

B. Currents

Название	Currents
Ограничение по времени	3 секунды
Ограничение по памяти	1 гигабайт

В атриуме заброшенного дома вы нашли древнюю книгу скрывающая самую сокровенную тайну города Бонна. Глубоко под городом находится система из N пещер, соединённых M водными каналами. В каждом канале есть однонаправленное магическое течение, способное быстро перемещать лодку по каналу. В настоящее время у системы пещер есть только один выход, расположенный в пещере $N - 1$.

Вы в восторге от своего открытия и с нетерпением ждёте возможности исследовать пещеры! Однако в системе пещер обитает тролль, который любит повеселиться с незваными гостями. У тролля есть ограниченная магическая сила, которую он может использовать **не более одного** раза за время вашего визита, чтобы изменить систему пещер и затруднить вам выход.

Ваше посещение пещеры будет состоять из последовательности раундов. Каждый раунд будет проходить следующим образом:

1. Сначала тролль решает, использовать ему свою магическую силу или нет. Если он это сделает, его заклинание выполнит все следующие действия:

- меняет направление магического течения во всех каналах: $a \rightarrow b$ немедленно изменится на $b \rightarrow a$;
- закрывает выход в пещере $N - 1$; и
- открывает новый выход в пещере 0.

1. Затем вы выбираете магическое течение, которое течет из вашей текущей пещеры, и используете лодку, чтобы перебраться в другую пещеру. Для простоты мы будем называть использование лодки «ходом».

Кроме того, когда вы оказываетесь в той же пещере, что и выход, вы **немедленно** воспользуетесь им, чтобы покинуть систему пещер. Обратите внимание, что это может произойти даже в течение раунда, в котором вы находитесь в пещере 0, а тролль решит использовать свою магическую силу.

Ваша цель — как можно быстрее покинуть систему пещер, чтобы успеть на церемонию закрытия EGOI. Цель тролля прямо противоположна: он хочет удержать вас в своих пещерах как можно дольше. Тролль всегда знает ваше местоположение и выберет момент, чтобы использовать свою магическую силу наилучшим образом для достижения своей цели.

Отдельно для каждой пещеры c ($0 \leq c \leq N - 2$) вы должны рассмотреть сценарий, в котором вы начинаете в пещере c . Для каждого из этих сценариев определите **наименьшее количество ходов, за которое вы точно сможете добраться до выхода из пещеры c , независимо от того, когда тролль решит использовать свою силу.**

Если предположить, что заклинание не используется, то из пещеры 0 можно добраться до любой пещеры, а из каждой пещеры можно добраться до пещеры $N - 1$.

Ввод

Первая строка входных данных содержит два целых числа, N и M , где N — количество пещер, а M — количество водных каналов.

Следующие M строк входных данных содержат по два целых числа, a_i и b_i , представляющих собой канал, который в данный момент можно использовать для перемещения из пещеры a_i в пещеру b_i . Нет канала, соединяющего пещеру саму с собой. Для каждой пары пещер существует не более одного канала в каждом направлении.

Вывод

Выведите строку с $N - 1$ целыми числами, где i -е целое число, $0 \leq i \leq N - 2$, - это наименьшее количество ходов, за которое вы точно достигнете выхода, если начнете с пещеры i .

Обратите внимание, что вы не выводите время для пещеры $N - 1$ (так как вы сразу просто выйдете из нее).

Ограничения и Баллы

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq M \leq 500\,000$.
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$ и $a_i \neq b_i$.
- До смены направления, из пещеры 0 можно было добраться до всех пещер, а из всех пещер можно было добраться до пещеры $N - 1$.

Ваше решение будет протестировано на нескольких подзадачах, каждая из которых оценивается в определенное количество баллов. Каждая подзадача содержит набор тестов.

Чтобы получить баллы за подзадачу, ваше решение должна пройти все тесты этой подзадачи.

Группа	Баллы	Ограничения
1	12	$M = N - 1$, $a_i = i$ и $b_i = i + 1$ для всех i . Другими словами, система пещер образует путь $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	Для каждого $0 \leq i \leq N - 2$ существует направленное течение из пещеры i в пещеру $N - 1$. Заметим, что могут быть и дополнительные каналы.
3	20	$N, M \leq 2\,000$
4	29	Покинув любую пещеру, невозможно вернуться в нее (до тех пор, пока направление не изменится). Другими словами, каналы образуют ориентированный ациклический граф.
5	24	Нет дополнительных ограничений

Примеры

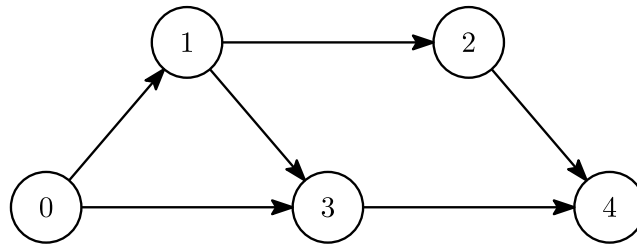
В первом примере рассмотрим случай, когда вы начинаете в пещере 1. Поскольку вы не знаете, когда произойдет смена направления, вам следует начать движение к выходу в пещере 4. Вы можете сделать это либо через пещеру 2, либо через пещеру 3. Лучшим вариантом в данном случае будет движение через пещеру 3, поскольку в случае, если смена направления произойдет, пока вы там находитесь, у вас будет канал, по которому вы сможете перейти из пещеры 3 напрямую в пещеру 0, где вы выйдете из системы пещер.

Точнее, есть только три варианта, когда тролль решит использовать свою магическую силу:

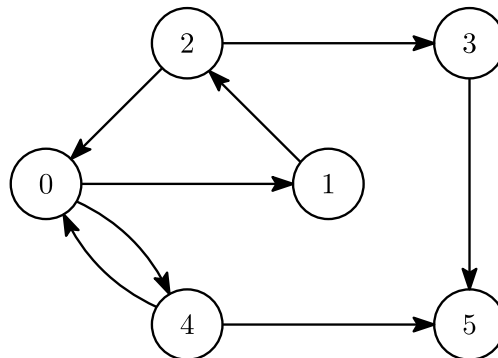
- Если тролль использует свою силу сразу же, когда вы находитесь в пещере 1, вы можете перейти из пещеры 1 напрямую в пещеру 0 и выйти.
- Если тролль использует свою силу после того, как вы переместились из пещеры 1 в пещеру 3, вы можете перейти из пещеры 3 напрямую в пещеру 0 и выйти.
- Если тролль решит не использовать свою силу ни в одном из этих двух случаев, вы переместитесь из пещеры 3 в пещеру 4 и выйдете.

В первом варианте вам нужно было сделать только один ход, в каждом из остальных вариантов — два. Это означает, что ответ в этом случае: $\max(1, 2, 2) = 2$.

Обратите внимание, что если вы решите перейти из пещеры 1 в пещеру 2, тролль может заставить вас сделать три хода.



Первый и второй пример удовлетворяют ограничениям подзадач 3, 4 и 5. Третий пример удовлетворяет ограничениям всех подзадач. Четвёртый пример удовлетворяет ограничениям подзадач 3 и 5 и показан ниже.



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>