

B. Voolud

Ülesande nimi	Currents
Ajapiirang	3 sekundit
Mälupiirang	1 gigabait

Mahajäetud maja aatriumis oled leidnud hästi peidetud vana raamatu, mis paljastab Bonni linna parimini hoitud saladusi. Sügaval linna all on võrgustik N koopast, ühendatud M veekanaliga. Igas veekanalis on ühesuunaline maagiline vool, mis suudab kiirelt viia paati mööda kanalit. Koopavõrgustikul on praegu täpselt üks väljapääs, mis asub koopas $N - 1$.

Oled oma avastuse üle väga elevil ja ootad juba pikisilmi koobaste avastamist! Koopasüsteemis elab aga troll, kellele meeldib kutsumata külalisi trollata. Trollil on piiratud maagiline jõud – mida ta saab sinu külastuse ajal kasutada **maksimaalselt ühe korra** – et muuta koopasüsteemi ja raskendada sul väljapääsuni jõudmist.

Sinu koopakülastus koosneb järjestikustest voorudest. Iga voor on järgmine:

1. Esmalt saab troll valida, kas ta kasutab oma maagilist jõudu või mitte. Kui ta seda teeb, siis tema loits:
 - pöörab maagilise voolu suuna igas kanalis ümber: voolust suunaga $a \rightarrow b$ saab hetkega vool suunaga $b \rightarrow a$;
 - sulgeb koopa $N - 1$ väljapääsu; ning
 - avab koopa 0 uue väljapääsu.
2. Seejärel valid sa oma praegusest koopast voolava maagilise hoovuse ja kasutad oma paati teise koopasse reisimiseks. Lihtsuse mõttes nimetame paadi kasutamist "käiguks".

Lisaks, kui oled väljapääsuga samas ruumis, kasutad seda **koheselt** koopasüsteemist lahkumiseks. Pane tähele, et see võib juhtuda isegi vooru ajal, kui oled koopa 0 ja troll otsustab oma maagilist võimet kasutada.

Sinu eesmärk on koopasüsteemist võimalikult kiiresti lahkuda, et jõuda õigeks ajaks EGOI lõputseremooniale. Trolli eesmärk on täpselt vastupidine; ta tahab sind oma koobastes võimalikult kaua kinni hoida. Troll teab alati sinu asukohta ja valib hetke, millal oma maagilist jõudu kasutada viisil, mis teenib tema eesmärki kõige paremini.

Iga koopa c ($0 \leq c \leq N - 2$) jaoks vaatleme eraldi stsenaariumi, kus alustame koopast c . Iga stsenaariumi jaoks määrata **väikseim käikude arv, mille jooksul jõuad kindlasti koopast c väljapääsuni, olenemata sellest, millal troll otsustab oma võimet kasutada.**

Kui troll oma võimeid ei kasuta, on iga koobas ligipääsetav koopast 0 ja koobas $N - 1$ on ligipääsetav igast koopast.

Sisend

Sisendi esimesel real on kaks täisarvu: N ja M , kus N on koobaste arv ning M on veekanalite arv. Järgmisel M real on igaühel kaks täisarvu: a_i ja b_i , mis näitavad, et praegu on kanal, kus vool läheb koopast a_i koopasse b_i . Koopast iseendasse ei lähe ühtki kanalit. Iga koopa paari kohta on maksimaalselt üks kanal igas suunas.

Väljund

Väljasta rida, kus on $N - 1$ täisarvu, kus täisarv indeksiga i , kus $0 \leq i \leq N - 2$, on vähim käikude arv, mille jooksul on võimalik kindlasti väljapääsuni jõuda, kui alustada koopast i .

Pane tähele, et sa ei väljastaks koopa $N - 1$ aega (kuna sa lihtsalt lahkuksid koopast kohe).

Piirangud ja hindamine

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq M \leq 500\,000$.
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$.
- Enne pööramisi on iga koobas ligipääsetav koopast 0 ja koobas $N - 1$ on ligipääsetav igast koopast.

Sinu lahendust testitakse hulgal testigruppidel, iga neist on väärt mingi arvu punkte. Igas testigrupis on hulk teste. Et saada testigrupi eest punkte, pead läbima kõik gruppi kuuluvad testid.

Grupp	Punkte	Piirangud
1	12	$M = N - 1$, $b_i = a_i + 1$. Teisisõnu, koopasüsteem moodustab ahela $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	Igast koopast on kanal koopasse $N - 1$. Pane tähele, et lisaks sellele võib olla veel kanaleid.
3	20	$N, M \leq 2\,000$
4	29	Pärast mis tahes koopast lahkumist ei ole võimalik sinna tagasi reisida (kuni suuna muutmiseni). Teisisõnu, kanalid moodustavad suunatud tsükliteta graafi.
5	24	Lisapiirangud puuduvad

Näited

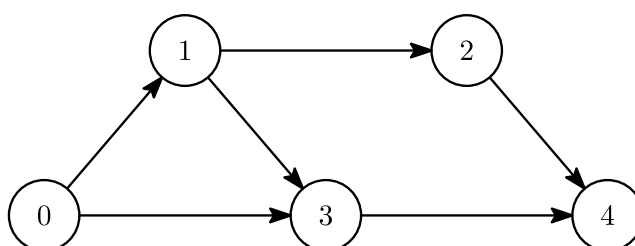
Esimese näite puhul vaatleme olukorda, kus alustad koopast 1. Kuna sa ei tea, millal suunavahetus toimub, peaksid hakkama liikuma koopast 4 asuva väljapääsu poole. Seda võiksid teha kas koopa 2 või koopa 3 kaudu. Koopast 3 minek on siinkohal parem variant, sest juhul, kui suunavahetus toimub sinu sealviibimise ajal, on sul nüüd kanal, mida saad kasutada koopast 3 otse koopasse 0 liikumiseks, kus sa saad koopasüsteemist väljuda.

Täpsemalt öeldes on ainult kolm võimalust, millal troll saab oma maagilist jõudu kasutada:

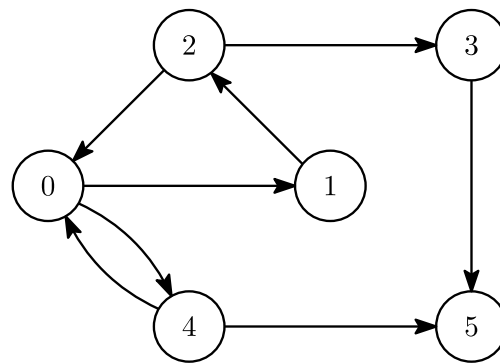
- Kui troll kasutab oma võimet kohe, kui oled koopas 1, saad liikuda koopast 1 otse koopasse 0 ja sealt lahkuda.
- Kui troll kasutab oma võimet pärast seda, kui oled koopast 1 koopasse 3 jõudnud, saad koopast 3 otse koopasse 0 liikuda ja sealt lahkuda.
- Kui troll otsustab kummaski olukorras oma võimet mitte kasutada, liigud koopast 3 koopasse 4 ja lahkud sealt.

Esimese variandi puhul pidid tegema ainult ühe käigu, iga teise variandi puhul kaks. See tähendab, et antud juhul on vastus $\max(1, 2, 2) = 2$.

Pane tähele, et kui otsustad minna koopast 1 koopasse 2, saab troll sind sundida tegema kolm käiku.



Esimese ja teine näide rahuldavad testigruppide 3, 4 ja 5 tingimusi. Kolmas näide rahuldab kõigi testigruppide tingimusi. Neljas näide rahuldab testigruppide 3 ja 5 tingimusi, nagu näidatud allpool.



Sisend	Väljund
<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>