

КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР Група С

Анализ на задача Стена

Първа подзадача. Когато камъните са дължина 1, е достатъчно да намерим общото лице на смъкната стена. За удобство ще наричаме N -те нападения заявки. За всяка от тях обхождаме секторите в съответния интервал и добавяме към отговора общо смъкнатите метри.

Сложност – $O(N \times S)$.

Втора подзадача. Щом стане дума за пресичане на интервали, няма как да не се замислим за техниката на помитащата права. Разделяме всяка заявка на две части – начало, намиращо се на позиция L_i , и край, намиращ се на позиция $R_i + 1$. Във един масив от вектори $v[MAXS]$ добавяме всички начала и краища и започваме да обхождаме векторите отляво надясно. В една променлива h поддържаме сринатите метри от текущия сектор. Обхождаме векторите за дадена позиция и съответно за всяко начало добавяме към h , а за всеки край вадим от h .

Сложност – $O(S)$.

Трета подзадача. Можем да подобрим идеята от предната подзадача. Вместо да имаме масив от вектори, ще имаме само един вектор, като всеки негов елемент съдържа три числа – pos , h , $type$ – съответно позицията, сринатите метри и типа – начало/край. Сортираме го спрямо pos и отново го обхождаме отляво надясно, като този път вместо на всяка стъпка да добавяме към отговора h , добавяме $h \times (pos - last_pos)$, където $last_pos$ е позицията на предния елемент.

Сложност – $O(N \times \log(N))$.

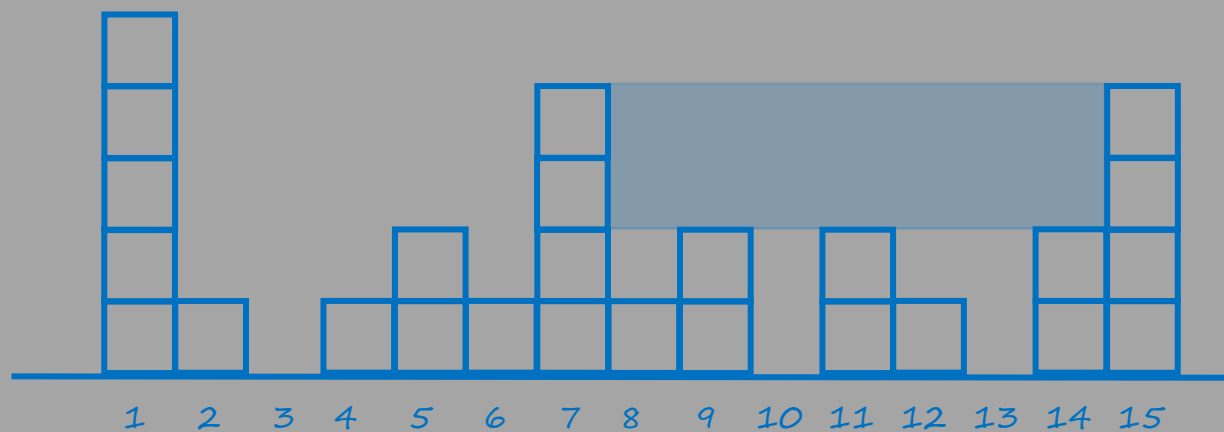
КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР Група С

Четвърта подзадача. Ограниченията са достатъчно малки, за да попълним една таблица $S \times H$, представяща стената. За всеки ред от нея намираме интервалите от празни пространства и добавяме необходимия брой камъни за всеки от тях към отговора.

Ако с L отбележим дължината на един от празните интервали, то броят необходими камъни за него би бил $\lfloor L/K \rfloor + \lceil (L\%K)/K \rceil$, където с $a\%b$ означаваме остатък при деление на a с b . Ще го бележим с $F(L)$ за по-кратко.

Сложност – $O(S \times H)$.

Пета подзадача. Тук идва най-сложната част от задачата. За всеки сектор ще намерим следното: най-близките сектори отляво и отдясно със строго по-голяма височина (за удобство ще приемем, че секторите на позиции 0 и $S+1$ са с височина H) и количеството камъни, необходимо да запълним нивото до по-ниския от двата най-близки по-високи сектора, ако приемем, че нивото до височината на текущия сектор вече е запълнено.



Да разгледаме петия сектор. Най-близкият сектор отляво по-голям от него е 1, а отдясно – 7. Приемаме, че сме запълнили пространството до

КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР Група С

височина 2 и се фокусираме до това на височина $\min(\text{height}[1], \text{height}[7])=4$. Следователно сметката за текущия сектор ще е $F(7-1-1) \times (4-2)$. Ако означим позициите на двата най-близки по-високи сектора с L и R , а височината на текущия с h , то в общия случай формулата изглежда така: $F(R-L-1) \times (\min(\text{height}[L], \text{height}[R]) - h)$.

Така един вид на всеки сектор съпоставяме участък от стената и сумата от отговорите би трябвало да е търсения брой камъни. Проблем биха създали секторите с еднаква височина, между които няма по-високи сектори (като 9, 11 и 14). И на трите съответства означения регион и така го броим три пъти. Лесно можем да се справим с проблема, ако за всеки сектор пазим и дали има такъв с височина равна на неговата след най-близкия му ляв по-висок сектор. В случай, че има такъв, просто го пропускаме.

Сложност – $O(N \times S + S^2)$.

Шеста подзадача. Бавното в пета подзадача беше намирането на предишен и следващ по-висок сектор. Можем да ги намерим само с две обхождания с помощта на стек. За повече яснота може да погледнете задачата `report` от С група ЕТИ 2019. Тъй като заявките се отнасят само до един сектор, можем да ги считаме за константни.

Сложност – $O(N + S)$.

Седма подзадача. Комбинираме идеите от втора и шеста подзадача.

Сложност – $O(N + S)$.

Осма подзадача. Комбинираме идеите от трета и шеста подзадача.

Сложност – $O(N \times \log(N))$.

Автор: Александър Гатев