



---

**Problema ssdj – descrierea soluției**

prof. Dan Pracsu, prof. Adrian Panaete, stud. Vlad Alexandru Gavrila

Vom considera cazul când matricea conține numai literele a și b. Vom asocia literei a cifra 0 și literei b cifra 1. Problema trebuie acum să determine numărul de submatrice care are în colțurile stânga-sus și dreapta-jos valoarea 1 și în rest 0.

Construim matricea b e dimensiuni  $n \times n$  în care  $b(i, j)$  memorează numărul valorilor consecutive de 0 de pe coloana j aflate deasupra poziției (i, j). Acum pentru fiecare linie  $i=2..n$ , pentru o poziție (i, j) care memorează un 1 (acesta îl considerăm a fi colțul din dreapta-jos), ne deplasăm spre stânga pe linia respectivă pentru a determina valorile de 1 aflate la coordonatele (i, k), unde  $k < j$  și care au  $b(i, k) > 0$  și  $b(i, k)$  strict mai mic decât toate valorile  $b(i, p)$  cu  $p=k+1..j$

Complexitatea acestei abordări este  $O(n \times n)$ .

Generalizând acum pentru toate matricea care conține toate literele mici ale alfabetului, vom lua pe rând literele de la b la z (deci 25 de pași). La fiecare pas, pentru o literă ch, vom construi o matrice de cifre în care toate literele din matricea inițială mai mici decât ch au asociată valoarea 0, litera ch are asociată cifra 1, iar toate literele mai mari decât ch au asociată cifra 2.

Așa cum s-a procedat cu matricea binară, vom număra câte submatrice au valori nule exceptând cele două colțuri. Pentru a nu număra aceeași soluție de mai multe ori, vom număra doar matricele care au măcar într-un colț valoarea 1. Acum, când procesăm o poziție (i, j) procedăm astfel: dacă pe poziția (i,j) avem valoarea 1 numărăm pozițiile anterioare care corespund și valorii 1 și valorii 2, iar dacă pe poziția (i,j) avem valoarea 2 numărăm doar pozițiile anterioare care corespund valorii 1.

Complexitatea pentru fiecare literă procesată rămâne  $O(n \times n)$ , deci complexitatea finală este  $O(\alpha \times n \times n)$ , unde  $\alpha=26$  este lungimea alfabetului.