

**LATVIJAS 27. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES  
DECEMBRA IESILDĪŠANĀS SACENSĪBU  
UZDEVUMU APSKATS**



Uzdevuma nosaukums:	Zobratu sistēma	Divpadsmit stabi	Stabilie torņi	Skaitļu masīvs	Trijstūri daudzstūrī
Ievaddatu faila nosaukums:	<b>zs.dat</b>	<b>ds.dat</b>	<b>st.dat</b>	<b>sm.dat</b>	<b>td.dat</b>
Izvaddatu faila nosaukums:	<b>zs.rez</b>	<b>ds.rez</b>	<b>st.rez</b>	<b>sm.rez</b>	<b>td.rez</b>
Klases vārds risinājumam valodā <i>Java</i>	<b>Zs</b>	<b>Ds</b>	<b>St</b>	<b>Sm</b>	<b>Td</b>
Izpildes laika ierobežojums vienam testpiemēram sekundēs (laiks tiek mērīts uz testēšanas servera):	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>
	Norādītie ierobežojumi attiecas uz valodās <i>Pascal</i> , <i>C</i> un <i>C++</i> rakstītajiem risinājumiem. Valodā <i>Java</i> rakstītajiem risinājumiem viena testpiemēra izpildei atvēlētais laiks būs lielāks. Sekojiet paziņojumiem testēšanas sistēmā.				

Ievaddatu un izvaddatu failu nosaukumi jānorāda **bez** pilnā ceļa (uzskatiet, ka tie 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 testi atbilst 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 2.6.0) ar parametriem  
-O2 -XS -Sg -Cs50331648

Valodai C:

- GNU C (versija 4.6.1) ar parametriem  
-std=c99 -O2 -s -static -lm -x c

Valodai C++:

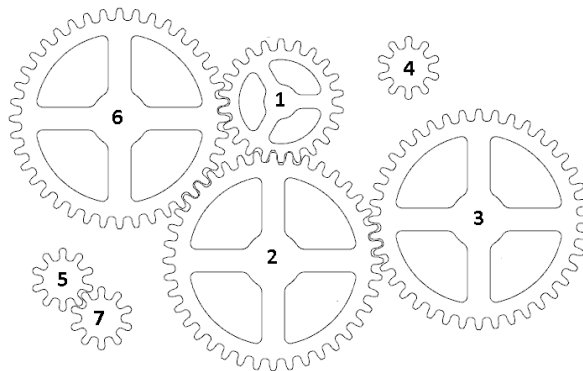
- GNU C++ (versija 4.6.1) ar parametriem  
-O2 -s -static -lm -x c++

## Zobratu sistēma

Mazais Leonards ir izveidojis zobratu sistēmu, kas sastāv no  $N$  zobratiem. Zobrati ir sanumurēti ar naturāliem skaitļiem no 1 līdz  $N$  pēc kārtas. Kaut kādi zobrati var būt sazobē – tas nozīmē, ka viens zobrats var kustēties tikai tad, ja kustas otrs. Ja sazobē esoši zobrati var kustēties, tad tie griežas pretējos virzienos – viens pulksteņrādītāja virzienā, bet otrs pretēji pulksteņrādītāja virzienam.

Diemžēl, Leonards nav ņēmis vērā, ka zobratu sistēmā var salikt arī tā, ka kādi zobrati nevarēs kustēties. Piemēram, zīmējumā redzamajā sistēmā 1., 2., 3. un 6. zobrats nevar kustēties – kustībai traucē pārējie sazobē esošie zobrati.

Uzrakstiet programmu, kas nosaka, cik no zobratiem Leonarda izveidotajā sistēmā ir kustīgi!



### Ievaddati

Teksta faila **zs.dat** pirmajā rindā doti divi veseli nenegatīvi skaitļi  $N$  (zobratu skaits,  $1 \leq N \leq 10^5$ ) un  $M$  (sazobē esošo zobratu pāru skaits,  $0 \leq M \leq 10^5$ ), kas atdalīti ar tukšumzīmi. Faila nākamajās  $M$  rindās dots sazobē esošo zobratu apraksts. Katrā rindā doti divi naturāli skaitļi – sazobē esošo zobratu numuri. Katras sazobes apraksts ievaddatos dots vienreiz. Starp katriem diviem blakus skaitļiem ievaddatos ir viena tukšumzīme.

### Izvaddati

Teksta faila **zs.rez** vienīgajā rindā jāizvada vesels nenegatīvs skaitlis – sistēmas kustīgo zobratu skaits.

### Piemērs

Ievaddati (zs.dat)	Izvaddati(zs.rez)	Piezīme
7 5 1 2 7 5 6 1 2 3 6 2	3	Atbilst uzdevuma tekstā dotajam piemēram.

Ievaddati (zs.dat)	Izvaddati(zs.rez)	Piezīme
7 4 1 2 1 4 4 3 2 3	7	Visi zobrati ir kustīgi.

**LATVIJAS 27. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES  
DECEMBRA IESILDĪŠANĀS SACENSĪBU  
UZDEVUMI**



**1. apakšuzdevuma testu ievaddati**

Ievaddati (zs.dat)	
9	9
1	2
3	5
2	6
3	9
1	7
9	8
6	7
4	8
4	5

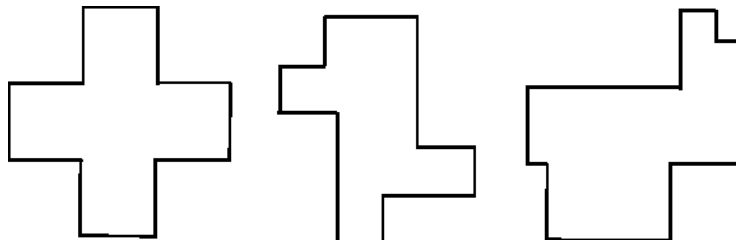
Ievaddati (zs.dat)	
13	20
11	10
11	9
2	10
10	7
4	2
8	11
4	6
4	7
3	5
3	9
7	1
5	6
1	11
1	3
13	1
6	8
7	5
10	13
12	6
3	12

**Apakšuzdevumi un to vērtēšana**

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie divi testi	2
2.	Katrs zobrats ir sazobē ar ne vairāk kā diviem citiem zobratiem	12
3.	Katrs zobrats tieši vai netieši ir saistīts ar visiem citiem zobratiem	25
4.	Katrs zobrats ir sazobē ar ne vairāk kā septiņiem citiem zobratiem	25
5.	Bez papildus ierobežojumiem	36
Kopā:		100

## Divpadsmit stabi

Ārčijs ir atradis labu darbu SIA „Divpadsmit stabi”, kas specializējas īpaša pasūtījuma mazdārziņu žogu izgatavošanā. Katra mazdārziņa žogs sastāv no tieši 12 stabiem un 12 sētas fragmentiem. Katra fragmenta garums ir izsakāms veselā skaitā metru. Dažu žogu shematiskie attēli parādīti zīmējumā.



Visiem žogiem ir kopīga iezīme – to blakus esošie fragmenti ir ortogonāli un apstaigājot to pulksteņrādītāja virzienā sākot no staba, kas shēmā attēlots viszemāk pa kreisi, darbību secība vienmēr būs vienāda:

1. paiet gar žoga 1.fragmentu (shēmā vertikāli) un pagriezties pa kreisi pa $90^\circ$
2. paiet gar žoga 2.fragmentu (shēmā horizontāli) un pagriezties pa labi pa $90^\circ$
3. paiet gar žoga 3.fragmentu (vert.) un pagriezties pa labi pa $90^\circ$
4. paiet gar žoga 4.fragmentu (horiz.) un pagriezties pa kreisi pa $90^\circ$
5. paiet gar žoga 5.fragmentu (vert.) un pagriezties pa labi pa $90^\circ$
6. paiet gar žoga 6.fragmentu (horiz.) un pagriezties pa labi pa $90^\circ$
7. paiet gar žoga 7.fragmentu (vert.) un pagriezties pa kreisi pa $90^\circ$
8. paiet gar žoga 8.fragmentu (horiz.) un pagriezties pa labi pa $90^\circ$
9. paiet gar žoga 9.fragmentu (vert.) un pagriezties pa labi pa $90^\circ$
10. paiet gar žoga 10.fragmentu (horiz.) un pagriezties pa kreisi pa $90^\circ$
11. paiet gar žoga 11.fragmentu (vert.) un pagriezties pa labi pa $90^\circ$
12. paiet gar žoga 12.fragmentu (horiz.) un atgriežamies sākumpunktā

Uzrakstiet programmu, kas aprēķina žoga ierobežotā mazdārziņa laukumu!

### Ievaddati

Teksta faila **ds.dat** pirmajā rindā doti divpadsmit naturāli skaitļi  $f_1, f_2, \dots, f_{12}$  (žoga fragmenti tādā secībā, kā tie seko viens otram apejot žogu pulksteņrādītāja virzienā,  $1 \leq f_i \leq 7 \times 10^8$ ). Starp katriem diviem blakus skaitļiem ievaddatos ir viena tukšumzīme. Zināms, ka dati ir korekti un žogu iepriekš aprakstītajā veidā izveidot ir iespējams.

### Izvaddati

Teksta faila **ds.rez** vienīgajā rindā jāizvada naturāls skaitlis – žoga ierobežotā mazdārziņa laukums kvadrātmetros.

**LATVIJAS 27. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES  
DECEMBRA IESILDĪŠANĀS SACENSĪBU  
UZDEVUMI**



*Piemēri (atbilst pirmajam un otrajam tekstā dotajam zīmējumam)*

ievaddati (ds.dat)	Izvaddati(ds.rez)
2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	20
ievaddati (ds.dat)	Izvaddati(ds.rez)
51 23 18 18 20 37 51 22 19 36 19 18	3514

**1.apakšuzdevuma testu ievaddati**

ievaddati (ds.dat)
5 1 4 9 3 2 1 1 6 4 5 7

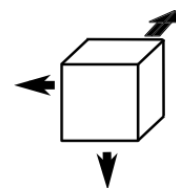
ievaddati (ds.dat)
150 4 49 3 2 195 100 7 1 200 100 1

**Apakšuzdevumi un to vērtēšana**

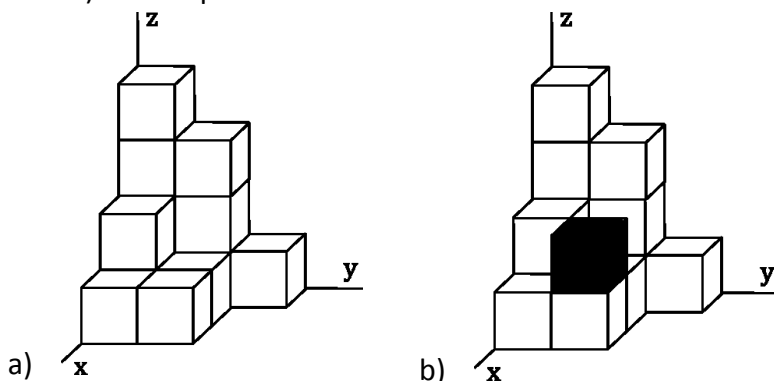
Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie divi testi	2
2.	$f_i \leq 100$	10
3.	$f_i \leq 15000$	24
4.	Bez papildus ierobežojumiem	64
Kopā:		100

## Stabilie torņi

Mazā Teiksma istabas stūrī mēdz izveidot dažādus klucīšu torņus, kas sastāv no vienādiem kubveida klucīšiem. Teiksma par *stabiliem* sauc tikai tādus torņus, kuriem katrs klucītis katrā no trim virzieniem (skat.1.zīm.) balstās pret kādu sienu vai citu klucīti.



1.zīm. Atbalsta virzieni



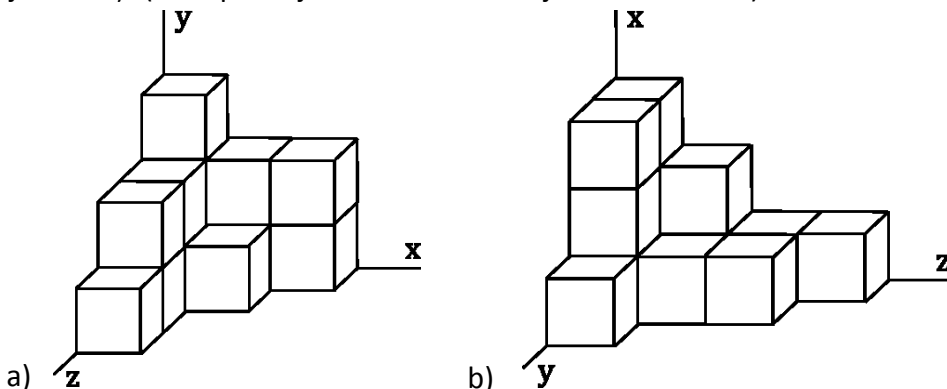
2.zīm. Stabila (a) un nestabila (b) torņa piemēri

2.b) zīmējumā redzamais tornis nav stabils, jo iekrāsotais klucītis divos no trim nepieciešamajiem virzieniem nebalstās pret citu klucīti vai sienu (kādu no plaknēm  $xy$ ,  $yz$  vai  $xz$ ).

Kad izdevies uzbūvēt stabilu torni, Teiksma pa slāņiem (sākot no tālākā, kas atbalstās pret gala sienu, un virzoties uz tuvāko) pieraksta klucīšu skaitu pēc kārtas katrā no stabiņiem (sākot no kreisās puses un virzoties uz labo), katra slāņa pieraksta beigās liekot nulli. Visa torņa pieraksts beidzas ar vēl vienu papildus nulli.

Piemēram, 2.a) zīmējumā redzamā torņa pieraksts ir **4 3 1 0 2 1 0 1 1 0 0**.

Pēc diezgan daudzu torņu uzbūvēšanas Teiksma ir pamanījusi, ka vienam un tam pašam tornim, atkarībā no gala sienas izvēles, var atbilst dažādi pieraksti. Piemēram, paraugoties no citas puses uz 2.a) zīmējumā redzamo torni, tas izskatīsies kā kāds no 3.zīmējumā redzajiem torņi (asu apzīmējumi visos trīs zīmējumos ir vienādi).



3.zīm. 2.a) zīmējuma tornis par gala sienu ņemot (a)  $xy$  un (b)  $zx$

3.a) zīmējumam atbilst pieraksts ir **3 2 2 0 2 1 0 2 0 1 0 0**, bet 3.b) zīmējumam - **3 2 1 1 0 3 1 1 0 1 0 0**.

**LATVIJAS 27. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES  
DECEMBRA IESILDĪŠANĀS SACENSĪBU  
UZDEVUMI**



Uzrakstiet programmu, kas dotam stabila torņa pierakstam, kas veikts pret gala sienu yz, atrod un izvada šī paša torņa pierakstu attiecībā pret gala sienām xy un zx.

**ievaddati**

Teksta faila **st.dat** vienīgajā rindā dota veselu nenegatīvu skaitļu virkne – stabila torņa pieraksts pret gala sienu yz. Starp katriem diviem blakus skaitļiem ievaddatos ir viena tukšumzīme. Zināms, ka katram dotajam tornim katrai no trim sienām pieskaras ne vairāk kā  $10^5$  klucīši.

**Izvaddati**

Teksta faila **st.rez** pirmajā rindā jāizvada veselu nenegatīvu skaitļu virkne – stabila torņa pieraksts pret gala sienu xy. Faila otrajā rindā jāizvada veselu nenegatīvu skaitļu virkne – stabila torņa pieraksts pret gala sienu zx. Starp katriem diviem blakus skaitļiem jāizvada viena tukšumzīme.

**Piemērs** (atbilst tekstā aprakstītajam piemēram)

ievaddati (st.dat)	Izvaddati(st.rez)
4 3 1 0 2 1 0 1 1 0 0	3 2 2 0 2 1 0 2 0 1 0 0 3 2 1 1 0 3 1 1 0 1 0 0

**1.apakšuzdevuma testu ievaddati**

ievaddati (st.dat)
5 4 3 2 1 0 4 3 2 1 0 3 2 1 0 2 1 0 0

ievaddati (st.dat)
17 12 4 0 17 3 0 11 3 0 9 3 0 5 2 0 0

**Apakšuzdevumi un to vērtēšana**

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie divi testi	2
2.	Ievaddatos neviena skaitļa vērtība nepārsniedz 1	12
3.	Torņa kopējais klucīšu skaits nepārsniedz 1000	32
4.	Bez papildus ierobežojumiem	54
Kopā:		100

**LATVIJAS 27. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES  
DECEMBRA IESILDĪŠANĀS SACENSĪBU  
UZDEVUMI**



## Skaitļu masīvs

Dotam  $N$  veselu skaitļu masīvam  $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  un jebkurām indeksu  $i$  un  $j$  vērtībām ( $1 \leq i \leq j \leq n$ ) iespējams aprēķināt masīva elementu "īpatnējo summu" – izteiksmes  $a_i - a_{i+1} + a_{i+2} - a_{i+3} + \dots \pm a_j$  (elementi tiek ņemti pārmaiņus ar „+” un „-” zīmēm) vērtību.

Piemēram, desmit elementu masīva **31, 41, 5, 92, 65, 3, 5, 89, 7, 9** īpatnējā summa, ja  $i=1$  un  $j=5$  ir  $31 - 41 + 5 - 92 + 65 = -32$ , ja  $i=8$  un  $j=9$ , tad  $89 - 7 = 82$ , bet, ja  $i=j=10$ , tad  $9$ .

Uzrakstiet programmu, kas dotam masīvam  $a$  un dažādiem indeksu pāriem  $(i, j)$  aprēķina masīva elementu īpatnējo summu! Īpatnējās summas aprēķināšanu vienam  $(i, j)$  vērtību pārim saucsim par *vaicājumu*.

### Ievaddati

Teksta faila **sm.dat** pirmajā rindā doti divi naturāli skaitļi  $N$  (masīva  $a$  elementu skaits,  $1 \leq N \leq 10^5$ ) un  $V$  (vaicājumu skaits,  $1 \leq V \leq 10^5$ ), kas atdalīti ar tukšumzīmi. Faila otrajā rindā doti  $N$  naturāli skaitļi, kuru vērtības nepārsniedz  $10^9$  – masīva  $a$  elementu vērtības. Faila nākamajās  $V$  rindās katrā dots viena vaicājuma apraksts – divu indeksu  $i_v$  un  $j_v$  ( $1 \leq i_v \leq j_v \leq N$ ) vērtības. Starp katriem diviem blakus skaitļiem ievaddatos ir viena tukšumzīme.

### Izvaddati

Teksta failam **sm.rez** jāsaturs tieši  $V$  rindas. Katram  $v$  ( $1 \leq v \leq V$ ) faila  $v$ -tajā rindā jāizvada vaicājuma, kas dots ievaddatu  $v+2$ -ajā rindā, rezultāts.

*Piemērs (atbilst tekstā dotajam piemēram)*

Ievaddati (sm.dat)	Izvaddati(sm.rez)
10 3	-32
31 41 5 92 65 3 5 89 7 9	82
1 5	9
8 9	
10 10	

### 1.apakšuzdevuma testu ievaddati

Ievaddati (sm.dat)
25 4
1 -1 1 -1 1 -2 2 -2 1 -2 1 -2 2 -1 -1 -1 2 1 2 -1 -1 -2 1 1 1
1 25
7 17
3 19
11 11

Ievaddati (sm.dat)
21 4
41 12 21 32 44 14 3 62 11 23 14 84 63 25 41 34 61 73 81 13 98
1 21
2 20
6 10
19 20



**LATVIJAS 27. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES  
DECEMBRA IESILDĪŠANĀS SACENSĪBU  
UZDEVUMI**



***Apakšuzdevumi un to vērtēšana***

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie divi testi	2
2.	$V \leq 100$	12
3.	$V \leq 5000$	32
4.	Bez papildus ierobežojumiem	54
Kopā:		100

## Trijstūri daudzstūrī

Dots regulārs  $N$ -stūris ar malas garumu 1 nanometrs. Tā virsotnes sanumurētas ar naturāliem skaitļiem no 1 līdz  $N$  pulksteņrādītāja virzienā pēc kārtas. Šajā daudzstūrī ir izvēlētas trīs dažādas virsotnes. Nepieciešams noteikt trijstūra, kura virsotnes atrodas šajos punktos, tipu saskaņā ar tabulu:

<i>Tips</i>	<i>Trijstūra apraksts</i>
1	Šaurleņķa dažādmalu
2	Šaurleņķa vienādsānu, bet nav vienādmalu
3	Taisnleņķa dažādmalu
4	Taisnleņķa vienādsānu
5	Platleņķa dažādmalu
6	Platleņķa vienādsānu
7	Vienādmalu

Uzrakstiet programmu, kas nosaka trijstūra tipu!

### Ievaddati

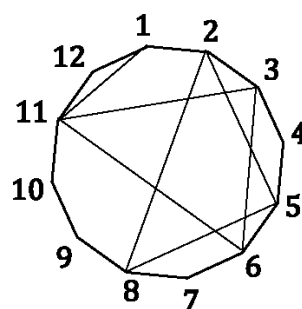
Teksta faila **td.dat** pirmajā rindā doti divi naturāli skaitļi  $N$  (regulāra daudzstūra virsotņu skaits,  $3 \leq N \leq 10^{18}$ ) un  $T$  (trijstūru skaits,  $1 \leq T \leq 100$ ), kas atdalīti ar tukšumzīmi. Faila nākamajās  $T$  rindās katrā dots viena trijstūra apraksts – trīs dažādi naturāli skaitļi robežās no 1 līdz  $N$  - daudzstūra virsotņu numuri, kuros atrodas trijstūra virsotnes. Starp katriem diviem blakus skaitļiem ievaddatos ir viena tukšumzīme.

### Izvaddati

Teksta failam **td.rez** jāsaturs tieši  $T$  rindas. Katram  $t$  ( $1 \leq t \leq T$ ) faila  $t$ -tajā rindā jāizvada naturāls skaitlis – tā trijstūra tips, kura apraksts dots ievaddatu  $t+1$ -ajā rindā.

### Piemērs

ievaddati (td.dat)	Izvaddati(td.rez)
12 3	4
2 5 8	6
1 12 11	1
3 6 11	



### 1.apakšuzdevuma testu ievaddati

ievaddati (td.dat)
53 3
16 8 24
24 53 52
11 42 33

ievaddati (td.dat)
48 4
11 23 35

LATVIJAS 27. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES  
DECEMBRA IESILDĪŠANĀS SACENSĪBU  
UZDEVUMI



7 31 1
38 6 22
36 27 10

***Apakšuzdevumi un to vērtēšana***

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie divi testi	2
2.	$N \leq 25, T \leq 10$	18
3.	$N \leq 10^9$	24
4.	Bez papildus ierobežojumiem	56
Kopā:		100