Autobahnmaut

Die Städte Japans sind durch ein Netzwerk aus Autobahnen miteinander verbunden. Das Netzwerk besteht aus N Städten und M Autobahnen. Jede Autobahn verbindet zwei verschiedene Städte miteinander. Keine zwei Autobahnen verbinden das gleiche Städtepaar. Städte sind von 0 bis $N-1$ durchnummeriert und Autobahnen sind von 0 bis $M-1$ durchnummeriert. Du kannst jede Autobahn in beide Richtungen benutzen. Du kannst mittels Autobahnen von jeder Stadt aus alle anderen Städte erreichen.

Für das Benutzen einer jeden Autobahn muss eine Gebühr (Maut) bezahlt werden. Die Gebühr hängt von der aktuellen **Verkehrslage** der Autobahn ab. Der Verkehr ist entweder **schwach** oder **stark**. Wenn der Verkehr schwach ist, beträgt die Gebühr A Yen (Japanische Währung). Wenn der Verkehr stark ist, beträgt die Gebühr B Yen. Es ist garantiert, dass $A < B$ gilt. Beachte, dass du die Werte von A und B kennst.

Du hast eine Maschine, welche dir für eine gegebene Verkehrslage die kleinste Gesamtgebühr für eine Reise zwischen einem Städtepaar S und T ausrechnet ($S \neq T$).

Leider ist deine Maschine nur ein Prototyp. Die Werte von S und T sind fixiert (d.h. fest in der Maschine einprogrammiert) und dir nicht bekannt. Du möchtest nun S und T herausfinden. Dazu planst du, der Maschine mehrere Verkehrslagen anzugeben und mithilfe der berechneten Gesamtgebühren S und T zu bestimmen. Da es sehr teuer ist, die Verkehrslagen anzugeben, möchtest du die Maschine so selten wie möglich zu Rate ziehen.

Implementationshinweise

Implementiere die folgende Funktion:

```
find_pair(int N, int[] U, int[] V, int A, int B)
```

- `N`: die Anzahl Städte.
- `U` und `V`: Arrays der Länge M, wobei M der Anzahl Autobahnen entspricht. Für jedes i ($0 \leq i \leq M-1$) verbindet die Autobahn i die Städte `U[i]` und `V[i]`.
- `A`: die Gebühr für eine Autobahn bei schwachem Verkehr.
- `B`: die Gebühr für eine Autobahn bei starkem Verkehr.
- Diese Methode wird genau einmal pro Testfall aufgerufen.
- Beachte, dass der Wert von M der Länge der Arrays entspricht. Die Länge kann wie in den Implementationshinweisen beschrieben bestimmt werden.

Die Funktion `find_pair` kann die folgende Funktion aufrufen:

```
int64 ask(int[] w)
```

- Die Länge von `w` muss M sein. Das Array `w` beschreibt die Verkehrslage.
- Für jedes i ($0 \leq i \leq M-1$) gibt `w[i]` die Verkehrslage auf der i-ten Autobahn an. Der Wert von `w[i]` muss entweder 0 oder 1 sein.
  - `w[i] = 0` bedeutet, dass der Verkehr auf der i-ten Autobahn schwach ist.
  - `w[i] = 1` bedeutet, dass der Verkehr auf der i-ten Autobahn stark ist.
- Diese Funktion gibt dir für die Verkehrslage `w` die kleinste Gesamtgebühr für eine Reise zwischen den Städten S und T zurück.
- Diese Funktion kann höchstens 100 Mal aufgerufen werden (pro Testfall).

`find_pair` soll die folgende Methode aufrufen, um die Antwort anzugeben:

```
answer(int s, int t)
```

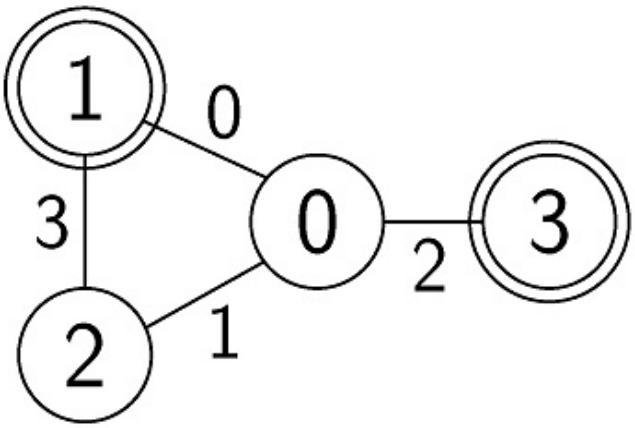
- `s` und `t` muss dem Paar S und T (die Reihenfolge spielt keine Rolle) entsprechen.
- Diese Methode muss genau einmal aufgerufen werden.

Falls eine der obigen Bedingungen nicht erfüllt ist, wird dein Programm mit **`Wrong Answer`** bewertet. Andernfalls wird dein Programm mit **`Accepted`** bewertet und deine Punktzahl wird abhängig von der Anzahl der Aufrufe von `ask` bestimmt (siehe Teilaufgaben).

Beispiel

Seien $N = 4$, $M = 4$, $U = [0, 0, 0, 1]$, $V = [1, 2, 3, 2]$, $A = 1$, $B = 3$, $S = 1$ und $T = 3$.

Der Grader ruft `find_pair(4, [0, 0, 0, 1], [1, 2, 3, 2], 1, 3)` auf.



In der obigen Figur entspricht die Kante mit der Zahl i der Autobahn i. Einige mögliche Aufrufe von `ask` und die entsprechenden Rückgabewerte sind unten

aufgelistet:

Aufruf	Rückgabewert
`ask([0, 0, 0, 0])`	2
`ask([0, 1, 1, 0])`	4
`ask([1, 0, 1, 0])`	5
`ask([1, 1, 1, 1])`	6

Für den Funktionsaufruf `ask([0, 0, 0, 0])` ist die Verkehrslage jeder Autobahn schwach und die Gebühr beträgt 1. Die billigste Route von $S = 1$ nach $T = 3$ ist $1 \to 0 \to 3$. Die Gesamtgebühr für diese Route beträgt 2. Demzufolge gibt die Funktion 2 zurück.

Für eine korrekte Antwort soll die Methode `find_pair` entweder `answer(1, 3)` oder `answer(3,1)` aufrufen.

Die Datei `sample-01-in.txt` im ZIP-Archiv entspricht diesem Beispiel. Andere Beispieleingaben sind ebenfalls im Archiv enthalten.

Limits

- $2 \leq N \leq 90\,000$
- $1 \leq M \leq 130\,000$
- $1 \leq A < B \leq 1\,000\,000\,000$
- Für jedes $0 \leq i \leq M - 1$
  - $0 \leq U[i] \leq N - 1$
  - $0 \leq V[i] \leq N - 1$
  - $U[i] \neq V[i]$
- $(U[i], V[i]) \neq (U[j], V[j])$ und $(U[i], V[i]) \neq (V[j], U[j])$ $(0 \leq i < j \leq M - 1)$
- Du kannst von jeder Stadt aus jede andere Stadt mithilfe der Autobahnen erreichen.
- $0 \leq S \leq N - 1$
- $0 \leq T \leq N - 1$
- $S \neq T$

In diesem Problem ist der Grader NICHT adaptiv. Dies bedeutet, dass S und T von Anfang an fixiert sind und nicht von den gestellten Anfragen deiner Lösung abhängen.

Teilaufgaben

1. (5 Punkte) entweder S oder T ist 0, $N \leq 100$, $M = N - 1$
2. (7 Punkte) entweder S oder T ist 0, $M = N - 1$

3. (6 Punkte) $M = N - 1$, $U[i] = i$, $V[i] = i + 1$ $(0 \leq i \leq M - 1)$
4. (33 Punkte) $M = N - 1$
5. (18 Punkte) $A = 1$, $B = 2$
6. (31 Punkte) Keine weiteren Einschränkungen.

Nimm an, dass dein Programm mit **`Accepted`** bewertet wird und `ask` X Mal aufruft. Dann erhältst du, abhängig von der Teilaufgabe, P Punkte für den Testfall wie folgt:

- Teilaufgabe 1. $P = 5$.
- Teilaufgabe 2. Falls $X \leq 60$, $P = 7$. Andernfalls $P = 0$.
- Teilaufgabe 3. Falls $X \leq 60$, $P = 6$. Andernfalls $P = 0$.
- Teilaufgabe 4. Falls $X \leq 60$, $P = 33$. Andernfalls $P = 0$.
- Teilaufgabe 5. Falls $X \leq 52$, $P = 18$. Andernfalls $P = 0$.
- Teilaufgabe 6.
  - Falls $X \leq 50$, $P = 31$.
  - Falls $51 \leq X \leq 52$, $P = 21$.
  - Falls $53 \leq X$, $P = 0$.

Beachte, dass deine Punktzahl dem Minimum der Punkte aller Testfälle pro Teilaufgabe entspricht.

Beispielgrader

Der Beispielgrader liest deine Eingabe in folgendem Format ein:

- Zeile 1: N M A B S T
- Zeile $2 + i$ $(0 \leq i \leq M - 1)$: $U[i]$ $V[i]$

Falls dein Programm mit **`Accepted`** bewertet wird, gibt der Beispielgrader `Accepted: q` aus. Die Zahl `q` entspricht der Anzahl Aufrufe von `ask`.

Falls dein Programm mit **`Wrong Answer`** bewertet wird, gibt der Beispielgrader `Wrong Answer: MSG` aus. `MSG` entspricht einer der folgenden Nachrichten:

- `answered not exactly once`: Die Methode `answer` wurde nicht genau einmal aufgerufen.
- `w is invalid`: Die Länge von `w`, welche `ask` übergeben wird, entspricht nicht M oder es gibt ein i $(0 \leq i \leq M - 1)$ bei dem `w[i]` weder 0 noch 1 ist.
- `more than 100 calls to ask`: Die Funktion `ask` wird mehr als 100 Mal aufgerufen.
- `{s, t} is wrong`: Die Methode `answer` wird mit einem ungültigen Paar `s` und `t` aufgerufen.