

Klíče

Architekt Tim postavil novou únikovou hru. Tvoří ji n místností, které jsou očíslovány od 0 do $n - 1$. Na začátku hry je v každé místnosti umístěn právě jeden klíč. Každý klíč je určitého typu, typy klíčů označujeme celými čísly z rozmezí od 0 do $n - 1$ včetně. Klíč ležící v místnosti i ($0 \leq i \leq n - 1$) je typu $r[i]$. Klíče umístěné v různých místnostech mohou být stejného typu, tzn. hodnoty $r[i]$ nemusí být nutně navzájem různé.

V únikové hře je dále postaveno m **obousměrných** chodeb, které jsou označeny čísly od 0 do $m - 1$. Chodba j ($0 \leq j \leq m - 1$) spojuje dvojici různých místností $u[j]$ a $v[j]$. Dvojice místností může být propojena více chodbami.

Hra spočívá v tom, že hráč prochází chodbami mezi místnostmi a sbírá při tom klíče. Řekneme, že hráč **prochází** chodbou j , pokud tuto chodbu použije k tomu, aby se dostal z místnosti $u[j]$ do místnosti $v[j]$ nebo naopak. Hráč může projít chodbou j pouze tehdy, když předtím sebral klíč typu $c[j]$.

Kdykoliv se během hry hráč nachází v nějaké místnosti x , může provést dvě akce:

- sebrat klíč ležící v místnosti x , který má typ $r[x]$ (pokud ho již nesebral dříve),
 - projít chodbou j , kde buď $u[j] = x$ nebo $v[j] = x$, pokud někdy dříve sebral klíč typu $c[j]$.
- Poznamenejme, že hráč **nikdy** neztratí klíč, který někdy dříve sebral.

Hráč **začíná** hru ve startovní místnosti s a na začátku hry u sebe nemá žádné klíče. Místnost t je **dosažitelná** z místnosti s , jestliže hráč začínající hru v místnosti s může vykonat posloupnost výše popsaných akcí a dostat se tím do místnosti t .

Pro každou místnost i ($0 \leq i \leq n - 1$) označíme symbolem $p[i]$ počet místností dosažitelných z místnosti i . Tim by chtěl znát množinu indexů i ($0 \leq i \leq n - 1$), pro které je hodnota $p[i]$ minimální.

Implementační detaily

Implementujte následující funkci:

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

- r : pole délky n . Pro každé i ($0 \leq i \leq n - 1$) je klíč umístěný v místnosti i typu $r[i]$.
- u, v : dvě pole délky m . Pro každé j ($0 \leq j \leq m - 1$) chodba číslo j propojuje místnosti $u[j]$ a $v[j]$.
- c : pole délky m . Pro každé j ($0 \leq j \leq m - 1$) klíč potřebný k průchodu chodbou j je typu $c[j]$.

- Funkce vrátí pole a délky n . Pro každé i ($0 \leq i \leq n - 1$), jestliže $p[i] \leq p[j]$ pro všechna j ($0 \leq j \leq n - 1$), pak bude hodnota $a[i]$ rovna 1. Jinak bude hodnota $a[i]$ rovna 0.

Příklady

Příklad 1

Uvažujme následující volání funkce:

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

Když hráč začíná hru v místnosti 0, může provést tuto posloupnost akcí:

Aktuální místnost	Akce
0	Sebrat klíč typu 0
0	Projít chodbou 0 do místnosti 1
1	Sebrat klíč typu 1
1	Projít chodbou 2 do místnosti 2
2	Projít chodbou 2 do místnosti 1
1	Projít chodbou 3 do místnosti 3

Místnost 3 je tedy dosažitelná z místnosti 0. Podobně můžeme sestavit posloupnosti akcí ukazující, že také všechny ostatní místnosti jsou dosažitelné z místnosti 0, což znamená $p[0] = 4$. Následující tabulka ukazuje dosažitelné místnosti pro všechny volby startovní místnosti:

Startovní místnost i	Dosažitelné místnosti	$p[i]$
0	[0, 1, 2, 3]	4
1	[1, 2]	2
2	[1, 2]	2
3	[1, 2, 3]	3

Nejmenší hodnota $p[i]$ je 2, získáme ji pro startovní místnosti $i = 1$ nebo $i = 2$. Funkce proto vrátí výsledek [0, 1, 1, 0].

Příklad 2

```
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])
```

Tabulka opět ukazuje dosažitelné místnosti:

Startovní místnost i	Dosažitelné místnosti	$p[i]$
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

Nejmenší hodnota $p[i]$ mezi všemi místnostmi je 2, získáme ji pro $i \in \{1, 2, 4, 6\}$. Funkce proto vrátí výsledek [0, 1, 1, 0, 1, 0, 1].

Příklad 3

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

Tabulka dosažitelných místností:

Startovní místnost i	Dosažitelné místnosti	$p[i]$
0	[0, 1]	2
1	[0, 1]	2
2	[2]	1

Nejmenší hodnota $p[i]$ mezi všemi místnostmi je 1, získáme ji pro $i = 2$. Funkce proto vrátí výsledek [0, 0, 1].

Omezení

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

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

Podúlohy

1. (9 bodů) $c[j] = 0$ pro všechna $0 \leq j \leq m - 1$ a $n, m \leq 200$
2. (11 bodů) $n, m \leq 200$
3. (17 bodů) $n, m \leq 2000$
4. (30 bodů) $c[j] \leq 29$ (pro všechna $0 \leq j \leq m - 1$) a $r[i] \leq 29$ (pro všechna $0 \leq i \leq n - 1$)
5. (33 bodů) Žádná další omezení.

Ukázkový vyhodnocovač

Ukázkový vyhodnocovač čte vstup v následujícím tvaru:

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

Návratovou hodnotu volání funkce `find_reachable` vypíše v následujícím tvaru:

- řádek 1: $a[0] \ a[1] \ \dots \ a[n - 1]$