

## B. Straumes

| Uzdevuma nosaukums   | Straumes    |
|----------------------|-------------|
| Laika ierobežojums   | 3 sekundes  |
| Atmiņas ierobežojums | 1 gigabaits |

Tu pamestas mājas ātrijā esi atradusi labi apslēptu senu grāmatu, kas atklāj Bonnas vislabāk glabāto noslēpumu. Dziļi zem pilsētas atrodas  $N$  alu sistēma, kas savienota ar  $M$  ūdens kanāliem. Katrā ūdens kanālā ir vienvirziena maģiska straume, kas var ātri pārvietot laivu pa kanālu. Alu sistēmai pašlaik ir tieši viena izeja, kas atrodas alā  $N - 1$ .

Tu esi ļoti sajūsmināta par savu atklājumu un ar nepacietību gaidi brīdi, kad varēsi izpētīt alas! Tomēr alu sistēmā dzīvo trollis, kuram patīk spēlēties ar nelūgtiem viesiem. Trollim piemīt ierobežotas maģiskas spējas, kuras viņš var izmantot **ne vairāk kā vienu reizi** Tava apmeklējuma laikā, lai modificētu alu sistēmu un apgrūtinātu Tev izejas sasniegšanu.

Tavā alu sistēmas apmeklējumā būs vairāki secīgi raundi. Katrs raunds būs šāds:

1. Vispirms trollis var izvēlēties, vai izmantot savu maģisko spēku. Ja viņš to dara, viņa burvestība izdarīs visu šo:
  - maina maģiskās straumes virzienu katrā kanālā:  $a \rightarrow b$  nekavējoties mainīsies uz  $b \rightarrow a$ ;
  - aizver izeju alā  $N - 1$ ;
  - atver jaunu izeju alā  $0$ .
2. Pēc tam Tu izvēlies maģisku straumi, kas plūst no Tavas pašreizējās alas, un izmanto laivu, lai ceļotu uz citu alu. Vienkāršības labad laivas izmantošanu sauksim par "gājienu".

Turklāt, kad vien Tu atrodi tajā pašā alā, kur atrodas izeja, Tu to **nekavējoties** izmanto, lai pamestu alu sistēmu. Ņem vērā, ka tas var notikt pat raunda laikā, ja Tu atrodi alā  $0$  un trollis izlemj izmantot savu maģisko spēku.

Tavs mērķis ir pēc iespējas ātrāk pamest alu sistēmu, lai paspētu uz EGOI noslēguma ceremoniju. Trolla mērķis ir tieši pretējs; viņš vēlas Tevi noturēt savās alās pēc iespējas ilgāk. Trollis vienmēr zina Tavu atrašanās vietu un izvēlēsies brīdi, kad izmantot savu maģisko spēku tā, lai tas vislabāk kalpotu viņa mērķim.

Atsevišķi katrai alai  $c$  ( $0 \leq c \leq N - 2$ ) analizē gadījumu, kurā Tu sāc alā  $c$ . Katram no šiem gadījumiem nosaki **mazāko gājienu skaitu, kurā Tu noteikti vari sasniegt izeju no alas  $c$  neatkarīgi no tā, kad trollis izvēlas izmantot savu spēju.**

Ja trollis savas spējas neizmanto, katra ala ir sasniedzama no 0. alas un ala  $N - 1$  ir sasniedzama no katras alas.

## Ievaddati

Ievaddatu pirmajā rindā doti divi veseli skaitļi  $N$  un  $M$ , kur  $N$  ir alu skaits un  $M$  ir kanālu skaits. Nākamajās  $M$  rindās katrā doti divi veseli skaitļi,  $a_i$  un  $b_i$ , kas norāda kanālu, pa kuru šobrīd var nokļūt no alas  $a_i$  uz alu  $b_i$ . Nevienu alu ar sevi pašu nesavieno neviens kanāls. Katram alu pārim katrā virzienā ir ne vairāk kā viens kanāls.

## Izvaddati

Rindā jāizvada  $N - 1$  vesels skaitlis, kur  $i$ -tais skaitlis ( $0 \leq i \leq N - 2$ ), ir mazākais gājienu skaits, kurā noteikti iespējams sasniegt izeju, ja sāk alā  $i$ .

Ņem vērā, ka nevajag izvadīt laiku alai  $N - 1$  (jo to Tu pamestu uzreiz).

## Ierobežojumi un vērtēšana

- $2 \leq N \leq 200\,000$ .
- $1 \leq M \leq 500\,000$ .
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$  un  $a_i \neq b_i$ .
- Pirms virzienu maiņas no 0-tās alas var sasniegt visas alas un alu  $N - 1$  var sasniegt no visām alām.

Tavs risinājums tiks pārbaudīts ar vairākām testu grupām, kur katra no tām ir noteiktu punktu vērtā. Katrā testu grupā ir vairāki testi. Lai iegūtu punktus testu grupā, ir jāiesniedz pareizas atbildes uz visiem šīs testu grupas testiem.

| Grupa | Punkti | Ierobežojumi  |
|-------|--------|---|
| 1     | 12     | $M = N - 1$ , $a_i = i$ un $b_i = i + 1$ visiem $i$ . Citiem vāriem, alu sistēma veido ceļu $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$ |
| 2     | 15     | Katrai $i$ vērtībai (kur $0 \leq i \leq N - 2$ ) ir tiešs kanāls no alas $i$ uz alu $N - 1$ . Ņem vērā, ka var būt arī citi kanāli.                             |
| 3     | 20     | $N, M \leq 2\,000$  |
| 4     | 29     | Pēc jebkuras alas pamešanas tajā nav iespējams atgriezties (līdz virziena maiņai). Citiem vārdiem, kanāli veido orientētu aciklisku grafu.                      |
| 5     | 24     | Bez papildu ierobežojumiem  |

## Piemēri

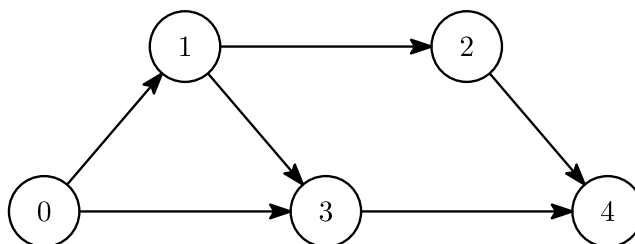
Pirmajā piemērā Tu sāc 1. alā. Tā kā Tu nezini, kad notiks virziena maiņa, Tev jāsāk virzīties uz 4. alu. To varētu darīt caur 2. vai 3. alu. Šajā gadījumā labāks variants ir doties caur 3. alu, jo gadījumā, ja virziena maiņa notiek, kamēr Tu tur atrodi, Tev kļūs pieejams kanāls, ko vari izmantot, lai ceļotu no 3. alas tieši uz 0. alu, kur Tu iziesi no alu sistēmas.

Precīzāk, ir tikai trīs iespējas, kad trollis varētu izlemt izmantot savas maģiskās spējas:

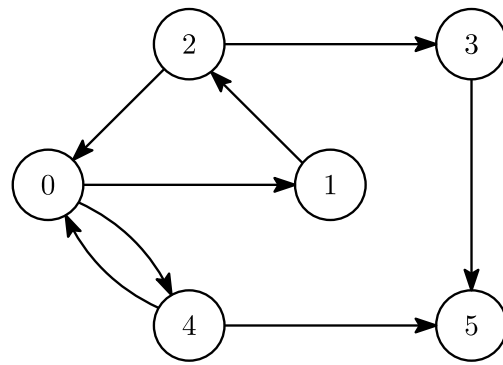
- Ja trollis izmanto savas spējas nekavējoties, kad Tu atrodi 1. alā, Tu vari ceļot no 1. alas tieši uz 0. alu un iziet no alu sistēmas.
- Ja trollis izmanto savas spējas pēc tam, kad esi devusies no 1. alas uz 3. alu, Tu vari ceļot no 3. alas tieši uz 0. alu un iziet no alu sistēmas.
- Ja trollis nolemj neizmantot savas spējas nevienā no šīm divām situācijām, Tu pārvietosies no 3. alas uz 4. alu un iziesi no alu sistēmas.

Pirmajā gadījumā Tev vajadzētu veikt tikai vienu gājienu, bet pārējos gadījumos – katrā divus gājienu. Tas nozīmē, ka atbilde šim piemēram ir  $\max(1, 2, 2) = 2$ .

Ņem vērā, ka, ja izvēlēties doties no 1. alas uz 2. alu, trollis var piespiest Tevi veikt trīs gājienu.



Pirmais un otrais piemērs atbilst 3., 4. un 5. testu grupas ierobežojumiem. Trešais piemērs atbilst visu testu grupu ierobežojumiem. Ceturtais piemērs atbilst 3. un 5. testu grupas ierobežojumiem, un tas ir attēlots tālāk.



| Ievaddati   | Izvaddati                |
|---|--------------------------|
| <div> 5 6<br/> 0 1<br/> 1 2<br/> 1 3<br/> 2 4<br/> 3 4<br/> 0 3 </div>                                      | <div> 2 2 2 1 </div>     |
| <div> 7 10<br/> 2 6<br/> 5 3<br/> 4 2<br/> 1 6<br/> 2 3<br/> 3 6<br/> 4 5<br/> 0 4<br/> 4 1<br/> 0 1 </div> | <div> 2 1 2 3 2 4 </div> |
| <div> 2 1<br/> 0 1 </div>   | <div> 1 </div>           |
| <div> 6 8<br/> 0 1<br/> 4 0<br/> 1 2<br/> 2 3<br/> 3 5<br/> 0 4<br/> 4 5<br/> 2 0 </div>                    | <div> 2 4 3 3 1 </div>   |