

LATVIJAS 22. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES
ATLASES KĀRTAS UZDEVUMU APSKATS
Otrā diena (2009. gada 27. marts)



| Uzdevuma nosaukums: | PAKĀPES | RODODENDRU DĀRZS | LOKOMOTĪVES - 2 |
|--|----------------|-----------------------------|----------------------------|
| Ievaddatu datnes nosaukums: | pakapes.dat | rodo.dat | loko2.dat |
| Izvaddatu datnes nosaukums: | pakapes.rez | rodo.rez | loko2.rez |
| Izpildes laika ierobežojums vienam testpiemēram (laiks tiek mērīts uz testēšanas servera): | 0,2 sekundes | 2 sekundes | 2 sekundes |
| Atmiņas ierobežojums: | 8MB | 128MB | 8MB |
| Maksimāli iespējamais punktu skaits par uzdevumu: | 100 | 100 | 100 |

Ievaddatu un izvaddatu datnes norādiet **bez** pilnā ceļa (uzskatiet, ka tie atrodas tekošajā katalogā) un tieši tā, kā norādīts uzdevuma formulējumā (**ar mazajiem burtiem**)!

Lai iesūtītais risinājums tiktu pieņemts tālākai testēšanai, tam pareizi jāstrādā uz **visiem** uzdevuma formulējumā dotajiem testpiemēriem. Testēšanas serverī noklikšķinot uz iesūtījuma, parādās rezultāts katram testpiemēram tādā pašā secībā, kā tie doti uzdevuma formulējumā.

Kompilējot programmas uz servera, tiks lietoti šādi kompilatori:

Valodai PASCAL:

- FreePascal (versija 2.2.0) ar parametriem `-O2 -Sg`

Valodai C:

- GNU C (versija 3.4.2) ar parametriem
`-std=c99 -O2 -s -static -lm`
- Microsoft Visual C 2008 ar parametriem `/TC /O2`

Valodai C++:

- GNU C++ (versija 3.4.2) ar parametriem
`-O2 -s -static`
- Microsoft Visual C++ 2008 ar parametriem `/TP /O2`

Programmas tiks testētas uz datora ar *Intel® Pentium® 4* 2GHz procesoru.

LATVIJAS 22. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDES
ATLASES KĀRTAS UZDEVUMI
Otrā diena (2009. gada 27. marts)



1. “PAKĀPES”

Ar simbolu “^” apzīmēsim skaitļu kāpināšanas darbību.

Uzrakstiet programmu, kas atrod skaitļa $a_1^{(a_2^{(a_3^{(…^{(a_{N-1}^{a_N)}…)})})}$ atlikumu, dalot ar a_0 .

Ievaddati

Teksta datnes pakapes.dat pirmajā rindā dots naturāls skaitlis N ($2 \leq N \leq 1\,000$).

Otrajā datnes rindā doti naturāli skaitļi $a_0, a_1, a_2, …, a_N$. Blakusesoši skaitļi atdalīti ar tukšumzīmi. Neviens no šiem skaitļiem nepārsniedz 10 000.

Izvaddati

Teksta datnes pakapes.rez vienīgajā rindā jāizvada viens vesels nenegatīvs skaitlis – prasītais atlikums.

Piemēri

| Ievaddati | Izvaddati | Piezīmes |
|------------------|------------------|------------------------|
| 3 9 2 5 2 | 2 | $2^{(5^2)} = 33554432$ |
| 3 2 6 7 8 | 0 | |
| 5 5 3 4 2 5 1 | 1 | |

2. “RODODENDRU DĀRZS”

Ēzelīša I-ā dārzā aug N brīnišķīgi rododendru krūmi. Starp katriem diviem krūmiem ir taciņa, pa kuru iespējams no viena krūma aizskriet līdz otram.

Ēzelītim I-ā ļoti patīk skraidīt pa dārza taciņām. Ēzelītis I-ā no vienas taciņas uz otru vienmēr pāriet tikai pie to galā esošā rododendru krūma. Ēzelīša I-ā iemīļotais maršruts iet gar rododendru krūmiem, neviens krūms maršrutā neatkārtojas un maršruts beidzas pie tā paša krūma, kur sācies. Tā kā ēzelītim I-ā ļoti patīk skraidīt, viņš šo maršrutu katru rītu veic vairākas reizes.

Diemžēl, izskatās, ka ēzelīša I-ā priekiem nu pienācis gals... Pie ēzelīša I-ā ieradies viņa radnieks no laukiem – ēzelis I.Ā. (turpmāk tekstā – I.Ā.), kuram nepatīk ēzelīša I-ā ikrīta skraidīšana. I.Ā. uzskata, ka ēzelītis I-ā visu laiku “skraida nepareizi”. Ko tieši nozīmē “skraidīt nepareizi”, I.Ā. izstāstīt neprot. Tā vietā katrai taciņai viņš ir noteicis vienu atļauto skriešanas virzienu un pieprasa, lai ēzelītis I-ā pa katru no taciņām vienmēr skrietu tikai atļautajā virzienā, taciņas joprojām mainot tikai to galos pie rododendru krūmiem.

Nelaimīgais ēzelītis I-ā pagaidām nav atradis nevienu noslēgtu maršrutu, kas ietu pa taciņām tikai atļautajos virzienos un neviens krūms maršrutā neatkārtotos, lai gan I.Ā. apgalvo, ka vismaz viens šāds maršruts eksistē.

Uzrakstiet programmu, kas atrod garāko derīgo ēzelīša I-ā rīta skrējiena maršrutu!

Ievaddati

Teksta datnes `rodo.dat` pirmajā rindā dots naturāls skaitlis N (rododendru krūmu skaits dārzā, $3 \leq N \leq 2\,000$). Katram krūmam ir unikāls numurs – naturāls skaitlis no 1 līdz N .

Katrā no nākamajām N datnes rindām doti tieši N simboli.

Ja $M = K$, tad datnes $(M+1)$ -ās rindas K -tais simbols ir ‘*’.

Ja $M \neq K$ un datnes $(M+1)$ -ās rindas K -tais simbols ir ‘>’, tad atļauts skriet pa taciņu no krūma M uz krūmu K .

Ja $M \neq K$ un datnes $(M+1)$ -ās rindas K -tais simbols ir ‘<’, tad atļauts skriet pa taciņu no krūma K uz krūmu M .

Izvaddati

Teksta datnes `rodo.rez` pirmajā rindā jāizvada vesels skaitlis L – taciņu skaits garākajā derīgajā maršrutā. Datnes otrajā rindā jāizvada $L+1$ skaitlis: rododendru krūmu numuri tādā secībā, kādā tos apmeklē ēzelītis I-ā skrējiena laikā. Pirmajam un pēdējam skaitlim jābūt vienādiem (jo tie atbilst vienam un tam pašam krūmam). Starp katriem diviem blakusesošiem skaitļiem izvaddatos jābūt vienai tukšumzīmei.

Zināms, ka vismaz viens derīgs atrisinājums eksistē. Ja uzdevumam ir vairāk par vienu atrisinājumu, jāizvada informācija par jebkuru no tiem.

Piemērs

Ievaddati

```
4
*<><
>*<>
<>*>
><<*
```

Izvaddati

```
4
1 3 2 4 1
```

Vērtēšana

Testiem, kuru kopējā vērtība ir 60 punkti, $N \leq 700$.

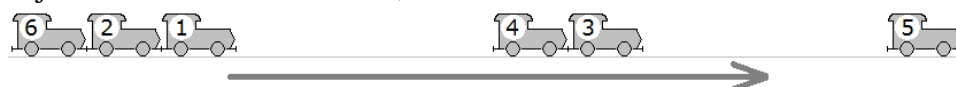
3. “LOKOMOTĪVES – 2”

Uz bezgalīgi gara taisna sliežu ceļa vienādos attālumos viena no otras atrodas N lokomotīves. Katrai lokomotīvei ir unikāls numurs – naturāls skaitlis robežās no 1 līdz N . Lokomotīves numurs norāda tās maksimālo kustības ātrumu kilometros stundā. Visas lokomotīves vienlaicīgi sāk kustēties uz priekšu (zīmējumā – pa labi) ar maksimālo iespējamo ātrumu. Ja kāda lokomotīve panāk priekšā braucošu lēnāku lokomotīvi, tā samazina kustības ātrumu un turpina braukt ar priekšā braucošās lokomotīves ātrumu. Pēc kāda laika visas lokomotīves ir sadalījušās grupās, kas turpmāk vairs nemainās.

Piemēram, iespējams, ka sākumā sešas lokomotīves ir izvietotas šādi:



Tad pēc kāda laika pēc kustības uzsākšanas tās sadalīsies trīs grupās, kas katra pārvietojas ar vienu noteiktu ātrumu, šādi:



Ievērojiet, ka grupā var būt arī tikai viena lokomotīve!

Uzrakstiet programmu, kas dotām N , G_1 un G_2 vērtībām ($G_1 \leq G_2 \leq N$) nosaka, cik dažādiem sākotnējiem N lokomotīvu novietojumiem beigās izveidosies ne mazāk kā G_1 un ne vairāk kā G_2 pastāvīgas grupas!

Ievaddati

Teksta datnes `loko2.dat` vienīgajā rindā doti četri naturāli skaitļi N ($N \leq 5000$), G_1 , G_2 ($G_1 \leq G_2 \leq N$) un M ($M \leq 10^9$). Katri divi blakusesoši skaitļi ir atdalīti ar tukšumzīmi.

Izvaddati

Teksta datnes `loko2.rez` vienīgajā rindā jāizvada vesels nenegatīvs skaitlis – atlikums, kādu iegūst, dažādo N lokomotīvu novietojumu skaitu, kas sadalās ne mazāk kā G_1 un ne vairāk kā G_2 pastāvīgās grupās, dalot ar M . Skaitlim M nav nekādas citas nozīmes kā tikai ierobežot izvadāmā skaitļa vērtību.

Piemēri

| Ievaddati | Izvaddati | Piezīmes |
|------------------|------------------|--|
| 4 2 2 8 | 3 | Pavisam ir 11 derīgi novietojumi: 1,3,4,2; 1,4,3,2; 2,1,4,3; 2,3,1,4; 2,4,1,3; 3,1,4,2; 3,2,1,4; 3,4,1,2; 4,1,3,2; 4,2,1,3; 4,3,1,2. 11 mod 8 = 3 |
| 7 1 7 733 | 642 | Der jebkurš septiņu lokomotīvu novietojums. Pavisam ir 5040 derīgi novietojumi. 5040 mod 733 = 642 |