



## International Olympiad in Informatics 2014

13-20th July 2014

Taipei, Taiwan

Day-1 tasks

game

Language: ar-SY

## اللعبة

جيان جيا شاب يافع يحب اللعب بالألعاب، عندما يوجه إليه سؤال ما، يفضل جيان أن يلعب لعبة على أن يجلوب بشكل مباشر. التقى جيان جيا بصديقه مي-يو وأخبرها عن شبكة الطيران في تايوان. هناك  $n$  مدينة في تايوان (مرقمة من 0 وحتى  $n - 1$ )، بعض هذه المدن مربوطة مع بعضها برحلات طيران. كل رحلة تربط مدينتين ويمكن أن تستقل بالاتجاهين (ذهاباً وإياباً)

سألت مي-يو جيان-جيا فيما إذا كان من الممكن الذهاب بين أي مدينتين بالطائرة (سواءً مباشرة أو بشكل غير مباشر). لم يرغب جيان بالبوح بالجواب، عوضاً عن ذلك اقترح أن يلعبوا لعبة. يمكن لمي-يو أن تسأله أسئلة من الشكل "هل المدينتان  $x$  و  $y$  مربوستان بشكل مباشر برحلة طيران"، سيقوم جيان بالإجابة على هذه الأسئلة مباشرة. ستسأل مي-يو عن كل زوج من المدن مرة واحدة لا أكثر ولا أقل، وهذا ما سيعطي ما مجموعه  $r = n(n - 1)/2$  سؤالاً. تريح مي-يو اللعبة إذا استطاعت استنتاج فيما إذا كانت الشبكة متصلة بشكل كلي أم لا بعد الحصول على إجابة لأول  $i$  سؤالاً من أجل قيمة  $r < i$  أي هل من الممكن السفر بين كل زوج من المدن بالركوب برحلات الطيران (سواءً مباشرة أو بشكل غير مباشر). وفي حال كانت مي-يو تحتاج أن تسأل كل الأسئلة  $r$  لتعرف فيما إذا كانت الشبكة متصلة أم لا عندئذ يكون الفائز هو جيان.

لتكون اللعبة أكثر متعة لجيان، اتفق الصديقان أن بإمكانه نسيان شبكة الطيران التايوانية الحقيقية وابتكار شبكة افتراضية أثناء سير اللعبة بحيث يقوم باختيار أجوبته اعتماداً على أسئلة مي-يو السابقة، مهمتك هي مساعدة جوان على الفوز في اللعبة عن طريق تحديد كيفية إجابته عن الأسئلة.

## مثال

سنقوم بشرح قواعد اللعبة بثلاثة أمثلة، في كل الأمثلة سيكون عدد المدن  $n = 4$  وعدد جولات الأسئلة والأجوبة هو  $r = 6$ .

في المثال الأول (الجدول التالي) يخسر لأنه بعد الجولة الرابعة يمكن لمي-يو معرفة أنه من الممكن السفر بين أي مدينتين بالطائرة مهما كانت إجابة جيان عن السؤالين 5 و 6.

الجولة	السؤال	الجواب
1	0, 1	yes
2	3, 0	yes
3	1, 2	no
4	0, 2	yes
-----	-----	-----
5	3, 1	no
6	2, 3	no

في المثال التالي مي-يو يمكنها أن تثبت أنه بعد الجولة الثالثة ومهما كانت إجابات جوان عن الأسئلة 4 و 5 و 6 لا يمكن السفر بين المدينتين 0 و 1 باستخدام الرحلات لذلك يخسر جوان أيضاً

الجولة	السؤال	الإجابة
1	0, 3	no

الجولة	السؤال	الإجابة
2	2, 0	no
3	0, 1	no
-----	-----	-----
4	1, 2	yes
5	1, 3	yes
6	2, 3	yes

في المثال الأخير لا يمكن لمي-يو تحديد فيما إذا كان يمكن السفر بين أي مدينتين أم لا إلا بعد انتهاء كل الأسئلة الستة والإجابة عليها، لذلك فإن جيان يربح اللعبة. وخصوصاً أن جوان أجاب بـ "نعم" على آخر سؤال (لاحظ الجدول أدناه) وهذا ما يعني أن الشبكة متصلة ويمكن السفر بين أي مدينتين بالطائرة، أما لو كان أجاب بـ "لا" على آخر سؤال لكانت الشبكة غير متصلة.

الجولة	السؤال	الإجابة
1	0, 3	no
2	1, 0	yes
3	0, 2	no
4	3, 1	yes
5	1, 2	no
6	2, 3	yes

## المهمة

من فضلك قم بكتابة برنامج يساعد جيان جيا على الفوز باللعبة، لاحظ أن كلاً من جيان ومي-يو لا يعرفان الاستراتيجية التي يلعب بها الطرف الآخر، كما أنه من الممكن أن تسأل مي-يو عن أزواج المدن بأي ترتيب، ويجب على جوان الإجابة على الأسئلة فوراً بدون أن يعرف ما هي الأسئلة التالية، يجب عليك تحقيق التابعين التاليين:

■ initialize(n) -- سنقوم باستدعاء initialize أولاً. المعامل  $n$  هو عدد المدن.

■ hasEdge(u, v) -- ثم سنقوم باستدعاء hasEdge من أجل  $r = n(n - 1)/2$  مرة. تمثل هذه الاستدعاءات أسئلة مي-يو بالترتيب التي طرحتهم به. يجب عليك الإجابة فيما إذا كان هناك رحلة مباشرة بين المدينة  $u$  و  $v$  بشكل أوضح، القيمة المعادة من التابع يجب أن تكون 1 إذا كان هناك رحلة و 0 في حال عكس ذلك..

## المهام الجزئية

كل مهمة جزئية تتألف من عدة ألعاب، ستأخذ النقاط على المهمة الجزئية إذا ربح برنامجك بكل الألعاب من أجل جيان-جيا.

المهمة الجزئية	النقاط	$n$
1	15	$n = 4$
2	27	$4 \leq n \leq 80$
3	58	$4 \leq n \leq 1500$

## تفاصيل التنجيز

يجب عليك إرسال ملف واحد لا أكثر ولا أقل يسمى game.cpp, game.c, أو game.pas. يحقق البرنامج الجزئي المطلوب

أعلاه وفق التواقيع التالية:

## C/C++ programs

```
void initialize(int n);  
int hasEdge(int u, int v);
```

## Pascal programs

```
procedure initialize(n: longint);  
function hasEdge(u, v: longint): longint;
```

## المصحح التجريبي

يقرأ المصحح التجريبي البيانات وفق الصيغة التالية:

line 1:  $n$  ■

the following  $r$  lines: each line contains two integers  $u$  and  $v$  that describe a question regarding ■  
 $v$  cities  $u$  and