

Laternas

Uzdevuma nosaukums	Laternas
Ievaddatu fails	standarta izvads
Izvaddatu fails	standarta izvads
Laika limits	3 sekundes
Atmiņas limits	1024 megabaiti

Fermeris Džons savu govju ganāmpulku bija aizvedis pārgājienā pa Alpu kalniem. Pēc kāda laika debesis kļuva tumšas, un pārgājiens bija beidzies. Tomēr dažas govīs palika iesprostotas kalnu grēdā. Džona uzdevums ir izglābt tās visas.

Kalnu grēdu, kuru govīs šobrīd šķērso, var attēlot ar n secīgām virsotnēm vertikālā, divdimensionālā plaknē. Šīs virsotnes apzīmēsim ar jēdzienu "smailis". Smailes ir secīgi numurētas no 1 līdz n . Smailei i ir koordinātes (i, h_i) . Vērtība h_i apzīmē virsotnes i augstumu. Tiek garantēts, ka h_1, h_2, \dots, h_n veido permutāciju no skaitļiem $1 \dots n$. (Tas nozīmē, ka katram $j = 1, \dots, n$, ir atbilstošs $h_i = j$ tieši vienam $i \in \{1, \dots, n\}$.)

Katram i ($1 \leq i < n$), smailis i un $i + 1$ ir savienotas ar nogriezni.

Sakarā ar to, ka ir nakts, Džons nevar nokļūt jebkurā kalnu daļā, ja vien viņam nav vismaz viena funkcionējoša laterna. Par laimi ir iespējams iegādāties k laternas. Katram j ($1 \leq j \leq k$) laterna j var tikt nopirkta virsotnē p_j par c_j frankiem.

Diemžēl laterna j darbojas vienīgi tad, ja Džona pašreizējais augstums ir robežās $[a_j, b_j]$. Citiem vārdiem, laterna j nedarbojas tad, ja Džona pašreizējais augstums ir stingri mazāks par a_j vai stingri lielāks par b_j . Jāņem vērā, ka laternas nesalūzt, kad tās vairs nav savā darbības zonā. Piemēram, kad Džona augstums pārsniedz b_j , laterna j pārstāj darboties, bet kolīdz Džons atgriežas augstumā b_j , laterna atkal sāk darboties.

Ja Džons šobrīd ir smailē p , viņš var veikt vienu no šīm trīs darbībām:

- Viņš var nopirkt vienu no laternām, kas ir pieejamas smailē p . Kopš viņš ir nopircis laternu, viņš to var izmantot mūžīgi.
- Ja $p > 1$, viņš var doties uz $p - 1$.
- Ja $p < n$, viņš var doties uz $p + 1$.

Džons nekad nedrīkst pārvietoties bez iedegtas laternas. Viņš var pārvietoties starp divām blakus esošām virsotnēm tikai tad, ja jebkurā brīdī pārgājiena laikā vismaz viena viņa laterna darbojas. (Viena pārgājiena laikā tai nav obligāti jābūt vienai un tai pašai laternai.)

Piemēram, pieņemsim, ka fermeris Džons šobrīd atrodas kādā smailē augstumā 4 un vēlas doties uz blakus smaili augstumā 1. Ja Džonam ir laternas, kas darbojas augstuma diapazonā $[1, 3]$ un $[3, 4]$, tad tās viņam dod iespēju doties no vienas smailes uz otru.

Tomēr, ja Džonam ir laternas, kas darbojas tikai augstuma diapazonā $[1, 1]$ un $[2, 5]$, tad Džons tomēr nevarēs pārvietoties starp šīm divām virsotnēm. Piemēram, neviena no šīm laternām nedarbosies augstumā 1, 47.

Uzdevums ir noskaidrot atbildes uz vairākiem nesaistītiem jautājumiem.

Katram j ($1 \leq j \leq k$), esot spēkā $a_j \leq h_{p_j} \leq b_j$, pieņemsim, ka Džons sāk savus meklējumus, smailē p_j nopērkot laternu j . Lai pārmeklētu visu klanu grēdu, viņam tad ir jāapmeklē katra virsotne vismaz vienu reizi, atkārtoti veicot iepriekš minētās trīs darbības. Katram j noteikt mazāko kopēju naudas summu, kas Džonam jāiztērē, lai pārmeklētu visu kalnu grēdu. (Šī cena ietver arī sākotnējo laternas j pirkumu.)

Ievaddatu raksturojums

Pirmajā rindā ir divi veseli skaitļi n un k ($1 \leq n \leq 2000$, $1 \leq k \leq 2000$) – attiecīgi kalna smaiļu skaits un iegādei pieejamās laternas.

Otrajā rindā ir n ar atstarpi atdalīti skaitļi h_1, h_2, \dots, h_n ($1 \leq h_i \leq n$): katras smailes augstums. Tiek garantēts, ka vērtības h_i ir permutācija no 1 līdz n .

Katrā j -tā no nākamajām k rindām ir četri ar atstarpi atdalīti veseli skaitļi p_j , c_j , a_j , and b_j ($1 \leq p_j \leq n$, $1 \leq c_j \leq 10^6$, $1 \leq a_j \leq b_j \leq n$) – attiecīgi kalna smaile, kurā j laterna ir nopērkama, laternas cena, un darbības augstuma diapazons.

Izvaddatu raksturojums

Katram j ($1 \leq j \leq k$) izvadīt vienu rindu:

- Ja h_{p_j} ir ārpus diapazona $[a_j, b_j]$, izvadīt -1 .
- Citādi, ja Džons nevar pārmeklēt visu klanu grēdu ar pirmo nopirkto laternu j , izvadīt -1 .
- Citādi izvadīt mazāko kopējo naudas summu, kuru Džonam ir nepieciešams iztērēt, lai pārmeklētu visu kalnu grēdu, ja viņš sāk ar laternas j iegādi.

Vērtēšana

1. apakšuzdevums (9 punkti): $n \leq 20$ un $k \leq 6$.
2. apakšuzdevums (12 punkti): $n \leq 70$ un $k \leq 70$.
3. apakšuzdevums (23 punkti): $n \leq 300$, $k \leq 300$ un $h_i = i$ visiem $1 \leq i \leq n$.
4. apakšuzdevums (16 punkti): $n \leq 300$, $k \leq 300$.
5. apakšuzdevums (40 punkti): bez papildu ierobežojumiem.

Piemērs

standarta ievads	standarta izvads
7 8	7
4 2 3 1 5 6 7	-1
3 1 2 4	4
1 2 1 3	10
4 4 1 7	30
6 10 1 7	-1
6 20 6 6	-1
6 30 5 5	-1
7 40 1 6	
7 50 7 7	

Piezīmes

Ja Džons sāk ar laternas 1 nopirkšanu smailē 3, tad viņš var veikt šādas secīgas darbības:

- divreiz doties pa kreisi uz smaili 1
- nopirkt laternu 2
- doties pa labi uz smaili 4
- nopirkt laternu 3
- doties pa labi uz smaili 7

Šajā brīdī Džons vismaz vienreiz ir apmeklējis katru virsotni un viņš ir iztērējis kopā $1 + 2 + 4 = 7$ frankus.

Džons nevar sākt ar laternas 2, 6, vai 7 pirkšanu, jo tās nedarbojas tajā augstumā, kurā tās ir nopērkamas. Tādēļ šīm laternām atbildes ir -1 .

Ja Džons sāk ar laternas 3 vai 4 iegādi, tad viņš var apmeklēt visas smailes, nepērkot papildu laternas.

Ja Džons sāk ar laternas 5 iegādi, tad viņam vēlāk ir jāpērk arī laterna 4.

Ja Džons sāk ar laternas 8 iegādi, tad viņš iestrēgst virsotnē 7. Pat, ja viņš nopērk arī laternu 7, viņš joprojām nevar tikt no smailes 7 uz smaili 6.