



Descrierea soluției - Robotics

Autor prof. Eugen Nodea, Colegiul "Tudor Vladimirescu" Tg. Jiu.

Varianta 1 - prof. Eugen Nodea – 100 p

Calculăm coordonatele capetelor segmentelor descrise de traiectoria fiecărui robot după t unități de timp:

$(R[i].x1, R[i].y1)$, respective $(R[i].x2, R[i].y2)$, $1 \leq i \leq m$.



- a) Numărul de pătrate vopsite de roboți după t unități de timp este egal cu:

$$\sum_{i=1}^m (l R[i].x1 - R[i].x2 J + 1) = \sum_{i=1}^m (l R[i].y1 - R[i].y2 J + 1)$$

- b) Pentru determinarea numărul minim de unități de timp necesare formării primului dreptunghi vom folosi **căutarea binară**.



Pentru a determina cu ușurință a unui dreptunghi corect format vom **roti segmentele** tuturor roboților astfel încât traiectoriile generate să devină verticale pentru roboții de tip 1, respectiv orizontale pentru roboții de tip 2.

Putem folosi transformare $(x, y) \rightarrow (x + y, x - y)$.

Dacă notăm cu n_1 numărul roboților de tip 1, iar cu n_2 numărul roboților de tip 2 ($n_1 + n_2 = m$) complexitatea algoritmului care verifică formarea unui dreptunghi este $O(n_1 * n_2)$.



Pentru cerința 2, se sortează roboții astfel:

- Cei de tip 1 aflați pe poziții cu suma pară
- Cei de tip 2 aflați pe poziții cu suma pară
- Cei de tip 1 aflați pe poziții cu suma impară
- Cei de tip 2 aflați pe poziții cu suma impară

Se parcurg perechile de roboți (i,j) de tip 1 aflați pe poziții cu suma pară și pentru fiecare pereche se parcurg roboții k de tip 2 aflați pe poziții de suma pară .

Pentru fiecare astfel de triplet de roboți se calculează cele două puncte de intersecție și timpul minim necesar pentru a ajunge cu vopsirea în ambele puncte. Pentru fiecare pereche (i,j) , temporar fixată, parcurgerea roboților k produce un șir de valori ale timpilor din care trebuie păstrate cele mai mici două



valori $t_{min1} \leq t_{min2}$. La finalul parcurgerii celor k roboți, pentru perechea (i,j) se asociază timpul t_{min2} . Bineînțeles că dintre toate tripletele (i,j,k) se vor evita acelea pentru care unele din cele patru puncte de intersecție ies din suprafața de lucru.

Dintre toți timpii asociați perechilor (i,j) se va păstra cel mai mic.

Analog se procedează cu roboții de tip1 și 2 aflați pe poziții cu suma impară.

Timpul cel mai mic va fi afișat.

Complexitate $O(n^3)$