

## Анализ на задача

# МИНИМАЛНИ РАЗЛИКИ

### Подзадача 1 (5 точки)

За всеки елемент на масива  $B$  с вложен цикъл обхождаме елементите на масива  $A$  и намираме минималната разлика. Записваме всички минимални разлики в масива  $D$ . Сортираме го, намираме различните елементи и ги извеждаме в низходящ ред.

Сложност:  $O(N * M + M * \log M)$

### Подзадача 2 (18 точки)

Сортираме масива  $A$ . За всеки елемент на масива  $B$  с двоично търсене в масива  $A$  намираме търсената минимална разлика и я записваме в масива  $D$ . Използваме свойството на двоичното търсене, че с всяка следваща стъпка се приближава по-близо до търсената стойност. Извеждаме елементите на масива  $D$ , както в *подзадача 1*.

Сложност:  $O(N * \log N + M * \log N + M * \log M)$

### Подзадача 3 (15 точки)

Оптимизираме решението на *подзадача 2*. В булев масив отбелязваме със стойност *true* всяка намерена минимална разлика. Обхождаме този масив отзад напред и извеждаме отбелязаните стойности.

Сложност:  $O(N * \log N + M * \log N + Q)$

### Подзадача 4 (14 точки)

Забелязваме, че числата в редиците са значително по-малки от размера на самите редици. Това означава, че има много повтарящи се елементи, които е излишно да разглеждаме, тъй като търсим само различните минимални разлики.

При тази подзадача всички числа в редиците са неотрицателни. Вместо да пазим самите редици, в булевите масиви  $A$  и  $B$  отбелязваме със стойност *true* числата, които се срещат в редиците. След това за всеки елемент на масива  $B$  с вложен цикъл обхождаме всеки елемент на масива  $A$ . Намираме минималната разлика, като проверяваме, дали и двата елемента са отбелязани. В нов булев масив, който съответства на редицата  $D$ , отбелязваме всяка намерена минимална разлика и извеждаме елементите му, както в *подзадача 3*.

Сложност:  $O(N + M + Q * P)$

### Подзадача 5 (16 точки)

Доразвиваме идеята за решаване на *подзадача 4*. За да се справим с отрицателните числа, за всяка от двете редици използваме по два булеви масива – един за отрицателните и един за положителните числа. Това се свежда до отбелязване със стойност *true* на първите  $F$  или съответно  $G$  числа в първия масив, а всички останали – във втория. Обхождаме всеки от двата масива, които съответстват на редицата  $B$ , с всеки от двата масива, които съответстват на редицата  $A$ , и така намираме минималните разлики.

$$\text{Сложност: } O(N + M + Q * P)$$

### Подзадача 6 (19 точки)

Оптимизираме решението от *подзадача 5*. Записваме в сортиран ред в два масива различните числа от двете редици, като използваме булевите масиви, в които са отбелязани различните им елементи. Тогава можем да използваме идеята от *подзадача 2* и с двоично търсене да намираме минималните разлики.

$$\text{Сложност: } O(N + M + Q * \log P)$$

### Подзадача 7 (13 точки)

Вече имаме записани различните числа от двете редици в сортиран ред. Тогава най-близкото по стойност число до  $B_i$  от масива  $A$  никога няма да стои преди най-близкото такова число до  $B_{i-1}$ . Затова при всяка стъпка пазим индекса на най-близкото по стойност число от масива  $A$  до предходното число  $B_{i-1}$ . При намирането на минималната разлика на числото  $B_i$  с вложен цикъл започваме да проверяваме от този индекс нататък числата от масива  $A$ . Ако в някой момент текущата минимална разлика стане по-голяма от минималната до момента, това означава, че минималната разлика за числото  $B_i$  е предходната разлика.

$$\text{Сложност: } O(N + M + Q + P)$$

Решение, реализирано със структурата *unordered\_set* или *unordered\_map* от *STL* вместо масиви за премахване на еднаквите числа, не решава последните две подзадачи.

Автор: Георги Петков