

В. Струми

Задача	Струми
Обмеження часу	3 секунди
Обмеження використання пам'яті	1 ГБ

Ви знайшли заховану у покинутому будинку стародавню книгу, яка розкриває таємницю міста Бонн. Глибоко під містом знаходиться система з N печер, яка з'єднана M водними каналами. У кожному водному каналі є однонаправлена магічна течія, яка може швидко перемістити човен вздовж каналу. Система печер наразі має лише один вихід, який розташований у печері $N - 1$.

Ви дуже схвильовані своїм відкриттям і не можете дочекатися, щоб дослідити печери! Однак, у печерній системі живе троль, який любить розважатися з непроханими гостями. Троль має обмежену магічну силу, яку він може використати **не більше одного разу** під час вашого візиту, щоб змінити печерну систему та ускладнити вам доступ до виходу.

Ваше відвідування системи печер складатиметься з послідовності раундів. Кожен раунд буде таким:

- Спочатку троль може вирішити, чи використовувати йому свою магічну силу. Якщо він це зробить, його заклинання складатиметься з усіх наступних кроків:
 - він змінює напрямок магічного струму в кожному каналі: $a \rightarrow b$ відразу зміниться на $b \rightarrow a$;
 - він закриває вихід у печері $N - 1$; та
 - він відкриває новий вихід у печері 0.
- Потім ви вибираєте магічну течію, що тече з вашої теперішньої печери, та використовуєте свій човен, щоб переміститися до іншої печери. Для спрощення ми називатимемо використання човна «ходом».

Крім того, щоразу, коли ви перебуваєте в тій самій печері, що й вихід, ви **відразу** використовуєте його, щоб покинути печерну систему. Зверніть увагу, що це може статися навіть під час раунду, якщо ви перебуваєте в печері 0, і троль вирішить використати свою магічну силу.

Ваша мета — якомога швидше покинути печерну систему, щоб встигнути на церемонію закриття EGOI. Мета троля прямо протилежна; він хоче якомога довше тримати вас у своїх

печерах. Троль завжди знає ваше місцезнаходження і вибере момент, коли використає свою магічну силу так, щоб це найкраще послужило його меті.

Окремо для кожної печери c ($0 \leq c \leq N - 2$) розгляньте сценарій, у якому ви починаєте в печері c . Для кожного з цих сценаріїв визначте **найменшу кількість ходів, за яку ви точно можете дістатися до виходу з печери c , незалежно від того, коли троль вирішить використати свою силу.**

Припускаючи, що заклинання не використовується, кожна печера доступна з печери 0, а печера $N - 1$ доступна з кожної печери.

Вхідні дані

Перший рядок вхідних даних містить два цілі числа, N та M , де N – кількість печер, а M – кількість водних каналів. Наступні M рядки вхідних даних містять по два цілі числа, a_i та b_i , що представляє канал, який зараз можна використовувати для подорожі з печери a_i до печери b_i . Немає каналу, що з'єднає печеру сама з собою. Для кожної пари печер є максимум один канал у кожному напрямку.

Вихідні дані

Виведіть рядок із $N - 1$ цілими числами, де i -те – ціле число, $0 \leq i \leq N - 2$, це найменша кількість ходів, за яку можна точно дістатися до виходу, якщо почати з печери i .

Зверніть увагу, що ви не виводите час для печери $N - 1$ (оскільки ви просто одразу вийшли з цієї печери).

Обмеження та оцінювання

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq M \leq 500\,000$.
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$ та $a_i \neq b_i$.
- До розвороту, з печери 0 можна дістатися до усіх печер і до печери $N - 1$ можна дістатися з усіх печер.

Ваше рішення буде перевірено на наборі тестових груп, кожна з яких оцінюється в певну кількість балів. Кожна тестова група містить набір тестових випадків. Щоб отримати бали за тестову групу, вам потрібно розв'язати всі тестові випадки в тестовій групі.

Група	Балів	Обмеження
1	12	$M = N - 1$, $a_i = i$ і $b_i = i + 1$ для всіх i . Іншими словами, система печер утворює шлях $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	Для кожного $0 \leq i \leq N - 2$ існує прямий канал з печери i до печери $N - 1$. Зверніть увагу, що можуть бути додаткові канали.
3	20	$N, M \leq 2000$
4	29	Після виходу з будь-якої печери повернутися до неї неможливо (доки напрямок не зміниться на протилежний). Іншими словами, канали утворюють орієнтований ациклічний граф.
5	24	Без додаткових обмежень

Приклади

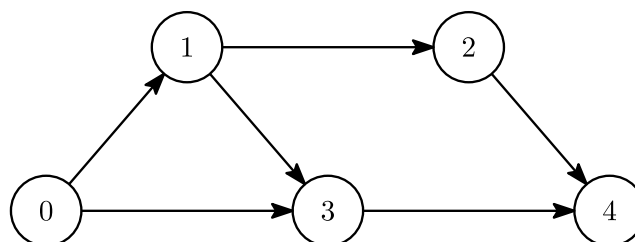
Для першого прикладу розглянемо випадок, коли ви починаєте з печери 1. Оскільки ви не знаєте, коли відбудеться зміна напрямку, вам слід почати рух до виходу з печери 4. Ви можете зробити це через печеру 2 або печеру 3. Йти через печеру 3 тут є кращим варіантом, оскільки у випадку, якщо зміна напрямку відбудеться, поки ви там, у вас буде канал, який ви можете використовувати, щоб пройти з печери 3 безпосередньо до печери 0, де ви вийдете з печерної системи.

Точніше, є лише три можливості, коли троль вирішить використати свою магічну силу:

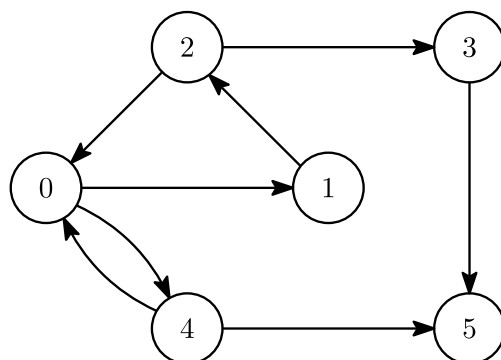
- Якщо троль використає свою силу відразу, коли ви перебуваєте в печері 1, ви можете перейти з печери 1 безпосередньо до печери 0 та вийти.
- Якщо троль використає свою силу після того, як ви перейшли з печери 1 до печери 3, ви можете перейти з печери 3 безпосередньо до печери 0 та вийти.
- Якщо троль вирішить не використовувати свою силу в жодній з цих двох ситуацій, ви перейдете з печери 3 до печери 4 та вийдете.

У першому варіанті вам потрібно було зробити лише один хід, у кожному з інших варіантів ви зробили два ходи. Це означає, що відповідь для цього випадку $\max(1, 2, 2) = 2$.

Зверніть увагу, що якщо ви вирішите перейти з печери 1 до печери 2, троль може змусити вас зробити три ходи.



Перший та другий приклади задовольняють обмеженням тестових груп 3, 4 та 5. Третій приклад задовольняє обмеженням усіх тестових груп. Четвертий приклад задовольняє обмеження тестових груп 3 і 5 та проілюстровано нижче.



Ввід	Вивід
<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>