



Etapa FINALĂ

A treia ediție a concursului de programare organizat de Gazeta de Informatică s-a încheiat. Primii clasati după cele cinci runde desfășurate prin e-mail au participat la faza finală care a avut loc pe data de 1 iunie 2002 la Liceul "Emil Racoviță" din Cluj.

Dintre cei zece concurenți care s-au calificat la faza finală, doar cinci au reușit să se prezinte la concurs. Aceștia sunt:

Csaba András, Oradea
Mugurel-Ionuț Andreica, București
Adrian Balașko, Zalău
Maximilian Machedon, București
Cosmin-Silvestru Negrușeri, Bistrița

Bursa de 50\$/lună oferită de editura *Agora Media* a fost câștigată, pentru al doilea an consecutiv, de **Mugurel-Ionuț Andreica**. Pe locul al doilea s-a clasat **Cosmin-Silvestru Negrușeri**, care a câștigat o bursă de 30\$/lună.

În continuare vă prezentăm enunțurile celor cinci probleme propuse spre rezolvare la etapa finală a celei de-a treia ediții a concursului de programare organizat de revista noastră.

P060219: Conducte

Într-o țară există k rafinării, unde din țiței se prepară benzină și n benzinării, unde trebuie să ajungă prin conducte benzina preparată de rafinării. Se pune problema amplasării conductelor care leagă rafinările de benzinării, astfel încât lungimea totală a conductelor să fie minimă.

Stabiliți care sunt rafinările și benzinăriile între care se vor amplasa conductele, astfel încât lungimea lor totală să fie minimă.

Date de intrare

Pe prima linie a fișierului de intrare **CONDUCTE . IN** se află două numere naturale k și n , reprezentând numărul rafinăriilor, respectiv numărul benzinăriilor, separate printr-un spațiu. Următoarele k linii conțin câte două numere întregi, separate printr-un spațiu, reprezentând coordonatele rafinăriilor; următoarele n linii conțin, de asemenea, câte două numere întregi, separate printr-un spațiu, reprezentând coordonatele benzinăriilor. Coordonatele corespund unor indici de linii, respectiv de coloană într-un caroiaj imaginar care conține punctele corespunzătoare rafinăriilor și benzinăriilor.

Date de ieșire

În fișierul de ieșire **CONDUCTE . OUT** se vor scrie acele locuri care se vor lega prin conductele rețelei având lungimea totală minimă. În fiecare linie se vor scrie două numere întregi, separate printr-un spațiu, reprezentând numerele de ordine a două puncte legate. Indicele rafinării se va precedea de litera 'R', iar indicele benzinării de litera 'B'.

Restricții

- $1 \leq k \leq 10$;
- $1 \leq n \leq 1000$;
- coordonatele rafinăriilor și benzinăriilor sunt numere întregi din intervalul $[-100, 100]$;
- conductele se pot ramifica doar în dreptul benzinăriilor sau în dreptul rafinăriilor;
- este posibil ca două benzinării să fie legate prin conducte (altfel spus, nu este obligatoriu ca într-o benzinărie benzină să sosească direct dintr-o rafinărie).

Exemplu

CONDUCTE . IN	CONDUCTE . OUT
2 4	B2 B4
100 100	R2 B3
0 100	B2 B3
-100 100	R2 B1
100 0	
40 40	
100 -50	

Timp maxim de execuție/test: 5 secunde

P060220: Dune

Pe *Câmpia Arakeenului* are loc bătălia finală pentru controlul planetei *Dune*. Câmpia este reprezentată printr-o matrice având șapte coloane și N linii.

În fiecare zonă (celulă a matricei) se află câte un contingent de trupe ale *atreizilor* și ale *barkonnienilor*. Valoarea corespunzătoare unei zone este dată de diferența dintre numărul soldaților celor două case. Valoarea este pozitivă dacă *barkonnienii* sunt mai numeroși, negativă dacă sunt

mai multe trupe *Atreides* și 0 dacă cele două contingente sunt egale.

Paul Muad'Dib are la dispoziție k bombe nucleare (*Arde-Piatră*) pe care le-a achiziționat la un preț foarte mare de la *ixieni*. Fiecare bombă poate fi lansată asupra unei secțiuni pătratică având latura 2. Așadar, patru zone vor fi afectate de un *Arde-Piatră*. Evident, toți soldații aflați în acele zone vor fi nimiciți.

Bombele trebuie lansate complet în interiorul câmpiei. *Paul* dorește ca pagubele provocate de cele k bombe să fie maxime (diferența dintre numărul *harkonnenilor* și cel al *atreizilor* din zonele afectate să fie cât mai mare). Pentru aceasta el poate folosi nici una, una, mai multe sau toate bombele pe care le-a achiziționat.

Date de intrare

Prima linie a fișierului de intrare **DUNE . IN** va conține două numere întregi, separate printr-un singur spațiu. Primul va indica numărul N al liniilor matricei, iar al doilea va indica numărul K al bombelor pe care le are la dispoziție *Paul*. Fiecare dintre următoarele N linii va conține câte șapte numere întregi separate prin câte un spațiu. Acestea vor reprezenta cele $7 \cdot N$ elemente ale matricei. Pe prima dintre aceste linii se vor afla elementele corespunzătoare primei linii a matricei, pe cea de-a doua linie cele corespunzătoare celei de-a doua linii a matricei etc. Primul element dintr-o linie va corespunde elementului de pe prima coloană a liniei respective, al doilea va corespunde elementului de pe a doua coloană etc.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire va conține o singură linie pe care se va afla un număr întreg care va indica diferența maximă dintre numărul *harkonnenilor* și numărul *atreizilor* afectați de bombe.

Restricții

- $2 \leq n \leq 100$;
- $1 \leq k \leq 100$.

Exemplu

DUNE . IN	DUNE . OUT
3 4	7
1 1 0 0 0 0 0	
1 1 1 0 0 -3 0	
-4 1 1 0 0 1 1	

Tim maxim de execuție/test: 1 secundă

P060221: Frăția Inelului

După ce a primit *Inelul Puterii* de la *Bilbo*, *Frodo* a fost nevoit să fugă din *Comitat* deoarece era urmărit de duhurile *Inelului*. A reușit să ajungă în *Vâlceauna Despicată*, loc în care s-a ținut marele sfat din casa lui *Elrond*.

Aici s-a hotărât ca inelul să fie distrus. Pentru aceasta el trebuia transportat la *Muntele Osânde*, singurul loc în

care acesta putea fi distrus. *Frodo* a fost ales ca *Purtător al Inelului* și s-a decis ca opt reprezentanți ai semințiilor puse în pericol de *Umbra* din *Mordor* să îl însoțească. Astfel s-a format *Frăția Inelului*.

Din păcate au izbucnit certuri cu privire la traseul care urma să fie parcurs. Pentru a rezolva această problemă, *Elrond* și-a dat seama că, mai întâi, trebuie cunoscut numărul traseelor posibile. Sarcina calculării acestui număr i-a revenit lui *Sam cel Înțelept*. El a primit cea mai nouă hartă a *Pământului de Mijloc* pe care erau marcate cele mai importante puncte de reper, precum și traseele care le unesc.

Drumurile care unesc două repere sunt cu sens unic și nu există posibilitatea ca, dacă s-a ajuns la un anumit punct de reper, să existe o cale spre un punct de reper anterior. Și acum, va trebui să vă închipuiți că sunteți *Sam*, și că de dumneavoastră depinde succesul expediției.

Date de intrare

Fișierul de intrare **SAM . IN** conține, pe prima linie, numărul M al drumurilor care leagă două repere. Pe fiecare dintre următoarele M linii se vor afla câte două cuvinte (formate doar din litere mari ale alfabetului latin) care vor reprezenta reperele unite de un drum (sensul este de la primul la al doilea reper).

Date de ieșire

Fișierul de ieșire **SAM . OUT** va conține o singură linie pe care se va afla numărul traseelor.

Restricții și precizări

- există cel mult 1000 de drumuri și 100 de repere;
- numărul total al traseelor este întotdeauna cuprins între 1 și 2.000.000.000;
- se pleacă întotdeauna din VALCEAUADESPICATA;
- se ajunge întotdeauna la MUNTELEOSANDEI.

Exemplu

SAM . IN	SAM . OUT
9	5
ROHAN GONDOR	
VALCEAUADESPICATA COMITAT	
VALCEAUADESPICATA ROHAN	
VALCEAUADESPICATA MORIA	
MORIA ROHAN	
MORIA GONDOR	
MORIA MORDOR	
GONDOR MUNTELEOSANDEI	
ROHAN MUNTELEOSANDEI	

Tim maxim de execuție/test: 1 secundă

P060222: Litere

Se consideră un șir de litere mari ale alfabetului latin. Acest șir se află pe prima linie a unei matrice pătratică A , având dimensiunea egală cu lungimea șirului. Următoarea linie a matricei A se obține prin permutarea la stânga cu o poziție





a elementelor de pe prima linie. Aceeași operație se aplică și pentru următoarele linii: linia i se obține prin permutarea la stânga cu o poziție a elementelor de pe linia $i - 1$.

În continuare se generează o matrice B care conține liniile matricei A ordonate lexicografic.

De exemplu, dacă șirul de caractere considerat este GINFO, atunci matricea A va avea următoarea structură:

```
GINFO
INFOG
NFOGI
FOGIN
OGINF
```

Ordonând lexicografic liniile matricei A , se obține matricea B :

```
FOGIN
GINFO
INFOG
NFOGI
OGINF
```

Se cunosc caracterele de pe ultima coloană a matricei B și se cere determinarea caracterelor de pe prima linie a acesteia.

Date de intrare

Fișierul de intrare **LITERE.IN** conține o singură linie pe care se află caracterele de pe ultima coloană a matricei B .

Date de ieșire

Fișierul de ieșire **LITERE.OUT** va conține o singură linie pe care se vor afla caracterele de pe prima linie a matricei B .

Restricții și precizări

- șirul inițial conține cel mult 10000 de caractere;
- pe baza ultimei coloane se va putea determina întotdeauna prima linie.

Exemplu

LITERE.IN	LITERE.OUT
NOGIF	FOGIN

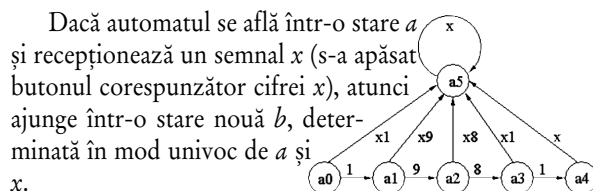
Timp maxim de execuție/test: 1 secundă

P060223: Zăvor

O închizătoare cu cifru este un instrument cu zece butoane pentru tastarea a câte unei cifre și un buton de reset care folosește la aducerea închizătorii în starea inițială.

Închizătoarea mai dispune de un buton cu care aceasta poate fi deschisă, cu condiția să fi tastat în prealabil parola corectă.

În închizătoare se încorporează un cip pentru o parolă dată, care funcționează ca un automat finit (rezultă că dacă parola este formată din N cifre, atunci automatul are exact $N + 2$ stări).



Dacă automatul se află într-o stare a și recepționează un semnal x (s-a apăsă butonul corespunzător cifrei x), atunci ajunge într-o stare nouă b , determinată în mod univoc de a și x .

De exemplu, dacă parola este 1981, atunci un automat

Automat pentru cheia 1981

care funcționează corect, trebuie să-și schimbe stările conform figurii alăturate. De asemenea, automatul are voie să deschidă închizătoarea doar în starea $a4$. Pe figură x_i reprezintă toate cifrele diferite de i , iar x reprezintă toate cifrele.

Verificați dacă cipul dat funcționează corect sau nu. Se va verifica doar faptul că pe baza semnalelor se va deschide sau nu închizătoarea; dacă se recepționează parola corectă, închizătoarea se deschide întotdeauna.

Pentru această testare aveți la dispoziție trei operații; pentru programatorii în *Pascal*, acestea sunt conținute în unit-ul **ZAVOR.TPU**:

- **procedure** ResetA: automatul este adus în starea de bază;
- **procedure** Schimba(x :Char): automatul trece din starea curentă în starea corespunzătoare semnalului x ('0' $\leq x \leq$ '9');
- **function** Deschide:Char: dacă starea curentă este cea de deschidere, atunci valoarea returnată este 'D', altfel se returnează valoarea 'N'.

Programatorii în *C/C++* vor avea la dispoziție fișierul header **ZAVOR.H** care va conține funcțiile:

- **void** ResetA(**void**): automatul este adus în starea de bază;
- **void** Schimba(**char** x): automatul trece din starea curentă în starea corespunzătoare semnalului x ('0' $\leq x \leq$ '9');
- **char** Deschide(**void**): dacă starea curentă este cea de deschidere, atunci valoarea returnată este 'D', altfel se returnează valoarea 'N'.

Date de intrare

Singura linie a fișierului de intrare **TEST.IN** conține parola care este formată din cel mult 100 cifre zecimale (caractere cuprinse între '0' și '9') nedespărțite prin spații. Ultimul caracter este marcajul de sfârșit de linie.

Date de ieșire

În fișierul de ieșire **TEST.OUT** se va scrie rezultatul pe o singură linie.

Dacă cifrul se deschide doar pentru parola dată în fișierul de intrare, atunci în fișier se scrie cuvântul **CORECT**. Dacă cifrul se deschide și pentru alte chei decât parola dată, în fișierul de ieșire se va scrie un șir de caractere care deschid cifrul.

Timp maxim de execuție/test: 1 secundă