

B. 水流 (Currents)

問題名	水流 (Currents)
実行時間制限	3 秒
メモリ制限	1 GB

廃屋の吹き抜けに隠されていた古代の書物の中から、見事に隠されていたボン市の秘密が明らかになった。街の地下深くに N 個の洞窟があり、 M 本の水路でつながっている。各水路には一方向の魔法の水流があり、水路に沿ってボートで素早く移動することができる。現在、この洞窟網には 1 つだけ出口があり、洞窟 $N - 1$ の中にある。

あなたは洞窟網を発見したことにとっても興奮し、洞窟探検が待ちきれなくなった。しかし、この洞窟網には、招かれざる客をもてあそぶのが好きなトロールが住んでいる。このトロールは、あなたが洞窟網にいる間に**高々 1 度だけ**使えるような、限られた魔法の力を持っている。この魔法の力で洞窟網を変化させ、あなたが出口に到達するのを妨げる。

あなたの洞窟探検はいくつかのラウンドからなる。各ラウンドは次のように行われる。

- まず、トロールは魔法の力を使用するかどうかを選択する。魔法の力を使用する場合、次のようにして洞窟網を変化させる。
 - 全ての水路の水流の向きを反転させる: $a \rightarrow b$ を即座に $b \rightarrow a$ に変える。
 - 洞窟 $N - 1$ の出口を閉める。
 - 洞窟 0 に新しい出口を開く。
- その後、あなたは現在いる洞窟から流れている魔法の水流を選び、水流に沿ってボートで別の洞窟に移動する。以下、このことを単に「移動」と呼ぶ。

また、あなたが出口のある洞窟にいる場合、あなたは必ず**すぐ**に出口を使い、洞窟網から出る。あなたが洞窟 0 にいるときにトロールが魔法の力を使うと決めた場合、ラウンド中にも起こりうることに注意せよ。

あなたは、EGOI の閉会式に間に合うよう、できるだけ早く洞窟網を出ることを目標としている。その反対に、トロールはあなたをできるだけ長く洞窟網に留めておくことを目標としている。トロールは常にあなたの居場所を把握しており、最適なタイミングで魔法の力を使用する。

各洞窟 c ($0 \leq c \leq N - 2$) について、あなたが洞窟 c から出発する場合を考える。それぞれの場合について、トロールが**いつ魔法の力を使ったとしても**、必ず洞窟 c から出口に到達するために、必要となる**最小移動回数**を求めよ。

魔法の力が使われていない状態では、どの洞窟も洞窟 0 から到達可能であり、どの洞窟からも洞窟 $N - 1$ に到達可能である。

入力

入力の 1 行目は 2 つの整数 N, M からなる。 N は洞窟の数、 M は水路の数を表す。

次の M 行は 2 つの整数 a_i, b_i からなる。これは、現在洞窟 a_i から洞窟 b_i に向かう水路があることを表す。同じ洞窟を繋ぐ水路は存在せず、どの 2 つの洞窟とどの向きについても、その向きに流れる水路は高々 1 つしか存在しない。

出力

$N - 1$ 個の整数を 1 行に出力せよ。 i 番目 ($0 \leq i \leq N - 2$) の整数は、洞窟 i から出発して出口に到達するために必要な移動回数である。

洞窟 $N - 1$ から出発する場合 (この場合すぐに洞窟から出てしまう) にかかる移動回数は出力しないことに注意せよ。

制約・採点方式

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq M \leq 500\,000$.
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1, a_i \neq b_i$.
- 最初の段階では、洞窟 0 からすべての洞窟に到達でき、すべての洞窟から洞窟 $N - 1$ に到達できる。

あなたの解答は各小課題ごとに評価され、小課題にはそれぞれ配点が割り当てられている。各小課題は複数のテストケースからなる。各小課題について得点を得るためには、その小課題に含まれるすべてのテストケースに正解する必要がある。

小課題	配点	制約
1	12	$M = N - 1$ かつ、すべての i について $a_i = i, b_i = i + 1$ である。つまり、洞窟網はパス $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$ をなす。
2	15	各 $0 \leq i \leq N - 2$ に対し、洞窟 i から洞窟 $N - 1$ へ直接向かう水路が存在する。ただし、その他にも水路が存在しうることに注意せよ。
3	20	$N, M \leq 2\,000$.
4	29	どの洞窟についても、水路の向きが変更されない限り、その洞窟を出た後に再びその洞窟に戻ってくることはできない。つまり、水路は有向非巡回グラフをなす。
5	24	追加の制約はない。

入出力例

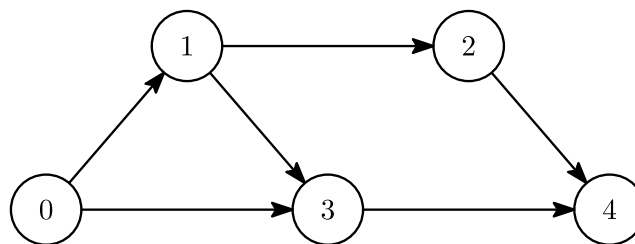
入出力例 1 において、洞窟 1 から出発する場合を考える。向きの変更がいつ起こるか分からないため、洞窟 4 にある出口に向かって移動し始めるべきである。洞窟 2 と洞窟 3 のいずれを経由しても洞窟 4 に向かうことができる。洞窟 3 にいるときに向きの変更が起きた場合、洞窟 3 から出口のある洞窟 0 へ直接向かう水路があるため、ここでは洞窟 3 を経由する方がよい。

より正確には、トロールが魔法の力を使うタイミングは以下の 3 つの場合に限られる。

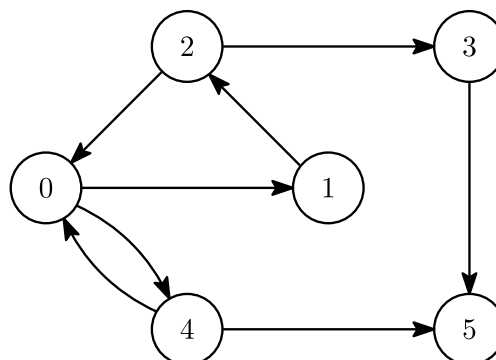
- あなたが洞窟 1 にいるときにすぐ魔法の力を使う場合、洞窟 1 から洞窟 0 に直接移動し、洞窟網から出ることができる。
- あなたが洞窟 1 から洞窟 3 に移動した後に魔法の力を使う場合、洞窟 3 から洞窟 0 に直接移動し、洞窟網から出ることができる。
- いずれの場合にも魔法の力を使わなかった場合、洞窟 3 から洞窟 4 へ移動し、洞窟網から出ることができる。

最初の場合では 1 回しか移動せず、その他の場合では 2 回移動している。そのため、答えは $\max(1, 2, 2) = 2$ である。

洞窟 1 から洞窟 2 に向かった場合、トロールはあなたに 3 回移動させることができることに注意せよ。



入出力例 1 と入出力例 2 は小課題 3, 4, 5 の制約を満たす。入出力例 3 はすべての小課題の制約を満たす。入出力例 4 は以下に示されている通りであり、小課題 3, 5 の制約を満たす。



入力	出力
<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>