

## B. Strömmar

Problemnamn	Strömmar
Tidsgräns	3 sekunder
Minnesgräns	1 gigabyte

Väl gömd i hallen i ett övergivet hus har du hittat en gammal bok som avslöjar Bonns mest välbevarade hemlighet. Djupt nedanför staden finns ett system av  $N$  grottor, sammankopplade med  $M$  vattenkanaler. I varje kanal finns en enkelriktad magisk ström som snabbt kan transportera en båt längs kanalen. Grottsystemet har just nu exakt en utgång som ligger i grotta  $N - 1$ .

Du är väldigt exalterad över din upptäckt och vill utforska grottorna nu på direkten! Grottsystemet är dock bebott av ett troll som gillar att skoja med oinbjudna besökare. Trollet har en besvärjelse som han kan använda **högst en gång** under ditt besök för att modifiera grottsystemet och göra det svårare för dig att nå utgången.

Ditt besök i grottsystemet kommer att bestå av en sekvens av rundor. Varje runda kommer att vara enligt följande:

1. Först får trollet välja om han vill använda sin besvärjelse eller inte. Om han gör det kommer hans besvärjelse leda till att allt det följande sker:
  - riktningen på den magiska strömmen i alla kanaler vänds:  $a \rightarrow b$  ändras omedelbart till  $b \rightarrow a$ ;
  - utgången från grottan  $N - 1$  stängs; och
  - en ny utgång från grottan 0 öppnas.
2. Sedan väljer du en magisk ström som flyter från din nuvarande grotta och använder din båt för att resa till en annan grotta. För enkelhetens skull kallar vi användningen av båten för ett "drag".

Det gäller också att när du är i samma grotta som utgången, så kommer du **omedelbart** använda den för att lämna grottsystemet. Observera att detta även kan hända mitt under en runda om du är i grotta 0 och trollet bestämmer sig för att använda sin besvärjelse.

Ditt mål är att lämna grottsystemet så snabbt som möjligt för att hinna i tid till EGOI:s avslutningsceremoni. Trollets mål är raka motsatsen; han vill hålla dig kvar i sina grottor så länge

som möjligt. Trollet vet alltid var du befinner dig och han använder sin besvärjelse vid det ögonblick som är så gynnsamt som möjligt för hans mål.

För varje grotta  $c$  ( $0 \leq c \leq N - 2$ ) ska du undersöka vad som händer om du börjar i grotta  $c$ . För vart och ett av dessa scenarier, bestäm det **minsta antalet drag du definitivt kan nå en utgång med från grottan  $c$ , oavsett när trollet väljer att använda sin kraft.**

Förutsatt att besvärjelsen inte använts är varje grotta nåbar från grotta 0 och grotta  $N - 1$  är nåbar från varje grotta.

## Indata

Den första raden innehåller två heltal,  $N$  och  $M$ , där  $N$  är antalet grottor och  $M$  är antalet vattenkanaler. Därefter följer  $M$  rader som vardera innehåller två heltal,  $a_i$  och  $b_i$ , som representerar en kanal som just nu kan användas för att resa från grotta  $a_i$  till grotta  $b_i$ . Det finns ingen kanal som förbinder en grotta med sig själv och för varje par av grottor finns det högst en kanal i varje riktning.

## Utdata

Skriv ut en rad med  $N - 1$  heltal, där det  $i$ :te heltalet ( $0 \leq i \leq N - 2$ ) är det minsta antalet drag du behöver för att definitivt kunna nå en utgång om du börjar från grotta  $i$ .

Observera att du inte behöver skriva ut antalet drag för grottan  $N - 1$  (eftersom du bara kommer lämna grottan omedelbart).

## Begränsningar och poängsättning

- $2 \leq N \leq 200\,000$ .
- $1 \leq M \leq 500\,000$ .
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$  och  $a_i \neq b_i$ .
- Innan kanalernas riktning ändras kan grotta 0 nå alla grottor och grotta  $N - 1$  kan nås från alla grottor.

Din lösning kommer att testas på flera testgrupper, var och en värd ett antal poäng. Varje testgrupp innehåller en mängd testfall. För att få poäng för en testgrupp behöver du klara alla testfall inom gruppen.

Grupp	Poäng	Begränsningar
1	12	$M = N - 1$ , $a_i = i$ och $b_i = i + 1$ för alla $i$ . Med andra ord bildar grottsystemet vägen $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	För varje $0 \leq i \leq N - 2$ finns det en kanal från grotta $i$ till grotta $N - 1$ . Observera att det kan finnas ytterligare kanaler.
3	20	$N, M \leq 2000$
4	29	Efter att ha lämnat en grotta är det inte möjligt att resa tillbaka till den (förrän riktningen har ändrats). Med andra ord bildar kanalerna en riktad acyklisk graf.
5	24	Inga ytterligare begränsningar

## Exempel

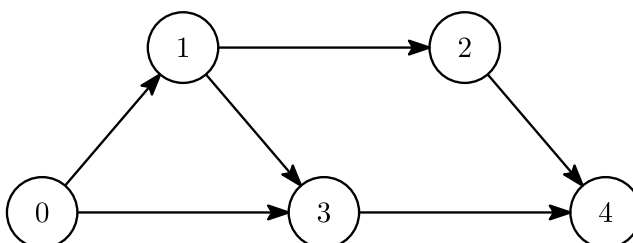
I det första exempelfallet, betrakta fallet där du börjar i grotta 1. Eftersom du inte vet när riktningsändringen kommer att ske, bör du börja röra dig mot utgången vid grotta 4. Du kan göra det via antingen grotta 2 eller grotta 3. Att åka via grotta 3 är det bättre alternativet här eftersom om riktningsändringen sker medan du är där, har du nu en kanal som du kan använda för att resa från grotta 3 direkt till grotta 0 där du lämnar grottsystemet.

Mer specifikt finns det bara tre möjligheter för när trollet kommer att besluta sig för att använda sin magiska kraft:

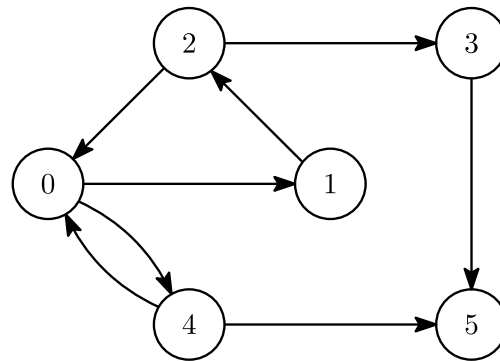
- Om trollet använder sin kraft omedelbart när du är i grotta 1, kan du sedan resa från grotta 1 direkt till grotta 0 och gå ut.
- Om trollet använder sin kraft efter att du gått från grotta 1 till grotta 3, kan du sedan resa från grotta 3 direkt till grotta 0 och gå ut.
- Om trollet bestämmer sig för att inte använda sin kraft i någon av dessa två situationer, reser du från grotta 3 till grotta 4 och går sedan ut.

I det första alternativet behövde du bara göra ett drag, i vart och ett av de andra alternativen gjorde du två drag. Det betyder att svaret för det här fallet är  $\max(1, 2, 2) = 2$ .

Observera att om du väljer att åka från grotta 1 till grotta 2 kan trollet tvinga dig att göra tre drag.



Det första och andra exempelfallet uppfyller begränsningarna för testgrupp 3, 4 och 5. Det tredje exempelfallet uppfyller begränsningarna för alla testgrupper. Det fjärde exempelfallet uppfyller begränsningarna för testgrupp 3 och 5 och visas nedan.



Indata	Utdata
<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>