

## D. Vjetroturbine

Ime zadatka	Vjetroturbine
Vremensko ograničenje	4 sekunde
Memorijsko ograničenje	1 gigabajt

Mare je dobila zadatak projektiranja ožičenja za novu vjetroelektranu na moru u Sjevernom moru koja se sastoji od  $N$  turbina, numeriranih  $0, 1, \dots, N - 1$ . Njezin je cilj osigurati da su sve turbine što jeftinije spojene na obalu.

Mare ima popis  $M$  potencijalnih priključaka, od kojih svaki povezuje dvije vjetroturbine i ima određenu cijenu. Osim toga, obližnji grad pristao je pokriti troškove spajanja uzastopnog intervala  $[\ell, r]$  turbina na obalu. To jest, svaka turbina  $t$  u ovom rasponu ( $\ell \leq t \leq r$ ) izravno je spojena na obalu besplatno. Ako su izgrađene sve potencijalne veze, postoji način da se do bilo koje vjetroturbine dođe s bilo koje druge vjetroturbine. To implicira da čim se jedna od vjetroturbina spoji na obalu, moguće je prenijeti svu energiju na obalu. Naravno, više priključaka na obalu može omogućiti nižu ukupnu cijenu. Imajte na umu da su besplatne veze jedine izravne do obale.

Marein je zadatak odabrati podskup potencijalnih veza na način koji minimizira zbroj njihovih troškova, a istovremeno osigurava da svaka vjetroturbina može dosegnuti obalu (moguće putem drugih vjetroturbina).

Kako bi donijela informiranu odluku, grad Mari daje  $Q$  mogućih opcija za interval  $[\ell, r]$ . Grad traži od Ane da izračuna minimalni trošak za svaki od ovih različitih scenarija.

### Ulaz

Prvi redak ulaza sadrži tri cijela broja,  $N$ ,  $M$  i  $Q$ .

Sljedećih  $M$  redaka sadrži po tri cijela broja,  $u_i$ ,  $v_i$  i  $c_i$ .  $i$ -ti redak opisuje potencijalnu vezu između vjetroturbina  $u_i$  i  $v_i$  koja ima cijenu  $c_i$ . Ove veze su neusmjerene i spajaju dvije različite turbine. Ne postoje dvije žice koje spajaju isti par turbina. Zajamčeno je da, ako su izgrađene sve potencijalne veze, svaka vjetroturbina je dostupna od bilo koje druge (izravno ili neizravno).

Sljedećih  $Q$  redaka sadrži po dva cijela broja,  $\ell_i$  i  $r_i$ , koji opisuju scenarij u kojem je obala spojena na vjetroturbine  $\ell_i, \ell_i + 1, \dots, r_i$ . Imajte na umu da možemo imati  $r_i = \ell_i$  kada je obala spojena

na jednu vjetroturbinu.

## Izlaz

Ispišite  $Q$  redaka, jedan redak po scenariju, koji sadrži po jedan cijeli broj, minimalni trošak spajanja turbina tako da svaka turbina može dostaviti svoju energiju na obalu.

## Ograničenja i bodovanje

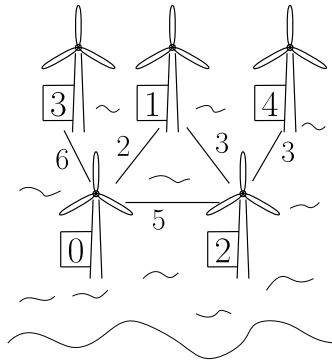
- $2 \leq N \leq 100\,000$ .
- $1 \leq M \leq 100\,000$ .
- $1 \leq Q \leq 200\,000$ .
- $0 \leq u_i, v_i < N - 1$ .
- $u_i \neq v_i$ , i između svakog para vjetroturbina postoji najviše jedna izravna veza.
- $1 \leq c_i \leq 1\,000\,000\,000$ .
- $0 \leq \ell_i \leq r_i \leq N - 1$ .

Vaše rješenje bit će testirano na skupu testnih grupa, a svaka vrijedi određeni broj bodova. Svaka testna grupa sadrži skup testnih primjera. Da biste dobili bodove za testnu grupu, morate riješiti sve testne primjere u testnoj grupi.

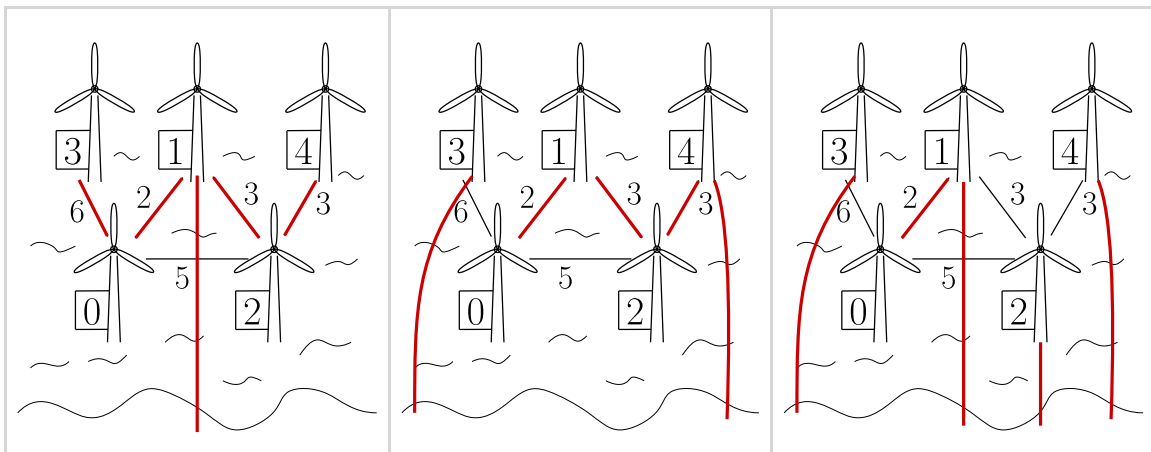
Grupa	Bodovi	Ograničenja
1	8	$M = N - 1$ i $i$ -ti brid ima $v_i = i$ i $u_i = i + 1$ , tj. ako su sve veze izgrađene, one tvore put $0 \leftrightarrow 1 \leftrightarrow 2 \leftrightarrow \dots \leftrightarrow N - 1$
2	11	$N, M, Q \leq 2\,000$ i $\sum (r_i - \ell_i + 1) \leq 2\,000$
3	13	$r_i = \ell_i + 1$ za svih $i$
4	17	$1 \leq c_i \leq 2$ za svih $i$ , tj. svaka veza ima cijenu ili 1 ili 2
5	16	$\sum (r_i - \ell_i + 1) \leq 400\,000$
6	14	$\ell_i = 0$ za sve $i$
7	21	Nema dodatnih ograničenja

## Primjeri

U prvom primjeru imamo sljedeći graf.



Zadana su nam tri upita. U prvom upitu, turbina 1 je jedina s priključkom na obalu. U ovom slučaju, moramo zadržati sve priključke osim priključka između turbine 0 i turbine 2, što daje ukupni trošak od  $2 + 3 + 6 + 3 = 14$ . U sljedećem upitu, turbine 3 i 4 su spojene na obalu. U ovom slučaju, zadržavamo veze (1,0), (1,2) i (2,4), što daje trošak od 8. U trećem upitu, sve osim turbine 0 su spojene na obalu. U ovom slučaju, trebamo samo spojiti ovu na drugu turbinu, što radimo odabirom veze (0,1). Rješenja upita prikazana su u nastavku:



Prvi i šesti primjer zadovoljavaju ograničenja testnih grupa 2, 5 i 7. Drugi i sedmi uzorak zadovoljavaju ograničenja testnih grupa 1, 2, 5 i 7. Treći primjer zadovoljava ograničenja testnih grupa 2, 3, 5 i 7. Četvrti primjer zadovoljava ograničenja testnih grupa 2, 4, 5 i 7. Peti primjer zadovoljava ograničenja testnih grupa 2, 5, 6 i 7.

ulaz	izlaz
<div> 5 5 3  1 0 2  0 2 5  1 2 3  3 0 6  2 4 3  1 1  3 4  1 4 </div>	<div> 14  8  2 </div>
<div> 5 4 4  0 1 3  1 2 1  2 3 5  3 4 2  0 4  2 3  2 4  2 2 </div>	<div> 0  6  4  11 </div>
<div> 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 </div>	<div> 12  10  10  10 </div>

ulaz	izlaz
<div> 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 </div>	<div> 5  4  6 </div>
<div> 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 3  0 6  0 1  0 4 </div>	<div> 7  0  12  6 </div>

ulaz	izlaz
<div>9 13 4 0 1 1 2 0 3 1 2 4 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</div>	<div>1 14 22 24</div>
<div>6 5 1 0 1 1000000000 1 2 1000000000 2 3 1000000000 3 4 1000000000 4 5 1000000000 1 1</div>	<div>5000000000</div>