

Problema maxp – descrierea soluției (Dan Pracsiiu)

Soluția 1 – complexitate $O(n \times n)$

Se memorează șirul de numere în vectorul a de lungime n .

Pentru fiecare poziție i ($i = 1..n$), calculăm:

x = numărul de elemente aflate imediat în stânga lui a_i și care sunt strict mai mici ca a_i .

y = numărul de elemente aflate imediat în dreapta lui a_i și care sunt strict mai mici ca a_i .

Pentru a calcula pe x , parcurgem de la poziția $i-1$ spre stânga vectorul până se găsește o valoare mai mare sau egală cu a_i . Asemănător procedăm pentru y parcurgând vectorul de la poziția $i + 1$ spre dreapta.

Puterea lui a_i este dată de $(x + 1) * (y + 1)$, deoarece în atâtea secvențe care-l conțin pe a_i în acesta este maxim.

Soluția 2 – complexitate $O(n)$

Vom determina pentru fiecare element $a[i]$ al șirului numărul $p[i]$ de secvențe în care $a[i]$ este maxim.

Pentru aceasta, se construiesc doi vectori st și dr de lungime n în care:

$st[i]$ = numărul de valori mai mici ca $a[i]$ aflate imediat în stânga poziției i .

$dr[i]$ = numărul de valori mai mici ca $a[i]$ aflate imediat în dreapta poziției i .

Construcția vectorului st se poate realiza în $O(n)$, ținând cont de faptul că dacă un element $a[i]$ este maxim în secvența a_1, a_2, \dots, a_i , atunci orice număr mai mare ca a_i și aflat în dreapta lui a_i va fi automat mai mare ca toate elementele precedente. Vom construi deci un vector suplimentar q de lungime n în care elementele depuse vor fi mereu în ordine descrescătoare. Avem n pași, la fiecare pas prelucrând pe fiecare element a_i ; luând pe $x=a_i$, extragem din q toate elementele mai mici strict decât x . Numărul de elemente mai mici strict decât x sunt acum date de diferența dintre poziția lui x în vector (care este i) și poziția elementului mai mare sau egal cu x și care a rămas în q , plus 1. Se depune acum x în q . Asemănător se construiește și vectorul dr parcurgând de la dreapta la stânga elementele șirului a .

Elementul $a[i]$ va fi maxim într-un număr de secvențe egal cu $p[i] = (st[i] + 1) * (dr[i] + 1)$. Cunoșcând valorile din vectorul p , putem imediat determina valoarea maximă și de câte ori apare.