



Problema – dispozitiv

Doru Anastasiu Popescu,
Facultatea de Matematică-Informatică, Universitatea din Pitești

Solutie (20 puncte) prof. Doru Anastasiu Popescu

Vom construi doi vectori v_x și v_y (cu 7000000 de componente fiecare, limitat de memorie) pentru a contoriza triunghiurile intersectate de verticale $x=0, x=1, x=2, \dots$, respectiv orizontale $y=0, y=1, y=2, \dots$.

Pentru contorizare luăm fiecare triunghi și determinăm minimul și maximul absciselor vârfurilor triunghiului ($\text{Min}_x, \text{Max}_x$), respectiv ordonatelor ($\text{Min}_y, \text{Max}_y$) și apoi componentele din v_x cu indicii intervalul de numere naturale $[\text{Min}_x, \text{Max}_x]$ sunt incrementate cu 1. La fel se procedează cu v_y pentru intervalul $[\text{Min}_y, \text{Max}_y]$. Practic incrementăm valorile naturale ale proiecțiilor triunghiurilor pe axele Ox , respectiv Oy folosind vectorii v_x și v_y .

x_D se determină calculând primul indice cu valoarea maximă din vectorul v_x .

y_D se determină calculând primul indice cu valoarea maximă din vectorul v_y .

Pentru exemplul din enunț avem:

$v_x=(1, 2, 3, 3, 3, 2, 3, 2, 0, 0, 0, 0, 0, \dots)$; $v_y=(2, 3, 2, 1, 1, 0, 0, 2, 2, 2, 2, 0, 0, \dots)$

indicii vectorilor sunt 0, 1, 2, 3, ...

Maximul în v_x este 3 pe prima poziție $x_D=2$. Maximul în v_y este 3 pe prima poziție $y_D=1$.

Timpul de execuție al algoritmului este de ordinul $O(M \cdot n)$, unde M este cea mai mare coordonată de vârf de triunghi.

Solutie (30 puncte) prof. Eugen Nodea

Rafinând soluția anterioară prin marcarea capetelor intervalelor și calcularea valorilor vectorilor v_x și v_y după parcurgerea triunghiurilor se obține aproximativ 30 puncte. Timpul de execuție al algoritmului este de ordinul $O(M+n)$, unde M este cea mai mare coordonată de vârf de triunghi.

Solutie (100 puncte) – prof. Piț Rada Ionel, prof. Constantin Gălățan

La fel ca la celelalte soluții se construiesc intervalele $[\text{Min}_x, \text{Max}_x]$ și $[\text{Min}_y, \text{Max}_y]$ pentru fiecare triunghi. Cu aceste intervale se formează doi vectori, câte unul pentru fiecare axă. În fiecare componentă a celor doi vectori se va reține coordonata pe axă și tipul de paranteză: deschisă [sau închisă].

Se sortează crescător după coordonate, fiecare vector și apoi se parcurg, pentru a determina x_D , respectiv y_D , incrementând variabilele N_{rxD} și N_{ryD} la fiecare paranteză deschisă și decrementându-le la fiecare paranteză închisă. Coordonata pentru cea mai mare valoare obținută în N_{rxD} , respectiv N_{ryD} se va fi x_D , respectiv y_D .

Timpul de execuție al algoritmului este de ordinul $O(n \log n)$.