

АНАЛИЗ НА РЕШЕНИЕТО НА ЗАДАЧА

ПА-ПА-ПА-ПАЛАТКА!

Очевидно, ако отговорът е YES, то съществува разположение на палатката, при което ъглите ѝ лежат върху точки с целочислени координати.

Подзадача 1 – наивен подход

Пробваме всяка точка от правоъгълника, съответстващ на поляната, за долен ляв ъгъл на палатката и проверяваме дали някое изпражнение не попада в нея. Сложността е $O(WHN)$

Подзадача 2 – динамично програмиране

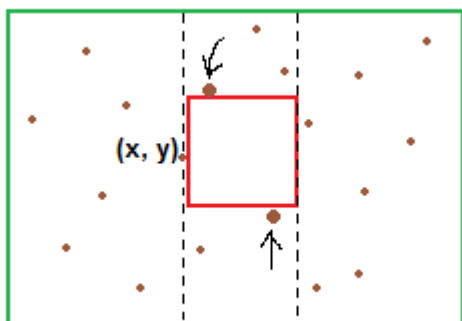
Решението наподобява стандартния подход при намиране на най-голям едноцветен квадрат в мрежа от квадратчета. Нека $dp[x][y]$ е страната на най-големия квадрат с горен десен ъгъл в т. (x, y) , който не съдържа изпражнения. Тогава $dp[x][y]$ е равно на 1 ако в т. $(x - 1, y - 1)$ има изпражнение, или на $\min(dp[x - 1][y], dp[x][y - 1], dp[x - 1][y - 1]) + 1$ в противен случай. Ако поне едно $dp[x][y] = S$, отговорът е YES. Иначе е NO. Сложността е $O(N + WN)$, тъй като първо трябва да отбележим в кои точки има изпражнения.

Подзадача 3 – sweep line

Ако отговорът е YES, то съществува разположение, при което палатката се допира до изпражнение (или до ръба на правоъгълника) от лявата си страна – ако не се допира, то винаги може да я преместим наляво. Пробваме всяко изпражнение за гранично от лявата страна – нека означим координатите на текущото с (x, y) . Сега нека разгледаме всички изпражнения с x -координати в интервала $(x, x + S)$, сортирани по y -координатите им. Ако разликата в y -координатите на две съседни такива изпражнения е по-голяма или равна на S , то отговорът е YES. Тъй като може предварително да сортираме изпражненията по y -координатите им и на всяка стъпка да игнорираме тези, които не попадат в интервала ни, то сложността е $O(N^2)$.

Подзадача 4 – sweep line с двоично дърво

Последвателно избираме всяко изпражнение (x, y) за гранично от ляво на палатката, започвайки от най-лявото и вървейки към най-дясното изпражнение. Междувременно поддържаме всички изпражнения в интервала $(x, x + S)$ в двоично балансирано дърво, сортирани по y -координатите им. В решението на подзадача 3 може да забележим, че не е необходимо да гледаме разликите в y -координатите на всички точки в



интервала $(x, x + S)$. Интересува ни само разликата между y -координатите на точката непосредствено над y -координатата на текущото изпражнение и точката непосредствено под нея. Това е така, понеже разликите между y -координатите на другите точки в интервала отговарят за потенциални разположения на палатката, които няма как да се допират до

текущото изпращане в т. (x, y) . С помощта на двоичното дърво намирането на тези две точки става със сложност $O(\log N)$, което прави общата сложност на алгоритъма $O(N \log N)$, имайки предвид и сортирането в началото. За реализация на решението се препоръчва C++, тъй като STL-ският клас `set<>` предлага необходимата функционалност на двоичното дърво.

Трябва да се отбележи, че при реализирането на решенията трябва да се отдели специално внимание на граничните случаи, когато палатката граничи с ръбовете на правоъгълника.

Автор: Момчил Томов