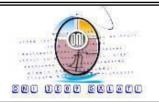
MINISTERUL EDUCAȚIEI CERCETĂRII ȘI INOVĂRII Inspectoratul Școlar Județean Galați Olimpiada Națională de Informatică Aprilie 2009 Clasele XI-XII, proba 2



Sursa: matrice.c, matrice.cpp, matrice.pas

## Problema – Matrice Descrierea soluției

Soluția ce obține 15 puncte are complexitate O (N²\*Q\*Hmax). Pentru fiecare query, se fixează pe rând toate înălțimile h cuprinse între 1 si Hmax si se verifică cu ajutorul unei parcurgeri în lățime (Lee) dacă există drum de la (x1,y1) la (x2, y2) trecând doar prin celule cu înăltimea >=h.

O solutie ce obtine **35** de puncte se bazeaza pe observatia ca raspunsul la fiecare query poate fi cautat binar. Daca pentru un **h** oarecare putem obtine un drum de la (**x1**, **y1**) la (**x2**, **y2**) trecand doar prin celule de inaltime cel putin h, atunci vom incerca sa marim **h**, altfel il vom micsora. Astfel complexitatea devine O (N^2\*Q\*logHmax).

Pentru a obtine **35** de puncte mai exista o abordare. Pentru fiecare query cautam binar rezultatul **h**. Pentru un **h** fixat, se sorteaza elementele matricii descrescator. Consideram graful ascociat matricii **G** in care fiecare celula devine nod, iar relatie de vecinatate (nord, est, sud, vest) este o muchie. Parcurgem elementele matricii astfel sortate si introducem pentru fiecare celula nodul si muchiile corespunzatoare in **G**. Cand valoarea elementelor parcurse devine **= h** ne punem problema daca **(x1, y1)** si **(x2, y2)** se afla in aceeasi componenta conexa. Aceste operatii pot fi efectuate in timp aproape constant cu ajutorul structurilor pentru multimi de date disjuncte si astfel complexitatea totala este **O (N^2logN + N^2\*Q\*logHmax)**.

Solutia de 100 de puncte se bazeaza pe cea de-a doua solutie de 35 de puncte si pe o observatie suplimentara. Se observa ca abordarea precedenta nu merita facuta pentru un singur query, dar poate fi folosita pentru a raspunde la mai multe intrebari in acelasi timp. De aceea, pentru fiecare din cele Q query-uri vom cauta rezultatele binar in paralel. Complexitatea obtinuta este O(N^2logN + (N^2+QlogQ)logHmax). Mentionez ca complexitatea se poate reduce la O(N^2logN + (N^2+Q)logHmax) cu ajutorul unei interclasari a query-urilor, dar nu este necesar.

Autor: Paul - Dan Băltescu