

LATVIJAS 21. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES
III POSMA UZDEVUMU APSKATS
Otrā diena (2008. gada 26. marts)



JAUNĀKĀ GRUPA

| Uzdevuma nosaukums: | LIELĀKAIS TRIJSTŪRIS | AIZLIEGTĀS SUMMAS | MEGABŪDIŅAS |
|--|-----------------------------|--------------------------|--------------------|
| Ievaddatu faila nosaukums: | lt.dat | summas.dat | mega.dat |
| Izvaddatu faila nosaukums: | lt.rez | summas.rez | mega.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: | KRĀSAINAIS TRIJSTŪRIS | NEVIENNOZĪMĪGIE SKAITĻI | LEJASBEBRU CIEMA KARTE |
|--|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Ievaddatu faila nosaukums: | kt.dat | nev.dat | karte.dat |
| Izvaddatu faila nosaukums: | kt.rez | nev.rez | karte.rez |
| Izpildes laika ierobežojums vienam testpiemēram (laiks tiek mērīts uz testēšanas servera): | 1 sekunde | 0,2 sekundes | 0,2 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
Otrā diena (2008. gada 26. marts)



1. “LIELĀKAIS TRIJSTŪRIS”

Dots taisnstūris un punkti uz tā perimetra. Taisnstūra virsotņu koordinātas ir $(0, 0)$, $(0, Y)$, (X, Y) , $(X, 0)$.

Uzrakstiet programmu, kas atrod trijstūri ar lielāko laukumu, kura virsotnes atrodas dotajos punktos uz taisnstūra perimetra!

Ievaddati

Teksta faila `lt.dat` pirmajā rindā dotas naturālu skaitļu N , X un Y vērtības ($3 \leq N \leq 100\,000$, $X * Y \leq 5 * 10^8$). Blakusesoši skaitļi atdalīti ar tukšumzīmi.

Katrā no nākamajām N faila rindām doti divi veseli skaitļi, kas atdalīti ar tukšumzīmi, – viena dotā punkta x un y koordinātas.

Zināms, ka visi dotie punkti ir atšķirīgi un starp tiem var atrast trīs punktus, kas neatrodas uz vienas taisnes.

Izvaddati

Teksta faila `lt.rez` vienīgajā rindā jāizvada reāls skaitlis ar tieši vienu zīmi aiz decimālā punkta – lielākā iespējamā trijstūra laukums, kas noapaļots ar precizitāti līdz vienai desmitdaļai.

Piemēri

| Ievaddati (fails <code>lt.dat</code>) | Izvaddati (fails <code>lt.rez</code>) | Piemēram atbilstošs attēls |
|--|--|---|
| <pre>4 2 3 2 3 1 3 2 2 0 1</pre> | 1.5 | |
| <pre>8 2 2 0 0 0 1 0 2 1 0 2 2 2 1 1 2 2 0</pre> | 2.0 | <p>Attēlā parādīts viens no variantiem.</p> |

2. "AIZLIEGTĀS SUMMAS"

Mazā Jurāte turpina izdomāt arvien jaunas spēles, ko spēlēt ar brāli Askoldu.

Kā jau ierasts, šajā spēlē arīdzan tiek izmantots maiss, kas pilns ar kartītēm. Uz katras kartītes uzrakstīts vesels skaitlis, turklāt uz kartītēm uzrakstītie skaitļi ir atšķirīgi. Jurāte no maisa izvēlas N kartītes un noliek tās uz dīvāna, kā arī skaļi un skaidri nosauc divus veselus skaitļus A un B ($A < B$). Askolda uzdevums ir no šīm N kartītēm izvēlēties pēc iespējas vairāk kartīšu tā, ka uz jebkuru divu izvēlēto kartīšu uzrakstīto skaitļu summa nav vienāda ne ar A , ne ar B (lai gan uz vienas kartītes uzrakstītais skaitlis drīkst būt A vai B).

Uzrakstiet programmu, kas aprēķina, kādu lielāko kartīšu skaitu Askolds var izvēlēties saskaņā ar spēles noteikumiem!

Ievaddati

Teksta faila `summas.dat` pirmajā rindā doti veseli skaitļi N , A un B ($1 \leq N \leq 1000$; $-10^5 \leq A < B \leq 10^5$). Blakusesoši skaitļi atdalīti ar tukšumzīmi.

Nākamajās N faila rindās doti uz kartītēm uzrakstītie skaitļi, pa vienam veselam skaitlim katrā rindā. Visi šie skaitļi ir atšķirīgi, un tie ir robežās no -10^5 līdz 10^5 (ieskaitot).

Izvaddati

Teksta faila `summas.rez` vienīgajā rindā jāizvada naturāls skaitlis – lielākais iespējamais kartīšu skaits, kādu Askolds var izvēlēties.

Piemēri

| Ievaddati (fails <code>summas.dat</code>) | Izvaddati (fails <code>summas.rez</code>) | Piezīmes |
|---|---|---|
| 5 3 6 -6 2 -1 4 3 | 4 | Drīkst izvēlēties kartītes ar skaitļiem -6, -1, 2 un 3. |
| 2 -3 3 -4 1 | 1 | Drīkst izvēlēties jebkuru no kartītēm. |
| 4 -20 31 0 1 2 3 | 4 | Drīkst izvēlēties visas kartītes. |

3. “MEGABŪDIŅAS”

Lattelecom piedāvā dažnedažādus telekomunikāciju pakalpojumus – tai skaitā arī bezvadu internetu taksofona būdiņu apkārtnē. Eksperimentālā kārtā kādā mazpilsētā ir uzstādītas jauna modeļa taksofonu būdiņas ar bezvadu interneta iespējām, kuras speciālisti savā starpā dēvē par *megabūdiņām*.

Megabūdiņas var būt dažāda izmēra, bet visas, skatoties no augšas, ir taisnstūra formā. Megabūdiņu malas ir vērstas paralēli Ziemeļu – Dienvidu un Rietumu – Austrumu virzienam. Katrā megabūdiņā ir divi bezvadu interneta raidītāji, kuri novietoti pie perpendikulārām būdiņas malām. Katra raidītāja signāls ir vērsts uz megabūdiņas iekšpusi perpendikulāri tās sienai vienā noteiktā (Ziemeļu, Dienvidu, Rietumu vai Austrumu) virzienā (skat. zīmējumu). Katrs raidītājs apraida par megabūdiņu lielāku taisnstūri, kura viena mala sakrīt ar to būdiņas malu, uz kuras šis raidītājs atrodas. Megabūdiņas iekšpuse atrodas abu raidītāju apraides laukumā, tāpēc tur signāls ir visstiprākais. Raidītāju apraides virzieni nosaka būdiņas veidu – ir četru veidu megabūdiņas: ZR, ZA, DR, DA. Zīmējumā parādīta ZR tipa megabūdiņa.

Lattelecom darbinieki vēlas uzzināt, cik katra tipa megabūdiņas jau ir uzstādītas. Ir pieejams satelītattēls, kurā apraidītās teritorijas ir atzīmētas kā melni pikseļi, bet visi pārējie pikseļi ir balti. Visas megabūdiņas un to raidītāji novietoti tā, lai ārpus megabūdiņām nebūtu neviena tāda punkta, kur būtu pieejams internets no diviem dažādiem raidītājiem – attēlā katri divi melni pikseļi, kas saskaras ar malu vai stūri, pieder pie vienas megabūdiņas vai tās apraidītā apgabala. Katra raidītāja apraidītā taisnstūra izmēri ir izsakāmi ar veselu skaitu pikseļu.

Uzrakstiet programmu, kas aprēķina, cik norādītā veida megabūdiņu redzams dotajā satelītattēlā!

Ievaddati

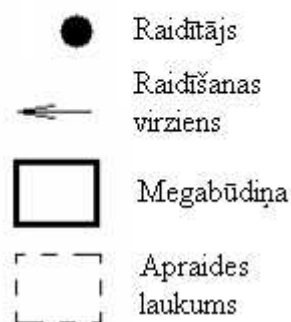
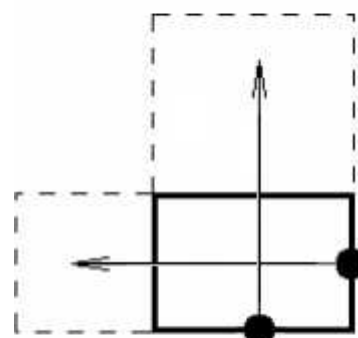
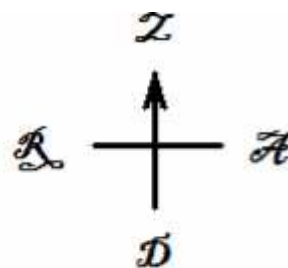
Teksta faila *mega.dat* pirmajā rindā doti divi naturāli skaitļi M un N ($M, N \leq 250$), kas atdalīti ar tukšumzīmi, – dotā satelītattēla augstums un platum pikseļos.

Nākamajā faila rindā dots meklējamo megabūdiņu veids – divi simboli (ZR, ZA, DR vai DA).

Tālāk failā dots satelītattēla apraksts – M rindas, kas katra satur N simbolus. Katrs simbols var būt ‘.’ (balts pikselis) vai ‘#’ (melns pikselis).

Izvaddati

Teksta faila *mega.rez* vienīgajā rindā jāizvada vesels skaitlis – norādītā veida megabūdiņu skaits satelītattēlā.



Piemēri

| Ievaddati (fails mega.dat) | Izvaddati (fails mega.rez) |
|--|----------------------------|
| 8 11 ZR ##.....# ##...####.# ###.#....######.#### .##.#.#### ###.#..... ###.##### | 2 |
| 2 9 ZA #####.## #.....### | 0 |
| 5 8 DR .#..... .##.### .##....##.## ..#####. | 1 |

LATVIJAS 21. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES
III POSMA UZDEVUMI
VECĀKAJAI (11.-12. KLAŠU) GRUPAI
Otrā diena (2008. gada 26. marts)



1. “KRĀSAINAIS TRIJSTŪRIS”

Plaknē doti vairāki punkti. Katrs no tiem nokrāsots vienā no trim krāsām - sarkanā, zilā vai baltā. Zināms, ka ir vismaz viens katras krāsas punkts.

Uzrakstiet programmu, kas atrod krāsainu trijstūri, kuram virsotnes ir dotajos punktos, katra virsotne ir savā krāsā un trijstūra iekšpusē nav neviena cita dotā punkta!

Ievērojiet, ka

- citi dotie punkti drīkst atrasties uz šī trijstūra malām;
- izvēlētie trīs punkti nedrīkst atrasties uz vienas taisnes (jo tad neveidojas trijstūris).

Zināms, ka vismaz viens šāds trijstūris eksistē.

Ievaddati

Teksta faila `kt.dat` pirmajā rindā doti trīs naturāli skaitļi S, Z, B – sarkano, zilo un balto punktu skaits ($S + Z + B \leq 1\,000\,000$). Blakusesoši skaitļi atdalīti ar tukšumzīmi.

Katrā no nākamajām S faila rindām doti divi veseli skaitļi, kas atdalīti ar tukšumzīmi, – viena sarkana punkta x un y koordinātas.

Katrā no nākamajām Z faila rindām doti divi veseli skaitļi, kas atdalīti ar tukšumzīmi, – viena zila punkta x un y koordinātas.

Katrā no nākamajām B faila rindām doti divi veseli skaitļi, kas atdalīti ar tukšumzīmi, – viena balta punkta x un y koordinātas.

Zināms, ka visi dotie punkti ir atšķirīgi un neviena punkta neviena koordināta pēc absolūtās vērtības nepārsniedz 40 000.

Izvaddati

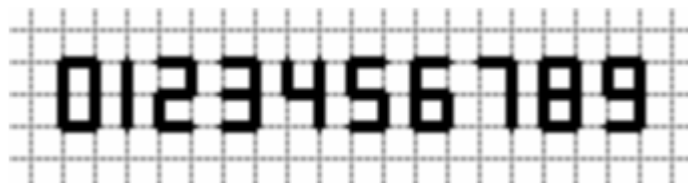
Teksta failam `kt.rez` jāsaturs trīs rindas. Katrā rindā jāizvada vienas krāsainā trijstūra virsotnes x un y koordinātas, kas atdalītas ar tukšumzīmi. Ja iespējami vairāki atrisinājumi, jāizvada jebkurš viens no tiem. Informāciju par virsotnēm drīkst izvadīt jebkādā secībā.

Piemēri

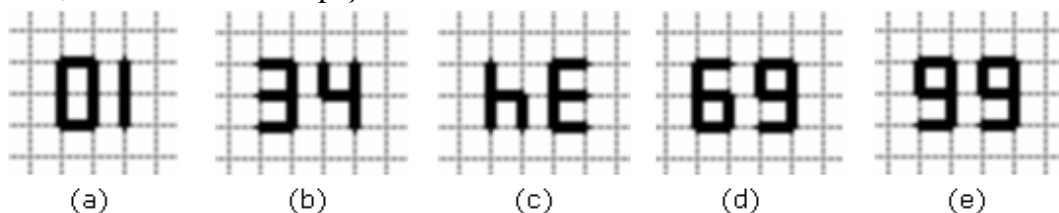
| Ievaddati (fails <code>kt.dat</code>) | Izvaddati (fails <code>kt.rez</code>) | Piezīmes |
|---|---|--|
| 2 2 2 10 0 4 2 7 3 5 5 -2 1 1 2 | 5 5 1 2 4 2 | Der arī citi atrisinājumi, piemēram: -2 1 4 2 7 3 |
| 1 1 2 0 3 0 0 -2 0 0 2 | 0 0 -2 0 0 3 | |

2. “NEVIENNOZĪMĪGIE SKAITĻI”

Naturālu skaitli pieraksta uz rūtiņu lapiņas, ciparus rakstot pa rūtiņu līnijām, kā redzams attēlā:



Iespējams, ka, lapiņu pagriežot par 180 grādiem, mēs joprojām varam atpazīt skaitli, kas uzrakstīts uz lapiņas.



Piemēram, (a) gadījumā viennozīmīgi varam atpazīt apgrieztu skaitli 10 (jo naturāla skaitļa pieraksts nesākas ar 0); b) un c) gadījumā viennozīmīgi varam atpazīt skaitli 34, bet d) gadījumā – 69. Savukārt, e) gadījumā mēs skaitli viennozīmīgi noteikt nevaram – tas var būt gan vienkārši uzrakstīts 99, gan otrādi apgriezts 66.

Šo neviennozīmīgumu izraisa tas, ka daži cipari, tos pagriežot par 180 grādiem, izskatās tāpat kā vienkārši uzrakstīti cipari. Tā, pagriežot 0, iegūsim 0, 1 – 1, 2 – 2, 5 – 5, 6 – 9, 8 – 8, 9 – 6.

Neviennozīmīgos skaitļus uzrakstot augošā secībā, virknes sākuma daļa būs šāda: 6, 9, 12, 15, 16, 18, 19, 21, 25, 26, 28, 29, 51, 52, ...

Uzrakstiet programmu, kas dotam naturālam skaitlim N atrod neviennozīmīgo skaitļu virknes N -to locekli!

Ievaddati

Teksta faila `nev.dat` vienīgajā rindā dota naturāla skaitļa N vērtība ($N < 2^{52}$).

Izvaddati

Teksta faila `nev.rez` vienīgajā rindā jāizvada naturāls skaitlis – neviennozīmīgo skaitļu virknes N -tais loceklis. Zināms, ka tas ir mazāks par 2^{63} .

Piemēri

| Ievaddati (fails <code>nev.dat</code>) | Izvaddati (fails <code>nev.rez</code>) |
|---|---|
| 2 | 9 |
| 13 | 51 |

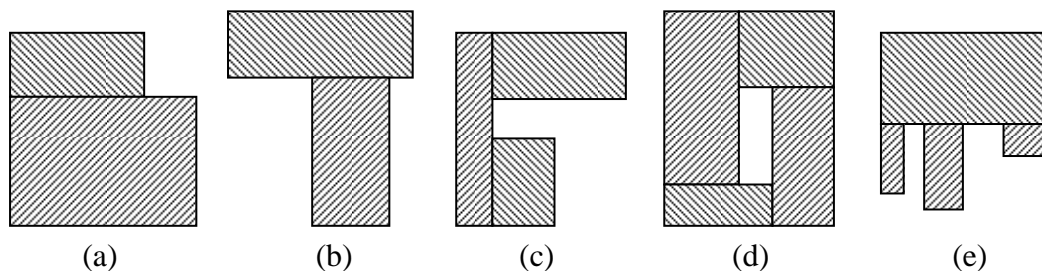
Piezīme: Uzdevumu ieteicams risināt, izmantojot 64 bitu veselu skaitļu tipu.

3. “LEJASBEBRU CIEMA KARTE”

Leonīds bēniņos pie pensionētās skolotājas Almas ir atradis senu Lejasbebru ciema karti. Vēloties analizēt māju formas, viņš izveidoja attēla digitālu versiju.

Attēls sastāv no $A \times B$ pikseļiem. Mājas ir attēlotas ar melnas krāsas pikseļiem, bet pārējā ciema daļa – ar baltas krāsas pikseļiem. Visas mājas ir novietotas tā, ka to malas iet paralēli Ziemeļu – Dienvidu vai Rietumu – Austrumu virzienam. Māju malu garumi ir izsakāmi ar veselu skaitu pikseļu. Mājas nepieskaras un nepārklājas – katri divi melni pikseļi, kas saskaras ar malu vai stūri, pieder vienai mājai.

Pēc attēla sīkākas izpētes Leonīds ir ievērojis, ka ciemā bijušas pavisam piecu formu mājas. Katru no formām Leonīds pēc izskata līdzības ir apzīmējis ar vienu burtu – L, T, C, O un M.



"L" formas mājas izveidotajā attēlā izskatās kā divi taisnstūri, kas novietoti blakus viens virs otra tā, ka apakšējā taisnstūra platums ir lielāks par augšējā taisnstūra platumu, veidojot sešstūri (skat. (a) zīmējumu).

"T" formas mājas izskatās kā divi taisnstūri, kas novietoti blakus viens virs otra tā, ka augšējā taisnstūra apakšējā mala pilnībā ietver apakšējā taisnstūra augšējo malu, veidojot astoņstūri (skat. (b) zīmējumu).

"C" formas mājas izskatās kā trīs taisnstūri, kas novietoti tā, kā parādīts (c) zīmējumā, veidojot astoņstūri. Augšējam un apakšējam taisnstūrim nav kopīgu punktu.

"O" formas mājas izskatās kā četri taisnstūri, kas novietoti tā, kā parādīts (d) zīmējumā, veidojot taisnstūri ar taisnstūrveida “caurumu”. Pretējiem taisnstūriem nav kopīgu punktu.

"M" formas mājas izskatās kā četri taisnstūri, kas novietoti tā, kā parādīts (e) zīmējumā, veidojot divpadsmitstūri. Trim apakšējiem taisnstūriem nav kopīgu punktu.

Zināms, ka visas mājas ir orientētas tieši tā, kā redzams zīmējumā. Piemēram, nav iespējama "T" formas māja, kurai T "kāja" būtu vērsta citādi kā uz leju. Vienas formas mājām var būt atšķirīgi izmēri.

Uzrakstiet programmu, kas norādītai mājas formai nosaka šīs formas māju skaitu attēlā!

Ievaddati

Teksta faila `karte.dat` pirmajā rindā doti divi naturāli skaitļi A un B ($A, B \leq 250$), kas atdalīti ar tukšumzīmi, – dotā attēla augstums un platums pikseļos.

Nākamajā faila rindā dots lielais burts, kas apzīmē meklējamo māju formu (L, T, C, O vai M).

Tālāk failā dots attēla apraksts – A rindas, kas katra satur B simbolus. Katrs simbols var būt ‘.’ (balts pikselis) vai ‘#’ (melns pikselis).

Izvaddati

Teksta faila `karte rez` vienīgajā rindā jāizvada vesels skaitlis – norādītās formas māju skaits attēlā.

Piemēri

| Ievaddati (fails karte.dat) | Izvaddati (fails karte rez) | Piezīmes |
|---|--------------------------------|--|
| 2 5 T .##.. .###. | 0 | Attēlā ir viena "L" formas māja. |
| 10 14 O ##..#####.###. ###.#####.##.. ###..#....######### .#####..... .#...##..... .#...##..##### .#####..#.#.# .#####..#...# .#####..... | 1 | Attēlā ir pa vienai katras formas mājai. |
| 11 16 C #####..... #..... #.####...#.##.. #.#.....#.#.. #.##.###.##.#### #...#.##...#### #...###..... #.....#### #####.....##.##. | 4 | Attēlā ir pa vienai "T" un "O" formas mājai, kā arī četras "C" formas mājas. |
| 10 22 M #####..... #####.....#. #.....#.## #.#####.## #.#.....#.##.## #.#.#####.## #.#.#.##.#.#####.## #.#.....#.##.## #.....#... #####..... | 2 | Attēlā ir pa vienai "L", "T" un "O" formas mājai, kā arī divas "M" formas mājas. |