

SPb HSE, ПАДИИ, 1 курс, весна 2023/24

Практика по алгоритмам #2

AVL + Treap + неявный ключ

25 января

Собрано 26 января 2024 г. в 16:28

Содержание

1. AVL + Treap + неявный ключ	1
2. Домашнее задание	2
2.1. Обязательная часть	2
2.2. Дополнительная часть	2

AVL + Treap + неявный ключ

1. AVL

- Как перебалансировать $h, h+3$?
- Как перебалансировать $h, h+k$ за $\mathcal{O}(k)$?
- merge за $\mathcal{O}(\log n)$.
- split (за $\mathcal{O}(\log^2 n)$, рекурсивный, скелить \log кусочков).
- Ленивое удаление (на примере AVL)
- AVL для максимально ленивых (без больших вращений)

2. Treap

- Строим за $\mathcal{O}(n \log n)$ по sorted (x_i, y_i) .
- Показываем, что глубина $\log n$.
- Treap: Split + код
- Treap: Merge + код
- Treap: Add/Del
- Функция на отрезке через Split/Merge
- Insert через один Split
- C++: `pair, p = {a,b}, auto [a,b] = p`
- C++: `sum(int a, int b, int &c)`

3. Неявный ключ

- Задача: дан массив, делать операции на нём:
`insert(i,x), delete(i), a[i], split(i), merge(a,b)` за $\mathcal{O}(\log n)$.
- Роре – что это?
- Построение
- Поиск k -го элемента (храним размеры)
- add/split без ключей (if про x -ы заменился на if про size-ы).

Домашнее задание

2.1. Обязательная часть

1. (3) Точки на плоскости

Нужна структура, которая поддерживает множество 2D точек A и быстро обрабатывает следующие запросы (до 10^6 запросов в секунду).

- Добавить точку (x, y) в A .
- Удалить точку (x, y) из A .
- Вернуть \min по площади прямоугольник со сторонами параллельными осям координат, содержащий все точки A .

2.2. Дополнительная часть

1. (2) Добавление в AVL

Нужно уметь отвечать на запрос «перечислить все точки в области $d \leq y \leq u, x \leq r$ за $\mathcal{O}(k \log n)$, где k – число найденных точек.