

Разбор задачи “HARD” XXV городской олимпиады по информатике города Петрозаводска

Итак, напомним коротко условие задачи.

Дана матрица A размером $N \times M$, вывести две матрицы B и C размером $N \times M$, сумма которых равна исходной.

Данная задача имеет множество решений. По сути, является творческой и требует от участника всего-лишь аккуратно закодить выбранный алгоритм.

Рассмотрим одно из возможных решений. Отсортируем элементы матрицы A по не возрастанию, запомнив, где, какой элемент находился. Выберем некое стартовое число x (например 0). Положим его первым элементом матрицы B . Тогда первый элемент матрицы C будет равен $A_{11} - x$. Последовательно будем уменьшать x на единицу. При каждой итерации можно записать x , как элемент i -й строки, j -го столбца матрицы B , а $A_{ij} - x$ — как элемент i -й строки, j -го столбца матрицы C .

Заметим, что получившихся матрицах все элементы будут различны. x всегда строго убывает, а разность $A_{ij} - x$ всегда строго возрастает как сумма не возрастающей и строго возрастающей последовательностей.

Сложность данного решения является $O(N \times M \times \log(N \times M))$ в общем случае, когда элементы матрицы вообще произвольные целые числа, а в нашем случае, за счёт того, что они ограничены миллионом по модулю, сортировку можно осуществить за линейное время и общая сложность составила бы $O(N \times M)$. Оба варианта решения укладываются во временные ограничения задачи.

Более подробно детали реализации можно посмотреть в решениях жюри.

Разбор подготовил Басунков Владимир Андреевич, преподаватель Клуба творчества программистов ПетрГУ.