

DESCRIERE SOLUTIE  
PROBLEMA CAMERE

autor: Radu Muntean, Lucian Bicsi

Pt 70 de puncte

Problema se rezolva in 2 pasi: numararea camerelor incluse complet si, apoi, numararea camerelor care sunt atat in dreptunghiul de query, cat si in afara lui.

Pentru cele incluse complet:

Se face un lee(sau fill) clasic ca sa se gaseasca toate camerele. Pentru fiecare camera pastram doar extremele de sus, stanga, jos si dreapta. De acum incolo, o sa ne folosim doar de dreptunghiul minim care contine camera respectiva, pe care il vom numi zona camerei.

Consideram punctul  $\{0,0\}$  in stanga sus pentru o mai buna vizualizare. X-ul reprezinta coordonata pe directia sus→ jos si Y pe stanga→dreapta

Trebuie facute 4 dinamici

END[x][y]= cate colturi dreapta jos de zone am in submatricea  $1,1 \rightarrow x,y$  (inclusiv);

ORIZ[x][y]= cate zone complete sunt intersectate (in interiorul lor, nu doar pe laturi) de dreapta  $x,1 \rightarrow x,y$ . Prin zone complete ma refer ca zona sa aiba capatul dreapta mai mica sau egal cu y

VERT[x][y] =cate zone complete sunt intersectate de dreapta  $1,y \rightarrow x,y$

PUNCT[x][y]=In cate zone punctul x,y se afla strict in interior

Formula pt un query  $x1,y1,x2,y2$  ar fi:

$$A = \text{END}[x2][y2] - \text{END}[x1-1][y2] - \text{END}[x2][y1-1] + \text{END}[x1-1][y1-1]$$

A contine numarul de puncte dreapta jos de zone din dreptunghiul delimitat de query

LEFT=ORIZ[x1][y2]-ORIZ[x1][y1-1] cate zone au capatul de sus deasupra lui x1 si capatul de jos sub x1 si au capatul dreapta in  $[y1, y2]$ . Iar din restrictia din enunt, suntem siguri ca partea de jos nu cade si sub x2, deci, orice punct gasit aici in LEFT, a fost numarat si in A, dar reprezinta o zona care sigur nu este inclusa complet in dreptunghiul de query.

UP= VERT[x2][y1]-VERT[x1-1][y1] cate zone au capatul stanga in stanga lui y1 si capatul dreapta in dreapta lui y1(dar nu si in dreapta lui x2) si capatul jos in  $[x1,x2]$

CORNER=PUNCT[x1][y1] cate zone apar atat in UP, cat si in LEFT

raspunsul este  $A - UP - LEFT + CORNER$

Cele 4 dinamici se calculeaza usor folosind sume pariale 2d si smenul lui Mars in mod repetat.

Pentru cele incluse strict partial se va face o parcurgere pe perimetrul dreptunghiului de query si, dupa ce am fixat o celula de pe perimetru, daca acea camera care contine celula fixata iese din dreptunghiul de query, indicele camerei se va adauga intr-un vector. Se va

face unique pe vectorul rezultatul, iar size-ul lui va ramane fix nr de camere incluse strict partial.

Complexitate finala  $O(n*m + Q*\max(n,m)*\log)$ ;

pentru 130 de puncte

Dupa ce se calculeaza colturile dreapta jos cu formula  
 $END[x2][y2]-END[x1-1][y2]-END[x2][y1-1]+END[x1-1][y1-1]$

Se pot itera celulele de pe perimetru, se verifica fiecare celule din ce zone vin si, in caz ca zona respectiva are coltul dreapta jos in query se scade(in caz ca nu a mai fost scazuta inca o data la acelasi query)

Complexitate finala  $O(n*m + Q*\max(n,m))$ ;