Дело не идёт никуда

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	6 секунд
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Эй, вы! Покажите мне этот большой слон... gut, gut... ja, ja... и дайте мне большой справка, что этот слон есть принадлежать мне!

У директора сети сувенирных лавок слонов есть n магазинов с попарно различными координатами $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \ldots, (x_n, y_n)$ и m точек закупки с попарно различными координатами $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \ldots, (X_m, Y_m)$.

Недавние слухи о краже редкого полосатого слона из Московского зоопарка спровоцировали q запросов. На каждый запрос у директора появляется/пропадает магазин или появляется/пропадает точка закупки.

Директора интересует **максимальное** манхэттенское расстояние между открытым магазином и открытой точкой закупки. Другими словами, он хочет узнать **максимальное** значение $|x_i - X_j| + |y_i - Y_j|$ по всем парам $1 \leqslant i \leqslant n$, $1 \leqslant j \leqslant m$. В случае, если в данный момент времени нет ни одного открытого магазина или точки закупок, надо сообщить «KAPUT».

Помогите директору ответить на запросы в столь непростое время.



Формат входных данных

В первой строке дано целое число t ($1 \leqslant t \leqslant 10^4$) — количество наборов входных данных.

Далее следует описание наборов.

В первой строке даны целые числа n, m ($1 \leqslant n, m \leqslant 5 \cdot 10^5$) — количество магазинов и количество точек закупки.

В следующих n строках даны целые числа x_i, y_i ($-10^9 \leqslant x_i, y_i \leqslant 10^9$) — координаты открытых магазинов. Гарантируется, что никакие два магазина не находятся в одной точке.

В следующих m строках даны целые числа X_j, Y_j ($-10^9 \leqslant X_j, Y_j \leqslant 10^9$) — координаты открытых точек закупки. Гарантируется, что никакие две точки закупки не находятся в одной точке.

В следующей строке дано целое число q ($1 \leqslant q \leqslant 5 \cdot 10^5$) — количество запросов.

Запросы бывают двух видов:

- 1 x y — закрыть магазин с координатами x, y, если он был открыт, и открыть — в противном случае;
- 2 X Y — закрыть точку закупки с координатами X, Y, если она была открыта, и открыть — в противном случае.

Гарантируется, что сумма n по всем наборам данных не превосходит $5 \cdot 10^5$. То же самое гарантируется для m. То же самое гарантируется для q.

Формат выходных данных

После каждого обновления выведите максимальное расстояние между магазинами и точками закупки. Если после запроса у директора не открыт ни один магазин или не открыта ни одна точка закупки — выведите вместо максимального расстояния «KAPUT» (без кавычек).

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 3 0 0 0 1 0 2 1 1 1 2 1 3 3 2 1 3 2 1 2 1 0 12 3 3 0 0 0 1 0 2 1 1 1 2 1 3 3 2 1 1 2 1 2 2 1 3 3 3 0 0 0 1 0 2 1 1 1 2 1 3 4 1 0 0 1 0 1 1 0 2 1 0 0	3 2 12 4 4 KAPUT 3 2 KAPUT 4

Замечание

Разберем первый набор входных данных:

Первым запросом точка закупки с координатой $(1, 3)$ закрывается, и максимальное расстояние между действующими магазинами и точками закупки — между $(0, 0)$ и $(1, 2)$, то есть 3.

Вторым обновлением точка закупки с координатой $(1, 2)$ закрывается, и максимальное расстояние между действующими магазинами и точками закупки — между $(0, 0)$ и $(1, 1)$, то есть 2.

Третьим обновлением открывается магазин $(0, 12)$ и максимальное расстояние между действующими магазинами и точками закупки — между $(0, 12)$ и $(1, 1)$, то есть 12.