



# Concursul interjudețean GRIGORE C. MOISIL

În perioada 1-3 Martie 2002 a avut loc la Colegiul Tehnic din Turda cea de-a XVII-a ediție a concursului interjudețean de matematică și informatică "Grigore C. Moisil". Vă prezentăm în continuare enunțurile problemelor propuse spre rezolvare la secțiunea de informatică a acestui concurs.

## P030201: Lacăt

(clasa a IX-a)

Seiful din biroul domnului director de la *Colegiul Tehnic Turda* are ca cifru un număr natural  $N$ . Cheia electronică folosită pentru deschiderea acestuia este un număr natural mai mic decât  $N$ . Directorul, fiind profesor de matematică, scrie pe o foaie toate numerele pe care le folosește, dar uită care dintre ele este cheia seifului. Cheia care deschide seiful are o reprezentare binară care, prin suprapunere peste o secvență din descompunerea binară a cifrului lacătului, modifică cifrul după următoarele reguli:

- 0 peste 1 nu modifică cifra;
- 1 peste 0 transformă cifra în 1;
- 1 peste 1 transformă cifra în 0;
- 0 peste 0 nu modifică cifra.

Lacătul se deschide dacă reprezentarea binară a cifrului lacătului, după suprapunere, conține doar cifre binare cu valoarea 1.

Ajutați conducerea liceului să caute printre numerele date cheile corecte, deoarece toate premiile sunt închise în seif.

### Date de intrare

Fișierul de intrare **SEIF.IN** conține pe prima linie cifrul seifului. Pe a doua linie se află numărul  $N$  al numerelor de pe foaie. Pe a treia linie se află cele  $N$  numere, separate printr-un singur spațiu.

### Date de ieșire

Fișierului de ieșire **CUVINTE.OUT** va conține o singură linie pe care se vor afla cheile corecte, separate prin spații.

### Restricții și precizări

- $1 \leq N \leq 100$ ;
- valorile numerelor și ale cifrului sunt cuprinse între 1 și 2000000000.

## Exemplu

**SEIF.IN**

43

7

3 7 5 17 8 35 10

**SEIF.OUT**

5 10

## Explicație

Reprezentarea binară a valorii 43 este 101011, reprezentarea binară a valorii 5 este 101, iar cea a valorii 10 este 1010. Numerele se suprapun astfel:

101011

101

101011

1010

**Timp de execuție:** 1 secundă/test

## P030202: Cuvinte

(clasa a IX-a)

Se consideră  $N$  cuvinte formate doar din majuscule. Acestea sunt despărțite în silabe cu ajutorul caracterului '-' (*minus*). Se spune că două cuvinte **rimează** dacă și numai dacă ultima lor silabă coincide.

Sarcina voastră este de a scrie un program care împarte cele  $N$  cuvinte în grupe, astfel încât oricare două cuvinte aflate în aceeași grupă să rimeze și oricare două cuvinte aflate în grupe diferite să nu rimeze.

După determinarea grupelor, se cere să se caute o frază formată din cât mai multe cuvinte, astfel încât cuvintele simetrice față de mijlocul frazei să rimeze (primul cuvânt va rima cu ultimul, al doilea cu penultimul etc.).

### Date de intrare

Fișierul de intrare **CUVINTE.IN** conține pe prima linie numărul  $N$  al cuvintelor.



Pe fiecare dintre următoarele  $N$  linii se va afla câte un cuvânt.

### Date de ieșire

Pe prima linie a fișierului de ieșire **CUVINTE.OUT** se va afla numărul  $K$  al grupelor formate. Pe fiecare dintre următoarele  $K$  linii se vor afla cuvintele dintr-o anumită grupă. Pe ultima linie a fișierului se va afla fraza determinată. Cuvintele de pe o linie vor fi separate printr-un singur spațiu.

### Restricții și precizări

- $1 \leq N \leq 100$ ;
- dacă există mai multe fraze, trebuie furnizată doar una dintre ele.

### Exemplu

#### CUVINTE.IN

```
10
MI-SI-U-NE
MI-NU-NE
CA-FEA
LU-LEA
MAR-GEA
A-LO-CU-TI-U-NE
DI-MEN-SI-U-NE
DOI-LEA
CAZ
MA-CAZ
```

#### CUVINTE.OUT

```
5
MISIUNE MINUNE ALOCUTIUNE DIMENSIUNE
LULEA DOILEA
CAZ MACAZ
CAFEA
MARGEA
MISIUNE ALOCUTIUNE LULEA MACAZ MARGEA CAZ
DOILEA MINUNE DIMENSIUNE
```

**Timp de execuție:** 1 secundă/test

### P030203: Hoții

(clasa a X-a)

La o bancă s-a produs un jaf; experții au descoperit urme pe un covor pătrat de culoare deschisă. Ei au împărțit covorul într-o rețea de pătrate foarte densă, au ales un sistem de coordonate și au marcat pozițiile înnegrite de pe covor. Tot din cercetări a rezultat că nu există doi hoți ale căror urme să fie identice. O urmă este formată dintr-o porțiune compactă de poziții înnegrite. Două poziții înnegrite învecinate (pe orizontală, verticală sau diagonală) fac parte din aceeași urmă. Să se identifice numărul hoților și, pentru fiecare urmă, hoțul căruia îi aparține.

Două urme nu pot fi lipite sau suprapuse și se află integral pe covor. Două urme aparțin aceluiași hoț dacă pot fi suprapuse prin rotația și/sau oglindirea uneia dintre ele.

### Date de intrare

Fișierul de intrare **IN.TXT** va conține pe prima linie dimensiunea  $N$  a rețelei (covorului). Pe următoarele linii se află câte două numere naturale, separate printr-un spațiu, reprezentând linia și coloana unde s-a găsit o porțiune dintr-o urmă.

### Date de ieșire

Fișierul de ieșire **OUT.TXT** va conține pe prima linie un număr natural  $NR$  care va indica numărul hoților. Pe fiecare dintre următoarele  $N$  linii se vor afla  $N$  numere separate prin câte un spațiu. O poziție fără urme va fi codificată cu 0, iar una cu urme prin numărul de ordine al hoțului căruia îi aparține. Numerele de ordine ale hoților sunt alese arbitrar, dar sunt distincte și sunt cuprinse între 1 și  $NR$ .

### Restricții și precizări

- $1 \leq N \leq 20$ ;
- există cel mult zece hoți.

### Exemplu

IN.TXT	OUT.TXT
10	3
2 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
2 2	1 1 0 0 0 0 0 3 0 0
3 2	0 1 0 1 1 0 0 0 0 0
4 2	0 1 0 1 0 0 0 0 0 0
3 4	0 0 0 1 0 2 2 0 0 0
3 5	0 0 0 0 0 2 2 0 0 0
4 4	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
5 4	0 0 1 0 0 1 0 0 0 0
5 6	0 1 1 0 0 1 0 0 0 0
5 7	0 0 0 0 0 1 1 0 0 0
6 6	
6 7	
7 3	
8 3	
9 3	
9 2	
8 6	
9 6	
10 6	
10 7	
2 8	

**Timp de execuție:** 1 secundă/test

### P030204: Cuvinte magice

(clasa a X-a)

Se dau  $n$  cuvinte, formate din litere mici ale alfabetului englez.

Să se formeze cuvintele de lungime maximă, folosind litere din aceste cuvinte, respectând următoarele reguli:

- a  $i$ -a literă a cuvântului este o literă de pe poziția  $i$  a unui cuvânt dat;
- literele fiecărui cuvânt sunt ordonate lexicografic.

### Date de intrare

Fișierul de intrare **MAGIC.IN** conține cuvinte, câte unu pe fiecare linie.

### Date de ieșire

Fișierul de ieșire **MAGIC.OUT** conține cuvintele magice, câte unul pe fiecare rând.

### Restricții și precizări

- fișierul de intrare conține cel mult 20 de cuvinte;
- fișierul de ieșire va conține cel mult 1000 de cuvinte magice;
- fiecare cuvânt va conține cel mult 20 de litere.

### Exemplu

MAGIC.IN	MAGIC.OUT
la	luv
revedere	ruv
turda	tuv

**Timp de execuție:** 5 secunde/test

### P030205: Dreptunghiuri

(clasele a XI-a și a XII-a)

Se cunosc dimensiunile (lungimea și lățimea) a  $N$  dreptunghiuri. Să se determine, dacă este posibil, o aranjare a dreptunghiurilor astfel încât acestea să acopere în întregime un pătrat de latură  $LP$ . Trebuie folosite toate dreptunghiurile. Acestea pot fi rotite în plan, dar laturile lor trebuie să rămână paralele cu laturile pătratului. Dreptunghiurile nu se pot suprapune și nu pot ieși din pătrat.

### Date de intrare

Fișierul de intrare **DR.IN** conține pe prima linie numărul  $N$  al dreptunghiurilor. Fiecare dintre următoarele  $N$  linii conține câte două numere care reprezintă lungimile laturilor unui dreptunghi. Pe ultima linie se află latura pătratului.

### Date de ieșire

Fișierul de ieșire **DR.OUT** va conține o matrice cu  $LP$  linii și  $LP$  coloane. Elementele matricei au valori cuprinse între 1 și  $N$ , iar valorile de pe o linie vor fi separate prin câte un spațiu. Elementele matricei care corespund dreptunghiului cu numărul de ordine  $i$  vor avea valoarea  $i$ .

Dacă aranjarea nu este posibilă, fișierul de ieșire va conține o singură linie pe care se va afla șirul de caractere IMPOSIBIL.

### Restricții și precizări

- $1 \leq N \leq 20$ ;
- $1 \leq LP \leq 50$ ;
- laturile dreptunghiurilor sunt cel mult egale cu latura pătratului;
- dacă există mai multe soluții se va determina doar una dintre ele.

## Despre concurs...

Concursul interjudețean "Grigore C. Moisil" a devenit unul tradițional în nord-vestul țării. Este unul dintre puținele concursuri din România la care se întâlnesc matematicienii și informaticienii. Chiar dacă secțiunea dedicată matematicii este mai bine cunoscută, nivelul concursului de informatică este destul de ridicat.

La secțiunea dedicată informaticii de la această ediție a concursului au participat 25 de elevi din județele Bihor, Bistrița-Năsăud, Cluj, Maramureș, Satu Mare și Sălaj.

Este pentru prima dată când acest concurs se desfășoară la Turda. Domnul profesor Dumitru Mateescu, directorul Colegiului Tehnic din Turda, a declarat: "A fost un concurs de împrejurări pentru ca ediția din acest an să se desfășoare la noi în școală, concurs de împrejurări, zic eu, fericite. În primul rând, nici un liceu din Municipiul Cluj-Napoca nu putea să găzduiască aproape 300 de persoane, în al doilea rând, școala noastră dispune de toată logistica necesară unui concurs de asemenea anvergură."

Premiile au fost destul de mari, totalizând peste 50 de milioane lei și cărți în valoare de aproximativ 30 de milioane.

Întrebat cum a reușit să obțină aceste fonduri, domnul director a spus: "Nu am apelat la sponsori. Am avut doar sprijinul unor instituții de stat: Consiliul Local Cluj-Napoca, Inspectoratul Școlar Județean Cluj și Consiliul Local Turda".

Cu toate acestea sponsorii au apărut în momentul festivității de premiere. Editura "Altip" din Alba Iulia a oferit premii în valoare de peste 20 de milioane de lei.

Gazeta de Informatică a fost reprezentată la acest concurs de redactorul-șef adjunct Mihai Scorțaru, precum și de redactorii Claudiu Soroiu și Carmen Șuşman.

### Exemple

DR.IN	DR.OUT
8	1 1 1 3 4 4 5
2 3	1 1 1 3 4 4 6
3 5	2 2 2 3 4 4 7
1 7	2 2 2 3 8 8 8
2 3	2 2 2 3 8 8 8
1 1	2 2 2 3 8 8 8
1 1	2 2 2 3 8 8 8
1 1	
4 3	
1	





#### DR. IN

3  
1 1  
1 1  
1 2  
2

#### DR. OUT

1 2  
3 3

#### DR. IN

4  
2 2  
1 2  
1 2  
1 2  
3

#### DR. OUT

IMPOSIBIL

**Timpe de execuție:** 1 secundă/test

### P030206: Atlantis

(clasele a XI-a și a XII-a)

După ce a reușit să treacă de poarta cetății *Atlantis*, *Iahim Uratrox*, marele explorator al *Atlantidei*, a descoperit o mulțime dintre vestigiile vechii civilizații. Singura clădire în care celebrul explorator nu a putut intra este palatul foștilor suverani atlanți.

Se presupune că în interiorul acestui palat se pot găsi documentele care să explice motivul scufundării miticului oraș. Din nefericire, intrarea în palat este protejată de un cifru.

Mecanismul este foarte simplu, el constând din doar două dispozitive de introducere a codului. Pe mecanism este gravat un număr format din cinci cifre.

Bineînțeles, savanții au reușit imediat să descopere algoritmul de funcționare al mecanismului. Cele două dispozitive corespund semnelor '+' și '-'.

Fiecare atingere a unui dispozitiv duce la adunarea sau scăderea unui număr. Acest număr variază în funcție de numărul de ordine al atingerii. La a *i*-a atingere, numărul care se adună sau se scade este  $i^2$ . Se pornește cu valoarea 0.

Așadar, la fiecare atingere *i* valoarea corespunzătoare mecanismului scade sau crește cu  $i^2$ . În final, pentru a deschide poarta, trebuie să se obțină valoarea gravată pe mecanism.

#### Date de intrare

Numele fișierului de intrare este **ATLANTIS.IN**. Acesta conține o singură linie pe care se află cele cinci cifre ale numărului gravat pe mecanismul cifrului, neseparate prin spații. Există posibilitatea ca prima, primele două, primele trei sau primele patru cifre să fie 0. Totuși, cel puțin una dintre cele cinci cifre este diferită de zero.

#### Date de ieșire

Numele fișierului de ieșire este **ATLANTIS.OUT**. Acesta conține o singură linie pe care se vor afișa semnele corespunzătoare atingerilor mecanismului.

Al *i*-lea semn de pe această linie va corespunde celei de-a *i*-a atingeri. Dacă prin această atingere se adună valoarea  $i^2$ , atunci semnul va fi '+'. Dacă atingerea duce la scăderea valorii  $i^2$ , atunci semnul va fi '-'.

#### Restricții și precizări

- Valoarea numărului inscripționat pe mecanismul cifrului este cuprinsă între 1 și 99999.
- În cazul în care nu poate fi descoperită o secvență de atingeri, *Iahim Uratrox* nu va mai putea deschide poarta folosind o încărcătură explozivă așa cum ar fi putut face atunci când se afla în fața porții orașului, deoarece ar risca să distrugă prea multe vestigii importante; astfel, cel mai mare secret al *Atlantidei* va fi păstrat pentru totdeauna. Din fericire, după câteva luni, exploratorul s-a întors și a prezentat motivele scufundării *Continentalului Pierdut*; se pare că explicația era atât de îngrijorătoare încât s-a decis ca motivele să nu fie cunoscute publicului. Totuși, concluzia evidentă care poate fi trasă este că există întotdeauna o secvență corectă de atingeri care duc la deschiderea porții.
- Poarta se deschide chiar dacă numărul atingerilor nu este minim.
- Dacă există mai multe soluții, doar una trebuie scrisă în fișierul de ieșire.

#### Exemplu

**ATLANTIS.IN**

00012

**ATLANTIS.OUT**

+++

**Timpe de execuție:** 5 secunde/test

## Premianții

### Premiul I

**Sorin Pahasciuc, Bistrița-Năsăud -**

*cls. a IX-a*

**Andrei Barabaș, Maramureș - cls. a X-a**

**Flaviu Pașca, Bistrița-Năsăud - cls. a XI-a**

**Vencel Bors, Bihor - cls. a XII-a**

**Paul Rusu, Cluj - cls. a XII-a**

### Premiul II

**Tiberiu Chihorean, Maramureș - cls. a X-a**

**Nicolae Preda, Cluj - cls. a XI-a**

**Andrei Markovits, Satu Mare - cls. a XII-a**

### Premiul III

**Bogdan Pănuș, Satu Mare - cls. a XI-a**

**Adrian Balașko, Sălaj - cls. a XII-a**