



Þúsundireyjur

Þúsundireyjur er hópur fallegra eyja í Jövuhaði. Hópurinn samanstendur af N eyjum númeruðum frá 0 til $N - 1$ (báðar tölur meðtaldar).

Það eru M kanóar númeraðir frá 0 til $M - 1$ (báðar tölur meðtaldar) sem hægt er að nota til að ferðast á milli eyja. Fyrir sérhvert i þannig að $0 \leq i \leq M - 1$ þá má leggja kanó i við eyju $U[i]$ eða eyju $V[i]$ og nota hann til að sigla á milli eyja $U[i]$ og $V[i]$. Nánar, þegar kanónum er lagt við eyju $U[i]$ þá er hægt að nota hann til þess að sigla frá eyju $U[i]$ til eyju $V[i]$ en eftir það er kanónum lagt við eyju $V[i]$. Svipað þegar kanónum er lagt við eyju $V[i]$ þá er hægt að nota hann til þess að sigla frá eyju $V[i]$ til eyju $U[i]$ en eftir það er kanónum lagt við eyju $U[i]$. Til að byrja með þá er kanónum lagt við eyju $U[i]$. Það er mögulegt að hægt sé að nota marga kanóa til þess að sigla á milli sama pars af eyjum. Það er einnig mögulegt að leggja mörgum kanóum við sömu eyju.

Af öryggisástæðum þá þarf að sinna viðhaldi fyrir hvern kanó eftir hverja siglingu sem kemur í veg fyrir að sami kanó sé notaður tvisvar í röð. Það er, eftir að hafa notað kanó i þá þarf að nota annan kanó áður kanó i er notaður aftur.

Bu Dengklek vill skipuleggja ferðalag um sumar eyjarnar. Ferðalagið hennar er **gilt** ef og því aðeins ef að eftirfarandi skilyrði séu uppfyllt:

- Hún byrjar og endar ferðalagið á eyju 0.
- Hún heimsækir í minnsta kost eina aðra eyju fyrir utan eyju 0.
- Eftir að ferðalaginu lýkur þá þarf hverjum kanó að vera lagt við sömu eyju og honum lagt við í byrjun ferðalagsins. Þar er, fyrir sérhvert i þannig að $0 \leq i \leq M - 1$ þarf kanó i að vera lagt við eyju $U[i]$.

Hjálpðu Bu Dengklek að finna hvaða gilda ferðalag sem er sem siglir í mesta lagi 2 000 000 sinnum eða ákvarðaðu að ekkert slíkt ferðalag sé til. Gefnar forsendurnar sem lýst er í kaflanum Takmarkanir þá er hægt að sýna fram á að sé til gilt ferðalag þá er einnig til gilt ferðalag sem siglir ekki oftar en 2 000 000 sinnum.

Upplýsingar um útfærslu

Þú átt að útfæra eftirfarandi virkni:

```
union(bool, int[]) find_journey(int N, int M, int[] U, int[] V)
```

- N : fjöldi eyja.
- M : fjöldi kanóa.
- U, V : fylki af lengd M sem lýsa kanóunum.
- Þetta fall á að skila annaðhvort Boole-breytu eða fylki af heiltölum.
 - Ef ekkert gilt ferðalag er til þá á fallið að skila `false`.
 - Ef til er gilt ferðalag þá hefur þú tvo valkosti:
 - Til að fá full stig þá á fallið að skila fylki sem inniheldur í mesta lagi 2 000 000 heiltalna sem lýsa gildu ferðalagi. Nánar tiltekið þá þurfa gildin í fylkinu að vera vísar kanóanna sem notaðir eru í ferðalaginu (í þeirri röð sem þeir eru notaðir).
 - Til að fá hlutstig þá á fallið að skila `true`, fylki með meira en 2 000 000 heiltölum eða fylki af heiltölum sem lýsir ógildu ferðalagi (sjá kaflann Stigahópar að neðan).
- Það er kallað á þetta fall nákvæmlega einu sinni.

þá á fallið að skila fylki af mesta lagi 2 000 000 heiltölum sem lýsir gildu ferðalagi.

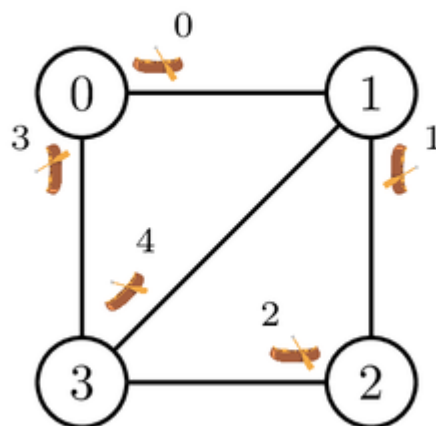
Sýnidæmi

Sýnidæmi 1

Athugið eftirfarandi fallakall:

```
find_journey(4, 5, [0, 1, 2, 0, 3], [1, 2, 3, 3, 1])
```

Eyjurnar og kanóarnir eru sýndir í myndinni að neðan.



Eitt gilt ferðalag er efirfarandi. Bu Dengklek siglir fyrst kanóum 0, 1, 2 og 4 í þessari röð. Þar af leiðandi er hún stödd á eyju 1. Eftir það þá getur Bu Dengklek siglt kanó 0 aftur þar sem honum er lagt við eyju 1 og síðasti kanóinn sem hún notaði er ekki kanó 0. Eftir að hafa siglt kanó 0 aftur þá er Bu Dengklek stödd á eyju 0. Hinsvegar þá eru kanóum 1, 2 og 4 ekki lagt við sömu eyju og þeim var lagt við í byrjun ferðalagsins. Bu Dengklek heldur þá áfram með ferðalagið sitt með því að sigla

kanóum 3, 2, 1, 4 og 3 aftur. Bu Dengklek er komin aftur á eyju 0 og öllum kanóum er lagt við sömu eyju og í byrjun ferðalagsins.

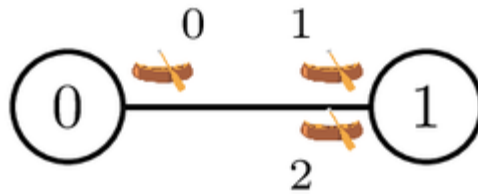
Þess vegna er lýsir skilagildið $[0, 1, 2, 4, 0, 3, 2, 1, 4, 3]$ gildu ferðalagi.

Sýnidæmi 2

Athugið eftirfarandi fallakall:

```
find_journey(2, 3, [0, 1, 1], [1, 0, 0])
```

Eyjurnar og kanóarnir eru sýndir í myndinni að neðan.



Bu Dengklek getur einungis byrjað með því að sigla kanó 0 og eftir það getur hún annað hvort siglt kanó 1 eða 2. Athugið að hún getur ekki siglt kanó 0 tvisvar í röð. Í báðum tilvellum þá endar Bu Dengklek aftur á eyju 0. Hinsvegar þá er kanóunum ekki lagt við sömu eyjar og í byrjun ferðalagsins og Bu Dengklek getur ekki siglt neinum kanó þar sem eini kanóinn við eyju 0 er sá sem hún var að nota. Þar sem það er ekkert gilt ferðalag þá á fallið að skila false.

Takmarkanir

- $2 \leq N \leq 100\,000$
- $1 \leq M \leq 200\,000$
- $0 \leq U[i] \leq N - 1$ and $0 \leq V[i] \leq N - 1$ (fyrir hvert i þannig að $0 \leq i \leq M - 1$)
- $U[i] \neq V[i]$ (fyrir hvert i þannig að $0 \leq i \leq M - 1$)

Stigahópar

1. (5 points) $N = 2$
2. (5 points) $N \leq 400$. Fyrir sérhvert par af mismunandi eyjum x og y ($0 \leq x < y \leq N - 1$) þá eru nákvæmlega tveir kanóar sem hægt er að nota til þess að sigla á milli eyjanna. Einum þeirra er lagt við eyju x en honum er lagt við eyju y .
3. (21 points) $N \leq 1000$, M er slétt tala og fyrir sérhvert **slétt** i þannig að $0 \leq i \leq M - 1$ þá er hægt að nota kanóa i og $i + 1$ til þess að sigla á milli eyja $U[i]$ og $V[i]$. Kanó i er

upprunulega lagt við eyju $U[i]$ og kanó $i + 1$ upprunulega lagt við eyju $V[i]$. Formlega, $U[i] = V[i + 1]$ og $V[i] = U[i + 1]$.

4. (24 points) $N \leq 1000$, M er slétt og fyrir sérhvert **slétt** i þannig að $0 \leq i \leq M - 1$ þá er hægt að nota kanóa i og $i + 1$ til að sigla á milli eyja $U[i]$ og $V[i]$. Báðum kanóum er upprunulega lagt við eyju $U[i]$. Formlega, $U[i] = U[i + 1]$ and $V[i] = V[i + 1]$.

5. (45 points) Engar frekari tamkarkanir.

Fyrir hvert prófunartilvik þar sem gilt ferðalag er til þá fær lausnin þín:

- full stig ef lausnin skilar gildu ferðalagi,
- 35% af stignum ef lausnin skilar true, fylki með meira en 2 000 000 heiltölum eða fylki sem lýsir ekki gildu ferðalagi,
- 0 stig annars.

Fyrir hvert prófunartilvik þar sem gilt ferðalagi er ekki til þá fær lausnin þín:

- full stig lausnin skilar false,
- 0 stig annars.

Athugið að lokastigin fyrir hvern stigahóp er lágildi stiga yfir öll prófunartilvik í þeim stigahóp.

Sýnidæmadómari

Sýnidæmadómariinn les inntakið á eftirfarandi hátt:

- lína 1: $N M$
- lína $2 + i$ ($0 \leq i \leq M - 1$): $U[i] V[i]$

Sýnidæmadómariinn skrifar út svarið á eftirfarandi hátt:

- Ef `find_journey` skilar bool:
 - lína 1: 0
 - lína 2: 0 ef `find_journey` skilar false eða 1 annars.
- Ef `find_journey` skilar `int[]` þá köllum við stökin í fylkinu $c[0], c[1], \dots, c[k - 1]$.
Sýnidæmadómariinn skrifar:
 - lína 1: 1
 - lína 2: k
 - lína 3: $c[0] c[1] \dots c[k - 1]$