

Matrice - soluție

1. Se observa ca lungimea unui dreptunghi posibil este un divizor d al lui A (iar latimea A/d). Divizorii numarului A se pot genera in $O(A)$ sau $O(\sqrt{A})$, si se observa ca numarul lor nu depaseste 384 pentru $A \leq 5.000.000$, astfel incat se pot incerca toate perechile $(d, A/d)$ de laturi.
2. Pentru o pereche de laturi (P, Q) vom determina dreptunghiul de marime $P \times Q$ cu numar maxim de 0-uri in timp $O(N+M)$. Pentru un dreptunghi (x, y) $(x+P-1, y+Q-1)$, fie Z_R numarul de 0-uri din subvectorul $R[x \dots x+P-1]$, iar Z_C numarul de 0-uri din subvectorul $C[y \dots y+Q-1]$. Numarul de 0-uri din dreptunghiul respectiv este $f(Z_R, Z_C) = Z_R \times Z_C + (P - Z_R) \times (Q - Z_C)$.

Presupunem ca avem fixata coordonata x , putem determina coordonata optima vom determina valoarea y pentru care numarul de 0-uri din dreptunghiul (x, y) $(x+P-1, y+Q-1)$ este maxima. Fie y_1, y_2 doua valori candidate, si Z_{C_1} , respectiv Z_{C_2} numarul de 0-uri din subvectorul C determinat de fiecare din cele doua valori.

$$f(Z_R, Z_{C_1}) \geq f(Z_R, Z_{C_2}) \Leftrightarrow$$

$$Z_R \times Z_{C_1} + (P - Z_R) \times (Q - Z_{C_1}) \geq Z_R \times Z_{C_2} + (P - Z_R) \times (Q - Z_{C_2}) \Leftrightarrow$$

$$2 \times Z_R \times Z_{C_1} - P \times Z_{C_1} \geq 2 \times Z_R \times Z_{C_2} - P \times Z_{C_2} \Leftrightarrow$$

$$Z_{C_1} \times (2 \times Z_R - P) \geq Z_{C_2} \times (2 \times Z_R - P)$$

Astfel, daca $2 \times Z_R - P = 0$ atunci nu conteaza valorile Z_{C_1}, Z_{C_2} , daca $2 \times Z_R - P > 0$ atunci pentru un x fixat ne vor interesa coordonatele y care maximizeaza numarul de 0-uri din $C[y \dots y+Q-1]$, iar daca $2 \times Z_R - P < 0$ ne vor interesa coordonatele y care minimizeaza numarul de 0-uri din $C[y \dots y+Q-1]$.

3. Folosind observatiile de mai sus algoritmul de rezolvare se poate descrie astfel in pseudocod:

pentru fiecare divizor d al lui A executa

$\min Z$ = numarul minim de 0-uri din orice secventa de lungime A/d din C

$\max Z$ = numarul maxim de 0-uri din orice secventa de lungime A/d din C

nz = numarul de 0-uri din $R[1 \dots d]$;

 pentru $x = 1, N+1-d$ executa

 actualizeaza solutia cu $f(nz, \min Z)$;

 actualizeaza solutia cu $f(nz, \max Z)$;

 daca $R[x] = 0$ atunci $nz = nz - 1$;

 daca $R[x+d] = 0$ atunci $nz = nz + 1$;

Numararea solutiilor nu reprezinta o dificultate deosebita, dar pot exista diverse cazuri pe care concurentii nu le iau in calcul.