

## **Problema 1 – Frație**

*Prof. Szabo Zoltan*

*Gr. Șc. "Petru Maior" Reghin*

Problema se compune din mai multe cazuri elementare, pe care le putem combina astfel:

1. Data de intrare este număr întreg dacă nu conține virgula zecimală, sau dacă după virgula zecimală sunt numai 0-uri.

- în acest caz numărătorul este data de intrare, iar numitorul este 1.

2. Dacă data de intrare conține cifre nenule după virgula zecimală, dar nu are paranteze, atunci fracția este neperiodică.

- se elimină 0-urile ne semnificative de la partea fracționară;
- numărătorul este data de intrare din care eliminăm virgula zecimală, iar numitorul este format din 1 urmat de atâtea 0-uri câte cifre au fost după virgula zecimală

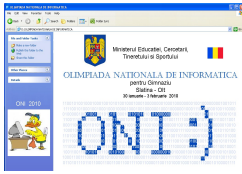
3. Dacă avem paranteze urmărim, dacă este cazul, reducerea părții fracționare:

- $0,(12121212)=0,(12)$ ;
- $0,123(523)=0,1(235)$ .

După reducere apar următoarele situații:

- fracție periodică simplă subunitară;
- fracție periodică mixtă subunitară;
- fracție periodică simplă sau mixtă supraunitară – se reduce la fracție periodică mixtă subunitară care trebuie înmulțită cu  $10^k$ , unde  $k$ =numărul de cifre al părții întregi.

Rezolvarea prin conversii între tipurile numerice primește maxim 50 de puncte iar rezolvarea folosind șiruri de caractere obține 100 de puncte.



## **Problema 2 – Neuronii**

*Prof. Ciprian Cheșcă*

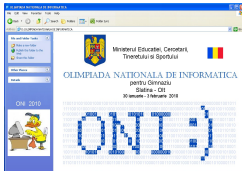
*Gr. Șc “C. Nenișescu” Buzău*

Dificultatea problemei constă mai ales în găsirea unui model matematic și a unei structuri de date care să permită implementarea problemei.

Astfel o prima abordare se poate face cu ajutorul unui vector care are  $n \cdot (n+1)/2$  elemente și care în prima parte a sa ( $n(n-1)/2$  elemente) să rețină sensul de transmitere a impulsurilor (0 pentru stânga și 1 pentru dreapta). Ultima parte a vectorului (de la  $n(n-1)/2+1$  până la  $n(n+1)/2$ ) reține numărul de impulsuri ce ajung pe ultimul nivel. Utilizarea acestui vector se face după ce în prealabil am notat nodurile din structura de neuroni cu  $1, 2, 3, \dots, n(n+1)/2$  de sus în jos și de la stânga la dreapta. Pentru parcurgerea structurii se va folosi și un vector în care să reținem nivelul pe care se găsește fiecare neuron.

A doua abordare se poate face cu ajutorul unei matrice cu  $n \times n$  linii și coloane și din care să utilizăm doar zona de sub diagonala principală. În acest caz nu mai este nevoie de utilizarea unui vector de nivele iar matricea va reține tot 0 sau 1 conform sensului de deplasare.

Prima structura permite utilizarea mai eficientă a memoriei în timp ce a doua structură este mai rapidă dar utilizează ineficient memoria.



### **Problema 3– Raze**

*Prof. Marius Nicoli*

*C.N. “Frații Buzești”, Craiova*

#### **$O(n^3)$ pentru 50 puncte**

Se parcurge matricea (fără contur) și, pentru fiecare element, se parcurge în fiecare dintre cele 4 direcții diagonale până la contur sau până la întâlnirea unui obstacol, determinându-se câte obiective sunt anihilate. Pe parcurs se calculează valorile cerute.

#### **$O(n^2)$ pentru 100 puncte**

Fiecare obiectiv de pe conturul matricei poate fi anihilat pe 2 direcții (în afară de colțuri și vecinii lor care se pot anihila pe o direcție), așa că se poate parcurge conturul și, din fiecare element, se parcurge în cele 2 direcții numai pe elemente 0, incrementându-se valoarea din elementele atinse. La final se parcurg elementele calculate și se determină cele două valori cerute.

#### **$O(n^2)$ alternativă pentru 100 de puncte**

Parcurgând matricea clasic (de sus în jos și de la stânga la dreapta) marcăm că  $A[i][j]$  poate atinge obiectiv în direcția NV dacă în poziția  $(i,j)$  este liber și  $A[i-1][j-1]$  a atins un obiectiv în acea direcție. Se pot face 4 astfel de parcurgeri (de sus în jos și de la dreapta la stânga, și cele 2 similare de jos în sus) și se determină pentru fiecare element dacă atinge conturul pe fiecare dintre direcții. Pentru fiecare poziție a matricei se vor număra direcțiile din care se poate anihila un obiectiv. La final se parcurge matricea cu valorile calculate și se determină cele două valori cerute.

Observație: direcțiile NV și NE, respectiv SV și SE se pot prelucra în paralel.