

Секция «Математика и механика»

Динамическая задача о поиске максимально правого элемента в двумерном доминировании.

Плетнев Александр Андреевич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

Механико-математический факультет, Москва, Россия

E-mail: PletnevOrel@rambler.ru

Задача поиска максимально правого элемента двумерного доминирования состоит в следующем. Имеется динамическая база данных точек, координаты которых находятся в единичном квадрате $[0, 1]^2$ и три вида запросов на поиск, вставку и удаление (запрос это точка из единичного квадрата). Задача поиска найти максимальный правый из всех элементов базы данных попавших в прямоугольник запроса (прямоугольник лежащий в единичном квадрате и ограниченный двумя диагональными вершинами $(0, 0)$ и (x_z, y_z) , где (x_z, y_z) текущий запрос). Для запросов на вставку и удаление нужно соответственно добавить новый или удалить имеющийся элемент базы данных.

Вводится понятие динамического информационного графа (ДИГ) [1], в основе которого лежит информационный граф (ИГ) с добавлением операций для его преобразования. В определении ИГ используется базовое множество функций F , а для построения ДИГ добавляется базовое множество преобразований P (операции над ИГ).

Вводятся сложности вычисления функции из F и сложности преобразований из P , исходя из которых получаем оценку сложности решения задачи для всех типов запроса (поиск, вставку и удаление) как сумма сложностей преобразований, выполненных алгоритмом, обрабатывая запрос. Сложность ДИГ U вводится как максимум сложностей поиска, вставки и удаления, и обозначается $T(U)$. Количество ребер в ДИГ U графе назовем объемом памяти и обозначим $Q(U)$.

Теорема *Если базовое множество функций F содержит функции сравнения вещественных чисел, а базовое множество преобразований P состоит из локальных преобразований графа (например таких как добавить ребро), то существует ДИГ U , решающий поставленную динамическую задачу о максимально правом элементе в двумерном доминировании со следующими характеристиками.*

$$Q(U) \leq 3k, T(U) \leq 9 \lceil \log_2 k \rceil,$$

где k – мощность базы данных.

Литература

1. Плетнев А.А. Моделирование динамических баз данных // Материалы X Международной конференции “Интеллектуальные системы и компьютерные науки” (5–10 декабря 2011 года). М.: 2011. С. 72-75.

Слова благодарности

Автор выражает благодарность Э.Э. Гасанову за постановку задачи и научное руководство.