

ВШЭ АиСД 2021. В, В+, Splay деревья

4 дек 2021, 18:41:58

старт: 8 ноя 2021, 20:00:00

финиш: 18 ноя 2021, 12:00:00

длительность: 9д. 16ч.

начало: 8 ноя 2021, 20:00:00

конец: 18 ноя 2021, 12:00:00

В. В+-дерево (0.35)

Ограничение времени	1 секунда
Ограничение памяти	64.0 Мб
Ввод	стандартный ввод
Вывод	стандартный вывод

В этой задаче Вам требуется написать свой класс - **В⁺-дерево** для хранения целочисленных ключей. В⁺-дерево создается на основе входной последовательности чисел длины N .

В⁺-дерево является расширением В-дерева. Оно хранит значения ключей только в листовых вершинах дерева, которые на последнем уровне образуют *развернутый* список.

В нелистовых вершинах помещаются значения, по которым происходит индексация значений ключей.

Минимальная степень дерева t (не меньше 2) определяет, какое количество узлов и потомков может содержать каждый узел дерева.

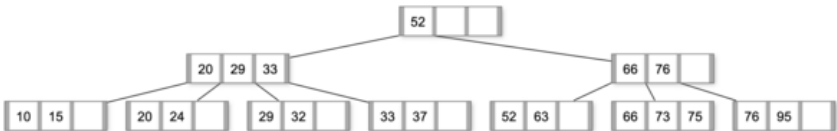
Свойства, которым удовлетворяет любое В⁺-дерево:

- Корень содержит от 1 до $2t-1$ ключей, если дерево не пусто и от 2 до $2t$ детей при высоте большей 0.
- Все узлы, кроме корневого, содержат от $t-1$ до $2t-1$ ключей и от t до $2t$ сыновей.

Напомним, что в узле развернутого списка могут находиться не только единичные ключи, но и массивы ключей.

- Листья имеют ссылку на соседа, позволяющую быстро обходить дерево в порядке возрастания ключей, и ссылки на данные.

Например, В⁺-дерево со степенью $t = 2$ может быть представлено так:



Реализуемый Вами класс BPlusTree должен содержать следующие публичные методы:

- Конструктор с параметром t (минимальной степени ветвления дерева).
- Метод `insert(int key)`, который добавляет элемент в дерево. Если элемент уже присутствует, метод не должен ничего делать. Тип возвращаемого значения `void`.
- Константный метод `printLeaves()`, возвращающий содержимое листовых вершин в стандартный поток вывода в порядке возрастания ключей вершин (как массив массивов - каждый массив отвечает за свой лист). Ключи, хранящиеся в каждой листовой вершине, выводятся на отдельной строке. Например, для дерева, приведенного выше, вывод метода `printLeaves()` следующий (значения ключей, которые хранятся в листьях, выводятся построчно через пробел):
10 15
20 24
29 32
33 37
52 63
66 73 75
76 95

Примечания

Вы должны загрузить .cpp файл, **содержащий определение вашего класса**. Ваш класс должен примерно иметь следующий интерфейс: [ссылка](#). Вам **не нужно** писать реализацию конкретно данного заголовочного файла. Можно добавлять свои приватные поля

/ методы в этот класс.

Гарантируется, что

- алгоритм вставки в B^+ -дерево восстанавливается однозначно из условий задачи,
- минимальная степень t создаваемого B^+ -дерева находится в пределах $2 \leq t \leq 2 \cdot 10^6$,
- длина N входной числовой последовательности находится в пределах $0 \leq N \leq 10^6$ (числа по модулю не больше 10^9),

а также, что метод `printLeaves()` вызывается единожды - в конце программы.

Использование декартова дерева для разделения ключей в вершинах запрещено.

Система оценки

Группа	Баллы	Доп. ограничения		Необх. группы	Комментарий
		N	t		
0	1	–	–	–	Компиляция.
1	2	$N \leq 50$	$t \leq 2 \cdot 10^6$	0	
2	2	$N \leq 2 \cdot 10^4$	$t \leq 2 \cdot 10^3$	0	
3	3	$N \leq 10^5$	$t \leq 200$	0	
4	2	$N \leq 10^6$	$t \leq 20$	0 – 3	Offline-проверка

Набрать здесь

Отправить файл

```
1 class BPlusTree {
2 public:
3     explicit BPlusTree(int value) {
4     }
5
6     ~BPlusTree() = default;
7
8     void insert(int value) {
9     }
10
11     void printLeaves() const {
12     }
13 };
14
```

Отправить

Предыдущая

Следующая