



CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ  
„MARIAN ȚARINĂ”

Ediția a X-a, 14–15 MAI 2010



## Clasa a IX-a

### Problema 1 – FACTORIAL

Se numește factorial al unui număr natural nenul  $n$  (notat  $n!$ ) numărul obținut prin înmulțirea numerelor naturale mai mici sau egale decât  $n$ :  $n! = 1 * 2 * \dots * (n-1) * n$ .

#### Cerință

Dându-se un șir de  $n$  numere naturale nenule și o valoare  $k$ , să se verifice dacă  $k!$  este multiplu al produsului celor  $n$  numere date.

#### Date de intrare

În fișierul *fact.in* se găsesc pe prima linie separate printr-un spațiu două valori  $n$  și  $k$  cu semnificațiile din enunț, iar pe cea de-a doua linie cele  $n$  numere naturale separate prin spații.

#### Date de ieșire

În fișierul *fact.out* se va scrie 1 sau 0 după cum  $k!$  este sau nu multiplu al produsului numerelor date.

#### Restricții și precizări

- $1 \leq n \leq 1000$ .
- $1 \leq k \leq 10000$ .
- Fiecare număr al șirului are cel mult 9 cifre.

#### Exemple

<i>fact.in</i>	<i>fact.out</i>
3 5	1
6 1 2	

<i>fact.in</i>	<i>fact.out</i>
4 4	0
6 2 2 2	

Timp maxim de execuție/test: 1 secundă



CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ  
„MARIAN ȚARINĂ”

Ediția a X-a, 14–15 MAI 2010



## Clasa a IX-a

### Problema 2 – CUTII

Se dau niște obiecte cilindrice, de înălțimi și diametre cunoscute, și niște cutii cilindrice, de asemenea de înălțimi și diametre cunoscute.

#### Cerință

Să se plaseze un număr cât mai mare de obiecte în cutii, în condițiile în care în fiecare cutie se poate plasa cel mult un obiect, iar acesta trebuie să aibă înălțimea mai mică sau egală cu înălțimea cutiei și diametrul mai mic sau egal cu diametrul cutiei.

#### Date de intrare

În fișierul *cutii.in* se găsesc pe prima linie separate printr-un spațiu două valori  $N$  și  $K$ , reprezentând numărul obiectelor respectiv numărul cutiilor. Pe următoarele  $N$  linii câte două valori, separate prin spațiu, reprezentând înălțimea și diametrul unui obiect dat. În continuare, pe următoarele  $K$  linii câte două valori, separate prin spațiu, reprezentând înălțimea și diametrul unei cutii date.

#### Date de ieșire

În fișierului *cutii.out* se va scrie pe prima linie numărul  $M$  de obiecte plasate în cutii. Pe fiecare din următoarele  $M$  linii se va scrie câte o pereche de valori, reprezentând numărul de ordine al obiectului plasat și numărul de ordine al cutiei în care acesta este plasat. În cazul în care exista mai multe soluții se poate preciza oricare dintre ele.

#### Restricții și precizări

- $1 \leq N \leq 1000$ .
- $1 \leq K \leq 1000$ .
- Obiectele și cutiile sunt numerotate în ordinea apariției în fișierul de intrare *cutii.in*.
- Valorile pentru înălțimi și diametre sunt numere naturale nenule mai mici decât 1000.

#### Exemplu

<i>cutii.in</i>	<i>cutii.out</i>	Explicație
4 3	2	Una dintre soluțiile posibile este plasarea a 2 obiecte: obiectul 1
5 2	1 2	în cutia 2 și obiectul 4 în cutia 1.
4 6	4 1	
3 8		
2 5		
4 5		
6 6		
2 3		

Timp maxim de execuție/test: 1 secundă



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI ȘI SPORTULUI  
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN CLUJ  
COLEGIUL NAȚIONAL „MIHAI VITEAZUL” TURDA  
SOCIETATEA DE ȘTIINȚE MATEMATICE DIN ROMÂNIA – FILIALA CLUJ



## CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ „MARIAN ȚARINĂ”

Ediția a X-a, 14–15 MAI 2010



### Clasa a X-a

#### Problema 1 – BABEL

La conferința anuală a Națiunilor Unite, fiecare țară a trimis câte o delegație, care are în componența ei și un interpret. Acesta cunoaște, pe lângă limba oficială a țării sale, cel puțin încă o limbă. Secretariatul pregătește materialul de lucru pentru conferință în câteva limbi, inițiale. Acest material este dat interpreților delegațiilor, care urmează să-l traducă în toate limbile. Orice interpret care dispune de o copie a materialului într-o limbă pe care o cunoaște, îl poate traduce în toate celelalte limbi cunoscute lui. Materialul astfel tradus de către un interpret este pus la dispoziția tuturor, putând fi tradus mai departe de către alți interpreți.

#### Cerință

Cunoscându-se numărul de delegații participante, limba oficială a fiecărei țări participante și limbile cunoscute de fiecare interpret în parte, să se determine numărul minim de limbi în care trebuie pregătit inițial materialul de către secretariat și care sunt aceste limbi, astfel încât fiecare delegație să poată obține, în final, o traducere în limba oficială a țării pe care o reprezintă.

#### Date de intrare

În fișierul *babel.in* se află:

- pe prima linie numărul  $N$  de delegații participante;
- pe fiecare din următoarele  $N$  linii, corespunzător fiecărei delegații în parte, separate prin spații, mai multe valori – prima  $L_i$  reprezentând limba oficială a țării pe care o reprezintă delegația, a doua  $NR_i$  reprezentând numărul de limbi cunoscute de interpretul din delegație, cele două valori fiind urmate de un șir de  $NR_i$  numere reprezentând limbile cunoscute de interpret,  $1 \leq i \leq N$ .

#### Date de ieșire

Fișierul *babel.out* va conține:

- pe prima linie numărul minim de limbi în care trebuie pregătit inițial materialul de către secretariat;
- pe cea de-a doua linie, separate prin spații și în ordine crescătoare, limbile în care va fi pregătit inițial materialul.

#### Restricții și precizări

- $2 \leq N \leq 1000$ .
- $1 \leq L_i \leq 1000$ ,  $1 \leq i \leq N$ .
- $1 \leq NR_i \leq 100$ ,  $1 \leq i \leq N$ .
- Fiecare limbă din cele 1000 care pot fi utilizate în cadrul conferinței se identifică unic printr-un număr natural nenul mai mic sau egal decât 1000.
- Dacă există mai multe soluții cu același număr minim de limbi, se va furniza cea mai mică soluție în ordine lexicografică.

## Exemplu

<i>babel.in</i>	<i>babel.out</i>
5	2
3 2 1 4	1 7
2 1 4	
8 1 9	
7 1 8	
9 2 11 10	

**Timp maxim de execuție/test:** 1 secundă



CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ  
„MARIAN ȚARINĂ”

Ediția a X-a, 14–15 MAI 2010



**Clasa a X-a**  
**Problema 2 – HOTEL**

Un hotel dispune de niște săli de conferință, identice. Niște potențiali clienți doresc să închirieze sălile pentru a organiza conferințe. Cunoscând, despre fiecare client, data de început și data de sfârșit a conferinței, conducerea hotelului dorește o planificare a acestora. O planificare validă trebuie să întrunească următoarele condiții:

- fiecare client poate fi acceptat sau refuzat;
- unui client acceptat i se alocă o singură sală pe toată durata solicitată de el (nu poate fi mutat dintr-o sală în alta);
- nu poate exista niciun moment în care o aceeași sală să fie alocată la doi clienți.

Dintre toate planificările valide, se cere aceea pentru care numărul de clienți acceptați este cel mai mare. Dacă mai multe planificări ating același număr maxim de clienți acceptați, se va da oricare dintre ele.

**Date de intrare**

Datele se vor citi din fișierul *hotel.in* având următorul format:

- pe prima linie, numărul  $N$  de săli și numărul  $M$  de clienți, separate prin spațiu,
- pe fiecare din următoarele  $M$  linii, câte două numere,  $S_i F_i$ , separate prin spațiu, reprezentând prima zi și ultima zi a conferinței organizate de clientul  $i$ .

**Date de ieșire**

Rezultatele se vor scrie într-un fișier ce se va numi *hotel.out* în următorul format:

- pe prima linie se va scrie numărul  $K$  de clienți ce vor fi acceptați;
- pe fiecare din următoarele  $K$  linii se va scrie o pereche de numere,  $K_i L_i$ , separate prin spațiu, reprezentând numărul de ordine al clientului acceptat și numărul de ordine al sălii ce-i este alocată.

**Restricții și precizări**

- Clienții se consideră numerotați de la 1 la  $M$  în ordinea din fișierul de intrare, iar sălile sunt numerotate de la 1 la  $N$ .
- $1 \leq N \leq 10000$ .
- $1 \leq M \leq 10000$ .
- $0 \leq S_i \leq F_i \leq 32000$ .

**Exemplu**

<i>hotel.in</i>	<i>hotel.out</i>
2 6	6
1 2	1 1
2 5	5 1
8 10	3 1
10 11	2 2
3 7	6 2
6 9	4 2

**Timp maxim de execuție/test:** 1 secundă



**CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ  
„MARIAN ȚARINĂ”**

Ediția a X-a, 14–15 MAI 2010



**Clasele XI-XII**

**Problema 1 – CEASURI**

Un colecționar are mai multe ceasuri. Toate aceste ceasuri funcționează bine, dar sunt reglate pe diverse fusuri orare. Colecționarul examinează, pe rând, ceasurile, într-o ordine oarecare, putând reveni de mai multe ori la oricare dintre ceasuri. La fiecare examinare, el notează, într-un registru, numărul ceasului examinat și ora indicată de acesta în momentul examinării.

**Cerință**

Dându-se registrul întocmit de către colecționar, se cere să se determine fusurile orare pe care sunt reglate ceasurile. Se consideră că:

- înregistrările din registru sunt în ordine cronologică,
- diferențele de fus orar sunt numere întregi de secunde,
- fiecare examinare durează cel puțin 1 secundă,
- ceasul numărul 1 este luat ca referință, pentru fiecare dintre celelalte se cere să se precizeze cu câte secunde arată mai mult decât ceasul numărul 1,
- există cel puțin o soluție.

Dacă există mai multe soluții, se va afișa una singură.

**Date de intrare**

Datele se vor citi din fișierul **ceasuri.in** având următorul format:

- pe prima linie, numărul  $N$  de ceasuri și numărul  $M$  de înregistrări,
- pe fiecare din următoarele  $M$  linii, câte două numere,  $C_i$   $T_i$ , separate prin spațiu, reprezentând numărul ceasului examinat și timpul, în secunde, indicată de acesta.

**Date de ieșire**

Rezultatele se vor scrie într-un fișier ce se va numi **ceasuri.out** care va conține  $N-1$  linii, corespunzătoare ceasurilor de la 2 la  $N$ . Pe fiecare linie se va scrie cu cât indică ceasul corespunzător mai mult decât ceasul numărul 1. De notat că acest număr va fi pozitiv dacă ceasul corespunzător este înaintea ceasului 1 și negativ dacă ceasul este în urma ceasului 1.

**Restricții și precizări**

- $1 \leq N \leq 100$ .
- $1 \leq M \leq 10000$ .
- $-10000 \leq T_i \leq 10000$ .

**Exemplu**

<b>ceasuri.in</b>	<b>ceasuri.out</b>	<b>Explicație</b>
3 6	2	Momentele examinărilor, conform ceasului de referință (ceasul 1) sunt : 2, 3, 7, 10, 11, 12.
1 2	-7	O altă soluție este : 1, -7, presupunând că momentele examinărilor ar fi fost 2, 4, 8, 10, 11, 12.
2 5		
2 9		
3 3		
1 11		
3 5		

**Timp maxim de execuție/test:** 1 secundă



**CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ  
„MARIAN TARINĂ”**

Ediția a X-a, 14–15 MAI 2010



**Clasele XI-XII**

**Problema 2 – VALUTĂ**

O casă de schimb valutar afișează ratele de schimb între diverse valute. Un turist dorește să schimbe o sumă de bani din valuta pe care o deține el într-o anumită valută de care are nevoie. El poate schimba banii direct, poate schimba mai întâi într-o valută intermediară și apoi în valuta dorită sau poate efectua o secvență oricât de lungă de schimburi valutare, dintre cele oferite de casă.

**Cerință**

Dându-se numărul de valute, perechile de valute între care casa oferă posibilitate de schimb, ratele de schimb pentru aceste perechi, valuta inițială deținută de turist și valuta finală dorită, se cere o secvență de operații de schimb care să-i permită turistului obținerea unei sume cât mai mari de bani în valuta finală.

**Date de intrare**

Datele se vor citi din fișierul **valuta.in** având următorul format:

- pe prima linie, patru numere naturale,  $N M S D$ , reprezentând respectiv numărul de valute, numărul de perechi între care casa schimbă bani, valuta inițială deținută de turist și valuta finală dorită de turist;
- pe fiecare din următoarele  $M$  linii, câte trei numere,  $S_i D_i R_i$ , separate prin spații, reprezentând valuta sursă, valuta destinație și numărul de unități monetare destinație ce se obțin pentru o unitate monetară sursă. De notat că  $R_i$  este real pozitiv, putând fi supraunitar sau subunitar.

**Date de ieșire**

Rezultatele se vor scrie într-un fișier ce se va numi **valuta.out** în următorul format:

- pe prima linie, numărul  $K$  de valute intermediare prin care se efectuează schimbul;
- pe următoarea linie,  $K$  numere naturale reprezentând valutele intermediare prin care se efectuează conversia optimă. De notat că valuta inițială și cea finală nu se vor scrie în fișierul de ieșire.

**Restricții și precizări**

- $1 \leq N \leq 100$ .
- $1 \leq M \leq 10000$ .
- Din motive de aproximări la calcule, este permisă generarea unei soluții sub-optimale. Soluția generată trebuie să ofere turistului cel puțin 99,99% din suma maximă ce poate fi obținută.
- Se garantează că există cel puțin o cea mai bună secvență de conversii.

**Exemplu**

<b>valuta.in</b>	<b>valuta.out</b>	<b>Explicație</b>
3 4 1 3	1	Conversia $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ oferă o rată de schimb de $0,5 \times 0,6 = 0,3$ , care este mai bună decât rata corespunzătoare schimbului direct $1 \rightarrow 3$ care este de 0,25.
1 2 0.5	2	
2 1 1.9		
1 3 0.25		
2 3 0.6		

**Timp maxim de execuție/test:** 1 secundă