

## B. Currents

Problem Name	Currents
Time Limit	3 seconds
Memory Limit	1 gigabyte

Լքված տան նախասրահում դուք գտել եք մի հին գիրք, որը բացահայտում է Բոնն քաղաքի ամենալավ պահված գաղտնիքը: Քաղաքի տակ, կա  $N$  քարանձավներից կազմված ցանց, որոնք իրար միացված են  $M$  ջրանցքներով: Յուրաքանչյուր ջրանցքում կա միակողմանի կախարդական հոսանք, որը կարող է արագորեն նավակը տեղափոխել ջրանցքով: Քարանձավային համակարգը այս պահին ունի միայն մեկ ելք, որը գտնվում է  $N - 1$  քարանձավում:

Դուք շատ ոգևորված եք ձեր հայտնագործությամբ և անհամբեր սպասում եք քարանձավներն այցելելուն: Սակայն քարանձավային համակարգում բնակվում է մի տրոլ, որը սիրում է զվարճանալ անկոչ հյուրերի հետ: Տրոլն ունի որոշակի սահմանափակ կախարդական ուժ, որը նա կարող է օգտագործել **առավելագույնը մեկ անգամ** ձեր այցելության ընթացքում քարանձավային համակարգը փոփոխելու և ձեզ համար ելքին հասնելը դժվարացնելու համար:

Քարանձավներ այցելությունը բաղկացած կլինի մի քանի փուլերից: Ահա մեկ փուլի նկարագրությունը.

1. Նախ, տրոլը կարող է որոշել՝ օգտագործել իր կախարդական ուժը, թե ոչ: Եթե նա օգտագործի իր կախարդանքը, տեղի կունենան հետևյալ փոփոխությունները.
  - փոխվում է յուրաքանչյուր ջրանցքի կախարդական հոսանքի ուղղությունը:  $a \rightarrow b$ -ն փոխարինվում է  $b \rightarrow a$ -ով,
  - փակվում է  $N - 1$  քարանձավում գտնվող ելքը, և
  - բացվում է նոր ելք 0 քարանձավում:
2. Այնուհետև, Դուք ընտրում եք ջրանցք որը սկսվում է քարանձավից որում դուք գտնվում եք և այն Ձեր նավը տեղափոխում է իր կախարդական հոսանքով: Նավի տեղափոխությունը անվանենք «քայլ»:

Դրանից բացի, ցանկացած պահի երբ, Դուք գտնվում եք ելքի մոտ, Դուք անկախ ամեն-ինչից անմիջապես դուրս եք գալիս քարանձավներից: Նկատել, որ սա կարող է պատահել նույնիսկ երբ տրոլը օգտագործի է իր կախարդանքը և Դուք այդ պահին գտնվեք 0 քարանձավում:

Ձեր նպատակն է լքել քարանձավների ցանցը, ինչքան հնարավոր է, արագ, որպեսզի չուշանաք EGOI-ի փակումից: Տրոլի նպատակը ճիշտ հակառակն է՝ նա ուզում է, որ Դուք մնաք քարանձավների ցանցում որքան հնարավոր է երկար: Տրոլը միշտ գիտի Ձեր գտնվելու վայրի մասին և գործում է իր նպատակին հասնելու համար ամենաօպտիմալ ձևով:

Բոլոր  $c$  ( $0 \leq c \leq N - 2$ ) քարանձավների համար հաշվեք **ամենափոքր քայլերի քանակը, որոնցից հետո Դուք անպայման կկարողանաք դուրս գալ քարանձավների ցանցից, եթե սկսեք  $c$  քարանձավից, անկախ տրոլի գործողությունից:**

Երբ կախարդանքը դեռ չի օգտագործվել, ցանկացած քարանձավ հասանելի է 0 քարանձավից, և  $N - 1$  քարանձավը հասանելի է ցանկացած քարանձավից:

## Մուտքային տվյալներ

Մուտքային տվյալների առաջին տողը պարունակում է երկու ամբողջ թիվ՝  $N$  և  $M$ , որտեղ  $N$ -ը քարանձավների քանակն է, իսկ  $M$  ը՝ ջրանցքների քանակը: Մուտքային տվյալների հաջորդ  $M$  տողերից յուրաքանչյուրը պարունակում է երկու ամբողջ թիվ՝  $a_i$  և  $b_i$ , որը ներկայացնում է ջրանցք, որն ի սկզբանե կարող է օգտագործվել  $a_i$  քարանձավից  $b_i$  քարանձավ ճանապարհորդելու համար: Քարանձավն ինքն իրեն կապող ջրանցք չկա: Քարանձավների յուրաքանչյուր զույգի համար յուրաքանչյուր ուղղությամբ կա առավելագույնը մեկ ջրանցք:

## Ելքային տվյալներ

Արտածեք  $N - 1$  տող, որտեղ  $i$ -րդ տողը ( $0 \leq i \leq N - 2$ ) պարունակում է ամենափոքր քայլերի քանակը, ինչից հետո Դուք հաստատ դուրս եկած կլինեք քարանձավային ցանցից, եթե սկսում եք  $i$  համարի քարանձավից:

Նկատեք, որ պետք չէ արտածել պատասխանը  $N - 1$  քարանձավի համար (եթե սկսեիք այդտեղից, միանգամից դուրս կգաիք):

## Սահմանափակումներ և Գհահատում

- $2 \leq N \leq 200\,000$ .
- $1 \leq M \leq 500\,000$ .
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$  և  $a_i \neq b_i$ .
- Երբ կախարդանքը դեռ չի օգտագործվել, ցանկացած քարանձավ հասանելի է 0 քարանձավից, և  $N - 1$  քարանձավը հասանելի է ցանկացած քարանձավից:

Ձեր լուծումը կթեստավորվի թեստերի խմբերի (ենթախնդիրների) վրա, որոնցից յուրաքանչյուրը գնահատվում է որոշակի միավորով: Ամեն խումբ պարունակում է

թեստերի բազմություն: Դուք կստանաք թեստերի խմբի միավորը, եթե այդ թեստերի խմբի բոլոր թեստերը անցնում են:

Ենթախնդիր	Միավոր	Սահմանափակումներ
1	12	$M = N - 1$ , $a_i = i$ and $b_i = i + 1$ բոլոր $i$ -երի համար: Այլ կերպ ասած, քարանձավային համակարգը իրենից ներկայացնում է $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$ գրաֆը:
2	15	$0 \leq i \leq N - 2$ -ի համար, գոյություն ունի $i$ -ն $N - 1$ -ին միացնող ջրանցք: Նկատել, որ կարող են լինել այլ ջրանցքներ ևս:
3	20	$N, M \leq 2000$
4	29	Երբ կախարդանքը դեռ չի օգտագործվել, ցանկացած քարանձավ լքելիս հնարավոր չէ հետ գալ այդ քարանձավ: Այլ կերպ ասած, քարանձավային ցանցը իրենից ներկայացնում է ուղղորդված առանց ցիկլերի գրաֆ՝ DAG:
5	24	Լրացուցիչ սահմանափակումներ չկան

## Օրինակներ

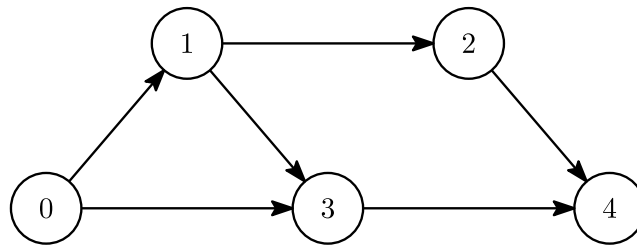
Առաջին օրինակում դիտարկենք այն դեպքը, երբ դուք սկսում եք 1-ին քարանձավից: Քանի որ չգիտեք, թե երբ տեղի կունենա ուղղության փոփոխությունը, պետք է սկսեք շարժվել դեպի 4-րդ քարանձավի ելքը: Դուք կարող եք դա անել կամ 2-րդ, կամ 3-րդ քարանձավ գնալով: 3-րդ քարանձավով գնալն այստեղ ավելի լավ տարբերակ է, քանի որ եթե ուղղության փոփոխությունը տեղի ունենա ձեր այնտեղ գտնվելու ընթացքում, դուք կկարողանաք 3-րդ քարանձավից ուղիղ գնալ 0-րդ քարանձավը, որտեղից դուրս կգաք քարանձավային համակարգից:

Ավելի կոնկրետ, տրոլի կախարդական ուժը օգտագործելու համար կա միայն երեք տարբերակ.

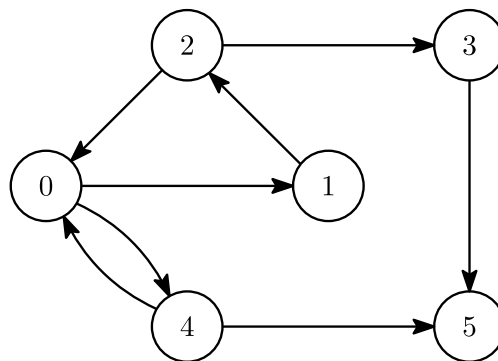
- Եթե տրոլն իր ուժն օգտագործի անմիջապես, երբ դուք 1-ին քարանձավում եք, ապա կարող եք 1-ին քարանձավից ուղիղ գնալ 0-րդ քարանձավ և դուրս գալ,
- Եթե տրոլն օգտագործի իր ուժը, երբ դուք 1-ին քարանձավից անցաք 3-րդ քարանձավ, ապա դուք կարող եք 3-րդ քարանձավից ուղիղ գնալ 0-րդ քարանձավ և դուրս գալ,
- Եթե տրոլը որոշի չօգտագործել իր ուժը այդ երկու իրավիճակներից որևէ մեկում, դուք կուղևորվեք 3-րդ քարանձավից դեպի 4-րդ քարանձավը և կդուրս գաք:

Առաջին տարբերակում դուք պետք է կատարեիք միայն մեկ քայլ, մյուս յուրաքանչյուր տարբերակում՝ երկու քայլ: Սա նշանակում է, որ այս դեպքում պատասխանը  $\max(1, 2, 2) = 2$  է:

Նկատեք, որ եթե սկզբում որոշեք 1-ին քարանձավից անցնել 2-րդ քարանձավ, տրոլլ կարող է ստիպել ձեզ կատարել երեք քայլ:



Առաջին և երկրորդ օրինակները բավարարում են 3, 4 և 5 ենթախնդիրների սահմանափակումներին: Երրորդ օրինակը բավարարում է բոլոր ենթախնդիրների սահմանափակումներին: Չորրորդ օրինակը բավարարում է 3-րդ և 5-րդ ենթախնդիրների սահմանափակումներին և պատկերված է ստորև.



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>