

D. Windturbinen

Problemname	Windkraftanlagen
Zeitlimit	4 Sekunden
Speicherlimit	1 Gigabyte

Anna wurde beauftragt, die Verkabelung für einen neuen Offshore-Windpark in der Nordsee zu entwerfen. Der Windpark besteht aus N Turbinen mit den Nummern $0, 1, \dots, N - 1$. Ihr Ziel ist es, alle Turbinen so kostengünstig wie möglich an das Ufer anzuschließen.

Anna verfügt über eine Liste mit M möglichen Anschlüssen, die jeweils zwei Windkraftanlagen verbinden und bestimmte Kosten verursachen. Zusätzlich hat die nahegelegene Stadt die Kosten für den Anschluss eines aufeinanderfolgenden Intervalls $[\ell, r]$ Turbinen an das Ufer übernommen. Das heißt, jede Turbine t in diesem Bereich ($\ell \leq t \leq r$) ist kostenlos direkt mit dem Ufer verbunden. Wenn alle potenziellen Verbindungen hergestellt sind, besteht eine Möglichkeit, jede Windkraftanlage von jeder anderen Windkraftanlage aus zu erreichen. Das bedeutet, dass, sobald eine Windkraftanlage ans Ufer angeschlossen ist, Verbindungen aufgebaut werden können, um den Strom aller Anlagen ans Ufer zu übertragen. Mehr Anschlüsse ans Ufer können natürlich zu geringeren Gesamtkosten führen. Beachten Sie, dass die kostenlosen Verbindungen die einzigen direkten Verbindungen zum Ufer sind.

Annas Aufgabe ist es, eine Teilmenge der potenziellen Verbindungen so auszuwählen, dass die Summe ihrer Kosten minimiert wird und gleichzeitig sichergestellt wird, dass jede Windkraftanlage das Ufer erreichen kann (möglicherweise über andere Windkraftanlagen).

Um eine fundierte Entscheidung treffen zu können, stellt die Stadt Anna Q mögliche Optionen für das Intervall $[\ell, r]$ zur Verfügung. Sie bittet Anna, die Mindestkosten für jedes dieser Szenarien zu berechnen.

Eingabe

Die erste Zeile der Eingabe enthält drei Ganzzahlen, N , M und Q .

Die folgenden M Zeilen enthalten jeweils drei Ganzzahlen: u_i , v_i und c_i . Die i -te Zeile beschreibt eine mögliche Verbindung zwischen den Windturbinen u_i und v_i mit den Kosten c_i . Diese Verbindungen sind ungerichtet und verbinden zwei verschiedene Turbinen. Es gibt keine zwei

Verbindungen zwischen demselben Turbinenpaar. Es ist gewährleistet, dass bei der Herstellung aller möglichen Verbindungen jede Windkraftanlage von jeder anderen (direkt oder indirekt) aus erreichbar ist.

Die nächsten Q -Zeilen enthalten jeweils zwei Ganzzahlen, ℓ_i und r_i , die das Szenario beschreiben, in dem das Ufer direkt mit den Windturbinen $\ell_i, \ell_i + 1, \dots, r_i$ verbunden ist. Beachten Sie, dass $r_i = \ell_i$ gelten kann, wenn das Ufer direkt mit einer einzelnen Windturbine verbunden ist.

Ausgabe

Geben Sie Q -Zeilen aus, eine Zeile pro Szenario, die jeweils eine Ganzzahl enthalten. Dabei handelt es sich um die Mindestkosten für den Anschluss der Turbinen, sodass jede Turbine ihren Strom an die Küste liefern kann.

Einschränkungen und Bewertung

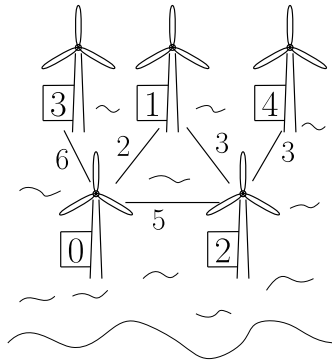
- $2 \leq N \leq 100\,000$.
- $1 \leq M \leq 100\,000$.
- $1 \leq Q \leq 200\,000$.
- $0 \leq u_i, v_i \leq N - 1$.
- $u_i \neq v_i$, und es gibt höchstens eine direkte Verbindung zwischen jedem Paar von Windturbinen.
- $1 \leq c_i \leq 1\,000\,000\,000$.
- $0 \leq \ell_i \leq r_i \leq N - 1$.

Ihre Lösung wird in mehreren Testgruppen getestet, die jeweils eine bestimmte Punktzahl erreichen. Jede Testgruppe enthält eine Reihe von Testfällen. Um die Punkte für eine Testgruppe zu erhalten, müssen Sie alle Testfälle in der Testgruppe lösen.

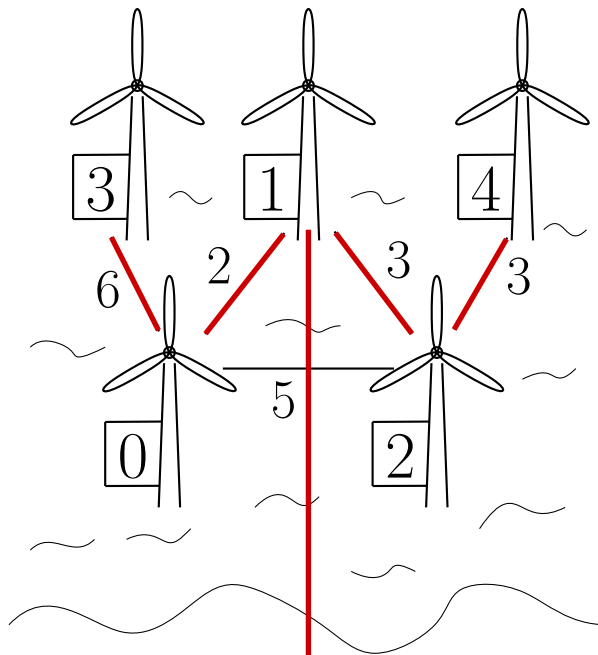
Gruppe	Punktzahl	Grenzen
1	8	$M = N - 1$ und die i -te Kantenverbindung hat $u_i = i$ und $v_i = i + 1$, d. h. wenn alle Verbindungen aufgebaut sind, bilden sie einen Pfad $0 \leftrightarrow 1 \leftrightarrow 2 \leftrightarrow \dots \leftrightarrow N - 1$
2	11	$N, M, Q \leq 2\,000$ und $\sum (r_i - \ell_i + 1) \leq 2\,000$
3	13	$r_i = \ell_i + 1$ für alle i
4	17	$1 \leq c_i \leq 2$ für alle i , d. h. jede Verbindung hat Kosten von entweder 1 oder 2
5	16	$\sum (r_i - \ell_i + 1) \leq 400\,000$
6	14	$\ell_i = 0$ für alle i
7	21	Keine weiteren Einschränkungen

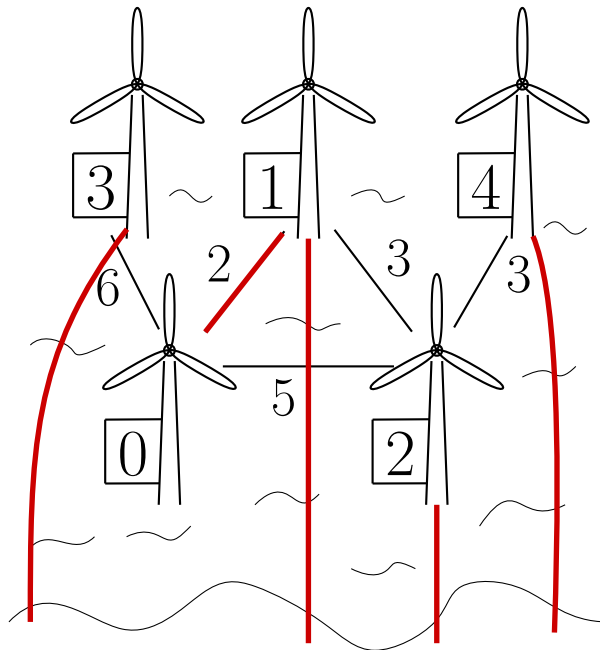
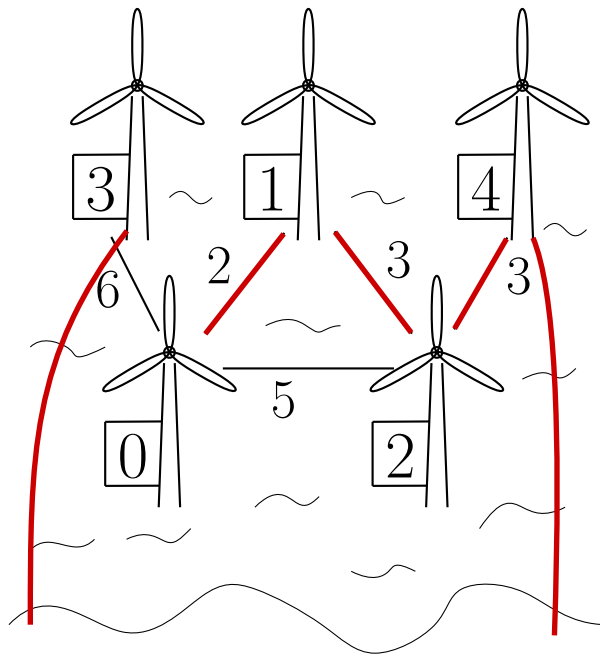
Beispiele

Im ersten Beispiel wird uns die folgende Grafik mit möglichen Verbindungen gegeben.



Uns werden drei Szenarien präsentiert. Im ersten Szenario ist Turbine 1 die einzige mit Uferanschluss. In diesem Fall müssen alle Anschlüsse außer der Verbindung zwischen Turbine 0 und Turbine 2 beibehalten werden, was Gesamtkosten von $2 + 3 + 6 + 3 = 14$ ergibt. Im nächsten Szenario sind die Turbinen 3 und 4 mit dem Ufer verbunden. In diesem Fall behalten wir die Verbindungen (1,0) , (1,2) und (2,4) bei, was Kosten von 8 ergibt. Im dritten Szenario sind alle Anlagen außer Turbine 0 mit dem Ufer verbunden. In diesem Fall müssen wir diese nur mit einer anderen Turbine verbinden, was wir tun, indem wir die Verbindung (0,1) wählen. Die Lösungen für die Szenarien sind unten dargestellt:





Das erste und das sechste Beispiel erfüllen die Bedingungen der Testgruppen 2, 5 und 7. Das zweite und das siebte Beispiel erfüllen die Bedingungen der Testgruppen 1, 2, 5 und 7. Das dritte Beispiel erfüllt die Bedingungen der Testgruppen 2, 3, 5 und 7. Das vierte Beispiel erfüllt die Bedingungen der Testgruppen 2, 4, 5 und 7. Das fünfte Beispiel erfüllt die Bedingungen der Testgruppen 2, 5, 6 und 7.

Eingabe	Ausgabe
5 5 3 1 0 2 0 2 5 1 2 3 3 0 6 2 4 3 1 1 3 4 1 4	14 8 2
5 4 4 0 1 3 1 2 1 2 3 5 3 4 2 0 4 2 3 2 4 2 2	0 6 4 11
7 7 4 6 4 3 1 4 5 3 2 4 0 3 2 5 2 3 4 0 1 1 3 1 0 1 2 3 4 5 5 6	12 10 10 10
7 7 3 2 6 1 1 0 1 0 5 1 1 2 2 3 4 1 5 3 1 5 4 1 5 6 1 3 3 4	5 4 6

Eingabe	Ausgabe
7 7 4	7
6 4 3	0
1 4 5	12
3 2 4	6
0 3 2	
5 2 3	
4 0 1	
1 3 1	
0 3	
0 6	
0 1	
0 4	
9 13 4	1
0 1 1	14
2 0 3	22
1 2 4	24
5 4 4	
2 5 6	
3 1 7	
8 1 4	
6 3 9	
0 3 5	
3 5 3	
4 3 2	
6 2 4	
7 8 5	
1 8	
4 7	
6 7	
1 2	
6 5 1	5000000000
0 1 1000000000	
1 2 1000000000	
2 3 1000000000	
3 4 1000000000	
4 5 1000000000	
1 1	