

B. Currents

Nombre del problema	Currents
Límite de tiempo	3 segundos
Límite de memoria	1 gigabyte

Escondido en el atrio de una casa abandonada, has encontrado un libro antiguo que revela el secreto mejor guardado de la ciudad de Bonn. Profundo en la ciudad, existe un sistema de N cuevas, conectadas por M canales. Dentro de cada canal existe una corriente dirigida que rápidamente arrastrará al barco hasta el final. El sistema de cuevas tiene exactamente una salida en la cueva $N - 1$.

¡Estás muy emocionada y no puedes esperar a explorar las cuevas! Sin embargo, en la cueva vive un troll al que le gusta jugar con intrusos. El troll tiene un poder mágico limitado - el cual puede utilizar **como máximo una vez** durante tu estancia - que modificará el sistema y complicará tu camino a la salida.

Tu visita a la cueva consistirá en una serie de rondas. Cada ronda sigue de la siguiente forma:

1. Primero, el troll podrá elegir si utiliza o no su poder. Si lo hace, su hechizo:
 - reversa la dirección de la corriente mágica de cada canal: $a \rightarrow b$ cambiará a $b \rightarrow a$ inmediatamente;
 - cierra la salida en la cueva $N - 1$; y
 - abre una salida en la cueva 0.
2. Entonces, eliges una de las corrientes que salen desde tu cueva actual, y la usas para pasar a otra cueva. Por simplicidad, llamaremos el uso de una corriente como "movimiento".

Además, cuando estés en la misma sala que la salida, la utilizarás **inmediatamente** para salir del sistema de cuevas. Esto puede pasar incluso durante una ronda si estás en la cueva 0 y el troll decide usar su poder.

El objetivo es dejar el sistema lo más rápido posible para llegar a tiempo a la ceremonia de clausura de la EGOI. El objetivo del troll es el opuesto; querrá retenerte en sus cuevas durante el mayor tiempo posible. El troll siempre conoce tu ubicación y elegirá el momento que más le beneficie.

Para cada cueva c ($0 \leq c \leq N - 2$) considera el caso en el que comiences en la cueva c . Para cada uno de estos casos, determina el **número más pequeño de movimientos en los que podrás alcanzar una salida desde la cueva c , sin importar cuando el troll decida usar su poder.**

Inicialmente, cada cueva puede alcanzar desde la 0, y todas las cuevas pueden alcanzar a la $N - 1$.

Entrada

La primera línea de entrada contiene dos enteros, N y M , donde N es el número de cuevas y M es el número de canales. Las siguientes M líneas de la entrada contienen dos enteros, a_i y b_i , representando un canal que en este momento puede usarse para viajar de la cueva a_i a la b_i . No habrá ningún canal conectando una cueva consigo misma. Para cada par de cuevas hay como máximo un canal en una dirección.

Salida

Imprime una línea con $N - 1$ enteros, donde el i -ésimo entero, $0 \leq i \leq N - 2$, es el menor número de movimientos con los que podrás llegar a una salida desde la cueva i .

No imprimas la solución para $N - 1$ (ya que alcanzarías la salida inmediatamente).

Restricciones y Puntuación

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq M \leq 500\,000$.
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$.

Tu solución será testada en un grupo de casos de prueba, cada uno con una puntuación correspondiente. Cada grupo contendrá un conjunto de casos de prueba. Para obtener la puntuación de un grupo, deberás resolver todos los casos contenidos en el grupo.

Grupo	Puntuación	Límites
1	12	$M = N - 1, b_i = a_i + 1$. En otras palabras, el sistema forma un camino $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	Cada cueva tiene un camino directo a la cueva $N - 1$. Puede haber más canales.
3	20	$N, M \leq 2\,000$
4	29	Tras salir de una cueva, no será posible retornar (hasta la inversión de direcciones). En otras palabras, los canales forman un grafo acíclico dirigido.
5	24	Sin restricciones adicionales

Ejemplos

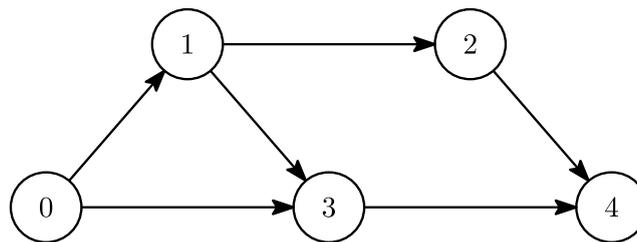
Para el primer ejemplo, considera el caso en el que comienzas en la cueva 1. Dado que no sabes cuando el reverso tendrá lugar, deberías dirigirte hacia la salida 4. Puedes ir a la cueva 2 o 3. Dirigirse hacia la cueva 3 es la mejor opción dado que si el reverso ocurre cuando estás ahí, tendrás un canal que te llevará a la cueva 0 y escaparás del sistema de cuevas.

Si nos fijamos, hay solo tres posibilidades en las cuales el troll puede utilizar su hechizo:

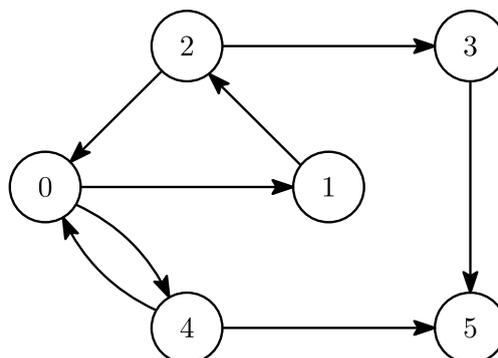
- Si el troll utiliza su poder inmediatamente cuando estás en la cueva 1, podrás viajar de la cueva 1 directamente a la 0 y escapar.
- Si el troll utiliza su poder después de que vayas de la cueva 1 a la cueva 3, puedes viajar de la cueva 3 directamente a la cueva 0 y escapar.
- Si el troll decide no usar su poder en ninguna de estas dos situaciones, viajarás de la cueva 3 a la 4 y escaparás.

En la primera opción solo tendrías que realizar un movimiento, en las otras opciones estarás forzada a realizar dos movimientos. Esto significa que la solución para este caso es $\max(1, 2, 2) = 2$.

Si eliges ir de la cueva 1 a la 2, el troll puede forzar a que realices tres movimientos.



Los dos primeros ejemplos satisfacen las restricciones de los grupos 3, 4, y 5. El tercer ejemplo satisface las restricciones de todos los grupos. El cuarto ejemplo satisface los grupos 3 y 5, y se ilustra en la imagen inferior.



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>