

## Descrierile soluțiilor

### Ghem

*Propunător, Prof. Ciprian Cheșcă  
Liceul Tehnologic "Grigore C. Moisil" Buzău*

Desfășurarea "ghemului" de numere ce formează matricea nu reprezintă altceva decât parcurgerea matricei în formă de spirală plecând dintr-un colț dat și mergând pe orizontală sau pe verticală. Se disting 8 cazuri posibile (4 colțuri x 2 direcții (Orizontal, Vertical)).

Pentru fiecare caz parcurgerea sub forma de spirală are la bază descompunerea matricei în straturi (chenare) succesive. Există  $n/2$  chenare iar în cazul în care numărul de rânduri și coloane al matricei este impar trebuie afișat și elementul din centrul matricei.

Se poate evita utilizarea tablourilor bidimensionale observând că elementul de pe poziția  $(i, j)$  din matricea dată poate fi calculat cu formula  $(i-1)*n+j$ .

Ordinul de complexitate al acestei soluții este  $O(N^2)$ .

### Perechi

*Propunător, Prof. Dan Pracsiiu,  
Liceul Teoretic „Emil Racoviță Vaslui”*

Deoarece sunt 16 cifre hexazecimale, atunci se poate asocia oricărui număr din șir o secvență de 16 biți, numerotați de la 0 la 15, în care al  $i$ -lea bit este 1 dacă apare în număr cifra  $i$  ( $i=0..15$ ) și al  $i$ -lea bit este 0 dacă cifra  $i$  nu apare în număr. În concluzie fiecărui număr hexazecimal  $i$  se asociază un număr zecimal reprezentat pe 16 biți, deci o valoare între 0 și 65535.

Problema se reduce astfel la a determina numărul perechilor de numere  $(x, y)$  cu  $0 \leq x, y \leq 65535$  și cu proprietatea că  $x \wedge y = 65535$ . Pentru aceasta folosim un vector de frecvențe  $fr[]$  de lungime 65535 în care  $fr[x]$  reține numărul de apariții ale numărului  $x$ , unde  $x$  este un număr zecimal asociat unui număr hexazecimal din șirul inițial.

Se parcurge șirul dat de la tastatură și pentru fiecare număr hexazecimal îi asociem numărul zecimal  $x$  pe 16 biți, apoi la numărul total de perechi căutat se adaugă valoarea din  $fr[65535 \wedge x]$ .

Datorită faptului că sunt cel mult 200.000 de numere, atunci rezultatul se poate încadra pe tipul long long. Complexitatea algoritmului este  $O(n * \Sigma)$ , unde  $\Sigma$  este lungimea numerelor hexazecimale.

## SecvCost

*Propunător, Stud. Adrian-Emanuel Dicu  
Universitatea București*

### **Soluție $O(N^2 * M)$ - 25 puncte**

Pentru fiecare întrebare se parcurg cu un for toate pozițiile din secvență și se calculează costul fiecărei poziții. Pentru a găsi intervalul pe care elementul curent este maxim, se folosesc două while-uri cu care determinăm poziția primului element de la stânga de valoare mai mare, respectiv poziția primului element de la dreapta de valoare mai mare

### **Soluție $O(N * (N + M))$ - 50 puncte**

Se observă că nu trebuie recalculat costul fiecărui element de fiecare dată, deoarece costul acestuia se calculează în funcție de tot șirul. Așadar, se calculează la început costul fiecărui element folosind soluția de 25 puncte și se rețin valorile într-un vector auxiliar. Pentru a răspunde la o întrebare, se adună costurile elementelor din secvența de query.

### **Soluție $O(N + M)$ - 100 puncte**

Se vor aplica două optimizări:

1) la precalculare, pentru a găsi primul element de valoare mai mare decât cel de pe poziția curentă, se vor folosi două stive

2) se vor calcula sumele parțiale pe vectorul de costuri calculat la soluția de 50 puncte, ca să se poată răspunde în timp constant la întrebări.

**Echipa** care a pregătit setul din probleme pentru această rundă a fost formată din:

*Prof. Ciprian Cheșcă, Liceul Tehnologic "Grigore C. Moisil" Buzău*

*Prof. Dan Pracsiiu, Liceul Teoretic „Emil Racoviță Vaslui”*

*Prof. Eugen Nodea, Colegiul Național "Tudor Vladimirescu", Târgu Jiu*

*Stud. Adrian-Emanuel Dicu, Universitatea București*

*Stud. Alexandra-Maria Udriștoiu, Universitatea București*

*Stud. Alexandru Petrescu, Oxford University*

*Prof. Ionel-Vasile Piț-Rada, Colegiul Național "Traian", Drobeta Turnu Severin*