

Solutie problema Rosii mici

Autor: Gemene Narcis-Gabriel - Universitatea din Bucuresti

Rezolvare 30 de puncte:

Pentru 30 de puncte putem precalcuła raspunsul pentru fiecare valoare. Astfel, pentru o valoare x calculăm $\text{inaltime}[i] = \text{numarul de elemente mai mici sau egale decat } x \text{ de pe coloanele } i$. Având vectorul de înălțimi calculat putem folosi o abordare de tip greedy. În primul rând sortăm coloanele după înălțime. Apoi, pentru o coloană i , aria maximă a unui dreptunghi este $\text{inaltime}[i] * \text{numarul de coloane care au înălțimea mai mare sau egal decat înălțimea coloanei}$, soluția fiind coloana care maximizează expresia de mai sus.

O abordare similară este calcularea vectorului **inaltime** pentru fiecare query în parte.
Complexități : $O(n^2 * m^2 + Q)$ sau $O(Q * (n + m))$

Rezolvare 50 de puncte:

Pentru aproximativ 50 de puncte ne vom folosi de faptul că fiecare coloană este sortată. Astfel, vom folosi algoritmul descris în problema bsrec pentru calcularea în $m * \log(n)$ pași a vectorului **inaltime**.

O altă abordare este parcurgerea matricei în ordinea sortată a elementelor și menținerea vectorului **inaltime** sortat la fiecare pas, deoarece adăugarea elementului duce la modificarea unei singure poziții în vector, și anume **inaltime[j]**.

Complexități : $O(n * \log n * m^2 + Q)$ sau $O(Q * (m \log n))$ sau $O(n * m^2 + Q)$

Rezolvare 100 de puncte:

Pentru 100 de puncte vom optimiza soluția precedentă folosindu-ne de observația că pentru a menține vectorul sortat putem căuta binar poziția care se modifică sau folosirea unui vector de frecvență care să ne spună numărul de elemente mai mari sau egale decât o valoare i din vectorul de înălțimi.