

АНАЛИЗ НА РЕШЕНИЕТО НА ЗАДАЧА ДУПКА В СТЕНАТА

Решение със сложност $O(N^5)$

Това е наивното решение, при което се генерират всички възможни правоъгълници, които не се допират до страните на стената и се проверява дали някоя от страните на генерирания правоъгълник не разполовява някоя тухла. Ако не разполовява, то такъв отвор удовлетворява условията на задачата, сравнява се лицето му с текущо намереното максимално лице и т.н. Такъв алгоритъм е реализиран във файл `hole_n5.cpp` и носи..... точки.

Решение със сложност $O(N^3)$

При това решение се работи с точките, които са взели в мрежата от квадратчета на стената. Разглеждат се всички хоризонтални и вертикални отсечки, които минават само по страните на тухли без да разполовяват тухла. Такава отсечка ще наричаме максимална, ако не може да бъде продължена наляво или надясно(за хоризонтална) или надолу или нагоре(за вертикална) без да разполови някоя тухла или да излезе извън стената. Идеята е, че разглеждаме всеки два реда от точки и за тях търсим непрекъснати вертикални отсечки, които ги пресичат и между пресечните точки на вертикалните отсечки с всеки от двата реда лежат непрекъснати хоризонтални отсечки. За целта трябва да можем бързо (за константно време) да отговаряме на два въпроса: лежат ли две точки, които са на една хоризонтала на една и съща хоризонтална отсечка или не; лежат ли две точки, които са на една и съща вертикала на една и съща вертикална отсечка или не. Това може да се постигне като се номерират от една страна всички максимални хоризонтални отсечки с числа от 1 до техния брой и всички максимални вертикални отсечки с числа от 1 до техния брой. За всяка точка се запомня номерът на максималната хоризонтална отсечка и номерът на максималната вертикална отсечка, на които принадлежи (в авторовото решение това става в два двумерни масива – `hl[i][j]` съдържа номера на макс. хоризонтална отсечка, на която лежи точка с координати (i,j) , а `vl[i][j]` – номерът на съответната макс. вертикална отсечка). Тази номерация позволява бързо да се отговаря на въпроса – могат ли четири точки, които са върхове на правоъгълник, да бъдат върхове на отвор, при правенето на който няма да се счупи нито една тухла – отговорът е: могат, ако горните две лежат на една и съща макс. хоризонтална отсечка (т.е. за тях в масива `hl` има едни и същи стойности) и долните две лежат на една и съща макс. хоризонтална отсечка, и левите две лежат на една и съща макс. вертикална отсечка (т.е. за тях в масива `vl` има едни и същи стойности), и десните две лежат на една и съща макс. вертикална отсечка.

След като сме осигурили такава възможност, правим два вложени цикъла, така че да получим всички двойки редове и за всяка двойка „пускаме“ вертикална права, която минава по всички стълбове. При срещането на вертикална отсечка, която свързва двата реда проверяваме дали преди това също се е срещнала такава отсечка и, ако да, дали не се получава правоъгълник, който може да служи за отвор според условията на задачата. При срещане на край на максимална хоризонтална отсечка, то следващата вертикална отсечка ще може да служи само за начало на нов правоъгълник.

Такъв алгоритъм е реализиран във `hole_n3.cpp` и решава цялата задача.

Автор: Руско Шиков