

## حديقة النوافير

في حديقة قريبة، يوجد  $n$  نافورة، مرقمة من 0 إلى  $n - 1$ . تمثل النوافير على أنها نقاط على مستوي ثنائي أبعاد. وبالتحديد، النافورة رقم  $i$  ( $0 \leq i \leq n - 1$ ) تقع على النقطة  $(x[i], y[i])$  حيث  $x[i]$  و  $y[i]$  هما أعداد صحيحة زوجية. إحداثيات جميع النوافير مختلفة.

تم التعاقد مع المهندس تيموثي لبناء بعض الطرق ووضع مقعد جلوس واحد لكل طريق. الطريق هو قطعة مستقيمة أفقية أو شاقولية بطول 2، حيث أطراف هذا الطريق تكون عند نافورتين مختلفتين. يجب بناء الطرق بحيث أنه يمكن العبور بين أي نافورتين من خلال هذه الطرق. في البداية، لا يوجد أي طريق في الحديقة.

من أجل كل طريق، يجب وضع مقعد جلوس واحد تماماً وإسناده إلى هذا الطريق. كل مقعد جلوس يجب وضعه عند نقطة ما  $(a, b)$  بحيث  $a$  و  $b$  هي أعداد صحيحة فردية. يمكن إسناد مقعد الجلوس في النقطة  $(a, b)$  إلى طريق ما إذا كان طرفي هذا الطريق كليهما ضمن النقاط  $(a - 1, b - 1)$  و  $(a - 1, b + 1)$  و  $(a + 1, b - 1)$  و  $(a + 1, b + 1)$ . على سبيل المثال، يمكن إسناد مقعد الجلوس في النقطة  $(3, 3)$  فقط إلى الطرق المتمثلة بأحد القطع المستقيمة  $(2, 2) - (2, 4)$  و  $(2, 4) - (4, 4)$  و  $(4, 4) - (4, 2)$  و  $(4, 2) - (2, 2)$ .

قم بمساعدة تيموثي لتحديد فيما إذا كان ممكناً بناء هذه الطرق ووضع مقاعد الجلوس وإسنادها إلى الطرق بحيث تحقق جميع القيود المذكورة سابقاً، وفي حال كان ذلك ممكناً، قم بتزويده بأحد الحلول. إذا وُجد أكثر من حل صحيح يحقق جميع القيود، يمكنك اختيار أي منهم.

## تفاصيل التتجيز

يجب عليك تتجيز الاجرائية التالية:

```
int construct_roads(int[] x, int[] y)
```

- $x, y$ : مصفوفتان بطول  $n$ . من أجل كل  $i$  ( $0 \leq i \leq n - 1$ )، النافورة رقم  $i$  هي النقطة  $(x[i], y[i])$ ، حيث  $x[i]$  و  $y[i]$  أعداد صحيحة زوجية.
- إذا وُجد حل، يجب على هذه الاجرائية استدعاء `build` (انظر في الاسفل) مرة واحدة للتزويد بالحل، وبعدها يجب أن تعيد 1.
- وإلا، يجب أن تعيد هذه الاجرائية 0 بدون استدعاء `build`.
- سيتم استدعاء هذا الاجرائية مرة واحدة تماماً. التجيز الخاص بك يمكنه استدعاء الاجرائية التالية للتزويد بحل مقبول لبناء الطرق ووضع مقاعد الجلوس وإسنادها للطرق.

```
void build(int[] u, int[] v, int[] a, int[] b)
```

- لتكن  $m$  هي العدد الكلي للطرق التي تم بنائها.
- $u, v$ : مصفوفتان بطول  $m$ ، تمثلان الطرق التي يجب بنائها. هذه الطرق مرقمة من 0 إلى  $m - 1$ . من أجل كل  $j$  ( $0 \leq j \leq m - 1$ )، الطريق رقم  $j$  يصل بين النافورتين رقم  $u[j]$  ورقم  $v[j]$ . كل طريق يجب أن يكون قطعة مستقيمة أفقية أو شاقولية بطول 2. من أجل كل طريقين مختلفين يجب أن يشتركا بنقطة واحدة على الأكثر (نافورة واحدة). يجب أن يكون ممكناً العبور بين أي نافورتين من خلال هذه الطرق.

- $a, b$  : مصفوفتان بطول  $m$  ، لتمثيل مقاعد الجلوس. من أجل كل  $j$  ( $0 \leq j \leq m - 1$ ) ، المقعد المسند إلى الطريق رقم  $j$  موضوع على النقطة  $(a[j], b[j])$  . لا يمكن لمقعدتي جلوس مختلفين أن يكونا بنفس الأحداثيات.

## أمثلة

### المثال 1

لنفترض الاستدعاء التالي:

```
construct_roads([4, 4, 6, 4, 2], [4, 6, 4, 2, 4])
```

هذا يعني أنه يوجد 5 نوافير:

- النافورة رقم 0 بالموقع (4, 4)
- النافورة رقم 1 بالموقع (4, 6)
- النافورة رقم 2 بالموقع (6, 4)
- النافورة رقم 3 بالموقع (4, 2)
- النافورة رقم 4 بالموقع (2, 4)

يمكن بناء الطرق التالية وعددها 4 ، حيث أن كل طريق يصل بين نافورتين ، ووضع مقاعد الجلوس المقابلة لها:

رقم الطريق	أرقام النافورتين الموصولتين بهذا الطريق	أحداثيات مقعد الجلوس المسند إلى الطريق
0	0, 2	(5, 5)
1	0, 1	(3, 5)
2	3, 0	(5, 3)
3	4, 0	(3, 3)

هذا الحل يقابل الصورة التالية:



- $1 \leq n \leq 200\,000$
- $2 \leq x[i], y[i] \leq 200\,000$  (من أجل كل  $0 \leq i \leq n - 1$ )
- $x[i]$  و  $y[i]$  هي أعداد صحيحة وزوجية (من أجل كل  $0 \leq i \leq n - 1$ ).
- لا يوجد نافورتين على نفس الاحداثيات.

## المسائل الجزئية

1. (5 علامات)  $x[i] = 2$  (من أجل كل  $0 \leq i \leq n - 1$ )
2. (10 علامات)  $2 \leq x[i] \leq 4$  (من أجل كل  $0 \leq i \leq n - 1$ )
3. (15 علامة)  $2 \leq x[i] \leq 6$  (من أجل كل  $0 \leq i \leq n - 1$ )
4. (20 علامة) يوجد طريقة واحد كحد أقصى لبناء الطرق، بحيث أنه يمكن العبور بين النوافير من خلال هذه الطرق.
5. (20 علامة) لا يوجد 4 نوافير بحيث تشكل هذه النوافير رؤوس لـ  $2 \times 2$  مربع.
6. (30 علامة) لا يوجد قيود إضافية.

## المصحح النموذجي

يقوم المصحح النموذجي بقراءة الدخل كما يلي:

- السطر 1:  $n$
- السطر  $i$  ( $2 + i \leq n - 1$ ):  $x[i] \ y[i]$

يقوم المصحح النموذجي بطباعة الخرج كما يلي:

- السطر 1: القيمة المعادة من الاجرائية `construct_roads`

في حال كانت القيمة المعادة من الاجرائية `construct_roads` هي 1 وتم استدعاء الاجرائية `build(u, v, a, b)` عندها سيقوم المصحح بطباعة الاسطر الاضافية التالية:

- السطر 2:  $m$
- السطر  $j$  ( $3 + j \leq m - 1$ ):  $u[j] \ v[j] \ a[j] \ b[j]$