

Задача В. MST Inc.

Задача В. MST Inc.

- Разбор задачи — Роман Коробков

Постановка задачи

- Дано n событий двух типов.
- События первого типа обозначают объявление переменной, а второго — присваивание некоторого значения переменной.
- В каждом событии используется некоторый набор переменных X_i .
- Назовем противоречием повторное объявление переменной или использование необъявленной переменной.

Постановка задачи

- Поступают запросы трех типов.
- Изменить i -е событие на объявление или использование некоторой переменной.
- Изменить набор переменных в i -м событии на X'_i .
- Проверить нет ли противоречий для отрезка событий с индексами от L до R .

Решение задачи

- Разделим появление переменной в коде на два события: объявление и использование.
- Нужно проверить все ли переменные объявлены до использования, и нет ли повторного объявления переменной.
- Будем отдельно проверять каждое из условий.

Объявление переменной

- Для каждого объявления переменной x в позиции i обозначим за V_i индекс предыдущего ее объявления или -1 , если переменная объявляется первый раз.
- Тогда повторное объявление отсутствует, когда $\max_{L \leq i \leq R} \{V_i\} < L$
- При изменении событий V_i легко пересчитывается, так что можно использовать структуру, которая поддерживает операции изменения в точке и запроса максимума на отрезке.

Использование переменной

- Для каждого использования переменной x в позиции i обозначим за U_x индекс предыдущего ее использования (объявления) или -1 , если переменная используется первый раз.
- Тогда необъявленные переменные отсутствуют, когда $\min_{L \leq i \leq R} \{U_i\} \geq L$
- При изменении событий U_i легко пересчитывается, так что можно использовать структуру, которая поддерживает операции изменения в точке и запроса минимума на отрезке.

Время работы

- Время работы: $O(n \log n + m \log n)$, где n — количество событий, m — количество запросов.