

Dālderī

Pasaku tēlam Ansītīm pirms došanās Pasaku mežā ir viena dzīvība un D dālderī. Pasaku mežā vienīgā ceļa malās aug K maģiskie koki. Katra maģiskā koka dobumā ir paslēpts viens vai vairāki dālderī. Ansītīs iet pa ceļu garām visiem maģiskajiem kokiem pēc kārtas un no katra koka dobuma var paņemt dālderus vai, ja viņam ir pietiekami daudz dālderu, ievietot koka dobumā tik, cik tur jau ir (dubultot šī koka dobumā esošo dālderu skaitu) un par to saņemt papildu dzīvību.

Nepieciešams noteikt, ar kādu lielāko dzīvību skaitu Ansītīs var iznākt no Pasaku meža un kāds lielākais dālderu skaits (pie šī lielākā dzīvību skaita) viņam tobrīd var būt.

Piemēram, ja Ansītīm sākumā ir divi dālderī un Pasaku mežā aug deviņi koki, kuru dobumos esošo dālderu skaits ir attiecīgi 1, 3, 6, 2, 2, 8, 3, 4 un 5 dālderī, tad Ansītīm pēc izešanas no Pasaku meža var būt, augstākais, 7 dzīvības un 2 dālderī. To iespējams panākt šādi (ar „-“ tiek apzīmēta dālderu paņemšana no dobuma, bet ar „+“ – dālderu ielikšana dobumā):

Koks		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dālderī dobumā		1	3	6	2	2	8	3	4	5
Darbība		+	-	-	+	+	-	+	+	+
Dzīvības	1	2	2	2	3	4	4	5	6	7
Dālderī	2	1	4	10	8	6	14	11	7	2

Uzrakstiet datorprogrammu, kas dotam Pasaku meža aprakstam un Ansītīm sākumā piederošo dālderu skaitam nosaka, ar kādu lielāko dzīvību skaitu Ansītīs var iznākt no Pasaku meža un kāds lielākais dālderu skaits (pie šī lielākā dzīvību skaita) viņam tobrīd var būt!

Ievaddati

Pirmajā rindā doti divi, ar tukšumzīmi atdalīti veseli nenegatīvi skaitļi $D(0 \leq D \leq 10^9)$ un $K(1 \leq K \leq 5 \cdot 10^5)$.

Otrajā rindā dots maģisko koku dobumos esošo dālderu skaits – K naturāli skaitļi, kas atdalīti ar tukšumzīmēm. Nevienam kokam dālderu skaits tajā nepārsniedz 10^9 .

Izvaddati

Izvaddatu vienīgajā rindā jābūt diviem veseliem nenegatīviem skaitļiem, kas atdalīti ar tukšumzīmi, – lielākajam dzīvību skaitam un lielākajam dālderu skaitam (pie šī lielākā dzīvību skaita), ar kādu Ansītīs var iznākt no Pasaku meža.

Ierobežojumi un prasības

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

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

Piemēri

Ievaddati	Izvaddati	Piezīme
2 9 1 3 6 2 2 8 3 4 5	7 2	Atbilst piemēram uzdevuma tekstā.

Ievaddati	Izvaddati	Ievaddati	Izvaddati
0 5 1 2 4 8 16	1 31	5 5 1 2 4 8 14	4 0

1. apakšuzdevuma testu ievaddati

<i>Ievaddati</i>	<i>Ievaddati</i>
1 7	100 10
2 4 5 3 3 3 3	123 145 211 231 115 167 228 511 376 321
<i>Ievaddati</i>	
1000 12	
315 437 596 655 531 767 901 325 687 143 623 811	

Apakšuzdevumi un to vērtēšana

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie trīs testi	2
2.	$D \leq 2000, K \leq 10$, nevienam kokam dālderu skaits tajā nepārsniedz 1000	12
3.	$D \leq 10^6, K \leq 1000$, nevienam kokam dālderu skaits tajā nepārsniedz 10^6	18
4.	$K \leq 5000$	24
5.	Bez papildu ierobežojumiem	44
Kopā:		100

Dziriņu un spēļu automāti

Krišjāņa izveidotajā datorspēlē galvenajam varonim sākumā ir D dzīvības un M monētas. Datorspēles gaitā galvenais varonis savā ceļā stingri noteiktā secībā sastop N automātus.

Datorspēlē ir tikai divu veidu automāti:

- **dziriņu pārdošanas jeb „P” automāti**, kuros par vienu monētu var nopirkt dziriņu, kuras izdzeršana galvenajam varonim dod p_i papildu dzīvības. Šī tipa automātiem var arī paiet garām un galvenā varoņa dzīvību un tam piederošo monētu skaits nemainās;
- **azartspēļu jeb „S” automāti**, kurus sastopot, galvenais varonis zaudē s_i dzīvības. Šī tipa automātiem galvenais varonis garām paiet vai kā citādi no tiem izvairīties **nevar**.

Ja datorspēles gaitā kādā brīdī galvenais varonis zaudē visas dzīvības, tad datorspēle ar to arī beidzas.

Nepieciešams noteikt, kāds lielākais monētu skaits un kāds lielākais dzīvību skaits (pie šī lielākā monētu skaita) galvenajam varonim var būt pēc visu automātu apmeklēšanas.

Piemēram, ja $D = 2$, $M = 10$, $N = 6$ un automātu secība ir šāda (iekavās norādīts nopērkamo vai zaudējamo dzīvību skaits): P(4), P(1), P(4), S(2), S(4), P(1), tad galvenajam varonim pēc automātu apmeklēšanas var būt, augstākais, 8 monētas un 4 dzīvības.

To iespējams panākt šādi:

1. automātā nopirkt dziriņu – iztērēta monēta un iegūtas četras dzīvības – bilance: 9 monētas un 6 dzīvības;
2. automātā paiet garām – bilance nemainās;
3. automātā nopirkt dziriņu – iztērēta monēta un iegūtas četras dzīvības – bilance: 8 monētas un 10 dzīvības;
4. automāts: nav variantu – zaudē divas dzīvības – bilance: 8 monētas un 8 dzīvības;
5. automāts: nav variantu – zaudē četras dzīvības – bilance: 8 monētas un 4 dzīvības;
6. automātā paiet garām – bilance nemainās.

Uzrakstiet datorprogrammu, kas dotiem sākuma parametriem un automātu aprakstam nosaka, kāds lielākais monētu skaits un kāds lielākais dzīvību skaits (pie šī lielākā monētu skaita) var būt galvenajam varonim pēc visu automātu apmeklēšanas!

Ievaddati

Pirmajā rindā doti trīs, ar tukšumzīmēm atdalīti, naturāli skaitļi – N ($N \leq 5 \cdot 10^5$), D ($D \leq 2 \cdot 10^9$), M ($M \leq 2 \cdot 10^9$).

Otrajā rindā doti N veseli nenulles skaitļi, kas atdalīti ar tukšumzīmēm. Pozitīvs skaitlis x apzīmē „P” automātu, kuram $p_i = x$. Negatīvs skaitlis x apzīmē „S” automātu, kuram $s_i = -x$.

Neviena virknes locekļa vērtība pēc moduļa nepārsniedz 10^9 .

Izvaddati

Izvaddatu vienīgajā rindā jābūt diviem, ar tukšumzīmēm atdalītiem, veseliem skaitļiem – lielākajam monētu skaitam un lielākajam dzīvību skaits (pie šī lielākā monētu skaita), kas var būt galvenajam varonim pēc visu automātu apmeklēšanas.

Ja galvenais varonis nevar izvairīties no visu dzīvību zaudēšanas un tāpēc spēles priekšlaicīgām beigām, izvaddatu vienīgajā rindā abiem izvadītajiem skaitļiem jābūt -1 .

Ierobežojumi un prasības

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

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

Piemēri

<i>Ievaddati</i>	<i>Izvaddati</i>	<i>Piezīme</i>
6 2 10 4 1 4 -2 -4 1	8 4	Atbilst piemēram uzdevuma tekstā.

<i>Ievaddati</i>	<i>Izvaddati</i>	<i>Ievaddati</i>	<i>Izvaddati</i>
6 1 5 2 -1 -1 -1 5 5	-1 -1	6 1 2 2 -1 -1 2 -1 -1	0 1

1. apakšuzdevuma testu ievaddati

<i>Ievaddati</i>	<i>Ievaddati</i>
7 1 8 7 -2 2 -7 1 8 -7	10 1 10 2 6 1 4 -4 9 3 2 4 7

<i>Ievaddati</i>
10 10 8 -2 3 -2 -2 -2 4 5 2 -2 -1

Apakšuzdevumi un to vērtēšana

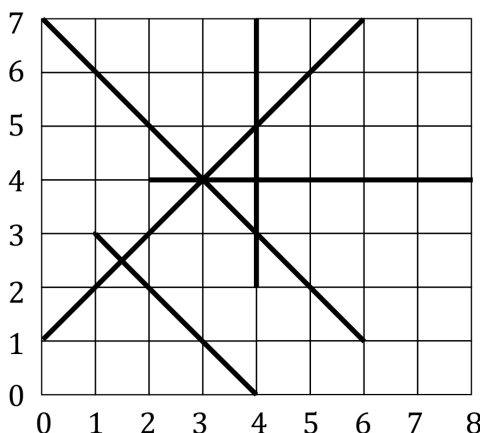
Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie trīs testi	5
2.	$M = 1$	20
3.	Visi $p_i = 1$	20
4.	N un M nepārsniedz 1000	20
5.	Bez papildu ierobežojumiem	35
Kopā:		100

LATVIJAS 37. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDE
VALSTS OLIMPIĀDES PIRMĀ DIENA - 2024. GADA 29. FEBRUĀRIS
VECĀKĀ (11. - 12. KLAŠU) GRUPA

Fleksis

Meistars Matīss ir nopircis jaunu leņķa slīpmašīnu (tautā sauktu par *fleksi*) un tagad to izmēģina, veicot iezāģējumus taisnstūrveida flīzē. Varam uzskatīt, ka flīze ir N reiz M vienību liels taisnstūris un katrs zāģējums sākas no kādas malas veselas koordinātas un ir vai nu perpendikulārs malai, vai arī 45° vai 135° leņķī pret to. Katrs iezāģējums beidzas flīzes iekšpusē vai uz malas punktā ar veselām koordinātām. Diviem dažādiem iezāģējumiem ir ne vairāk kā viens kopīgs punkts.

Piemēram, 1. att. parādīta flīze, kurai $N = 8, M = 7$ un veikti pieci iezāģējumi.



1. attēls: Iezāģējumu piemērs

Šajā piemērā iezāģējumu rezultātā flīze tiek sadalīta astoņās daļās.

Uzrakstiet datorprogrammu, kas dotam flīzes un veikto iezāģējumu aprakstam nosaka daļu skaitu, kādā tiks sadalīta flīze!

Ievaddati

Pirmajā rindā dots flīzes platums, augstums un veikto iezāģējumu skaits – trīs, ar tukšumzīmēm atdalīti, naturāli skaitļi $N(N \leq 10^9), M(M \leq 10^9)$ un $K(K \leq 2000)$.

Nākamajās K rindās dots iezāģējumu apraksts – pa vienam katrā rindā. Katrā rindā ir četri, ar tukšumzīmēm atdalīti, veseli nenegatīvi skaitļi $x_S(0 \leq x_S \leq N), y_S(0 \leq y_S \leq M), x_B(0 \leq x_B \leq N)$ un $y_B(0 \leq y_B \leq M)$. Iezāģējuma sākumpunkts atrodas uz flīzes kādas malas, un tā koordinātas ir (x_S, y_S) . Iezāģējuma beigu punkts atrodas flīzes iekšpusē vai uz malas, un tā koordinātas ir (x_B, y_B) . Neviena iezāģējuma sākumpunkts nesakrīt ar šī iezāģējuma beigu punktu.

Izvaddati

Izvaddatu vienīgajā rindā jābūt naturālam skaitlim – daļu skaitam, kādā iegriezumu rezultātā tiks sadalīta flīze.

Ierobežojumi un prasības

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

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

Piemēri

Ievaddati	Izvaddati	Piezīme	Ievaddati	Izvaddati	Ievaddati	Izvaddati
8 7 5	8	Atbilst piemēram uzdevuma tekstā.	5 5 5	7	3 3 2	2
0 7 6 1			0 3 3 3		0 3 1 2	
0 1 6 7			3 0 3 3		3 0 1 2	
4 0 1 3			2 5 2 2			
8 4 2 4			5 2 2 2			
4 7 4 2			0 0 4 4			

1. apakšuzdevuma testu ievaddati

Ievaddati
10 3 7
0 2 9 2
10 1 1 1
0 0 2 2
2 3 4 1
2 0 4 2
9 3 7 1
6 3 8 1

Ievaddati
5 5 11
1 5 1 1
2 5 2 1
3 5 3 1
4 5 4 1
0 3 1 4
0 2 2 4
0 1 3 4
0 0 4 4
1 0 4 3
2 0 4 2
3 0 4 1

Ievaddati
8 9 9
0 9 4 5
0 4 3 1
0 3 5 8
0 1 7 8
1 0 6 5
3 0 1 2
3 0 7 4
6 0 2 4
8 3 4 7

Apakšuzdevumi un to vērtēšana

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie trīs testi	2
2.	$n, m, k \leq 30$	10
3.	Visi iegriezumi veikti perpendikulāri flīzes malām	10
4.	Visi iegriezumi veikti 45° vai 135° leņķī	12
5.	Nav tāda punkta, kurā veikts vairāk par diviem iegriezumiem	30
6.	$k \leq 50$	10
7.	$k \leq 400$	10
8.	Bez papildu ierobežojumiem	16
Kopā:		100

LATVIJAS 37. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDE
VALSTS OLIMPIĀDES PIRMĀ DIENA - 2024. GADA 29. FEBRUĀRIS
JAUNĀKĀ (8. - 10. KLAŠU) GRUPA

Fragmentu kārtošana

Naturālu skaitļu virkņu kārtošana nedilstošā secībā ir klasisks programmēšanas uzdevums. Aplūkosit īpašu fragmentu kārtošanas metodi, kurā darbošanās notiek ar skaitļu virknes fragmentiem – vienu vai vairākiem secīgiem skaitļiem. Piemēram, skaitļu virknes 3, 7, 2, 3 fragmenti ir [3], [7], [2], [3], [3, 7], [7, 2], [2, 3], [3, 7, 2], [7, 2, 3] un [3, 7, 2, 3].

Fragmentu kārtošanas metodē visa skaitļu virkne jāsadala pēc iespējas mazākā skaitā fragmentu tā, lai tos pārkārtojot būtu iespējams iegūt nedilstošu skaitļu virkni. Iepriekš aplūkotajā piemērā virkni var sadalīt divos fragmentos: [3, 7] un [2, 3], kurus samainot vietām, iegūst nedilstošu skaitļu virkni 2, 3, 3, 7.

Mazākais fragmentu skaits vienmēr atrodas robežās no 1 (virkne jau ir sakārtota) līdz virknes locekļu skaits (katrs fragments ir viens skaitlis).

Uzrakstiet datorprogrammu, kas ievadītai naturālu skaitļu virknei nosaka mazāko fragmentu skaitu, kurā tā jāsadala, lai, šos fragmentus pārkārtojot, iegūtu nedilstošu skaitļu virkni!

Ievaddati

Pirmajā rindā dots virknes garums – naturāls skaitlis N ($N \leq 5 \cdot 10^5$).

Otrajā rindā doti virknes locekļi – N naturāli skaitļi, kas atdalīti ar tukšumzīmēm. Neviena virknes locekļa vērtība nepārsniedz 10^9 .

Izvaddati

Izvaddatu vienīgajā rindā jābūt naturālam skaitlim robežās no 1 līdz N – mazākajam fragmentu, kuros sadalot dotās virknes skaitļus un tos sakārtojot, iespējams iegūt nedilstošu skaitļu virkni, 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: **Fragmkart**

Piemēri

Ievaddati	Izvaddati	Piezīme	Ievaddati	Izvaddati
4 3 7 2 3	2	Atbilst piemēram uzdevuma tekstā.	5 3 2 3 2 1	4

1. apakšuzdevuma testu ievaddati

Ievaddati	Ievaddati
8 5 3 4 6 2 7 3 4	18 8 9 10 4 5 6 2 3 1 2 3 3 4 5 6 7 8 9
Ievaddati	
28 1 4 1 4 3 4 2 1 3 1 2 1 3 5 2 3 2 4 1 1 2 2 4 3 4 5 4 5	

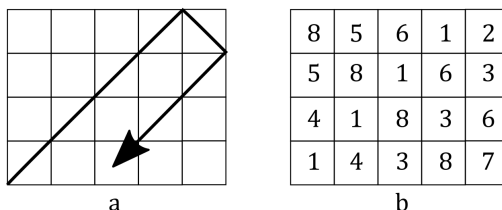
Apakšuzdevumi un to vērtēšana

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie trīs testi	2
2.	$N \leq 15$, katrs skaitlis no 1 līdz N virknē parādās vienreiz	11
3.	$20 \leq N \leq 99$	18
4.	$N \geq 100$, visi skaitļi ir robežās no 1 līdz 100, katrs skaitlis virknē ir vismaz vienreiz	20
5.	$N > 100$, katrs skaitlis virknē parādās vienreiz	21
6.	Bez papildu ierobežojumiem	28
Kopā:		100

Spoguļu kaste

Rihards veic eksperimentus ar taisnstūrveida kasti, kuras sienas veido spoguļi. Kastes pamats ir sadalīts $N \times M$ rūtiņās. No kreisā apakšējā stūra 45° tiek spīdināts stars. Visās tukšajās rūtiņās, ko stars šķērso līdz nākamajai malai, Rihards ieraksta 1. Tad stars atstarojas un turpina ceļu – visās šajās rūtiņās Rihards ieraksta 2, utt. Ja stars šķērso kādu rūtiņu atkārtoti, tad tajā ierakstītais skaitlis netiek mainīts. Tā tas turpinās līdz stars trāpa kādā stūrī, no tā atstarojas un veic ceļu uz sākumu pretējā virzienā.

Piemēram, 1. att. (a) parādīts stara gaitas sākums spoguļu kastē, kurai $N = 5, M = 4$, bet 1. att. (b) – rūtiņās ierakstītie skaitļi.



1. attēls: Spoguļu kastes piemērs

Šajā piemērā rūtiņās ierakstīto skaitļu summa ir 90.

Uzrakstiet datorprogrammu, kas doto spoguļu kastu izmēriem nosaka, kāda katrai no kastēm būs rūtiņās ierakstīto skaitļu summa!

Ievaddati

Ievaddatu pirmajā rindā dots naturāls skaitlis - spoguļu kastu skaits K ($K \leq 10^5$).

Nākamajās K rindās doti spoguļu kastu izmēri. Katrā rindā dots vienas kastes garums un platums – ar tukšumzīmēm atdalīti naturāli skaitļi N_i un M_i ($N_i, M_i \leq 10^6$).

Izvaddati

Izvaddatiem jāsaturs K rindas. Katram k ($1 \leq k \leq K$) izvaddatu k -tajā rindā jābūt naturālam skaitlim – spoguļu kastes, kas aprakstīta ievaddatu $(k+1)$ -ajā rindā, rūtiņās ierakstīto skaitļu summa.

Ierobežojumi un prasības

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

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

Piemēri

Ievaddati	Izvaddati	Piezīme
1 5 4	90	Atbilst piemēram uzdevuma tekstā.

Ievaddati	Izvaddati
2 3 3 5 10	3 15

1. apakšuzdevuma testu ievaddati

Ievaddati	Ievaddati	Ievaddati
2 11 13 12 8	3 4 24 6 5 5 7	2 16 20 20 18

Apakšuzdevumi un to vērtēšana

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie trīs testi	2
2.	$N \leq 3, K \leq 5$	13
3.	$N, M, K \leq 100$	15
4.	$N, M \leq 1000, K \leq 5$	15
5.	$N, M \leq 10^6, K \leq 5$	25
6.	Bez papildu ierobežojumiem	30
Kopā:		100