

LATVIJAS 27. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES III POSMS  
 VECĀKĀS GRUPAS UZDEVUMU APSKATS  
 Otrā diena (2014. gada 28. februāris)



Uzdevuma nosaukums:	Mediāna	Vienādo ciparu attālums	Lēkātāji
Ievaddatu datnes nosaukums:	<b>mediana.dat</b>	<b>vca.dat</b>	<b>lekataji.dat</b>
Izvaddatu datnes nosaukums:	<b>mediana.rez</b>	<b>vca.rez</b>	<b>lekataji.rez</b>
Klases vārds risinājumam valodā <i>Java:</i>	<b>Mediana</b>	<b>Vca</b>	<b>Lekataji</b>
Izpildes laika ierobežojums vienam testpiemēram sekundēs (laiks tiek mērīts uz testēšanas servera):	<i>Pascal: 0,25</i> <i>C: 0,25</i> <i>C++: 0,25</i> <i>Java: 0,6</i>	<i>Pascal: 0,1</i> <i>C: 0,1</i> <i>C++: 0,1</i> <i>Java: 0,3</i>	<i>Pascal: 0,1</i> <i>C: 0,1</i> <i>C++: 0,1</i> <i>Java: 0,3</i>

Ievaddatu un izvaddatu datņu nosaukumi jānorāda **bez** pilnā ceļa (uzskatiet, ka tās atrodas tekošajā katalogā) un tieši tā, kā norādīts uzdevuma formulējumā (**ar mazajiem burtiem**).

Izpildes laika atmiņas ierobežojums: **256MB**.

Maksimāli iespējamais punktu skaits par uzdevumu: **100**.

Lai risinājums tiktu atzīts par derīgu pamattestēšanai, tam jāizdod pareiza atbilde **visiem** uzdevuma formulējumā dotajiem **piemēriem**.

Viens un tas pats tests vai testu grupa var atbilst vairākiem apakšuzdevumiem. Ir garantēts, ka visi noteikta apakšuzdevuma testi atbilst šī apakšuzdevuma aprakstā dotajiem ierobežojumiem, bet ne tas, ka visi dotā uzdevuma testi ar šādiem ierobežojumiem ir iekļauti šajā apakšuzdevumā.

Kompilējot programmas uz servera, tiks lietoti šādi kompilatori:

Valodai PASCAL:

- FreePascal (versija 2.6.2) ar parametriem  
`-O2 -XS -Sg -Cs64000000`

Valodai C:

- GNU C (versija 4.7.3) ar parametriem  
`-std=gnu99 -O2 -s -static -lm -xc`

Valodai C++:

- GNU C++ (versija 4.7.3) ar parametriem  
`-O2 -s -static -xc++`

Valodai Java:

- Java7 (versija OpenJDK 1.7.0\_25 jeb 7u25)

## Mediāna

Par dažādu skaitļu kopas ar nepāra skaitu elementu *mediānu* sauc skaitli, kas šo skaitļu nedilstošā virknē būtu vidējais. Piemēram, skaitļus **3 7 21 -3 42 11 -2 11 21** sakārtojot nedilstošā secībā, iegūtu virkni **-3 -2 3 7 11 11 21 21 42**, kuras mediāna ir **11**.

Skaitļu masīvā ir  $N$  veseli skaitļi. Patvaļīgam veselam skaitlim nepieciešams noteikt, cik ir tādi šī masīva nepāra garuma fragmenti (pēc kārtas sekojoši masīva elementi), ka meklētais skaitlis tajā ietilpst un ir šī fragmenta mediāna.

Piemēram, masīvam **3 -2 5 -1 3 7 -1 4** meklējot fragmentus, kuru mediāna ir 3, atrastu 12 dažādus fragmentus (skat.attēlu). Šim pašam masīvam meklējot fragmentus ar mediānu 1, nevienu fragmentu atrast nevarētu. Uzrakstiet programmu, kas dotam masīvam un veselam skaitlim atrisina šo uzdevumu!

<b>3</b> -2 5 -1 3 7 -1	4	
<b>3</b> -2 5 -1 <b>3</b>	7 -1 4	
<b>3</b> -2 <b>5</b>	-1 3 7 -1 4	
<b>3</b>	-2 5 -1 3 7 -1 4	
3	<b>-2 5 -1 3 7 -1 4</b>	
3	<b>-2 5 -1 3 7</b>	-1 4
3 -2	<b>5 -1 3 7 -1</b>	4
3 -2	<b>5 -1 3</b>	7 -1 4
3 -2 5	<b>-1 3 7 -1 4</b>	
3 -2 5	<b>-1 3 7</b>	-1 4
3 -2 5 -1	<b>3 7 -1</b>	4
3 -2 5 -1	<b>3</b>	7 -1 4

**Ievaddati.** Teksta datnes **mediana.dat** pirmajā rindā dotas naturāla skaitļa  $N$  (masīva elementu skaits,  $1 \leq N \leq 10^5$ ) un vesela skaitļa  $E$  ( $-10^{18} \leq E \leq 10^{18}$ ) vērtības, kas atdalītas ar tukšumzīmi. Datnes otrajā rindā doti  $N$  veseli skaitļi, kas atdalīti ar tukšumzīmēm – masīva elementu vērtības. Visu masīva elementu vērtības pēc moduļa nepārsniedz  $10^{18}$ .

**Izvaddati.** Teksta datnes **mediana.rez** vienīgajā rindā jāizvada vesels nenegatīvs skaitlis – to dažādo masīva fragmentu, kuru mediāna ir  $E$ , skaits.

**Piemēri (atbilst tekstā dotajiem piemēriem).**

Ievaddati <b>mediana.dat</b>	Izvaddati <b>mediana.rez</b>
8 3 3 -2 5 -1 3 7 -1 4	12

Ievaddati <b>mediana.dat</b>	Izvaddati <b>mediana.rez</b>
8 1 3 -2 5 -1 3 7 -1 4	0

**1. apakšuzdevuma testu ievaddati.**

Ievaddati ( <b>mediana.dat</b> )
21 6 14 -1 -2 3 2 12 7 -3 6 8 -92 -6 -8 9 22 13 0 -4 6 4 -5

Ievaddati ( <b>mediana.dat</b> )
23 7 22 8 21 3 20 19 5 18 6 17 7 16 1 15 2 4 9 14 10 13 11 12 23

**Apakšuzdevumi un to vērtēšana.**

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie divi testi	2
2.	$N \leq 100$	4
3.	$100 < N \leq 5000$	8
4.	Skaitļa $E$ vērtība masīvā ir ne vairāk kā vienreiz	8
5.	$5000 < N \leq 70000$	42
6.	$70000 < N \leq 100000$	36
Kopā:		<b>100</b>

### Vienādo ciparu attālums

Naturālam skaitlim  $N$  vienādo ciparu attālumu  $VCA(N)$  definēsim šādi:

- ja skaitlī nav divu vienādu ciparu, tad  $VCA(N)=11$ ,
- citādi  $VCA(N) =$  mazākā divu vienādu ciparu pozīciju skaitļa  $N$  pierakstā indeksu absolūtā starpība.

Piemēram,  $VCA(183356)=1$ , jo divi trijnieki atrodas blakus, bet  $VCA(5464329432) = 2$ , jo mazākais attālums ir starp cipariem 4, kuri atrodas 2. un 4. pozīcijā.

Jebkuram skaitlim  $1 \leq VCA(N) \leq 11$ .

Uzrakstiet programmu, kas dotiem naturāliem skaitļiem  $N$  ( $N > 1$ ) un  $K$  ( $K \leq 11$ ) atrod lielāko iespējamo  $M$ , kuram  $M < N$  un  $VCA(M) \geq K$ .

**Ievaddati.** Teksta datnes **vca.dat** pirmajā rindā dota naturāla skaitļa  $N$  ( $1 < N \leq 10^{250}$ ) vērtība, bet otrajā – naturāla skaitļa  $K$  vērtība.

**Izvaddati.** Teksta datnes **vca.rez** vienīgajā rindā jāizvada naturāla skaitļa  $M$  vērtība.

**Piemērs.**

ievaddati <b>vca.dat</b>	Izvaddati <b>vca.rez</b>
900 3	897

**1. apakšuzdevuma testu ievaddati.**

ievaddati <b>vca.dat</b>	ievaddati <b>vca.dat</b>
333333333 2	112200 3

**Apakšuzdevumi un to vērtēšana.**

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie divi testi	2
2.	$K=2$	13
3.	$K=11$	20
4.	$N \leq 10^6$ un $2 < K < 11$	15
5.	Bez papildus ierobežojumiem	50
Kopā:		<b>100</b>

## Lēkātāji

N rūtiņu virknes rūtiņas ir numurētas pēc kārtas ar skaitļiem no 1 līdz N sākot no kreisās puses uz labo un katrā rūtiņā ierakstīts naturāls skaitlis. „Lēkātāji” ir viena spēlētāja spēle, kas tiek spēlēta uz šīs rūtiņu virknes. Sākumā spēlētāja kauliņš atrodas kādā no rūtiņām.

Vienā gājienā drīkst vienu no trim iespējamām darbībām:

1. pārvietot kauliņu par tādu lauciņu skaitu uz labo vai kreiso pusi, kāds norādīts šajā lauciņā, ja vien šādu gājienu skaitu iespējams izdarīt un tas neizved ārpus virknes robežām;
2. palielināt rūtiņā ierakstīto skaitli par 1;
3. ja rūtiņā ierakstītais skaitlis ir lielāks par 1, tad samazināt rūtiņā ierakstīto skaitli par 1.

Piemēram,  $N=10$  un rūtiņās ir ierakstīti šādi skaitļi:

3	1	4	1	5	9	2	6	5	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tad no trešās rūtiņas kauliņu vienā gājienā var pārvietot uz septīto rūtiņu, bet no sestās rūtiņas uzreiz nekur to pārvietot nevar. No trešās rūtiņas uz sesto kauliņu var pārvietot ātrākais divos gājienu – pirmajā gājienā ierakstītais skaitlis jāsamazina par 1 un otrajā gājienā kauliņš jāpārvieto trīs rūtiņas pa labi. Savukārt, lai kauliņu no sestās rūtiņas pārvietotu uz trešo nepieciešami vismaz septiņi gājienu. Viens no variantiem ir sešas reizes samazināt ierakstīto skaitli un tad pārvietot kauliņu trīs rūtiņas pa kreisi.

Uzrakstiet programmu, kas diviem ievadītiem rūtiņu numuriem A un B nosaka, cik un kādi gājienu nepieciešami, lai kauliņu no rūtiņas ar numuru A pārvietotu uz rūtiņu ar numuru B!

**Ievaddati.** Teksta datnes **lekataji.dat** pirmajā rindā doti trīs naturāli skaitļi N (rūtiņu skaits,  $1 < N \leq 10^5$ ), A (kauliņa sākotnējās rūtiņas numurs,  $A \leq N$ ) un B (rūtiņas uz kuru jāpārvieto kauliņš, numurs,  $B \leq N$ ,  $A \neq B$ ), kas atdalīti ar tukšumzīmēm. Datnes otrajā rindā ir doti N veseli skaitļi, kas atdalīti ar tukšumzīmēm – virknes rūtiņās ierakstīto skaitļu vērtības. Katram  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ ) šajā rindā i-tais skaitlis ir rūtiņu virknes i-tajā rūtiņā ierakstītais skaitlis. Neviena kādā rūtiņā ierakstītā skaitļa vērtība nepārsniedz  $10^9$ .

**Izvaddati.** Teksta datnes **lekataji.rez** pirmajā rindā jāizvada naturāls skaitlis – mazākais gājienu skaits S, kāds nepieciešams, lai kauliņu no rūtiņas ar numuru A pārvietotu uz rūtiņu ar numuru B.

**Piemēri (atbilst tekstā aprakstītam piemēram).**

Ievaddati ( <b>lekataji.dat</b> )	Izvaddati ( <b>lekataji.rez</b> )
10 6 3 3 1 4 1 5 9 2 6 5 3	7

**1. apakšuzdevuma testu ievaddati.**

Ievaddati ( <b>lekataji.dat</b> )
15 15 1 8 9 7 9 3 2 3 8 4 6 2 6 4 3 3

Ievaddati ( <b>lekataji.dat</b> )
16 8 16 4 13 9 8 1 1 2 2 2 10 10 9 3 2 3 5

**Apakšuzdevumi un to vērtēšana.**

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie divi testi	2
2.	Nevienā rūtiņā ierakstītā skaitļa vērtība nepārsniedz 2	6
3.	$N \leq 5000$ un nevienā rūtiņā ierakstītā skaitļa vērtība nepārsniedz 10	24
4.	$N \leq 1000$	28
5.	Bez papildus ierobežojumiem	40
Kopā:		<b>100</b>