

B. Currents

题目名称	水流
时间限制	3 秒
空间限制	1 GB

你在一栋废弃的房子中庭的隐蔽角落里，发现了一本古老的书，书中揭示了波恩市隐藏最深的秘密。在城市的地下深处，存在一个由 N 个洞穴组成的系统，洞穴之间通过 M 条水道相连。每条水道中都有一股单向的魔法水流，能快速将船沿着水道传送。当前，这个洞穴系统中只有一个出口，位于编号为 $N - 1$ 的洞穴中。你对这一发现感到无比兴奋，迫不及待地想要探索这些洞穴！

然而，洞穴中居住着一只巨魔，它喜欢戏弄那些不请自来的探险者。巨魔拥有限魔法力量，在你整个探索过程中，它最多只能使用一次魔法来修改洞穴系统，使你更难抵达出口。

你的洞穴探索过程由若干回合构成，每一回合包括以下步骤：

1. 首先，巨魔可以选择是否施展魔法。若他施法：

- 所有水道中的魔法水流方向将全部反转：原本为 $a \rightarrow b$ 的水流将变为 $b \rightarrow a$ ；
- 洞穴 $N - 1$ 的出口将会关闭；
- 洞穴 0 将开新的出口。

2. 然后，你可以选择一条从当前所在洞穴出发的水流，乘船前往另一个洞穴。为简洁起见，每次乘船称为一次“移动”。

此外，每当你处于一个有出口的洞穴时，你将**立即离开**洞穴系统。注意，即使是在一个回合的中途，只要你在洞穴 0，而巨魔在此时施展魔法，你也会立刻逃脱。

你的目标是尽快离开洞穴系统，以便赶上 EGOI 的闭幕式。而巨魔的目标正好相反——他想把你尽可能长时间地困在洞穴中。他始终知道你的位置，并会在最合适的时机使用魔法，以最大程度地延迟你的逃脱。

请你对每一个起始洞穴 c ($0 \leq c \leq N - 2$) 分别考虑以下问题：

假设你从洞穴 c 出发，巨魔会在对他最有利的时机施展魔法。求离开洞穴系统的**最小移动次数**，无论巨魔何时施法

假设巨魔没有施展魔法，洞穴 0 可以到达任意其他洞穴，洞穴 $N - 1$ 可以从任意其他洞穴到达。

输入

第一行包含两个整数 N 和 M ，分别表示洞穴的数量和水道的数量。接下来 M 行中，每一行包含两个整数 a_i 和 b_i ，表示当前存在一条水道可以从洞穴 a_i 到达洞穴 b_i 。没有任何一条水道连接某个洞穴到其自身。任意一对洞穴之间，最多存在一条单向水道（即每个方向最多一条）。

输出

一行共 $N - 1$ 个整数，其中第 i 个整数 ($0 \leq i \leq N - 2$) 代表：如果从洞穴 i 出发，无论巨魔何时使用魔法，你都一定能够离开洞穴系统的最小移动次数。

注意，不需要输出洞穴 $N - 1$ 的答案（因为你一开始就在出口，可以立刻离开）。

约束条件和评分

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

你的解法将会在若干个数据组上进行评测，每个数据组对应一定的分值。每个数据组包含若干个测试点，只有在该组的所有测试点均通过时，才能获得该组对应的分数。

数据组	分数	额外的约束条件
1	12	$M = N - 1$, $b_i = a_i + 1$ 。换句话说，洞穴系统形成了一条路径 $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	每一个洞穴有一条水道链接至洞穴 $N - 1$. 注意，可能还存在额外的水道。
3	20	$N, M \leq 2\,000$
4	29	离开任意一个洞穴后，就无法再回到同一个洞穴（直到方向被反转）。换句话说，这些通道构成了一张有向无环图（DAG）。
5	24	无特殊约束

样例

在第一个样例中，考虑你从洞穴 1 开始的情况。由于你不知道巨魔什么时候会使用他的魔法（即改变方向），你应该开始朝着出口洞穴 4 前进。你可以通过洞穴 2 或洞穴 3 到达那里。此时，通过洞穴 3 是更好的选择，因为如果你位于洞穴 3 时方向被反转，你可以直接从洞穴 3 走到洞穴 0 并离开洞穴系统。

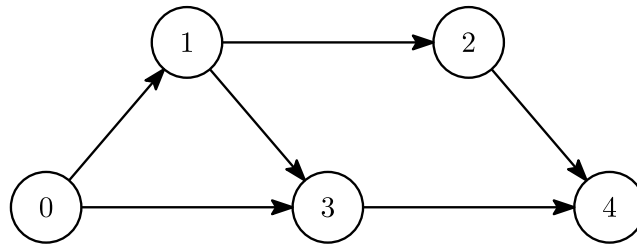
更具体地说，巨魔施展魔法的时机只有三种可能：

- 如果巨魔在你还在洞穴 1 时就施展了魔法，你可以直接从洞穴 1 前往洞穴 0 并离开；

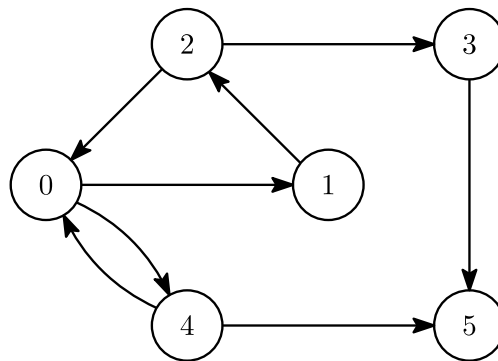
- 如果巨魔在你从洞穴 1 移动到洞穴 3 之后才施展魔法，你可以从洞穴 3 前往洞穴 0 并退出；
- 如果巨魔在上述两个时机都没有施法，你将继续从洞穴 3 移动到洞穴 4 并退出。

在第一种情况中，你只需移动一次；在其余两种情况中，你需要移动两次。因此，该情况的答案是 $\max(1, 2, 2) = 2$ 。

注意：如果你选择从洞穴 1 移动到洞穴 2，巨魔有办法使你必须移动三次。



第一个和第二个样例满足数据组 3、4 和 5 的约束条件。第三个样例满足所有数据组的约束条件。第四个样例满足数据组 3 和 5 的约束条件，其示意图如下所示。



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>