

АНАЛИЗ НА РЕШЕНИЕТО НА ЗАДАЧА РОБО-ЗМИЯ 2.0

Да наречем стрелка единичен вектор в двумерното пространство, с начало в точка с целочислени координати и посока, успоредна на някоя от координатните оси. Така дефинираните стрелки могат да се опишат чрез тройката (x, y, d) , където (x, y) е началото на стелката, а d е посоката ѝ, в градуси спрямо оста $O\vec{x}$. Стрелката $(0, 0, 0)$ определя единичния вектор в посока $O\vec{x}$. По същия начин произволна стрелка $S(S_x, S_y, S_d)$ определя координатна система $O'x'y'$ с център $O'(S_x, S_y)$, в която S определя единичния вектор в посока $O'\vec{x}$.

Взаимното положение на две стрелки A и B може също да се опише със стрелка C , показваща как би изглеждала B в координатната система, определена от A .

Имаме следните зависимости: $(B_x, B_y) = (A_x, A_y) + A_d * (C_x, C_y)$, $B_d = A_d + C_d$. Това ни позволява бързо да сметнем положението на стрелка B по дадено A и C - положението на B в координатната система, определена от A .

Виртуалната змия може да се опише като последователност от N стрелки, като i -тата ($0 \leq i < N$) има за начало става с номер i и за край - става с номер $i + 1$. Построяваме сегментно дърво от стрелки върху тази последователност, като за сегмент $[a, b]$ пазим взаимното положение на стрелката с номер b спрямо стрелката с номер a . Горната формула ни показва как бързо да комбинираме информацията от два съседни сегмента, за да получим информация за обединението им. Положението на i -тата стрелка получаваме, като сметнем стрелката, отговаряща за интервала $[0, i]$. Сегментното дърво позволява промяна на елемент от последователността и пресмятане на информацията, отговаряща за даден сегмент за логаритмично време. Това ни позволява да реализираме всяка от двете заявки от задачата за време $O(\log N)$, като крайната сложност на реализацията е от порядъка на $O(N + Q \log N)$.

Поради ограничението за паметта - 16 MB, базова реализация на сегментно дърво с указатели няма да ни свърши работа - трябва да приложим подход за намаляване на паметта, какъвто е например да използваме представянето на попълнено двоично дърво чрез масив, или преизчисляване на стрелките за всички възможни малки змии.

Автор: Красимир Георгиев