

## **PROBLEME CONCURS – Tablouri unidimensionale**

### **1. Păcălici**

Se imaginează următorul joc: un grup de persoane intră și iese dintr-o încăpere prin a cărei ușă nu poate trece la un moment dat decât o singură persoană. Încăperea este inițial goală. Fiecare persoană este obligată să noteze:

- a) la intrare, într-un registru de intrări, numărul persoanelor pe care le-a găsit în încăpere,
- b) la ieșire, într-un registru de ieșiri, numărul persoanelor pe care le-a lăsat în încăpere.

Printre persoane se poate afla și un Păcălici (o persoană care minte o singură dată, la intrare sau la ieșire)

Scrieți un program care stabilește, pe baza informațiilor din cele două registre, dacă printre persoanele care au vizitat încăperea s-a aflat și Păcălici. Conținutul celor două registre se introduce element cu element. Numărul de elemente dintr-un registru este limitat superior la valoarea max. Dacă există mai puține elemente, sfârșitul registrului este marcat printr-un element negativ.

Exemplu: Pentru setul de date

0 1 1 2 3 1 2 3 4 -1

1 3 2 1 4 3 -3

se afișează mesajul: Nu s-a depistat Păcălici

În cazul setului

0 1 2 1 1 2 3 -1

2 1 1 1 2 -1

se afișează mesajul: Păcăleala în registrul de ieșiri în poziția 4

.....

### **2. SUMA MAXIMA**

Se da o mulțime de numere întregi nenule cu  $m$  elemente  $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$  și o altă mulțime cu numere întregi nenule cu  $n$  elemente  $B = \{B_1, B_2, \dots, B_n\}$ .

Fie o funcție  $f: A \rightarrow B$  cu prop. ca pt. oricare  $x_1, x_2$  din  $A$  cu  $x_1 \diamond x_2 \Rightarrow f(x_1) \diamond f(x_2)$  (două elemente din  $A$  nu iau aceeași valoare)

Determinati legea functiei  $f$  astfel încât valoarea expresiei

$$E = A_1 * f(A_1) + A_2 * f(A_2) + \dots + A_n * f(A_n) \text{ sa fie maxima.}$$

**Intrare:**

$m$	-nr elmente din $A$
$A_1 A_2 A_3 \dots A_m$	-elementele multimii $A$
$n$	-nr elmente din $B$
$B_1 B_2 B_3 \dots B_n$	-elementele multimii $B$

**Iesire:**

Se vor scrie  $m$  perechi de numere pe primele  $m$  linii, primul element din pereche fiind un element din  $A$  iar al doilea valoarea corespunzatoare.

Pe a  $m+1$  linie se va afisa valoarea maxima obtinuta.

**Exemplu:**

Pentru intrarea:

3  
7 -5 2  
3  
-1 2 -3

iesirea corespunzatoare va fi:

7 2  
-5 -3  
2 -1  
27

.....

**3. ARCASII**

Pentru a-si forma sirul de arcasi (de la cel mai bun la cel mai slab) un sef de trib procedeaza in doua etape.

In prima etapa el organizeaza o intrecere in care fiecare arcas se intrece cu ceilalti (toti. In intrecerea directa intre doi arcasi, fiecare primeste o sageata; daca unul dintre ei nimereste mai bine tinta, el primeste doua sageti, iar adversarul nici una; daca ambii nimeresc la fel de bine, fiecare isi recapata sageata. Se considera ca un arcas este la fel de bun ca el insusi.

In finalul primei etape, se calculeaza pentru fiecare arcas numarul de sageti dobandite.

In a doua etapa se calculeaza prin iteratii (repetari) succesive numarul de sageti ale fiecarui arcas astfel: se adauga numarul de sageti ale arcasilor egali cu el si dublul numarului de sageti ale arcasilor pe care i-a invins.

Pe aceasta baza se stabileste un clasament. Se trece apoi la iteratia urmatoare. Daca pentru doua iteratii succesive clasamentul se pastreaza, atunci el ramane definitiv. Daca dupa  $n-1$  iteratii clasamentul nu se stabilizeaza, atunci este luat in considerare ultimul clasament.

Se cere sa se determine ordinea arcasilor, date fiind la intrare rezultatele intalnirilor lor directe.

Exemplu: Pentru  $n = 5$ , sa presupunem ca:

arcasul 1 intrece arcasi 3 si 4

arcasul 2 intrece arcasul 1

arcasul 3 intrece arcasi 4 si 5

arcasul 4 intrece arcasul 2

arcasul 5 intrece arcasul 2

restul intrecerilor incheindu-se la egalitate.

Dupa prima etapa obtinem 6, 4, 6, 4, 5

A doua etapa

Dupa prima iteratie se obtine 31, 22, 28, 17, 23, corespunzator ordinii 1, 3, 5, 2, 4.

Dupa a doua iteratie se obtine 144, 112, 130, 84, 115 ceea ce corespunde aceluiasi clasament, care este ordinea finala.

#### **4. NUMERE CU 0 SI 1**

Pentru un numar  $q$ ,  $1 < q < 10$  sa se scrie toate numerele mai mici decat o valoare data  $n$ ,  $1 \leq n \leq 100000$  care, scrise in baza  $q$ , folosesc numai cifrele 0 si 1.

Datele de intrare sunt numerele  $q$  si  $n$ .

Rezultatele vor fi obtinute pe ecran. Daca scrierea numerelor depaseste 80 de coloane se va trece la randul urmator.

Exemplu:

pentru

$q=7$   $n=5000$

raspunsul

0 1 7 8 49 50 56 57 343 344 350 351 392 393 399 400 2401 2402 2408  
2409 2450 2451 2457 2458 2744 2745 2751 2752 2793 2794 2800 2801

pentru

$q=9$   $n=4000$

raspunsul

0 1 9 10 81 82 90 91 729 730 738 739 810 811 819 820

.....

#### **5. Ali Baba**

Rostind vrajitul “Sesam deschide-te”, Ali Baba a intrat in peștera hotilor si a pus mana pe o lada cu diamante. Pe lada era scris numarul diamantelor, un numar cu foarte multe cifre ( maxim 40).

Spre ghinionul sau, la iesire, Ali Baba s-a intalnit cu capetenia hotilor. Fiecare din ei stiind de celebritatea celuilalt, cei doi decid sa nu se lupte pentru lada cu diamante, ci sa le imparta. Problema se reduce deci la stabilirea modului de impartire intre cei doi a diamantelor din lada.

- 1) Capetenia hotilor face urmatoarea propunere; el sa arunce cu zarul, stabilindu-se astfel un numar  $k$  ( $1 \leq k \leq 6$ ), reprezentand numarul de cifre pe care Ali Baba are voie sa le elimine din configuratia numarului  $n$ ; capetenia hotilor va pastra atatea diamante cate reprezinta numarul ramas. Evident Ali Baba va dori ca hotului sa-i ramana cat mai putine diamante.

Considerand  $n$  citit de la tastatura cifra cu cifra, afisati numarul diamantelor care i-ar reveni hotului pentru fiecare valoare posibila a lui  $k$ .

- 2) capetenia hotilor nu este multumita cu aceasta impartire si, constatand ca  $n$  are un numar par de cifre ( $n$  are  $2 \times m$  cifre), solicita ca din cifrele numarului  $n$  sa se formeze doua grupuri de cate  $m$  cifre, din care sa se poata forma doua numere astfel incat diferenta dintre cele doua numere astfel obtinute sa fie minima.

Sa se afiseze numarul diamantelor care revin astfel hotului, respectiv lui Ali Baba.

Exemplu:

Numarul scris pe lada este 247123987649

Raspunsul va fi:

Pentru  $k = 1$  se extrage 7 ramane 24123987649

$K = 2$  se extrag 7,4 ramane 2123987649

$K = 3$  se extrag 7,4,2 ramane 123987649

$K = 4$  se extrag 7,4,2,9 ramane 212387649

$K = 5$  se extrag 7,4,2,9,8 ramane 21237649

$K = 6$  se extrag 7,4,2,9,8,7 ramane 2123649

numerele diamantelor care revin hotului respectiv lui Ali Baba sunt: 974281 si 974263

\*\*\*\*\*

## **6. Numere nemarcate**

Numerele de la 1 la N sunt așezate în ordine crescătoare pe circumferința unui cerc astfel că N ajunge lângă 1. Începând cu numărul S se marchează numerele din K în K, în ordinea crescătoare a lor, până când un număr este marcat de două ori.

Scrieți un program Pascal care să calculeze câte numere au rămas nemarcate.

Exemplu:

Dacă  $N = 8$  și începând cu numărul 2 marcăm numerele din 5 în 5 atunci numerele marcate sunt în ordine 2, 7, 4, 1, 6, 3, 8, 5, 2, deci au rămas nemarcate 0 numere.

Dacă  $N = 8$  și începând cu numărul 2 marcăm numerele din 4 în 4 atunci numerele marcate sunt în ordine 2, 6, 2, deci au rămas nemarcate 6 numere.

.....

## **7. VAPOARE**

Prin țara Palmia trece un râu care are situate pe malul de nord și malul de sud în total N orașe. Fiecare oraș are un unic oraș prieten pe celălalt mal; nu există două orașe pe un mal având același prieten pe celălalt mal. Orașele prietene vor să se lege prin câte o linie navala.

Guvernul dorește să satisfacă această dorință, dar impune restricția ca să nu existe linii navale care să se intersecteze.

Scrieți un program care determină numărul maxim de linii ce pot fi înființate, respectând restricția de mai sus.

### **Intrarea:**

- întregii X și Y, reprezentând lungimea, respectiv lățimea râului ( $10 \leq X \leq 6000$ ,  $10 \leq Y \leq 100$ ).
- numărul total N de orașe ( $1 \leq N \leq 5000$ ).

- cele N perechi de orase prietene; o pereche consta din numerele nenegative C, D ( $C, D \leq X$ ); C reprezinta distanta orasului corespunzator fata de marginea din stânga a malului nordic, iar D reprezinta distanta orasului corespunzator fata de marginea din stanga a malului sudic.

**Iesirea:**

Pentru fiecare bloc din fisierul de intrare, in fisierul de iesire va apare o linie ce contine numarul maxim de linii navale ce pot fi infiintate, respectand restrictia mentionata.

Exemplu:

SHIPS.IN	SHIPS.OUT
30 4	4
7	
22 4	
2 6	
10 3	
15 12	
9 8	
17 17	
4 2	

.....

## **8. Vrajitorul**

Se spune ca demult, la marginile unui regat puternic, traia un vrajitor care avea o comoara. Se mai spunea ca aceasta comoara depasea cu mult ca valoare chiar si bogatiile regelui. Intr-o vreme, vrajitorul, plictisindu-se de ocupatiile sale obisnuite si dorind sa-si gaseasca o distractie pe masura puterii sale, dadu sfoara in tara ca o buna parte din comoara sa va putea fi

luata de cel care va sti sa o cistige. Comoara vrajitorului era formata din n gramezi de monezi de aur ( fiecare gramada continind un numar oarecare de monezi, gramezile nefiind neaparat egale). Cel care dorea sa obtina aur din comoara vajitorului trebuia sa respecte regulile impuse de acesta, si care erau urmatoarele:

- \* aurul trebuia carat de exact n slujitori (tot atatia cate gramezi)

\* cel care vroia aurul putea ca din cele  $n$  gramezi sa aleaga un numar oricat de mare de gramezi (eventual le putea alege pe toate  $n$ ), astfel incat:

\* daca alege o gramada, trebuie sa ia toate monezile din acea gramada;

\* numarul total de monezi rezultat din toate gramezile alese trebuie sa se poata imparti exact la cei  $n$  slujitori care le vor cara;

\* numarul total de monezi din gramezile alese trebuie sa fie maxim posibil, altfel daca vrajitorul ii arata celui care a ales ca putea sa faca o alegere mai buna, acesta nu mai primea nimic.

Dandu-se numarul  $n$  de gramezi si in acelasi timp de slujitori, numarul  $nr[i]$  de monezi din fiecare gramada  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) trebuie gasita multimea gramezilor care trebuie alese .

Intrare:

- numarul  $n$  (de slujitori si de gramezi)  $n \leq 100$
- numarul  $nr[i]$  de monezi din gramada  $i$ .

Iesire :

La iesire trebuie sa se afiseze la terminal numarul total de monezi obtinut si gramezile alese.

Exemplu:

Pt  $n=7$  și

Nr : 11 4 336 34 356 218 537

Iesirea trebuie sa fie:

Numarul total de monezi: 1274

Gramezile alese:

1

3

4

5

7

.....

## **9. GHINION**

Vecinul meu este om de treaba, dar are un defect: crede in tot ce i se ghiceste. ieri s-a dus la o ghicitoare, o tipa culta (terminase liceul la seral).



Aceasta i-a spus: numerează zilele care le mai ai de trait cu  $1, 2, \dots, n$ . Apoi:

- în fiecare zi divizibilă cu  $p_1$  risți să te calce mașina;
- în fiecare zi divizibilă cu  $p_2$  risți să-ți cada o cărămidă pe picior;
- ....
- în fiecare zi divizibilă cu  $p_k$  risți să-ți spargi capul.

Vecinul meu a observat că numerele naturale  $p_1, p_2, \dots, p_k$  sunt prime, mai mari ca 1. Ce s-a gândit nefericitul ? Să rămână în casă în fiecare zi în care risca să i se întâmple ceva. Prin urmare, el se întreaba: câte zile din cele  $n$  pe care le mai am de trait, pot ieși din casă ?

Se dau:  $n$ ,  $k$  și valorile  $p_1, p_2, \dots, p_k$

Observatii:

- 1)  $n < 1.000.000$ ,  $k < 100$ ;
- 2) pe fiecare linie datele sunt separate printr-un blank;
- 3) timp de rulare: 30 secunde/test;

Exemplu:

10 3

2 3 5

Programul tipărește:

2

=====