jeskyni 3 je zde lepší volbou, protože v případě, že k obrácení směru dojde, když tam budete, budete mít kanál, kterým se můžete dostat z jeskyně 3 přímo do jeskyně 0, kde opustíte jeskynní systém.

Přesněji řečeno, existují pouze tři možnosti, kdy se troll rozhodne použít svou magickou sílu:

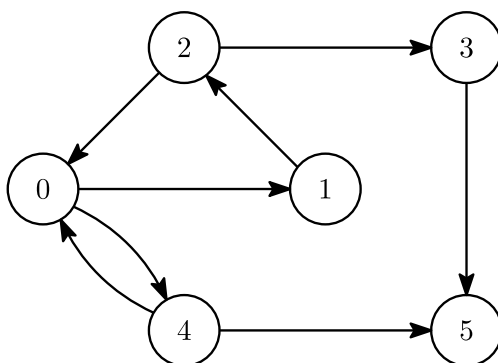
- Pokud troll použije svou sílu ihned, když jste v jeskyni 1, můžete se z jeskyně 1 přesunout přímo do jeskyně 0 a odtud vyjít.
- Pokud troll použije svou sílu poté, co jste se dostali z jeskyně 1 do jeskyně 3, můžete se pak z jeskyně 3 přesunout přímo do jeskyně 0 a odtud vyjít.
- Pokud se troll rozhodne nepoužít svou sílu v žádné z těchto dvou situací, přejdete z jeskyně 3 do jeskyně 4 a vyjdete ven.

V první možnosti jste museli udělat pouze jeden tah, v každé z ostatních možností jste provedli dva tahy. To znamená, že odpověď v tomto případě je $\max(1, 2, 2) = 2$.

Všimněte si, že pokud se rozhodnete jít z jeskyně 1 do jeskyně 2, troll vás může donutit provést tři tahy.



První a druhý ukázkový příklad splňují omezení testovacích skupin 3, 4 a 5. Třetí ukázkový příklad splňuje omezení všech sad testů. Čtvrtý ukázkový příklad splňuje omezení sad testů 3 a 5 a je znázorněn níže.



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>