

Descrierea soluției **furnici**

autor student Robert Hasna Universitatea Bucuresti

Soluția 1 : 20 puncte

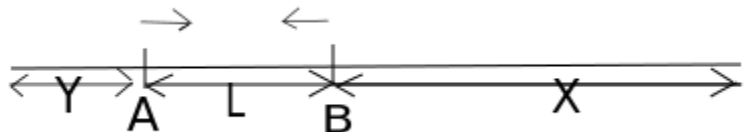
Se memorează într-un vector de lungime L (lungimea barei metalice) pe poziția k direcția în care se deplasează furnica ce se afla pe bara la punctul de coordonata k . Apoi se simulează deplasările cu pasul o unitate de timp pana când tot vectorul devine nul. Rezultatul este numarul de pași. Pentru a evita ciocnirile în coordonate raționale este suficient să se observe că ciocnirile în aceste coordonate sunt de forma $k + 0.5$. Lungimea vectorului se dublează și direcția de deplasare a furnicilor care se află la coordonata k va fi salvată pe poziția $2*k$. Rezultatul este numărul de pași / 2.

Complexitate : $O(L * \text{timpul_de_cădere_al_ultimei_furnici})$ **Soluția 2 : 50~60 puncte**

Se observă că dacă sortăm furnicile crescător după coordonata la care se află inițial pe bară, furnica aflată pe poziția k în vectorul sortat va rămâne pe poziția k tot timpul simulării. (cu alte cuvinte: dacă are x furnici în stânga și y în dreapta, x și y rămân constante. Furnicile care cad se consideră prezente și ele). În vectorul de furnici sortat memorăm ca valoare reală coordonata la care se află fiecare furnică. Parcurgem vectorul și calculăm timpul maxim în care furnicile se pot deplasa fără să se ciocnească. La o nouă parcurgere actualizăm coordonatele și schimbăm sensurile la eventualele ciocniri (cel puțin una). Se observă că dacă la pasul curent nu este nici o furnică orientată spre exteriorul barei, la pasul viitor cel puțin una va fi orientată spre exterior și o scoatem din calcul ținând cont de timpul care s-a scurs până aceasta a căzut. Repetăm până când bara se eliberează. Rezultatul este maximul dintre acești timpi.

Complexitate : $O(N^2)$ **Soluție 3 : 100 puncte**

Trebuie să se observe următorul lucru :



În desen sunt două furnici în punctele A și B care se deplasează în dreapta respectiv în stânga.

Deplasarea furnicii A : $L / 2 + L / 2 + Y = L + Y$ Deplasarea furnicii B : $L / 2 + L / 2 + X = L + X$

Se observă că după L secunde furnicile sunt în același loc ca la început dar cu sensuri de deplasare inversate. Să considerăm scenariul în care furnicile “trec una prin alta” atunci când se întâlnesc :

După L secunde furnica A se va afla în punctul B iar furnica B în punctul A. Dacă nu ținem cont de notarea furnicilor (fapt care nu contează) suntem în același caz ca în regulile din enunț după L secunde. Aceasta proprietate este adevărată doar în cazul în care furnicile au aceeași viteză. (1cm/s specificat în enunț).

Proprietatea este adevărată și pentru N furnici.

Deci problema cere să se calculeze maximul dintre distanțele pe care le au de parcurs furnicile neținând cont de ciocnirile dintre ele.

Complexitate $O(N)$