

LATVIJAS 21. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES
III POSMA UZDEVUMU APSKATS
Pirmā diena (2008. gada 25. marts)



JAUNĀKĀ GRUPA

Uzdevuma nosaukums:	ALTERNĒJOŠA VIRKNE	CIPARU STARPĪBAS	KARTĪTES
Ievaddatu faila nosaukums:	alt.dat	cipst.dat	kartites.dat
Izvaddatu faila nosaukums:	alt.rez	cipst.rez	kartites.rez
Izpildes laika ierobežojums vienam testpiemēram (laiks tiek mērīts uz testēšanas servera):	0,2 sekundes	0,2 sekundes	0,2 sekundes
Atmiņas ierobežojums:	64MB	64MB	64MB
Maksimāli iespējamais punktu skaits par uzdevumu:	100	100	100

VECĀKĀ GRUPA

Uzdevuma nosaukums:	ALTERNĒJOŠA VIRKNE – 2	VARŽU CIRKS	KARTĪTES – 2
Ievaddatu faila nosaukums:	alt2.dat	cirks.dat	kartites.dat
Izvaddatu faila nosaukums:	alt2.rez	cirks.rez	kartites.rez
Izpildes laika ierobežojums vienam testpiemēram (laiks tiek mērīts uz testēšanas servera):	0,2 sekundes	0,2 sekundes	0,5 sekundes
Atmiņas ierobežojums:	64MB	64MB	64MB
Maksimāli iespējamais punktu skaits par uzdevumu:	100	100	100

LATVIJAS 21. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES
III POSMA UZDEVUMI
JAUNĀKAJAI (8.-10. KLAŠU) GRUPAI
Pirmā diena (2008. gada 25. marts)



1. “ALTERNĒJOŠA VIRKNE”

Par *alternējošu virkni* sauc veselu skaitļu virkni no **vismaz trīs** elementiem, kurai ir spēkā šāda īpašība: katra virknes elementa, izņemot pirmo un pēdējo, kaimiņu elementi ir vai nu abi par to mazāki, vai arī abi lielāki.

Piemēram, alternējošas ir virknes (3, 1, 4, 1, 5) un (5, 92, -653, -58, -97, 9), bet virknes (1, 5, 9, 2), (3, -12, -12) un (8, 0) nav alternējošas.

Uz tāfeles uzrakstīta veselu skaitļu virkne. Atļauts no katra tās gala nodzēst dažus skaitļus (varbūt nevienu), ja šādi ir iespējams iegūt alternējošu virkni.

Uzrakstiet programmu, kas aprēķina, kāds ir lielākais iespējamais alternējošas virknes, kuru var iegūt, nodzēšot dažus skaitļus no dotās virknes galiem, garums!

Ievaddati

Teksta faila `alt.dat` pirmajā rindā dots naturāls skaitlis N – uz tāfeles uzrakstītās skaitļu virknes garums ($N \leq 200\,000$).

Faila otrajā rindā doti virknes locekļi – N veseli skaitļi, kas ir robežās no -10000 līdz 10000 (ieskaitot). Blakusesošie skaitļi atdalīti ar tukšumzīmi.

Izvaddati

Teksta faila `alt.res` vienīgajā rindā jāizvada vesels skaitlis – lielākais iespējamais alternējošas virknes garums. Ja, dzēšot skaitļus no uzrakstītās virknes galiem, nav iespējams iegūt alternējošu virkni, jāizvada skaitlis 0.

Piemēri

Ievaddati (fails <code>alt.dat</code>)	Izvaddati (fails <code>alt.res</code>)	Piezīmes
10 3 1 4 1 5 9 2 6 5 3	5	Jānodzēš pieci skaitļi no labā gala, iegūstot alternējošu virkni (3, 1, 4, 1, 5), vai arī četri skaitļi no kreisā gala un viens no labā, iegūstot virkni (5, 9, 2, 6, 5).
3 -12 3 -45	3	Virkne jau ir alternējoša – neviens skaitlis nav jānodzēš.
4 -12 3 45 67	0	

2. “CIPARU STARPĪBAS”

Lai cīnītos ar bezmiegu, pensionētā skolotāja Alma ir atsākusi rotaļas ar skaitļiem. Vispirms viņa uz papīra lapas uzraksta naturālu skaitli A, bet zem tā – ciparu virkni, kas iegūta, izrēķinot skaitļa A blakusesošu ciparu absolūtās starpības (no lielākā cipara atņemot mazāko). Skaidrs, ka visas iegūtās starpības būs viencipara skaitļi, tāpēc tos var rakstīt virknē pēc kārtas bez atdalītājsimboliem.

Formāli, Almas veikto operāciju rezultātā no skaitļa A kā ciparu virknes $a_1, a_2, \dots, a_N, a_{N+1}$ tiek iegūta virkne $|a_1-a_2|, |a_2-a_3|, \dots, |a_{N-1}-a_N|, |a_N-a_{N+1}|$. Ja, šādi rīkojoties, no skaitļa A iegūst virkni B, tad Alma saka, ka skaitlim A *atbilst* virkne B.

Skolotāja ir ievērojusi, ka ne vienmēr no iegūtās ciparu virknes var viennozīmīgi veikt pretēju darbību – noteikt skaitli, no kura tā tika iegūta. Piemēram, ciparu virkne 123 atbilst gan skaitlim 5685, gan 5425, gan 1247, gan arī vēl citiem skaitļiem. Tā kā naturāla skaitļa pieraksts nedrīkst sākties ar nulli, tad, piemēram, virkne 91 viennozīmīgi nosaka uzrakstīto skaitli – tas varēja būt vienīgi 901. Līdzīgi, eksistē virknes, kuras no neviena naturāla skaitļa iegūt nevar – piemēram, 9069.

Šādu rotaļu rezultātā Alma ir izdomājusi uzdevumu – uzrakstītai ciparu virknei B noskaidrot, kāds ir **lielākais** skaitlis A, kuram šī virkne atbilst.

Uzrakstiet programmu, kas atrisina šo uzdevumu!

Ievaddati

Teksta faila `cipst.dat` pirmajā rindā dots naturāls skaitlis N – ciparu skaits virknē B ($N \leq 200\,000$).

Faila otrajā rindā dota ciparu virkne B bez atdalītājsimboliem.

Izvaddati

Teksta faila `cipst.rez` vienīgajā rindā jāizvada naturāls skaitlis – lielākais iespējamais skaitlis A, kuram atbilst dotā virkne B. Ja šādu skaitli atrast nav iespējams, faila vienīgajā rindā jāizvada skaitlis 0.

Piemēri

Ievaddati (fails <code>cipst.dat</code>)	Izvaddati (fails <code>cipst.rez</code>)
3 007	9992
3 123	9869
2 91	901
4 9069	0

3. “KARTĪTES”

Mazā Jurāte, saprotot, ka līdzšinējās spēlēs gandrīz vienmēr viegli uzvar brālis Askolds, ir izdomājusi jaunu spēli. Viņa cer, ka šoreiz brālim uzvarēt būs ļoti grūti.

Arī šajā spēlē tiek izmantots maiss, kas pilns ar kartītēm. Uz katras kartītes uzrakstīts vesels skaitlis. Jurāte no maisa izvēlas N kartītes un noliek tās uz dīvāna. Askolda uzdevums ir no šīm N kartītēm izvēlēties K kartītes tā, ka uz tām uzrakstīto skaitļu reizinājums ir lielākais iespējamais. Ja viņam tas izdodas, viņš kļūst par spēles uzvarētāju. Pretējā gadījumā uzvar Jurāte.

Uzrakstiet programmu, kas nosaka, kuras kartītes Askoldam ir jāizvēlas, lai uz tām uzrakstīto skaitļu reizinājums būtu lielākais iespējamais!

Ievaddati

Teksta faila `kartites.dat` pirmajā rindā doti naturāli skaitļi N un K ($K \leq N \leq 1000$), kas atdalīti ar tukšumzīmi.

Nākamajās N faila rindās doti uz kartītēm uzrakstītie skaitļi, pa vienam vesalam skaitlim katrā rindā. Visi šie skaitļi ir robežās no -40000 līdz 40000 (ieskaitot).

Izvaddati

Teksta failā `kartites.rez` jāizvada K skaitļi, kas uzrakstīti uz kartītēm, kuras Askoldam ir jāizvēlas, lai šo skaitļu reizinājums būtu lielākais iespējamais. Šie skaitļi jāizvada jebkādā secībā, pa vienam skaitlim katrā rindā. Ja eksistē vairāki atrisinājumi, jāizvada jebkurš viens no tiem.

Piemēri

Ievaddati (fails <code>kartites.dat</code>)	Izvaddati (fails <code>kartites.rez</code>)	Piezīmes
5 3 -6 2 -1 4 3	-6 -1 4	Der arī citi atrisinājumi, piemēram: 3 4 2
6 4 -40000 40000 -39999 11 11 40000	-40000 40000 40000 -39999	

LATVIJAS 21. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES
III POSMA UZDEVUMI
VECĀKAJAI (11.-12. KLAŠU) GRUPAI
Pirmā diena (2008. gada 25. marts)



1. “ALTERNĒJOŠA VIRKNE – 2”

Naturālu skaitļu virkni sauc par *alternējošu*, ja nekādi divi tās kaimiņu elementi nav vienādi un, pareizi saliekot starp tās kaimiņu elementiem zīmes “<” (mazāks) un “>” (lielāks), ir spēkā īpašība, ka nevienam elementam abās pusēs nav pierakstītas vienādas zīmes.

Piemēram, alternējošas ir virknes (2, 3), (3, 1, 4, 1, 5) un (5, 92, 53, 58, 9, 79), bet virknes (1, 5, 9, 2) un (3, 12, 12) nav alternējošas. Visas virknes, kas sastāv no viena elementa, ir alternējošas.

Ir dota papīra strēmele, uz kuras uzrakstīta ciparu virkne (neviens cipars nav 0). Strēmeli drīkst sagriezt vairākos gabalos, ja, nemainot iegūto strēmeles gabalu secību, uz tiem uzrakstīto ciparu veidotie skaitļi veido alternējošu virkni.

Piemēram, ja uz strēmeles ir uzrakstīta ciparu virkne 235513294, tad to var sagriezt četros gabalos 235, 51, 329 un 4, iegūstot alternējošu virkni $235 > 51 < 329 > 4$.

Strēmeli atļauts arī negriezt. Tādā gadījumā iegūto gabalu skaits ir 1.

Uzrakstiet programmu, kas aprēķina, kāds ir lielākais gabalu skaits, kādā ir iespējams sagriezt doto strēmeli, ievērojot aprakstītos noteikumus!

Ievaddati

Teksta faila `alt2.dat` pirmajā rindā dots naturāls skaitlis N – uz strēmeles uzrakstītās ciparu virknes garums ($N \leq 200\,000$).

Faila otrajā rindā dota šī ciparu virkne bez atdalošiem simboliem. Neviens cipars virknē nav 0.

Izvaddati

Teksta faila `alt2 rez` vienīgajā rindā jāizvada naturāls skaitlis – lielākais gabalu skaits, kādā ir iespējams sagriezt doto strēmeli.

Piemēri

Ievaddati (fails <code>alt2.dat</code>)	Izvaddati (fails <code>alt2 rez</code>)	Piezīmes
5 31415	5	Sagriežot strēmeli piecos gabalos, tiks iegūta alternējoša virkne $3 > 1 < 4 > 1 < 5$.
5 12345	4	Strēmele ir jāsagriež gabalos 1, 23, 4, 5.
2 22	1	
9 235513294	7	

2. “VARŽU CIRKS”

Gada lielākais notikums mazpilsētā ir Žabo kunga Varžu Cirka ierašanās. Cirka arēna ir rūtiņu laukums ar izmēriem 4×4 rūtiņas. Izrādes sākumā katra rūtiņa var būt tukša, vai arī tajā var atrasties viena varde. Katru cirka izrādi vada pats Žabo kungs.

Izrādes laikā vardes var izpildīt divu veidu lēcienus – *parastos* un *maģiskos*.

Parasts lēciens ir vardes pārlēciens uz tukšu blakusesošu rūtiņu (tādu, kurai ar sākotnējo ir kopīga mala). Maģisks lēciens ir vardes pārlēciens pāri blakusesošai rūtiņai, kas iespējams, ja blakusesošā rūtiņā atrodas varde un aiz šīs blakusesošās rūtiņas nākamā rūtiņa ir tukša. Ja kāda varde izpilda maģisko lēcianu, tad varde, kurai pārlec pāri, pārvēršas par taurenīti, kurš tūlīt cenšas aizlidot. Šādiem gadījumiem Žabo kungs jau ir sagatavojis tauriņķeramo un, publikas sajūsmas spiedienu pavadīts, noķer kārtējo krāsaino brīnumu.

Tā kā vardes ir slinkas, katra no tām lēcianu ir ar mieru izdarīt tikai tad, ja Žabo kungs tai iebaro N mušiņas. Vardes lēcianus izdara pēc kārtas. Pēc izrādes Žabo kungs tirgū katru taurenīti iemaina pret vienu vardi un M mušiņām un aprēķina kopējo izrādes mušiņu bilanci – starpību starp mušiņu skaitu izrādes beigās pēc taurenīšu pārdošanas un izrādes sākumā. Protams, Žabo kungs ir ieinteresēts, lai šī starpība būtu pēc iespējas lielāka, tāpēc viņš izrādi var pārtraukt jebkurā brīdī (piemēram, kad arēnā paliek viena varde).

Uzrakstiet programmu, kas dotam varžu izvietojumam, N un M vērtībām nosaka lielāko iespējamo mušiņu skaita starpību pēc un pirms izrādes! Uzskatiet, ka pirms izrādes Žabo kungam ir tik daudz mušiņu, ka izrādes laikā to nepietrūkst!

Ievaddati

Teksta faila `cirks.dat` pirmajā rindā dota naturāla skaitļa N, bet otrajā rindā – M vērtība ($N, M \leq 200$). Faila nākamajās četrās rindās doti četri simboli katrā – cirka arēnas apraksts. Ar “O” apzīmēta tukša rūtiņa, bet ar “X” – rūtiņa, kurā atrodas varde. Katram i ($1 \leq i \leq 4$) arēnas i -tās rindas apraksts dots faila $(i+2)$ -ajā rindā.

Izvaddati

Teksta faila `cirks rez` vienīgajā rindā jāizvada vesels skaitlis – lielākā iespējamā mušiņu skaita starpība izrādes beigās un sākumā.

Piemēri

Ievaddati (fails <code>cirks.dat</code>)	Izvaddati (fails <code>cirks rez</code>)	Piezīmes
1 3 OOOO OXOO OOXO OOOO	1	Vispirms jāizpilda parasts lēciens, bet pēc tam – maģisks lēciens. Mušiņu skaita starpība ir $-1-1+3=1$.
4 9 XOOO OOOO OOOX OOOO	0	Lēcianus izpildīt nav izdevīgi.
1 10 XXOO XXOO OOOO OOOO	27	Ir jāizpilda trīs maģiski lēcianu. Mušiņu skaita starpība ir $-1-1-1+10+10+10=27$.

3. “KARTĪTES – 2”

Mazā Jurāte, saprotot, ka līdzšinējās spēlēs gandrīz vienmēr viegli uzvar brālis Askolds, ir izdomājusi jaunu spēli. Viņa cer, ka šoreiz brālim uzvarēt būs ļoti grūti.

Arī šajā spēlē tiek izmantots maiss, kas pilns ar kartītēm. Uz katras kartītes uzrakstīts vesels skaitlis. Jurāte no maisa izvēlas N kartītes un noliek tās uz dīvāna. Askolda uzdevums ir no šīm N kartītēm izvēlēties K kartītes tā, ka uz tām uzrakstīto skaitļu reizinājums ir lielākais iespējamais. Ja viņam tas izdodas, viņš kļūst par spēles uzvarētāju. Pretējā gadījumā uzvar Jurāte.

Uzrakstiet programmu, kas nosaka, kuras kartītes Askoldam ir jāizvēlas, lai uz tām uzrakstīto skaitļu reizinājums būtu lielākais iespējamais!

Ievaddati

Teksta faila `kartites.dat` pirmajā rindā doti naturāli skaitļi N un K ($K \leq N \leq 100\,000$), kas atdalīti ar tukšumzīmi.

Nākamajās N faila rindās doti uz kartītēm uzrakstītie skaitļi, pa vienam vesalam skaitlim katrā rindā. Zināms, ka katru divu skaitļu reizinājums pēc absolūtās vērtības nepārsniedz 10^{18} .

Izvaddati

Teksta failā `kartites.rez` jāizvada K skaitļi, kas uzrakstīti uz kartītēm, kuras Askoldam ir jāizvēlas, lai šo skaitļu reizinājums būtu lielākais iespējamais. Šie skaitļi jāizvada jebkādā secībā, pa vienam skaitlim katrā rindā. Ja eksistē vairāki atrisinājumi, jāizvada jebkurš viens no tiem.

Piemēri

Ievaddati (fails <code>kartites.dat</code>)	Izvaddati (fails <code>kartites.rez</code>)	Piezīmes
5 3 -6 2 -1 4 3	-6 -1 4	Der arī citi atrisinājumi, piemēram: 3 4 2
6 4 -40000 40000 -39999 11 11 40000	-40000 40000 40000 -39999	
3 2 -2 -3 -123456789101112	-123456789101112 -3	

Piezīme: Uzdevumu ieteicams risināt, izmantojot 64 bitu veselu skaitļu tipu.

Vērtēšana

Testpiemēros, kuru kopējā vērtība ir 30 punkti, N vērtība nepārsniegs 1000, bet uz kartītēm uzrakstītie skaitļi pēc absolūtās vērtības nepārsniegs 40000.