

D. Tuuliturbiinit

Tehtävän nimi	Tuuliturbiinit
Aikaraja	4 sekuntia
Muistiraja	1 gigatavu

Annalle on annettu tehtäväksi suunnitella Pohjanmerelle rakennettavan uuden merituuvoimapuiston liitännät. Puisto koostuu N :stä turbiinista, jotka on numeroitu $0, 1, \dots, N - 1$. Hänen tavoitteenaan on varmistaa, että kaikki turbiinit on kytketty rantaan mahdollisimman edullisesti.

Annalla on lista M :stä mahdollisesta liitännästä, joista jokainen yhdistää kaksi tuuliturbiinia. Jokaisella liitännällä on tietty kustannus. Lisäksi lähellä oleva kaupunki on suostunut kattamaan peräkkäisen $[\ell, r]$ turbiinin rantaan liittämisen kustannukset. Toisin sanoen jokainen tällä välillä oleva turbiini t (eli $\ell \leq t \leq r$) on kytketty suoraan rantaan ilmaiseksi. Jos kaikki mahdolliset liitännät rakennetaan, minkä tahansa tuuliturbiinin voi tavoittaa mistä tahansa toisesta tuuliturbiinista. Tämä tarkoittaa sitä, että heti kun yksi tuuliturbiineista on kytketty rantaan, on mahdollista rakentaa liitäntöjä siten, että kaikkien turbiinien sähkö voidaan siirtää rannalle. Useammat yhteydet rantaan voivat tietenkin johtaa halvempiin kokonaiskustannuksiin. Huomaa, että ilmaiset yhteydet ovat ainoat suorat yhteydet rannalle.

Annan tehtävänä on valita rakennettava osajoukko mahdollisista liitännöistä siten, että niiden kustannusten summa minimoidaan samalla varmistuen, että jokaisesta tuuliturbiinista on yhteys rannalle (mahdollisesti muiden tuuliturbiinien kautta).

Jotta kaupunki voisi tehdä viisaan päätöksen, se antaa välille $[\ell, r]$ Q mahdollista vaihtoehtoa. Kaupunki pyytää Annaa laskemaan kunkin vaihtoehdon vähimmäiskustannukset.

Syöte

Syötteen ensimmäisellä rivillä on kolme kokonaislukua, N , M ja Q .

Seuraavilla M :llä rivillä on jokaisella kolme kokonaislukua, u_i , v_i ja c_i . Rivillä i kuvataan tuuliturbiinien u_i ja v_i välinen mahdollinen liitäntä, jonka kustannus on c_i . Nämä yhteydet ovat suuntaamattomia ja yhdistävät kaksi eri turbiinia. Samaa turbiiniparia ei voi yhdistää kaksi eri

liitääntää. On taattu, että jos kaikki mahdolliset liitännät rakennetaan, mikä tahansa tuuliturbiini on tavoitettavissa mistä tahansa muusta turbiinista (suoraan tai epäsuorasti).

Seuraavilla Q :lla rivillä on kaksi kokonaislukua, ℓ_i ja r_i , jotka kuvaavat vaihtoehtoa, jossa ranta on yhdistetty tuuliturbiineihin $\ell_i, \ell_i + 1, \dots, r_i$. Huomaa, että $r_i = \ell_i$ on mahdollinen, jos ranta on yhdistetty vain yhteen tuuliturbiiniin.

Tuloste

Tulosta Q riviä, yksi rivi kutakin vaihtoehtoa kohden. Jokaisella rivillä tulee olla yksi kokonaisluku, tuuliturbiinien liitännöjen vähimmäiskustannus siten, että jokainen turbiini voi toimittaa sähkönsä rannalle.

Rajoitukset ja pisteytys

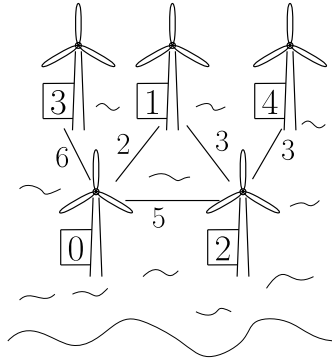
- $2 \leq N \leq 100\,000$.
- $1 \leq M \leq 100\,000$.
- $1 \leq Q \leq 200\,000$.
- $0 \leq u_i, v_i < N - 1$.
- $u_i \neq v_i$, ja kunkin tuuliturbiiniparin välillä on enintään yksi suora yhteys.
- $1 \leq c_i \leq 1\,000\,000\,000$.
- $0 \leq \ell_i \leq r_i \leq N - 1$.

Ratkaisuasi testataan useisiin osatehtäviin, joista jokainen on tietyn pistemäärän arvoinen. Kukin osatehtävä sisältää useita testejä. Saadaksesi osatehtävästä pisteet sinun on läpäistävä kaikki kyseisen osatehtävän testit.

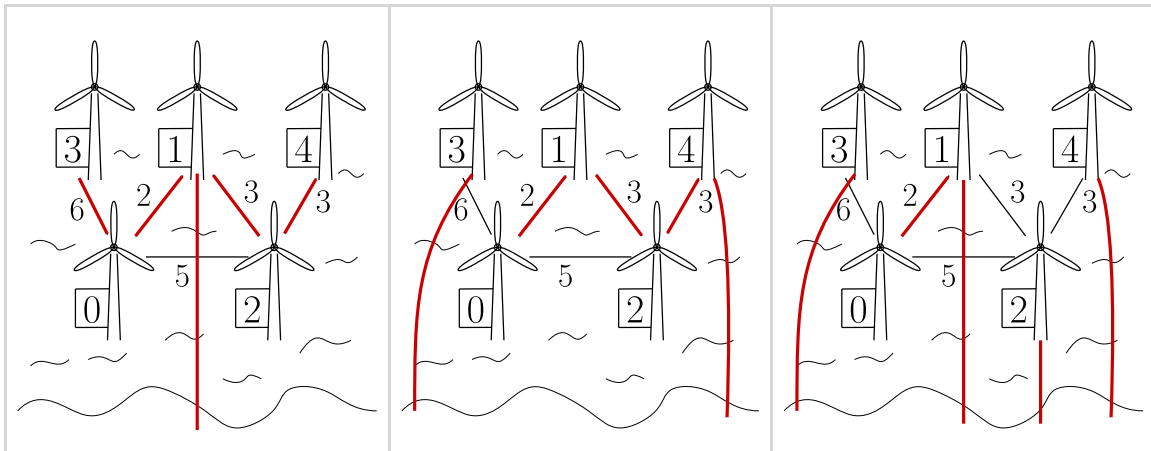
Osatehtävä	Pisteet	Rajoitukset
1	8	$M = N - 1$ ja i :nnellä kaarella pätee $v_i = i$ ja $u_i = i + 1$, eli jos kaikki liitännät on rakennettu, ne muodostavat polun $0 \leftrightarrow 1 \leftrightarrow 2 \leftrightarrow \dots \leftrightarrow N - 1$
2	11	$N, M, Q \leq 2\,000$ ja $\sum (r_i - \ell_i + 1) \leq 2\,000$
3	13	$r_i = \ell_i + 1$ kaikilla i
4	17	$1 \leq c_i \leq 2$ kaikilla i , eli kaikkien liitännöjen hinta on joko 1 tai 2
5	16	$\sum (r_i - \ell_i + 1) \leq 400\,000$
6	14	$\ell_i = 0$ kaikilla i
7	21	Ei lisärajoituksia

Esimerkkejä

Ensimmäisessä esimerkissä annetaan seuraava mahdollisten liitäntöjen kaavio.



Annettuna on kolme vaihtoehtoa. Ensimmäisessä vaihtoehdossa vain turbiinilla 1 on yhteys rantaan. Tässä tapauksessa on säilytettävä kaikki yhteydet paitsi turbiinin 0 ja turbiinin 2 välinen yhteys, jolloin kokonaiskustannukset ovat $2 + 3 + 6 + 3 = 14$. Seuraavassa vaihtoehdossa turbiinit 3 ja 4 on kytketty rantaan. Tässä tapauksessa pidämme yhteydet (1,0), (1,2) ja (2,4), jolloin kustannukset ovat 8. Kolmannessa vaihtoehdossa kaikki muut paitsi turbiini 0 on kytketty rantaan. Tässä tapauksessa meidän tarvitsee kytkeä vain tämä toiseen turbiiniin, minkä teemme valitsemalla kytkennän (0,1). Vaihtoehtojen ratkaisut on kuvattu alla:



Ensimmäinen ja kuudes esimerkki täyttävät osatehtävien 2, 5 ja 7 rajoitukset. Toinen ja seitsemäs esimerkki täyttävät osatehtävien 1, 2, 5 ja 7 rajoitukset. Kolmas esimerkki täyttää osatehtävien 2, 3, 5 ja 7 rajoitukset. Neljäs esimerkki täyttää osatehtävien 2, 4, 5 ja 7 rajoitukset. Viides esimerkki täyttää osatehtävien 2, 5, 6 ja 7 rajoitukset.

Syöte	Tuloste
<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>

Syöte	Tuloste
<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>

Syöte	Tuloste
<pre> 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 </pre>	<pre> 1 14 22 24 </pre>
<pre> 6 5 1 0 1 1000000000 1 2 1000000000 2 3 1000000000 3 4 1000000000 4 5 1000000000 1 1 </pre>	<pre> 5000000000 </pre>