

Анализ на задача escapes

Тагове: *sweep line*, комбинаторика

Първа подзадача

Ниските ограничения позволяват успешното решение на подзадачата чрез методът на “грубата сила”.

Втора подзадача

Допълнителни ограничения на подзадачата я редуцират до следната ситуация: дадени са ни интервали $[l, r]$. Каква е дължината на union-а им? Това е решимо със sweepline. Имплементацията е в `escapes_subtask3_10pts.cpp`, но накратко описано, случва се следното: обикаляме координатите от ляво надясно и поддържаеме броя на активните интервали. Ако този брой е ненулев, значи текущата координата е “покрита”. За да не е троваво това решение (броя на координати е $O(L)$) забележете, че ако не се появяват нови интервали, групички координати ще имат еднакъв брой отворени интервали и ще може директно да сметнем бройката им.

Трета подзадача

Вече добавяме “втори” тип интервали към ситуацията от първата подзадача. Освен бройката на интервалите в гореописания алгоритъм ще ни интересува и от кой тип има активни интервали.

Пета подзадача

Вече се налага да комбинираме направленията “north-south” и “west-east”. За тази подзадача не е нужно нищо особено - чрез sweep line знаем за всяка координата колко пъти е покрита от хоризонталните или вертикалните посоки. След това можем да продължим с $O(L^2)$ броене за всяка координата (x, y) .

Четвърта подзадача

С тази подзадача ще постигнем обратния ефект на миналата подзадача - допълнителните ограничения подсиуряват ненуждата от sweepline (или поне не особено сложен такъв). Но пък големите ограничения над L ни задължават да измислим комбинаторен подход за изчисляването на покритията над различните клетки от таблицата.

Всъщност това не е особено трудно - нека с x_0, x_1 и x_2 да означим броя клетки покрити от 0, 1 или 2 съответно къщи в направлението “north-south”. y_0, y_1 и y_2 ще вършат същата работа, но за “west-east”. Тогава ако отговорите ни са z_i за $1 \leq i \leq 4$ е вярна следната формула:

$$z_i = \sum_{k=0}^i x_k \times y_{i-k} \quad (1)$$

Пълно решение

Комбиниране решенията на подзадачи четири и пет.

Автор: Иван Лунов