

Bumbiņas

Ir M bumbiņas, kas sanumurētas ar naturāliem skaitļiem no 1 līdz M . Šīs bumbiņas nepieciešams sadalīt pa K kastēm, kas sanumurētas ar naturāliem skaitļiem no 1 līdz K . Patvaļīgam bumbiņas numuram i ar $K(i)$ apzīmēsim kastes, kurā atrodas bumbiņa ar numuru i , numuru.

Pirmajām N bumbiņām to atrašanās vietas jau ir zināmas. Nepieciešams atlikušās bumbiņas kastēs izvietot tā, lai tādu bumbiņu pāru (u, v) , kur $1 \leq u < v \leq M$ un $K(u) = K(v)$, skaits būtu mazākais iespējams.

Piemēram, ja $M = 7, K = N = 3$ un $K(1) = 1, K(2) = 2, K(3) = 3$, tad mazākais iespējams pāru skaits ir 5, ko nodrošina, piemēram, $K(4) = K(5) = 1, K(6) = 2, K(7) = 3$.

Uzrakstiet datorprogrammu, kas nosaka mazāko iespējamo aprakstīto bumbiņu pāru skaitu!

Ievaddati

Pirmajā rindā dotas naturālu skaitļu $M(1 \leq M \leq 10^9)$, $K(1 \leq K \leq 10^9)$ un $N(N \leq M, 1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5)$ vērtības.

Otrajā rindā doti N naturāli skaitļi, kas nepārsniedz K . Katram $i(1 \leq i \leq N)$ i -tais skaitlis rindā ir tās kastes numurs, kurā atrodas i -tā bumbiņa.

Katri divi blakus skaitļi ievaddatos ir atdalīti ar tukšumzīmi.

Izvaddati

Izvaddatu vienīgajā rindā jābūt vienam veselam skaitlim – mazākajam iespējamajam bumbiņu pāru skaitam.

Ierobežojumi un prasības

Atmiņas apjoma un izpildes laika ierobežojumus skatīt sacensību sistēmā uzdevuma sadaļā „Formulējums” \Rightarrow „Tehniskā informācija”.

Klases vārds valodā Java rakstītam risinājumam: **Bumbinas**

Piemēri

Ievaddati	Izvaddati	Piezīme	Ievaddati	Izvaddati
7 3 3 1 2 3	5	Atbilst piemēram uzdevuma tekstā.	8 1 1 1	28

1. apakšuzdevuma testa ievaddati

Ievaddati
16 4 8 3 1 1 1 1 4 2 1

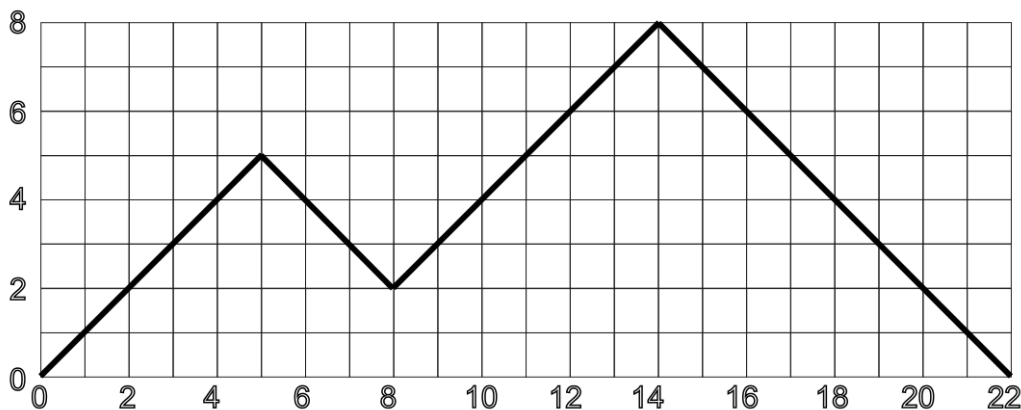
Apakšuzdevumi un to vērtēšana

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotais tests	2
2.	$K = 1$	8
3.	$M \leq 100$	20
4.	$M \leq 1000$	20
5.	$M \leq 10^5$	20
6.	Bez papildu ierobežojumiem	30
Kopā:		100

Žeņaskalni

Alpīnisti Ferdinands un Izabella ir nolēmuši izstaigāt slavenos Žeņaskalnus. Kartē Žeņaskalnu nogāzes izskatās kā nogriežņi, kuru galapunkti atrodas punktos ar veselām koordinātām un ir vērsti 45° vai 135° pret abscisu asi, turklāt katri divi secīgi nogriežņi ir savstarpēji perpendikulāri. Tas ļauj aprakstīt Žeņaskalnus kā veselu nenegatīvu skaitļu virkni, kas sākas ar 0, kam seko laužuma punktu (virsoņu un ieleju) augstumu ordinātu virkne. Skaitļu virkne beidzas ar 0.

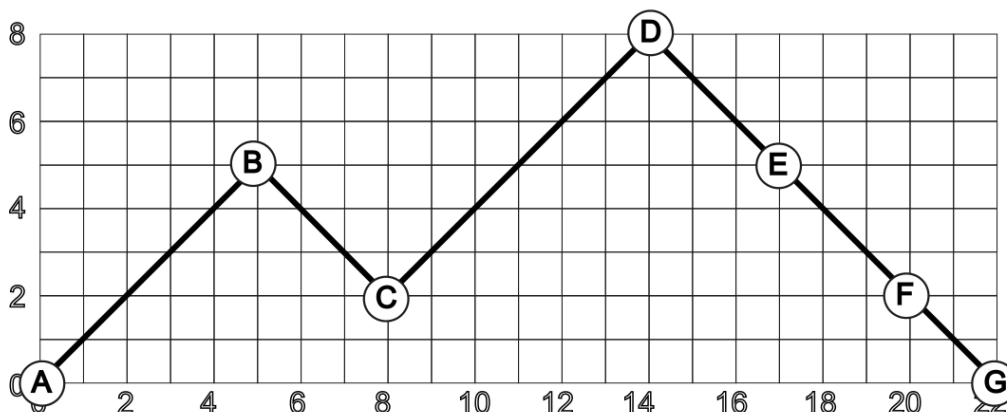
Piemēram, 1. zīmējumā parādīto kalnu apraksts ir 0, 5, 2, 8, 0.



1. attēls: Kalnu piemērs.

Lai būtu interesantāk, Ferdinands un Izabella ir nolēmuši kāpšanu kalnos sākt katrs no sava kalnu grēdas gala un visu laiku pārvietoties tā, lai katrā brīdī atrastos vienādā augstumā virs sākuma līmeņa (abscisu ass kartē). Pēc tam, kad Ferdinands un Izabella ir satikušies, viņi aprēķina kopējo viena alpīnista veikto pārvietojumu līdz satikšanās brīdim (abiem tas ir vienāds). Ja ceļojuma laikā alpīnists secīgi ir atradies punktos ar augstumu virs sākuma līmeņa a_1, a_2, \dots, a_m , tad pārvietojumu aprēķina kā augstumu starpību moduļu summu: $|a_1 - a_2| + |a_2 - a_3| + \dots + |a_{m-1} - a_m|$. Protams, ka alpīnisti vēlas satikties pēc iespējas agrāk – tā, lai pārvietojums būtu mazākais iespējamais.

Aplūkotajā piemērā sākumā Ferdinands atrodas punktā $A(0; 0)$, bet Izabella – $G(22; 0)$. Tad viņi abi var doties augšup, visu laiku atrodoties vienādā augstumā, līdz Ferdinands sasniedz $B(5; 5)$, bet Izabella – $E(17; 5)$. Izabella nevar turpināt ceļu augšup, jo Ferdinands nevarēs atrasties tādā pat augstumā. Toties viņi abi var vienlaicīgi doties lejup – Ferdinands uz $C(8; 2)$, bet Izabella uz $F(20; 2)$. Tagad abi alpīnisti var doties augšup un satikties punktā $D(14; 8)$. Katra alpīnista veiktais pārvietojums ir $|0 - 5| + |5 - 2| + |2 - 8| = 14$.



2. attēls: Kalnu izešana.

Uzrakstiet datorprogrammu, kas dotam kalnu grēdas aprakstam nosaka viena alpīnista mazāko iespējamo pārvietojumu no kāpšanas sākuma līdz satikšanās brīdim!

Ievaddati

Pirmajā rindā dots kalnus aprakstošo nogriežņu skaits – naturāls skaitlis N ($N \leq 5000$).

Otrajā rindā dots $N + 1$ vesels nenegatīvs skaitlis. Pirmais un pēdējais no šiem skaitļiem ir 0. Katram i ($1 < i \leq N$) i -tais skaitlis rindā ir i -tā nogriežņa sākumpunkta (kas vienlaikus ir $(i - 1)$ -ā nogriežņa beigu punkts) ordinātas vērtība. Zināms, ka punktu ordinātu vērtības nepārsniedz 10^9 .

Starp katriem diviem blakus skaitļiem ievaddatos ir tukšumzīme.

Izvaddati

Izvaddatu vienīgajā rindā jābūt naturālam skaitlim – viena alpīnista veiktajam mazākajam iespējamajam pārvietojumam no sākuma brīža, kad tas atrodas kalnu pakājē, līdz satikšanās ar otru alpīnistu brīdim. Tiek garantēts, ka vienmēr eksistē tāds ceļojums, ka abi alpīnisti satiksies.

Ierobežojumi un prasības

Atmiņas apjoma un izpildes laika ierobežojumus skatīt sacensību sistēmā uzdevuma sadaļā „Formulējums” \Rightarrow „Tehniskā informācija”.

Klases vārds valodā Java rakstītam risinājumam: **Kalni**

Piemēri

<i>Ievaddati</i>	<i>Izvaddati</i>	<i>Piezīme</i>
4 0 5 2 8 0	14	Atbilst piemēram uzdevuma tekstā.

<i>Ievaddati</i>	<i>Izvaddati</i>
6 0 100 70 100 0 100 0	260

1. apakšuzdevuma testu ievaddati

<i>Ievaddati</i>
10 0 39 29 69 8 100 52 69 56 80 0

<i>Ievaddati</i>
12 0 9 2 15 6 12 0 7 6 15 1 3 0

Apakšuzdevumi un to vērtēšana

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie divi testi	2
2.	$N \leq 50$, neviena ordinātu vērtība nepārsniedz 100	8
3.	$N \leq 100$	20
4.	$N \leq 1000$	40
5.	Bez papildu ierobežojumiem	30
Kopā:		100

Radiotorņi

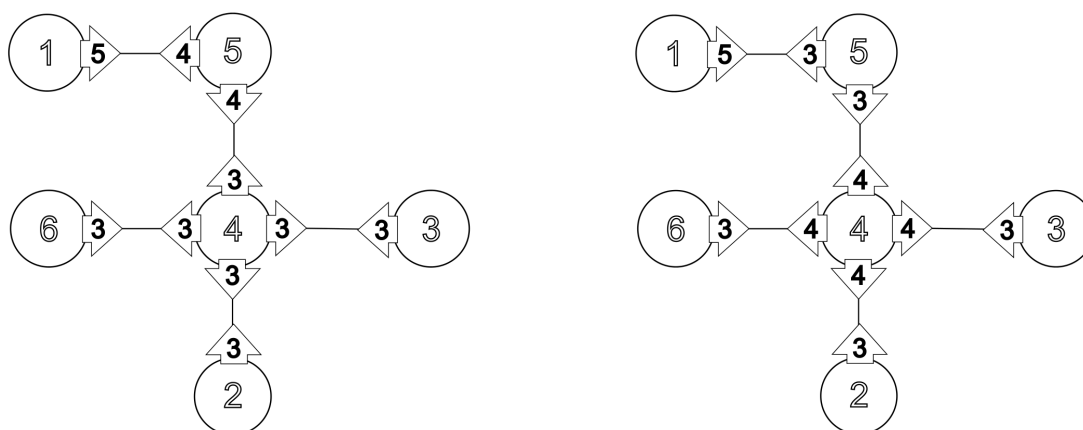
Kalnainā teritorijā izvietoti N radiotorņi, kas sanumurēti ar naturāliem skaitļiem no 1 līdz N . Šie torņi veido īpatnēju telekomunikācijas tīklu, kur signāls no viena torņa var tikt pārraidīts uz jebkuru citu radiotorņi tieši vienā vienīgā veidā. Tīklu veido $N - 1$ torņu pāru, kas savā starpā pārraida informāciju, savienojums.

Katram torņim i ($1 \leq i \leq N$) ir piešķirta frekvence f_i , kurā tas pārraida signālu. Katram torņim signāla pārraides frekvence f_i pieder frekvenču joslai, kurā pārraide ir visefektīvākā: $f_i \in [K, L]$.

Radiotorņu tīkls darbojas neoptimāli, ja tīklā ir viens vai vairāki frekvenču *konflikti* – t.i., eksistē torņu (a, b) savienojums, kur $f_a = f_b$, jeb abi torņi signāla pārraidei izmanto vienu un to pašu frekvenci. Lai tā nebūtu, vienam vai vairākiem torņiem to signāla pārraides frekvenci var būt nepieciešams mainīt.

Signāla pārraides frekvences maiņa ir sarežģīta operācija, tāpēc katram radiotorņim i ir iespējams veikt šādu darbību ne vairāk kā vienreiz: palielināt vai samazināt f_i uz attiecīgi $f_i + 1$ vai $f_i - 1$. Tomēr arī pēc šīs darbības veikšanas katra radiotorņa frekvencei jāpaliek labo frekvenču joslā $[K, L]$. Turklāt šo maiņu skaitam jābūt mazākajam iespējamajam.

Piemēram, 1. att. parādītajā tīklā (katra torņa frekvence ir atzīmēta uz bultiņām pie torņus apzīmējošajiem aplīšiem) visas frekvences atrodas frekvenču joslā $[3; 5]$ un ir trīs frekvenču konflikti: $4 - 6$, $4 - 3$ un $4 - 2$, kurus nav iespējams atrisināt, nomainot frekvenci tikai vienam no torņiem. Ja labo frekvenču joslā atrastos arī vērtība 2, tad tas būtu iespējams, nomainot ceturtnā torņa frekvenci no 3 uz 2. Bet tagad jānomaina divu torņu frekvences: ceturtnā torņa frekvenci no 3 uz 4, bet piektā – no 4 uz 3 (2. att.).



1. attēls: Radiotorņu tīkls ar frekvenču konfliktiem. 2. attēls: Pārveidotais tīkls bez frekvenču konfliktiem.

Uzrakstiet datorprogrammu, kas realizē aprakstīto radiotorņu frekvenču maiņu, veicot mazāko nepieciešamo maiņu skaitu!

Ievaddati

Pirmajā rindā doti trīs naturāli skaitļi: radiotorņu skaits N ($2 \leq N \leq 5 \cdot 10^5$), frekvenču joslas kreisais K ($K \geq 1$) un labais L ($K < L \leq 10^9$) galapunkts.

Otrajā rindā doti N naturāli skaitļi – radiotorņu izmantotās frekvences. Katram i ($1 \leq i \leq N$) i -tā radiotorņa izmantotā frekvence f_i dota kā i -tais skaitlis rindā pēc kārtas. Zināms, ka visiem i $f_i \in [K, L]$.

Nākamajā $N - 1$ ievaddatu rindā dots radiotorņu tīkla savienojumu apraksts – katrā no šīm rindām dots atšķirīgu naturālu skaitļu pāris – divu savienoto torņu numuri.

Starp katriem diviem blakus skaitļiem ievaddatos ir tukšumzīme.

Izvaddati

Izvaddatu pirmajā rindā jābūt veselam nenegatīvam skaitlim S – mazākajam radiotorņu skaitam, kuru frekvences jāmaina, lai novērstu visus frekvenču konfliktus.

Izvaddatu otrajā rindā jābūt N naturāliem skaitļiem – radiotorņu izmantotajām frekvencēm pēc visu frekvenču konfliktu novēršanas. Katram $i (1 \leq i \leq N)$ i -tā radiotorņa izmantotā frekvence f_i jāizvada kā i -tais skaitlis rindā pēc kārtas. Visiem i jābūt spēkā $f_i \in [K, L]$.

Starp katriem diviem blakus skaitļiem izvaddatos ir jābūt tukšumzīmei.

Ierobežojumi un prasības

Atmiņas apjoma un izpildes laika ierobežojumus skatīt sacensību sistēmā uzdevuma sadaļā „Formulējums” \Rightarrow „Tehniskā informācija”.

Klases vārds valodā Java rakstītam risinājumam: **Radiotorņi**

Piemēri

<i>Ievaddati</i>	<i>Izvaddati</i>	<i>Piezīme</i>	<i>Ievaddati</i>	<i>Izvaddati</i>
6 3 5 5 3 3 3 4 3 1 5 5 4 6 4 4 3 4 2	2 5 3 3 4 3 3	Atbilst piemēram uzdevuma tekstā.	6 1 10 5 3 7 3 6 3 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6	0 5 3 7 3 6 3

Apakšuzdevumi un to vērtēšana

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	$N \leq 10$	13
2.	$L = K + 1$	18
3.	Neviens tornis nav savienots ar vairāk kā diviem citiem	26
4.	Visi f_i ir vienādi jeb torņi izmanto vienu un to pašu frekvenci	21
5.	Bez papildu ierobežojumiem	22
Kopā:		100