

Atslēgas

Arhitekts Timotijs ir uzprojektējis jaunu izlaušanās spēli. Šajā spēlē ir n istabas, kas sanumurētas no 0 līdz $n - 1$. Sākotnēji katrā istabā atrodas tieši viena atslēga. Katrai atslēgai ir veids, kas tiek apzīmēts ar veselu skaitli no 0 līdz $n - 1$ ieskaitot. Katram i ($0 \leq i \leq n - 1$) i -tajā istabā esošās atslēgas veids ir $r[i]$. Vairākās istabās var atrasties viena veida atslēgas. Tas nozīmē, ka $r[i]$ vērtībām nav jābūt atšķirīgām.

Spēlē ir arī m **divvirzienu** savienotāji, kas sanumurēti no 0 līdz $m - 1$. Savienotājs j ($0 \leq j \leq m - 1$) savieno divas dažādas istabas $u[j]$ un $v[j]$. Divas konkrētas istabas var būt savienotas ar vairākiem savienotājiem.

Šī ir viena spēlētāja spēle, kurā spēlētājs vāc atslēgas un pārvietojas pa istabām, izmantojot savienotājus. Spēlētājs **izmanto** savienotāju j , lai no istabas $u[j]$ nokļūtu istabā $v[j]$ vai arī pretējā virzienā. Spēlētājs var izmantot savienotāju tikai tad, ja viņš pirms tam ir paņēmis $c[j]$ veida atslēgu.

Katrā spēles brīdī spēlētājs atrodas kādā istabā x un var veikt vienu no divām darbībām:

- paņemt istabā x esošo $r[x]$ veida atslēgu, ja tādas viņam vēl nav.
- izmantot savienojumu j , kuram vai nu $u[j] = x$ vai $v[j] = x$, ja spēlētājs iepriekš ir paņēmis $c[j]$ veida atslēgu. Spēlētājs **vienmēr** patur visas atslēgas, kurs viņš ir paņēmis.

Spēlētājs spēli **sāk** kādā istabā s , un sākumā viņam nav nevienas atslēgas. Istabā t ir **sasniedzama** no istabas s , ja spēlētājs, sākot spēli istabā s un, veicot iepriekš aprakstīto darbību virkni, spēj nokļūt istabā t .

Katrai istabai i ($0 \leq i \leq n - 1$) ar $p[i]$ apzīmēsim istabu skaitu, kurās var nokļūt no istabas i . Timotijs vēlas uzzināt tādu indeksu i kopu no visiem i ($0 \leq i \leq n - 1$), kuriem $p[i]$ vērtība ir vismazākā.

Realizācijas detaļas

Ir jārealizē šāda procedūra:

```
int[] find_reachable(int[] r, int[] u, int[] v, int[] c)
```

- r : masīvs garumā n . Katram i ($0 \leq i \leq n - 1$), atslēga istabā i ir $r[i]$ veida.
- u, v : divi masīvi garumā m . Katram j ($0 \leq j \leq m - 1$), savienotājs j savieno istabu $u[j]$ un $v[j]$.
- c : masīvs garumā m . Katram j ($0 \leq j \leq m - 1$), atslēgas veids, kas nepieciešama, lai izmantotu savienotāju j ir $c[j]$.

- Šai procedūrai ir jāatgriež masīvs a garumā n . Katram $0 \leq i \leq n - 1$, $a[i]$ vērtībai jābūt 1, ja katram j tādā, ka $0 \leq j \leq n - 1$, $p[i] \leq p[j]$. Citādi $a[i]$ vērtībai jābūt 0.

Piemēri

1. piemērs

Aplūkosim šādu izsaukumu:

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

Ja spēlētājs spēli sāk istabā 0, viņš var veikt šādas secīgas darbības:

Pašreizējā istaba	Darbības
0	legūt 0 veida atslēgu
0	Izmantot savienotāju 0 uz istabu 1
1	legūt 1 veida atslēgu
1	Izmantot savienotāju 2 uz istabu 2
2	Izmantot savienotāju 2 uz istabu 1
1	Izmantot savienotāju 3 uz istabu 3

Tādējādi istaba 3 ir sasniedzama no istabas 0. Līdzīgi var konstruēt secīgu darbību virknes, kas parāda, ka no istabas 0 ir sasniedzamas visas istabas. Tas nozīmē, ka $p[0] = 4$. Tabulā ir attēlotas visu sākuma istabu sasniedzamās istabas.

Sākuma istaba i	Sasniedzamās istabas	$p[i]$
0	[0, 1, 2, 3]	4
1	[1, 2]	2
2	[1, 2]	2
3	[1, 2, 3]	3

Mazākā visu istabu $p[i]$ vērtība ir 2, un tas ir panākts ar $i = 1$ vai $i = 2$. Tādēļ šai procedūrai ir jāatgriež [0, 1, 1, 0].

2. piemērs

```
find_reachable([0, 1, 1, 2, 2, 1, 2],
               [0, 0, 1, 1, 2, 3, 3, 4, 4, 5],
               [1, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 6],
               [0, 0, 1, 0, 0, 1, 2, 0, 2, 1])
```

Tabulā ir attēlotas sasniedzamās istabas:

Sākuma istaba i	Sasniedzamās istabas	$p[i]$
0	[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6]	7
1	[1, 2]	2
2	[1, 2]	2
3	[3, 4, 5, 6]	4
4	[4, 6]	2
5	[3, 4, 5, 6]	4
6	[4, 6]	2

Mazākā visu istabu $p[i]$ vērtība ir 2, un tas ir panākts ar $i \in \{1, 2, 4, 6\}$. Tādēļ šai procedūrai ir jāatgriež [0, 1, 1, 0, 1, 0, 1].

3. piemērs

```
find_reachable([0, 0, 0], [0], [1], [0])
```

Tabulā ir attēlotas sasniedzamās istabas:

Sākuma istaba i	Sasniedzamā istaba	$p[i]$
0	[0, 1]	2
1	[0, 1]	2
2	[2]	1

Mazākā visu istabu $p[i]$ vērtība ir 1, un tas ir panākts ar $i = 2$. Tādēļ šai procedūrai ir jāatgriež [0, 0, 1].

Ierobežojumi

- $2 \leq n \leq 300\,000$
- $1 \leq m \leq 300\,000$
- $0 \leq r[i] \leq n - 1$ visiem $0 \leq i \leq n - 1$
- $0 \leq u[j], v[j] \leq n - 1$ un $u[j] \neq v[j]$ visiem $0 \leq j \leq m - 1$

- $0 \leq c[j] \leq n - 1$ visiem $0 \leq j \leq m - 1$

Apakšuzdevumi

1. (9 punkti) $c[j] = 0$ visiem $0 \leq j \leq m - 1$ un $n, m \leq 200$
2. (11 punkti) $n, m \leq 200$
3. (17 punkti) $n, m \leq 2000$
4. (30 punkti) $c[j] \leq 29$ (visiem $0 \leq j \leq m - 1$) un $r[i] \leq 29$ (visiem $0 \leq i \leq n - 1$)
5. (33 punkti) Bez papildu ierobežojumiem.

Paraugvērtētājs

Paraugvērtētājs lasa ievaddatus šādā formātā:

- 1. rinda: $n \ m$
- 2. rinda: $r[0] \ r[1] \ \dots \ r[n - 1]$
- $(3 + j)$ -tā rinda: ($0 \leq j \leq m - 1$): $u[j] \ v[j] \ c[j]$

Paraugvērtētājs izvada `find_reachable` vērtību šādā formātā:

- 1. rinda: $s[0] \ s[1] \ \dots \ s[n - 1]$