

# اختبار اختيار الفريق المشارك في الأولمبياد الدولي للمعلوماتية 2025

## الزوراف

الحد الأقصى للذاكرة: 1024 ميجابايت

الحد الزمني: 5 ثانية

منذ زمن بعيد، في قلب بلاد الزرودية، كان هناك جندي شجاع يدعى روني. كان روني معروفاً بشجاعته وذكائه الحاد، وغالباً ما كان يحل ألغازاً حيرت حتى أكثر الحكماء حكمة. في أحد الأيام، تم استدعاء روني إلى الغابة القديمة حيث تقف شجرة غامضة. لم تكن هذه الشجرة عادية - كانت غير مرئية بالكامل، وعُقدتها وأغصانها مخفية عن أعين البشر. على كل عقدة من الشجرة يجلس روح قديم، وكان عدد الحواف المتصلة بكل عقدة (درجة العقدة) هو مفتاح فهم بنية الشجرة.

عراف المملكة، المعروف باسم الزوراف، كان كياناً قوياً لا يجب إلا على نوع واحد من الأسئلة:

"أخبرني بال XOR البتي لدرجتي العقدتين A و B"

مسحاً بهذه المعرفة الغامضة، كان على روني أن يستنتج درجات جميع العقد  $N$  في الشجرة ليتمكن من هزيمة الأرواح القديمة وكشف أسرار الشجرة. لكن زوراف لن يجب إلا على  $Q$  استفسارات قبل أن تسمط حكمته إلى الأبد. مهمة روني هي تحديد درجات جميع العقد في الشجرة غير المرئية باستخدام إجابات زوراف. الشجرة مكونة من  $N$  عقدة و  $N - 1$  حافة، وهي متصلة، أي يوجد مسار بين أي زوج من العقد. درجة العقدة هي عدد الحواف المتصلة بها. من خلال اختيار أزواج العقد بذكاء وتفسير ناتج ال XOR البتي لدرجاتها، يسعى روني لإعادة بناء درجات جميع العقد في الشجرة.

## التواصل

يجب أن يبدأ برنامجك بقراءة سطر واحد يحتوي على عددين صحيحين  $N$  و  $Q$  مفصولين بمسافة، وهما عدد العقد في الشجرة والعدد الأقصى من الاستفسارات المسموح بها. تُرقم العقد من 1 حتى  $N$ .

بعد ذلك، يمكنك طرح حتى  $Q$  استفسارات. اطرح سطرًا بالشكل "j i ?" (بدون علامات اقتباس) حيث  $1 \leq i, j \leq N$ . سيرد القاضي بعد ذلك بعدد  $x$  حيث  $x = \deg(i) \oplus \deg(j)$ . هنا  $\deg(x)$  هي درجة العقدة  $x$ ، و  $\oplus$  هو ال XOR البتي.

يُحسب ال XOR البتي لعددين  $a$  و  $b$  بالنظر إلى تمثيلهما الثنائي (أساس اثنين). يكون البت  $i$  في الناتج 1 إذا وفقط إذا كان البت  $i$  في  $a$  أو  $b$  يساوي 1، ولكن ليس كلاهما. هذا العامل متوفر في C++ ك  $^$ .

بعد الاستفسارات، يجب على برنامجك إخراج درجات جميع العقد. يتم ذلك بطباعة سطر جديد يبدأ ب "!" (بدون علامات اقتباس) متبوعاً بمسافة ثم  $N$  عدداً صحيحاً مفصولين بمسافة، وهي درجات العقد بأي ترتيب.

هذه العملية لا تُحتسب ضمن عدد الاستفسارات المسموح بها.

للحصول على إجابة لاستفسار، أو لإرسال الدرجات في النهاية، يجب عليك عمل flush للإخراج. يمكن ذلك كالتالي:

```
C++: std::cout << std::endl; •
```

$$2 \leq N \leq 10^5$$

المهمة	النقاط	القيود
1	8	الدرجة العظمى لأي عقدة هي 3. يوجد على الأقل عقدة من كل درجة 1 و 2 و 3. $N \leq 1000$ , $Q = N - 1$
2	5	الدرجة العظمى لأي عقدة هي 4. تظهر على الأقل 3 من الدرجات الأربع الممكنة في الشجرة. $N \leq 1000$ , $Q = N - 1$
3	9	$N \leq 300$ , $Q = N^2$
4	11	$N \leq 1000$ , $Q = 35000$
5	24	$N \leq 1000$ , $Q = N - 1$
6	43	$Q = N - 1$

## أمثلة

## مثال 1

انظر إلى الشجرة في الشكل ١. اعتبر المحادثة التالية، حيث < يرمز للحكم و > يرمز لحل المشارك.

3 4 <  
4 2 ? >  
0 <  
1 4 ? >  
2 <  
3 3 ? >  
0 <  
1 1 3 1 ! >

١. أولاً، يتم إعطاء الأعداد  $N$  و  $Q$ .

٢. ثم يُطرح استفسار للعقدتين 2 و 4، والنتيجة 0.

٣. ثم يُطرح استفسار للعقدتين 4 و 1، والنتيجة 2.

٤. ثم يُطرح استفسار للعقدتين 3 و 3، والنتيجة 0.

٥. أخيراً، يجيب البرنامج بأن درجات الشجرة هي 1, 3, 1, 1، وهو صحيح.

(ملاحظة: يمكن إعطاء الدرجات بأي ترتيب.)

قد يكون أو لا يكون من الممكن استنتاج الجواب الصحيح باستخدام الاستفسارات المعطاة في المثال.

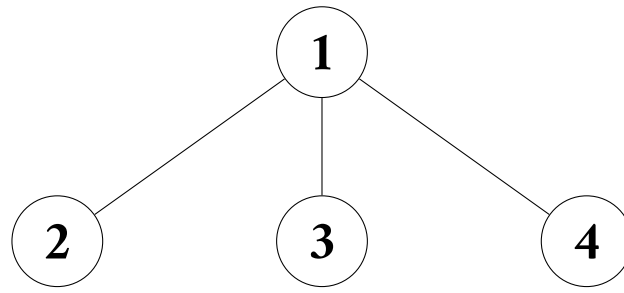
## مثال 2

انظر إلى الشجرة في الشكل ٢.

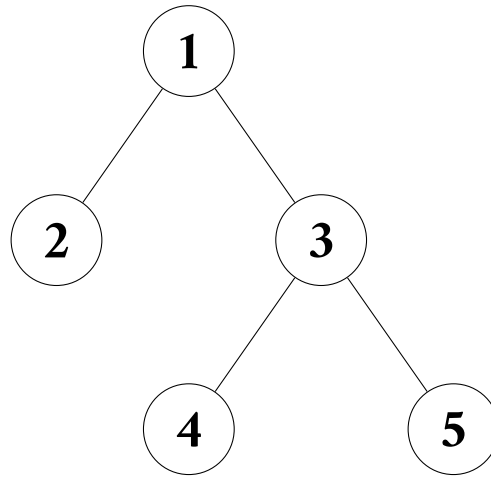
اعتبر المحادثة التالية، حيث < يرمز للحكم و > يرمز لحل المشارك.

```
> 5 4
< ? 1 2
> 3
< ? 1 3
> 1
< ? 2 3
> 2
< ? 1 4
> 3
< ! 3 1 1 1 2
```

قد يكون أو لا يكون من الممكن استنتاج الجواب الصحيح باستخدام الاستفسارات المعطاة في المثال.



شكل ١: شجرة المثال 1



شكل ٢: شجرة المثال 2