

المفاتيح

تيموثي المهندس المعماري صمم لعبة هروب جديدة. في هذه اللعبة هناك n غرف مرقمة من 0 إلى $n - 1$. في البداية، تحتوي كل غرفة على مفتاح واحد. كل مفتاح له نوع والذي هو رقم من 0 إلى $n - 1$ (ضمنًا). نوع المفتاح الموجود في الغرفة i هو $r[i]$. لاحظ أنه يمكن أن تكون هناك أكثر من غرفة بها مفاتيح بنفس النوع. أي أن القيم $r[i]$ ليست ضرورية أن تكون مختلفة.

هناك أيضًا m وصلات ثنائية الجهة الوصلات في هذه اللعبة مرقمة من 0 إلى $m - 1$. الوصلة j ($0 \leq j \leq m - 1$) تربط غرفتين مختلفتين $u[j]$ و $v[j]$. يمكن أن تتصل الغرفتين نفسيهما بأكثر من وصلة.

تلعب اللعبة بواسطة لاعب واحد حيث يجمع المفاتيح ويتحرك بين الغرف عن طريق عبور الوصلات. نقول أن اللاعب عبر الوصلة j إذا استخدمها للتحرّك من الغرفة $u[i]$ إلى الغرفة $v[i]$ أو العكس. يمكن للاعب عبور الوصلة j فقط إذا التقط مفتاحًا من النوع $c[j]$ سابقًا.

في أي وقت خلال اللعبة، واللاعب بإحدى الغرف x فيستطيع أن يقوم بنوعين من الأفعال:

- أن يلتقط المفتاح من الغرفة x والذي نوعه $r[x]$ (إلا إن كان قد التقطه من قبل).
- أن يعبر وصلة j حيث أنه إما $u[j] = x$ أو $v[j] = x$, إذا كان قد التقط مفتاحًا من النوع $c[j]$ من قبل. لاحظ أن اللاعب لا يتخلص أبدًا من أي مفتاح قد التقطه مسبقًا.

يبدأ اللاعب من إحدى الغرف s غير حامل أي مفاتيح. تسمى الغرفة t قابلة للوصول من غرفة أخرى s , إذا استطاع اللاعب الذي يبدأ اللعبة في الغرفة s أن يقوم بمجموعة من الأفعال المذكورة بالأعلى ويصل إلى الغرفة t .

لكل غرفة i ($0 \leq i \leq n - 1$)، لنفترض أن عدد الغرف القابلة للوصول من i هو $p[i]$. تيموثي يريد أن يعلم عدد المعارف i التي لها أقل قيمة $p[i]$ بين كل $0 \leq i \leq n - 1$.

تفاصيل التجيز

يتوجب عليك تجيز الإجرائية التالية:

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

- r : مصفوفة بحجم n . لكل i ($0 \leq i \leq n - 1$)، المفتاح في الغرفة i هو من النوع $r[i]$.
- u, v : مصفوفتان بحجم m . لكل j ($0 \leq j \leq m - 1$)، الوصلة j تصل الغرفتين $u[j]$ و $v[j]$.
- c : مصفوفة بحجم m . لكل j ($0 \leq j \leq m - 1$)، نوع المفتاح المحتاج لعبور الوصلة j هو $c[j]$.
- على الإجرائية أن تعيد مصفوفة a بحجم n . لكل $0 \leq i \leq n - 1$ ، قيمة $a[i]$ يجب أن تكون 1 إذا كان لكل j تحقق أن $p[i] \leq p[j]$, $0 \leq j \leq n - 1$. غير ذلك قيمة $a[i]$ يجب أن تكون 0.

أمثلة

مثال 1

ليكن لدينا الاستدعاء التالي:

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

إذا بدأ اللاعب في الغرفة 0 , يمكنه أن يقوم بسلسلة الأفعال التالية:

الغرفة الحالية	الفاعل
0	يلتقط المفتاح من النوع 0
0	يعبر الوصلة 0 إلى الغرفة 1
1	يجمع المفتاح من النوع 1
1	يعبر الوصلة 2 إلى الغرفة 2
2	يعبر الوصلة 2 إلى الغرفة 1
1	يعبر الوصلة 3 إلى الغرفة 3

إذا الغرفة 3 قابلة للوصول من الغرفة 0 . بالمثل, يمكننا بناء سلاسل توضح أن كل الغرف قابلة للوصول من الغرفة 0 , والذي يعني أن $p[0] = 4$. هذا الجدول يبين الغرف القابلة للوصول من كل غرف البداية:

غرفة البداية i	الغرف القابلة للوصول	$p[i]$
0	[0, 1, 2, 3]	4
1	[1, 2]	2
2	[1, 2]	2
3	[1, 2, 3]	3

أصغر قيمة لـ $p[i]$ لكل الغرف هي 2 , وهذا متحقق لـ $i = 1$ أو $i = 2$. لذا يجب أن تعيد هذه الإجرائية [0, 1, 1, 0] .

مثال 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])
```

الجدول بالأسفل يبين الغرف القابلة للوصول:

غرفة البداية i	الغرف القابلة للوصول	$p[i]$
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

أصغر قيمة لـ $p[i]$ لكل الغرف هي 2 , وهذا متحقق لـ $i \in \{1, 2, 4, 6\}$. لذا يجب أن تعيد هذه الإجرائية [0, 1, 1, 0, 1, 0, 1] .

مثال 3

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

الجدول بالأسفل يبين الغرف القابلة للوصول:

غرفة البداية i	الغرف القابلة للوصول	$p[i]$
0	[0, 1]	2
1	[0, 1]	2
2	[2]	1

أصغر قيمة لـ $p[i]$ لكل الغرف هي 1 , وهذا متحقق لـ $i = 2$. لذا يجب أن تعيد هذه الإجرائية [0, 0, 1] .

القيود

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

المسائل الجزئية

1. (9 علامات) $c[j] = 0$ لكل $0 \leq j \leq m - 1$ و $n, m \leq 200$
2. (11 علامة) $n, m \leq 200$
3. (17 علامة) $n, m \leq 2000$
4. (30 علامة) $c[j] \leq 29$ (لكل $0 \leq j \leq m - 1$) و $r[i] \leq 29$ (لكل $0 \leq i \leq n - 1$)
5. (33 علامة) لا قيود إضافية.

المصحح النموذجي

يقرأ المصحح النموذجي الدخل وفق التنسيق التالي:

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

يطب المصحح التلقائي القيمة الراجعة من find_reachable وفق التنسيق التالي:

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