

World directors (directors)

Maus Stoff und Maus Binna wurden kürzlich zu den beiden neuen *Direktoren von Mausland* ernannt.

Mausland besteht aus N Städten, die von 0 bis $N - 1$ nummeriert sind, und $N - 1$ Zweirichtungsstrassen. Es ist möglich, sich über eine Abfolge von Strassen von jeder Stadt zu jeder anderen Stadt zu bewegen. Der Abstand zwischen zwei Städten ist die minimale Anzahl an Strassen, die man durchqueren muss, um von der einen Stadt zur anderen zu gelangen.

Als frisch ernannte Direktoren wird von Stoff und Binna erwartet, dass sie eine traditionelle *Patrouille* durch ganz Mausland durchführen. Diese besteht aus Folgendem:

- Zuerst begeben sich Stoff und Binna zu den Startstädten X und Y .
- Danach bewegt sich jeden Tag einer der beiden Direktoren von seiner aktuellen Stadt zu einer, die über eine einzige Strasse erreichbar ist. Das geht so lange weiter, bis jeder Direktor in jeder Stadt mindestens einmal war und zu seiner Startstadt zurückgekehrt ist. Beachte, dass ein Direktor auch an mehreren Tagen hintereinander ziehen kann: Die beiden Direktoren müssen sich nicht abwechseln.

Stoff und Binna wissen ganz genau, dass ihre Patrouille als umso feierlicher gilt, je weiter sie voneinander entfernt sind: Die *Feierlichkeit* einer Patrouille ist der Abstand zwischen den beiden Direktoren, wenn sie sich am nächsten beieinander sind.

Die beiden Direktoren haben dich deshalb angeheuert, um ihnen bei der Planung ihrer Patrouille zu helfen. Deine Aufgabe ist es, Q Fragen der folgenden Art zu beantworten:

- Wenn Stoff in Stadt X und Binna in Stadt Y startet, was ist die maximale Feierlichkeit, die sie mit ihrer Patrouille erreichen können?

Implementierung

Du musst eine einzelne Datei mit der Endung `.cpp` einreichen.



Unter den Anhängen zu dieser Aufgabe findest du eine Vorlage `directors.cpp` mit einer Beispielimplementierung.

Du musst die folgenden Funktionen implementieren:

C++

```
void init(int N, vector<int> A, vector<int> B);
```

- Die Ganzzahl N ist die Anzahl der Städte.
- Die Arrays A und B , indiziert von 0 bis $N - 2$, enthalten die Strassen. Genauer gesagt verbindet die i -te Strasse A_i und B_i .
- Die Funktion wird einmal am Anfang der Ausführung deines Programms aufgerufen.

C++

```
int patrol(int X, int Y);
```

- Die Ganzzahlen X und Y sind die Startstädte von Stoff und Binna.
- Die Funktion soll die maximale Feierlichkeit einer Patrouille zurückgeben, bei der Stoff und Binna in den Städten X und Y starten.
- Die Funktion wird während der Ausführung deines Programms Q Mal aufgerufen.

Beispielgrader

Eine vereinfachte Version des Graders ist im Verzeichnis zu diesem Problem verfügbar. Du kannst sie verwenden, um deine Lösungen lokal zu testen. Der Beispielgrader liest Eingabedaten aus `stdin`, ruft die von dir zu implementierende Funktion auf und schreibt die Ausgabe in `stdout` im folgenden Format.

Die Eingabedatei besteht aus $N + Q$ Zeilen und enthält:

- Zeile 1: die Ganzzahlen N und Q .
- Zeile $2 + i$ ($0 \leq i < N - 1$): die Ganzzahlen A_i und B_i .
- Zeile $N + 1 + j$ ($0 \leq j < Q$): die Ganzzahlen X_j und Y_j .

Die Ausgabedatei besteht aus Q Zeilen, die die von der Funktion `patrol` zurückgegebenen Werte enthalten.

Einschränkungen

- $1 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq Q \leq 100\,000$.
- $0 \leq X, Y < N$ in jeder Anfrage.

Punktevergabe

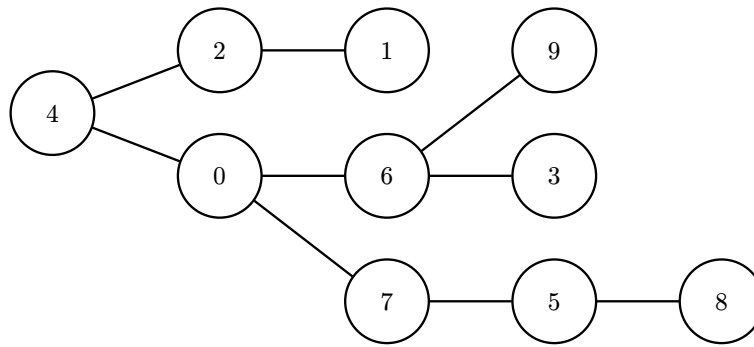
- **Teilaufgabe 0 [0 Punkte]**: Beispiel.
- **Teilaufgabe 1 [8 Punkte]**: $A_i = 0$, $B_i = i + 1$ für alle $0 \leq i < N - 1$.
- **Teilaufgabe 2 [16 Punkte]**: $A_i = 0$, $B_i = i + 1$ oder $A_i = i$, $B_i = i + 1$ für $0 \leq i < N - 1$.
- **Teilaufgabe 3 [13 Punkte]**: $N, Q \leq 200$.
- **Teilaufgabe 4 [14 Punkte]**: $N \leq 1000$.
- **Teilaufgabe 5 [18 Punkte]**: In jeder Anfrage maximieren X und Y die Antwort über alle möglichen Startstädte.
- **Teilaufgabe 6 [17 Punkte]**: $Q \leq 200$.
- **Teilaufgabe 7 [14 Punkte]**: Keine weiteren Einschränkungen.

Beispiele

stdin	stdout
10 3	2
0 4	1
1 2	2
8 5	
6 0	
9 6	
2 4	
7 0	
3 6	
5 7	
9 8	
0 6	
6 4	

Erklärung

Im **ersten Beispielfall** hat Mausland die folgende Struktur:



Für die erste Anfrage können wir eine Patrouille mit Feierlichkeit 2 durch die folgenden Züge erreichen:

- Stoff nimmt den Pfad: $9 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 0 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$;
- Binna nimmt den Pfad: $8 \rightarrow 5 \rightarrow 7 \rightarrow 0 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 9$;
- Stoff nimmt den Pfad: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 0 \rightarrow 7 \rightarrow 5 \rightarrow 8$;
- Binna nimmt den Pfad: $9 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 0 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$;
- Stoff nimmt den Pfad: $8 \rightarrow 5 \rightarrow 7 \rightarrow 0 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 9$;
- Binna nimmt den Pfad: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 0 \rightarrow 7 \rightarrow 5 \rightarrow 8$.

Man kann beweisen, dass keine Patrouille mit einer Feierlichkeit von 3 oder mehr existiert.