



Concursul de informatică

URMAȘII LUI MOISIL

În perioada 18-20 martie 2002 s-a desfășurat la Iași concursul de informatică "Urmașii lui Moisi". Vă prezentăm în continuare enunțurile celor șase probleme propuse spre rezolvare la acest concurs.

Clasa a IX-a

P050235: Roboțel

(prof. Anamaria Rusu, prof. Tudor Boutinc)

Pe o platformă dreptunghiulară situată în *Oceanul Atlantic*, în perioada marilor furtuni lucrează numai roboți. Harta platformei este o matrice cu $M + 1$ linii și $N + 1$ coloane, numerotate de la 0 la M , respectiv de la 0 la N . Pe platformă există R roboți, numerotați distinct de la 1 la R . Pentru fiecare robot se cunoaște poziția inițială și o secvență de comenzi care determină modul de deplasare a robotului pe platformă.

Poziția unui robot este specificată printr-o pereche de coordonate întregi de pe hartă și o orientare (N - nord, E - est, S - sud, V - vest).

Direcția N corespunde deplasării din punctul (x, y) în punctul $(x, y + 1)$.

O secvență de comenzi este un șir de litere S, D, I , cu semnificația:

- S - stânga: robotul se întoarce la stânga cu 90° și rămâne în același punct;
- D - dreapta: robotul se întoarce la dreapta cu 90° și rămâne în același punct;
- I - înainte: robotul se deplasează cu un punct în direcția în care este orientat, păstrându-și orientarea.

Un robot care se deplasează în afara platformei este pierdut pentru totdeauna. Totuși, un robot pierdut lasă un mesaj care va împiedica alți roboți să cadă de pe platformă din același punct. Mesajul este lăsat în ultimul punct ocupat de robot înainte de dispariție. O comandă de deplasare în afara platformei din acel punct va fi ignorată de ceilalți roboți.

Roboții lucrează secvențial, adică roboții urcă pe platformă pe rând, conform numerelor lor de ordine, se deplasează în poziția finală, apoi coboară de pe platformă.

Sarcina voastră este de a realiza un program care determină poziția finală de pe platformă a fiecărui robot.

Date de intrare

Fișierul de intrare **ROBO.IN** are următoarea structură:

- prima linie conține două numere naturale M și N , care reprezintă coordonatele colțului dreapta-sus ale hărții (colțul stânga-jos are coordonatele 0, 0);
- a doua linie conține un număr natural R care reprezintă numărul de roboți;
- următoarele $2 \cdot R$ linii sunt împărțite în R grupuri și pe prima linie din fiecare grup se află două numere naturale, separate printr-un singur spațiu, care reprezintă coordonatele la care se află un robot și un caracter care reprezintă orientarea robotului, iar a doua linie conține o secvență de comenzi.

Date de ieșire

Fișierul text **ROBO.OUT** va avea R linii și pe fiecare linie se va scrie poziția finală a unui robot și orientarea sa. Dacă un robot cade de pe platformă se va scrie mesajul **PIERDUT** după ultima lui poziție pe platformă. Pe fiecare linie datele vor fi separate printr-un singur spațiu.

Restricții și precizări

- $1 \leq M, N \leq 50$;
- $1 < R < 100$;
- secvențele de comenzi conțin cel mult 100 de caractere;
- toate pozițiile inițiale sunt în interiorul platformei.

Exemplu

ROBO.IN

```
5 3
3
1 1 E
DIDIDIDI
3 2 N
IDDISSIIDISS
0 3 V
SSIIISISIS
```

ROBO.OUT

```
1 1 E
3 3 N PIERDUT
2 3 S
```



Timp de execuție: 1 secundă/test

P050236: T9

(prof. Marinela Șerban)

T9 este un sistem dezvoltat pentru a satisface nevoia de a trimite cât mai rapid mesaje text (SMS) utilizând telefoane mobile. Un mesaj text constă dintr-o succesiune de cuvinte separate prin câte un spațiu.

Sistemul T9 este bazat pe un dicționar stocat în memoria telefonului. Dacă utilizăm acest sistem, atunci când tastăm un cuvânt este suficient să apăsăm pentru fiecare literă o singură dată o tastă. La acționarea unei taste este afișat primul cuvânt din dicționar care conține, pe poziția respectivă, una din literele înscrise pe tasta acționată.

Cuvântul (dacă există în dicționar) va fi format luând literele de pe pozițiile corespunzătoare din fiecare cuvânt afișat, în ordine. Fiecare literă a unui cuvânt care nu este în dicționar va fi înlocuită cu un caracter *. Dacă există mai multe cuvinte care corespund unei anumite secvențe de acționări de taste, va fi afișat primul.

Se vor verifica toate posibilitățile de formare a unui cuvânt conform regulilor de mai sus. Aranjarea literelor pe tastatura telefonului mobil este următoarea:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Spațiu	ABC	DEF	GHI	JKL	MNO	PQRS	TUV	WXYZ

Sarcina voastră este de a realiza un program care să simuleze sistemul T9 pe baza unui dicționar dat.

Date de intrare

Fișierul de intrare **T9.IN** conține pe prima linie numărul M al cuvintelor din dicționar, pe următoarele M linii se află cuvintele din dicționar (unul pe fiecare linie). Următoarea linie conține numărul N al tastelor care s-au acționat, iar ultima linie conține cifrele înscrise pe cele N taste în ordinea apăsării, separate printr-un singur spațiu.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire **T9.OUT** va conține pe o singură linie mesajul generat de sistemul T9 în urma acționării celor N taste.

Restricții și precizări

- $1 \leq M, N \leq 100$;
- cuvintele sunt ordonate alfabetic și sunt scrise cu majuscule;
- lungimea unui cuvânt nu depășește 100 de caractere.

Exemple

T9.IN	T9.OUT
3	ABC ** ABC
ABC	
BBB	
DEF	
10	
2 2 2 1 2 3 1 2 2 2	

T9.IN

4
AZI
ESTE
IERI
VINERI
11
2 9 4 1 4 3 7 4 1 7 4

T9.OUT

AZI IERI **

Timp de execuție: 1 secundă/test

Clasa a X-a

P050237: Cadou

(prof. Mihaela Flutur)

De Crăciun, un grup de n copii s-au gândit să facă un cadou copiilor unei familii sărace care locuiește pe aceeași stradă cu ei. Fiecare copil a adus din casă cel puțin o portocală și cel mult zece portocale. Copiii din aceeași familie (pe care îi vom considera frați) aduc fiecare același număr de portocale. Cadoul constă din cele p portocale adunate.

Sarcina voastră este de a realiza un program care, cunoscând numărul de copii, relațiile dintre aceștia și numărul de portocale, determină câte portocale a adus fiecare copil. Se vor genera toate soluțiile, în ordine lexicografică.

Date de intrare

Fișierul **CADOU.IN** conține pe prima linie un număr întreg pozitiv n care reprezintă numărul de copii; pe fiecare dintre următoarele n linii se află un număr natural x_i care reprezintă numărul de frați ai copilului i și dacă este diferit de 0 este urmat de x_i numere care reprezintă frații copilului i . Datele de pe aceste n linii sunt despărțite printr-un singur spațiu. Ultima linie din fișier conține un număr p care reprezintă numărul total de portocale.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire **CADOU.OUT** va conține câte o linie pentru fiecare soluție generată. O soluție este formată din n valori separate prin spații de forma: $nr_1 nr_2 \dots nr_n$, unde nr_i reprezintă numărul de portocale aduse de copilul i .

Restricții și precizări

- $1 \leq n \leq 30$;
- $1 \leq p \leq 50$;
- există cel mult zece familii.

Exemplu

CADOU.IN	CADOU.OUT
3	1 1 3
1 2	2 2 1
1 1	
0	
5	

Timp de execuție: 1 secundă/test

P050238: Masă

(prof. Emanuela Cerchez)

O moleculă poate fi definită ca o secvență de atomi și poate fi reprezentată printr-o formulă chimică. De exemplu, litera **H** desemnează un atom de hidrogen, litera **C** desemnează un atom de carbon, **O** desemnează un atom de oxigen. Formula **COOH** reprezintă molecula formată dintr-un atom de carbon, doi atomi de oxigen și un atom de hidrogen.

Pentru a scrie formule în mod eficient, utilizăm regulile următoare.

Literele ce desemnează unii atomi pot fi grupate între paranteze. De exemplu formula **CH(OH)** conține gruparea **OH**. Grupările pot fi imbricate, adică o grupare poate conține alte grupări. Pentru a simplifica formula, apariții consecutive ale aceleiași litere pot fi înlocuite cu litera respectivă urmată de numărul de apariții. De exemplu, formula **COOHHH** poate fi scrisă **CO2H3** și reprezintă o moleculă constituită dintr-un atom de carbon, doi atomi de oxigen și 3 atomi de hidrogen.

De asemenea, aparițiile consecutive ale aceleiași grupări pot fi înlocuite de gruparea respectivă, urmată de numărul ei de apariții. De exemplu, formula **CH(CO2H)(CO2H)(CO2H)** poate fi scrisă **CH(CO2H)3**.

Molecula reprezentată de această formulă constă din patru atomi de carbon, patru atomi de hidrogen și șase atomi de oxigen.

Masa unei molecule este egală cu suma maselor atomilor din care este constituită.

Sarcina voastră este de a realiza un program care, pe baza unei formule chimice în care apar numai atomi de hidrogen, oxigen și carbon, calculează masa moleculei respective.

Date de intrare

Fișierul de intrare **MASA.IN** conține pe prima linie o formulă chimică construită după regulile de mai sus.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire **MASA.OUT** va conține o singură linie pe care se va afla un număr care reprezintă masa moleculei din fișierul de intrare.

Restricții și precizări

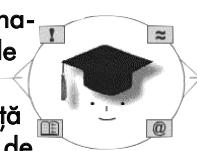
- lungimea unei formule nu depășește 100 de caractere;
- masa unei molecule este un număr natural ce nu depășește 10000;
- un atom de hidrogen are masa 1, un atom de carbon are masa 12, iar un atom de oxigen are masa 16;
- numărul care indică repetițiile unei litere sau ale unei grupări este întotdeauna mai mare decât 1 și strict mai mic decât 10.

Exemple

MASA.IN	MASA.OUT
COOH	45

Despre concurs...

Concursul de programare "Urmasii lui Moisi" a fost organizat de Centrul de Excelență pentru Tineri Capabili de Performanță din Iași, în colaborare cu Liceul de Informatică "Grigore C. Moisil".



La concurs au participat 50 de elevi din șapte județe ale țării, reprezentanți ai centrelor de excelență din zona Moldovei. Centrul regional Iași a fost reprezentat de elevi din județele Bacău, Iași, Neamț și Suceava, în timp ce reprezentanții centrului regional Galați au fost elevi din județele Brăila, Galați și Vrancea.

Cele șase probleme cu care s-au confruntat concurenții au fost propuse de cadre didactice de la Liceul de Informatică din Iași.

Mai multe informații despre acest concurs puteți găsi pe pagina Web dedicată centrului de excelență Iași: http://www.liis.ro/~cex_is/. De asemenea, pe această pagină, veți putea găsi o mulțime de informații referitoare la activitatea centrului de excelență din Iași.

Redacția GInfo mulțumește d-nei prof. Emanuela Cerchez pentru informațiile furnizate despre acest concurs de programare.

MASA.IN	MASA.OUT
CH(CO2H)3	148

MASA.IN	MASA.OUT
((CH)2(OH2H)(C(H)O)3	222

Timp de execuție: 1 secundă/test

Clasele a XI-a și a XII-a

P050239: Palindrom

(clasele a XI-a și a XII-a)

Un palindrom este un cuvânt care se citește la fel și de la stânga la dreapta și de la dreapta la stânga. Dacă un cuvânt nu este palindrom, el poate fi tăiat în mai multe părți care să fie palindroame.

Sarcina voastră este de a realiza un program care să determine numărul minim de palindroame în care poate fi împărțită o secvență de caractere dată.

Date de intrare

Fișierul de intrare **PAL.IN** conține o singură linie pe care se află o secvență de caractere formată din litere mici.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire **PAL.OUT** va conține o singură linie pe care se va afla numărul minim de palindroame.



probleme



Restricție

- numărul de caractere conținute de o secvență este de cel mult 100.

Exemple

PAL . IN **PAL . OUT**
anaban 2

PAL . IN **PAL . OUT**
abaccbcb 3

Explicații

Secvența anaban poate fi împărțită în două palindroame: a și naban. Secvența abaccbcb poate fi împărțită în trei palindroame: aba, cc și bcb.

Timp de execuție: 1 secundă/test

P050240: Loc

(prof. Emanuela Cerchez)

Elevii de la *Liceul de Informatică* vor să își aleagă un loc de întâlnire. Ei au luat harta orașului Iași și au marcat punctele culturale interesante (*Casa Pogor, Bolta Rece*, etc.), apoi le-au numerotat de la 1 la N , *Liceul de Informatică* având numărul 0. Între oricare două puncte culturale există cel mult o stradă, care poate fi parcursă în ambele sensuri.

Pentru a avea cât mai multe variante de a evita întâlniri nedorite, elevii au hotărât să aleagă drept loc de întâlnire un punct pentru care există un număr maxim de drumuri de lungime minimă care pleacă de la liceu.

Sarcina voastră este de a realiza un program care să aleagă un loc de întâlnire pentru elevii de la *Liceul de Informatică*.

Date de intrare

Fișierul de intrare **LOC . IN** are următoarea structură:

- prima linie conține un număr natural N care reprezintă numărul de puncte culturale interesante;
- a doua linie conține numărul m al străzilor;
- fiecare dintre următoarele m linii conține câte trei numere naturale (x_i, y_i, L_i) separate printr-un singur spațiu cu semnificația: *există o stradă de lungime L_i între punctele x_i și y_i .*

Date de intrare

Fișierul de ieșire **LOC . OUT** va conține trei linii. Pe prima dintre ele se va afla numărul p al locului ales pentru întâlnire. A doua linie va conține numărul de drumuri de lungime minimă de la *Liceul de Informatică* până la locul de întâlnire, iar pe cea de-a treia linie se va afla un număr care reprezintă distanța minimă de la liceu până la locul de întâlnire.

Restricții și precizări

- $N \leq 100$;
- $x_i, y_i \in \{0, 1, \dots, N\}, \forall i \in \{1, 2, \dots, m\}$;
- $L_i \in \mathbb{N}^*, 0 < L_i < 10000, \forall i \in \{1, 2, \dots, m\}$;
- dacă există mai multe soluții, trebuie determinată doar una dintre ele.

Exemplu

LOC . IN	LOC . OUT
4	4
6	3
0 1 10	40
0 4 40	
1 2 10	
2 3 10	
1 4 30	
2 4 20	

Timp de execuție: 1 secundă/test

Premianții

Clasa a IX-a

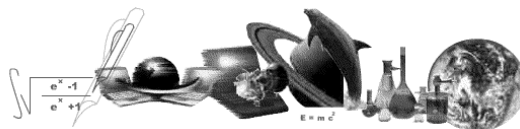
Daniel Ghiță, Suceava - premiul I
Alexandru Diaconu, Iași - premiul II
Iolanda Popa, Iași - premiul III
Andrei Aiordăchioaiei, Galați - mențiune
Ionuț Fecete, Suceava - mențiune

Clasa a X-a

Horia-Andrei Chiochină, Iași - premiul I
Andrei Blaj, Suceava - premiul I
Emilian Miron, Bacău - premiul III
Eugen Marcu, Galați - premiul III
Constantin Dumitrașcu, Vrancea - premiul III
Cristian Bîrlădeanu, Iași - mențiune
Adrian Apostol, Iași - mențiune
Vlad Olaru, Neamț - mențiune

Clasele a XI-a și a XII-a

Ștefăniță Fecete, Suceava - premiul I
Andrei Benea, Vrancea - premiul I
Adrian Airinei, Bacău - premiul II
Mihai Chiru, Brăila - premiul III
Codrin Grăjdeanu, Galați - mențiune
Tudor Mihordea, Iași - mențiune
Lucian-Daniel Stanciu, Brăila - mențiune
Alexandru Dabija, Iași - mențiune
Ștefan Ciobâcă, Suceava - mențiune



Centrul de excelență Iași