

مفاتيح

صمم المهندس تموثي لعبة هروب (escape game) جديدة. يوجد في هذه اللعبة n غرفة مرقمة من 0 إلى $n - 1$. يكون في كل غرفة مفتاحاً واحداً فقط. لكل مفتاح نوع، ممثل كرقم صحيح بين 0 و $n - 1$ ضمناً. يكون نوع المفتاح في الغرفة رقم i ($0 \leq i \leq n - 1$) هو $r[i]$. لاحظ أنه من الممكن لنفس النوع من المفاتيح أن تتواجد في أكثر من غرفة، أي قيم $r[i]$ ليست بالضرورة فريدة.

كما يوجد في اللعبة أيضاً m وصلة ثنائية الاتجاه، مرقمة من 0 إلى $m - 1$. تصل الوصلة j ($0 \leq j \leq m - 1$) بين غرفتين مختلفتين $u[j]$ و $v[j]$. يمكن لنفس الغرفتين أن تكونا متصلتين بأكثر من وصلة.

يلعب لاعب واحد هذه اللعبة ويقوم بجمع المفاتيح والتحرك بين الغرف عن طريق اجتياز الوصلات بينها. نقول أن اللاعب يجتاز الوصلة j عندما يستخدم هذه الوصلة للتحرك من الغرفة $u[j]$ إلى الغرفة $v[j]$ ، أو بالعكس. لا يمكن للاعب أن يجتاز الوصلة j إلا بعد حصوله على المفتاح من نوع $c[j]$ مسبقاً.

في لحظة معينة من اللعبة، يستطيع اللاعب الموجود في غرفة x القيام بنوعين من الأفعال:

- التقاط المفتاح الموجود في الغرفة x ، والذي له النوع $r[x]$ (إلا إذا كان قد التقطه مسبقاً).
- اجتياز الوصلة j ، حيث $u[j] = x$ أو $v[j] = x$ ، وذلك في حال كان اللاعب قد التقط مفتاحاً من النوع $c[j]$ مسبقاً. لاحظ أن اللاعب لا يتخلص من أي مفتاح كان قد التقطه.

يبدأ اللاعب اللعبة من غرفة ما s وليس معه أي مفتاح. نعتبر أن الغرفة t قابلة للوصول من الغرفة s ، إذا استطاع اللاعب بدء اللعبة من الغرفة s والوصول إلى الغرفة t عن طريق القيام بسلسلة من الأفعال حسب التعريف أعلاه.

من أجل كل غرفة i ($0 \leq i \leq n - 1$)، نعرف $p[i]$ على أنه عدد الغرف القابلة للوصول من الغرفة i .

يريد تموثي معرفة أرقام الغرف i صاحبة أصغر $p[i]$ من بين جميع الغرف $0 \leq i \leq n - 1$.

تفاصيل التنجيز

يجب عليك تنجيز الاجرائية التالية:

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

- r : مصفوفة من الطول n . لكل i ($0 \leq i \leq n - 1$)، المفتاح الموجود في الغرفة i من النوع $r[i]$.
- u, v : مصفوفتين من الطول m . لكل j ($0 \leq j \leq m - 1$)، الوصلة j تصل الغرفتين $u[j]$ و $v[j]$.
- c : مصفوفة من الطول m . لكل j ($0 \leq j \leq m - 1$)، نوع المفتاح المطلوب لاجتياز الوصلة j هو $c[j]$.
- يجب أن تعيد هذه الاجرائية المصفوفة a من الطول n . لكل $0 \leq i \leq n - 1$ ، يجب أن تحتوي $a[i]$ القيمة 1 إذا تحقق أنه من أجل كل $0 \leq j \leq n - 1$ تكون $p[i] \leq p[j]$ ولا تحتوي $a[i]$ القيمة 0.

أمثلة

مثال 1

ليكن الاستدعاء التالي:

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

إذا بدء اللاعب اللعبة من الغرفة 0 ، يمكنه القيام بالسلسلة التالية من الأفعال:

الغرف الحالية	الفعل
0	التقاط المفتاح من النوع 0
0	اجتياز الوصلة 0 إلى الغرفة 1
1	التقاط المفتاح من النوع 1
1	اجتياز الوصلة 2 إلى الغرفة 2
2	اجتياز الوصلة 2 إلى الغرفة 1
1	اجتياز الوصلة 3 إلى الغرفة 3

ولذلك تكون الغرفة 3 قابلة للوصول من الغرفة 0 . وبنفس الأسلوب، يمكننا بناء سلاسل من الأفعال تظهر أن جميع الغرف قابلة للوصول بدءاً من الغرفة 0 ، مما يعني أن $p[0] = 4$. يظهر الجدول التالي الغرف القابلة للوصول من أجل جميع غرف البدء في اللعبة:

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

تكون أصغر قيمة $p[i]$ من بين جميع الغرف هي 2، وتظهر هذه القيمة من أجل $i = 1$ أو $i = 2$. لذلك يجب أن تعيد الاجرائية المصفوفة [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])
```

يظهر الجدول التالي الغرف القابلة للوصول:

غرفة البداية	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

تكون أصغر قيمة $p[i]$ من بين جميع الغرف هي 2، وتظهر هذه القيمة من أجل $i \in \{1, 2, 4, 6\}$. لذلك يجب أن تعيد الاجرائية المصفوفة [0, 1, 1, 0, 1, 0, 1].

مثال 3

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

يظهر الجدول التالي الغرف القابلة للوصول:

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

تكون أصغر قيمة $p[i]$ من بين جميع الغرف هي 1، وتظهر هذه القيمة من أجل $i = 2$. لذلك يجب أن تعيد الاجرائية المصفوفة [0, 0, 1].

القيود

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

المسائل الجزئية

1. (9 علامات) $c[j] = 0$ من أجل $0 \leq j \leq m - 1$ و $n, m \leq 200$
2. (11 علامة) $n, m \leq 200$
3. (17 علامة) $n, m \leq 2000$

4. (30 علامة) $c[j] \leq 29$ (من أجل $0 \leq j \leq m - 1$) و $r[i] \leq 29$ (من أجل $0 \leq i \leq n - 1$)
5. (33 علامة) لا توجد قيود إضافية.

المصحح النموذجي

يكون الدخل للمصحح النموذجي على الشكل التالي:

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

يطبع المحصن النموذجي القيمة التي يردها `find_reachable` على الشكل التالي:

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