

## B. Struje

Naziv problema	Struje
Vremensko ograničenje	3 sekunde
Ograničenje memorije	1 gigabajt

Dobro skrivena u atriju napuštene kuće, pronašli ste drevnu knjigu koja otkriva najčuvaniju tajnu grada Bonna. Duboko ispod grada nalazi se sistem od  $N$  pećina, povezanih sa  $M$  vodenih kanala. Unutar svakog vodenog kanala postoji jednosmjerna magična struja koja može brzo prenijeti čamac duž kanala. Sistem pećina trenutno ima tačno jedan izlaz koji se nalazi u pećini  $N - 1$ .

Veoma si uzbuđena zbog svog otkrića i jedva čekaš da istražiš pećine! Međutim, pećinski sistem naseljava trol koji voli da se zabavlja sa nepozvanim posjetiocima. Trol ima ograničenu magičnu moć - koju može iskoristiti **najviše jednom** tokom vaše posjete - da promijeni pećinski sistem i oteža vam dolazak do izlaza.

Vaša posjeta pećini sastojat će se od niza rundi. Svaka runda će izgledati ovako:

1. Prvo, trol može da izabere hoće li koristiti svoju magičnu moć ili ne. Ako to učini, njegova čarolija:
  - mijenja smjer magične struje u svakom kanalu:  $a \rightarrow b$  će se odmah promijeniti u  $b \rightarrow a$ ;
  - zatvara izlaz u pećini  $N - 1$ ; i
  - otvara novi izlaz u pećini 0.
2. Zatim birate magičnu struju koja teče iz vaše trenutne pećine i koristite svoj čamac da biste putovali do druge pećine. Radi jednostavnosti, korištenje čamca ćemo nazvati "potezom".

Osim toga, kad god se nalazite u istoj prostoriji kao i izlaz, **odmah** ćete ga koristiti da napustite pećinski sistem. Imajte na umu da se ovo može dogoditi čak i tokom runde ako ste u pećini 0 i trol odluči upotrijebiti svoju magičnu moć.

Vaš cilj je da što prije napustite pećinski sistem kako biste stigli na vrijeme za ceremoniju zatvaranja EGOI-a. Trolov cilj je upravo suprotan; on želi da vas zadrži u svojim pećinama što je duže moguće. Trol uvijek zna vašu lokaciju i odabrat će trenutak u kojem će upotrijebiti svoju magičnu moć na način koji najbolje služi njegovom cilju.

Odvojeno za svaku pećinu  $c$  ( $0 \leq c \leq N - 2$ ) razmotrite slučaj u kojem počinjete u pećini  $c$ . Za svaki od ovih slučajeva odredite **najmanji broj poteza u kojem sigurno možete doći do izlaza iz pećine  $c$ , bez obzira kada trol odluči upotrijebiti svoju moć.**

U početku, svaka pećina je dostižna iz pećine 0, a pećina  $N - 1$  je dostižna iz svake pećine.

## Ulaz

Prvi red ulaza sadrži dva cijela broja,  $N$  i  $M$ , gdje je  $N$  broj pećina, a  $M$  broj vodenih kanala. Sljedećih  $M$  redova ulaza sadrže po dva cijela broja,  $a_i$  i  $b_i$ , predstavlja kanal koji se trenutno može koristiti za putovanje od pećine  $a_i$  do pećine  $b_i$ . Ne postoji kanal koji spaja pećinu samu sa sobom. Za svaki par pećina postoji najviše jedan kanal u svakom smjeru.

## Izlaz

U liniji ispišite  $N - 1$  cijelih brojeva, gdje je  $i$ -ti cijeli broj,  $0 \leq i \leq N - 2$ , najmanji broj poteza u kojem se sigurno može doći do izlaza ako se krene iz pećine  $i$ .

Imajte na umu da ne ispisujete vrijeme za pećinu  $N - 1$  (jer biste odmah izašli iz ove pećine).

## Ograničenja i bodovanje

$2 \leq N \leq 200\,000$ .

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

Vaše rješenje će biti testirano na nizu testnih grupa, a svaka vrijedi određeni broj bodova. Svaka testna grupa sadrži skup testnih slučajeva. Da biste dobili bodove za testnu grupu, potrebno je da riješite sve testne slučajeve u testnoj grupi.

Grupa	Rezultat	Limiti
1	12	$M = N - 1$ , $b_i = a_i + 1$ . Drugim riječima, pećinski sistem formira putanju $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	Svaka pećina ima direktan kanal do pećine $N - 1$ . Imajte na umu da mogu postojati dodatni kanali.
3	20	$N, M \leq 2\,000$
4	29	Nakon izlaska iz bilo koje pećine, nije moguće vratiti se u nju (dok se smjer ne promijeni). Drugim riječima, kanali formiraju usmjereni aciklični graf.
5	24	Nema dodatnih ograničenja

## Primjeri

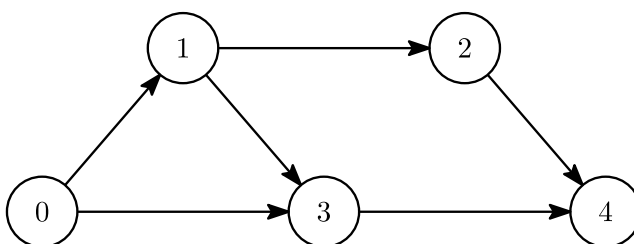
Za prvi primjer, razmotrite slučaj u kojem počinjete u pećini 1. Budući da ne znate kada će se dogoditi promjena smjera, trebali biste se početi kretati prema izlazu iz pećine 4. To možete učiniti kroz pećinu 2 ili pećinu 3. Prolazak kroz pećinu 3 je ovdje bolja opcija jer u slučaju da se promjena smjera dogodi dok ste tamo, sada ćete imati kanal koji možete koristiti za putovanje iz pećine 3 direktno u pećinu 0 gdje ćete izaći iz sistema pećina.

Preciznije, postoje samo tri mogućnosti kada će trol odlučiti upotrijebiti svoju magičnu moć:

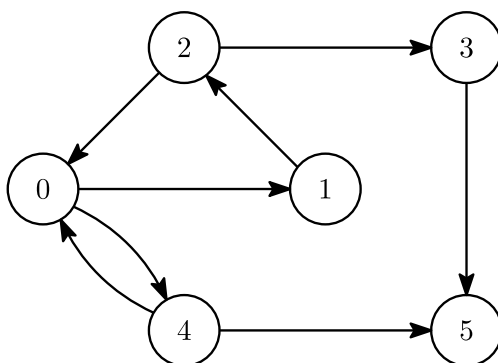
- Ako trol odmah upotrijebi svoju moć dok ste u pećini 1, možete putovati direktno iz pećine 1 u pećinu 0 i izaći.
- Ako trol iskoristi svoju moć nakon što ste prešli iz pećine 1 u pećinu 3, možete putovati direktno iz pećine 3 u pećinu 0 i izaći.
- Ako trol odluči da ne koristi svoju moć ni u jednoj od te dvije situacije, putovat ćete iz pećine 3 u pećinu 4 i izaći.

U prvoj opciji ste morali napraviti samo jedan potez, u svakoj od ostalih opcija ste napravili dva poteza. To znači da je odgovor za ovaj slučaj  $\max(1, 2, 2) = 2$ .

Imajte na umu da ako odlučite ići iz pećine 1 u pećinu 2, trol vas može prisiliti da napravite tri poteza.



Prvi i drugi primjer zadovoljavaju ograničenja testnih grupa 3, 4 i 5. Treći primjer zadovoljava ograničenja svih testnih grupa. Četvrti primjer zadovoljava ograničenja testnih grupa 3 i 5 i prikazan je u nastavku.



Ulaz	Izlaz
<div>5 6</div> <div>0 1</div> <div>1 2</div> <div>1 3</div> <div>2 4</div> <div>3 4</div> <div>0 3</div>	<div>2 2 2 1</div>
<div>7 10</div> <div>2 6</div> <div>5 3</div> <div>4 2</div> <div>1 6</div> <div>2 3</div> <div>3 6</div> <div>4 5</div> <div>0 4</div> <div>4 1</div> <div>0 1</div>	<div>2 1 2 3 2 4</div>
<div>2 1</div> <div>0 1</div>	<div>1</div>
<div>6 8</div> <div>0 1</div> <div>4 0</div> <div>1 2</div> <div>2 3</div> <div>3 5</div> <div>0 4</div> <div>4 5</div> <div>2 0</div>	<div>2 4 3 3 1</div>