

B. Corrientes

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

Bien escondido en el atrio de una casa abandonada, encontraste un libro viejo que esconde el secreto mejor guardado de la ciudad de Bonn. En las entrañas de la ciudad, muy por debajo, hay un sistema de N cuevas, conectadas por M canales de agua. En cada canal de agua hay una corriente mágica unidireccional que puede transportar rápidamente un bote a lo largo del canal. Actualmente, el sistema de cuevas tiene exactamente una salida que está localizada en la cueva $N - 1$.

¡Estás muy emocionada de tu descubrimiento y no puedes esperar para explorar las cuevas! Sin embargo, el sistema de cuevas está habitado por un trol que le gusta divertirse con las personas que no han sido invitadas. El trol tiene un poder mágico limitado – que puede usar **a lo más una vez** durante tu visita – para modificar el sistema de cuevas y hacerte más difícil el camino hacia la salida.

Tu visita al sistema de cuevas consistirá en una secuencia de rondas. Cada ronda ocurre como se describe a continuación:

1. Primero, el trol elige si usa su poder mágico o no. Si decide hacerlo, su hechizo hace todo lo siguiente:
 - cambia la dirección de la corriente mágica en todos los canales de agua: $a \rightarrow b$ cambiará a $b \rightarrow a$ inmediatamente;
 - cierra la salida en la cueva $N - 1$; y
 - abre una nueva salida en la cueva 0.
2. Después, tú eliges una corriente mágica que empiece desde tu cueva actual y usas tu bote para transportarte a otra cueva. Para mayor simplicidad, llamaremos al uso del bote como un “movimiento”.

Adicionalmente, en el momento en el que te encuentres en la misma cueva que la salida, la usarás **inmediatamente** para salir del sistema de cuevas. Toma en cuenta que esto puede pasar incluso durante una ronda si te encuentras en la cueva 0 y el trol elige usar el poder mágico.

Tu objetivo es salir del sistema de cuevas lo más rápido posible para estar a tiempo en la ceremonia de clausura de la EGOI. El objetivo del trol es exactamente lo contrario; él quiere retenerte en las cuevas el mayor tiempo posible. El trol siempre sabe en qué posición estás y elegirá el momento más adecuado para que su poder mágico le pueda ayudar a cumplir su objetivo de manera óptima.

Independientemente para cada cueva c ($0 \leq c \leq N - 2$) considera el escenario en el que empiezas en la cueva c . Para cada uno de estos escenarios, determina el **menor número de movimientos en los que puedes garantizar alcanzar la salida desde la cueva c , sin importar en qué momento el trol elija usar su poder mágico.**

Asumiendo que el hechizo no se ha usado, todas las cuevas se pueden alcanzar desde la cueva 0 y la cueva $N - 1$ se puede alcanzar desde todas las cuevas.

Entrada

La primera línea contiene dos enteros, N y M , donde N es el número de cuevas y M es el número de canales de agua.

Las siguientes M líneas, cada una contiene dos enteros, a_i y b_i , que representan un canal de agua que en ese momento puede usarse para transportarse de la cueva a_i a la cueva b_i .

No hay canales de agua que se conecten a sí mismos. Para cada pareja de cuevas hay a lo más un canal de agua que las conecta en cada 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 en los que se garantiza que puedes llegar a una salida empezando desde la cueva i .

Observa que no imprimes el tiempo para la cueva $N - 1$ (ya que saldrías de la cueva inmediatamente).

Límites y Evaluación

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq M \leq 500\,000$.
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$ y $a_i \neq b_i$.
- Antes de cambiar direcciones, la cueva 0 puede alcanzar a todas las cuevas, y la cueva $N - 1$ puede ser alcanzada desde todas las cuevas.

Tu solución se evaluará con un conjunto de grupos de casos de prueba, cada grupo otorga un valor determinado de puntos. Cada grupo contiene un conjunto de casos de prueba. Para obtener los puntos de un grupo, tienes que resolver todos los casos de prueba de ese grupo.

Grupo	Puntos	Límites
1	12	$M = N - 1$, $a_i = i$ y $b_i = i + 1$ para toda i . En otras palabras, el sistema de cuevas forma un camino $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	Para cada $0 \leq i \leq N - 2$, hay un canal de agua directo desde la cueva i a la cueva $N - 1$. Toma en cuenta que pueden haber canales adicionales.
3	20	$N, M \leq 2000$
4	29	Después de irse de cualquier cueva, no es posible transportarse de vuelta (hasta que se cambien las direcciones). En otras palabras, los canales forman un grafo dirigido acíclico.
5	24	Sin restricciones adicionales.

Ejemplos

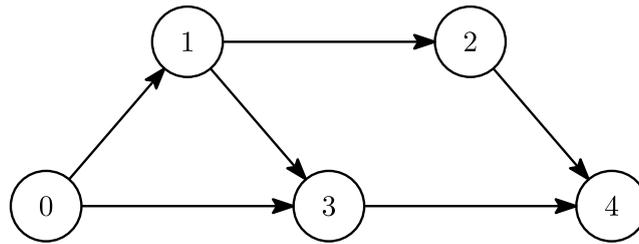
En el primer ejemplo, considera el caso en el que empiezas desde la cueva 1. Como no sabes cuándo ocurrirá el cambio de dirección, deberías empezar a moverte hacia la salida en la cueva 4. Puedes hacer eso a través de la cueva 2 o la cueva 3. Irte por la cueva 3 es la mejor opción en caso de que el cambio de dirección suceda mientras estás ahí, de esa forma ya tendrías un canal que puedes usar para transportarte directamente de la cueva 3 a la cueva 0, donde sales del sistema de cuevas.

Siendo más específicas, sólo hay tres posibilidades para cuando el trol decide usar su poder mágico:

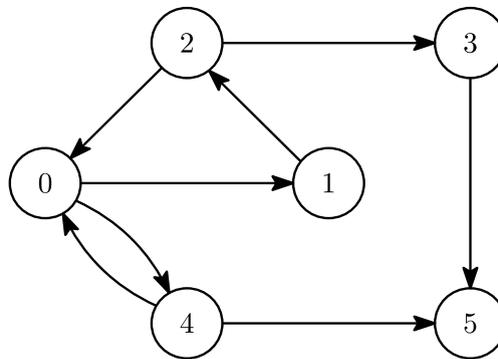
- Si el trol usa su poder inmediatamente cuando estás en la cueva 1, puedes transportarte directamente de la cueva 1 a la cueva 0 y salir.
- Si el trol usa su poder después de ir de la cueva 1 a la cueva 3, puedes transportarte directamente de la cueva 3 a la cueva 0 y salir.
- Si el trol elige no usar su poder en ninguna de las dos situaciones, te transportarás de la cueva 3 a la cueva 4 y saldrás.

En la primera opción solo tienes que hacer un movimiento, en cada una de las otras opciones tienes que hacer dos movimientos. Esto significa que la respuesta para este caso es $\max(1, 2, 2) = 2$.

Toma en cuenta que si eliges ir de la cueva 1 a la cueva 2, el trol puede obligarte a hacer tres movimientos.



El primer y segundo ejemplo están dentro de los límites de los grupos de prueba 3, 4 y 5. El tercer ejemplo está dentro de los límites de todos los grupos de prueba. El cuarto ejemplo está dentro de los límites de los grupos de prueba 3 y 5 y se muestra en la imagen de abajo.



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>