Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №7

Выполнил студент группы КС-36: Золотухин А.А.

Ссылка на репозиторий: https://github.com/

MUCTR-IKT-CPP/

ZolotukhinAA 36 ALG

Принял: Крашенников Роман Сергеевич

Дата сдачи: 14.04.2025

Москва 2025

Оглавление

Эписание задачи	1
Описание метода/модели	3
Выполнение задачи	4

Описание задачи

В рамках лабораторной рабоыт необходимо изучить дерево поиска: Декартово дерево.

Для этого его потребуется реализовать и сравнить в работе с реализованным AVLдеревом. Для анализа работы алгоритма понадобиться провести серии тестов:

- в одной серии тестов проводится 50 повторений;
- требуется провести серии тестов для $N=\underline{2^i},$ при этом i от $\underline{10}$ до $\underline{18}$ включительно.

В рамках одной серии понадобится сделать следующее:

- \bullet сгенерировать N случайных значений;
- ullet заполнить два дерева N количеством элементов в одинаковом порядке;
- для каждой из серий тестов замерить максимальную глубину полученного дерева;
- для каждого дерева после заполнения провести <u>1000</u> операций вставки и замерить время;
- для каждого дерева после заполнения провести <u>1000</u> операций удаления и замерить время;
- для каждого дерева после заполнения провести <u>1000</u> операций поиска и замерить время;
- для каждого дерева замерить глубины всех веток дерева.

Для анализа структуры потребуется построить следующие график:

- график зависимости среднего времени вставки от количества элементов в изначальном дереве для декартова и AVL деревьев;
- график зависимости среднего времени удаления от количества элементов в изначальном дереве для декартова и AVL деревьев;
- график зависимости среднего времени поиска от количества элементов в изначальном дереве для декартова и AVL деревьев;
- \bullet график максимальной высоты полученного дерева в зависимости от N;
- гистограмму среднего распределения максимальной высоты для последней серии тестов для AVL и декартова дерева;
- гистограмму среднего распределения высот веток для последней серии тестов для AVL и декартова дерева.

Дополнительное задание:

- аналогичная серия тестов и сравнение её для отсортированного заранее набора данных;
- реализовать красно-чёрное дерево и провести все те же проверки с ним.

Описание метода/модели

Выполнение задачи

AVL, декартово и красно-чёрное деревья реализованы на языке C++. Построение графиков проводились с помощью программы GNUplot.

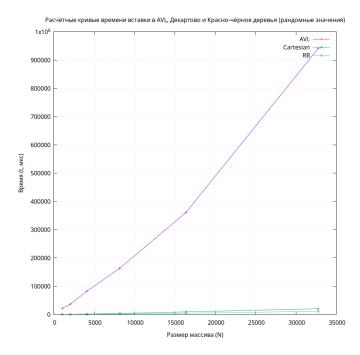


Рис. 1: Расчётные кривые времени вставки в AVL, Декартово и Красно-чёрное деревья (рандомные значения).

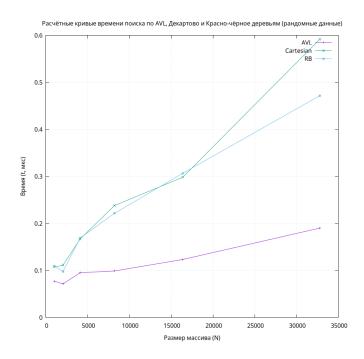


Рис. 2: Расчётные кривые времени поиска по AVL, Декартово и Красно-чёрное деревьям (рандомные данные).

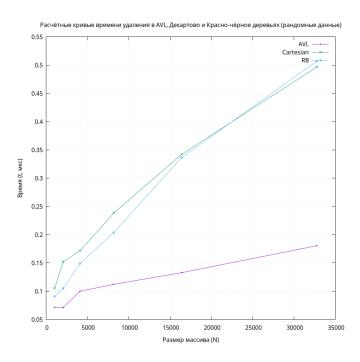


Рис. 3: Расчётные кривые времени удаления в AVL, Декартово и Красно-чёрное деревьях (рандомные данные).

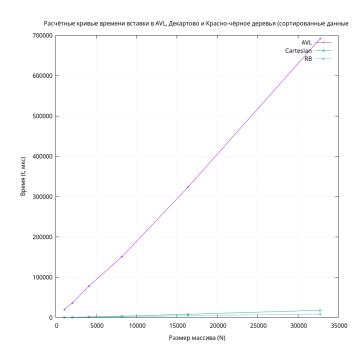


Рис. 4: Расчётные кривые времени вставки в AVL, Декартово и Красно-чёрное деревья (сортированные данные).

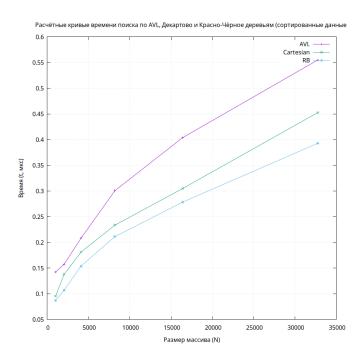


Рис. 5: Расчётные кривые времени поиска по AVL, Декартово и Красно-Чёрное деревьям (сортированные данные).

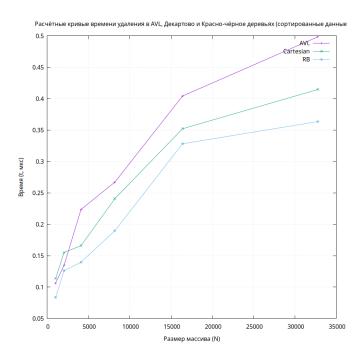


Рис. 6: Расчётные кривые времени удаления в AVL, Декартово и Красно-чёрное деревьях (сортированные данные).

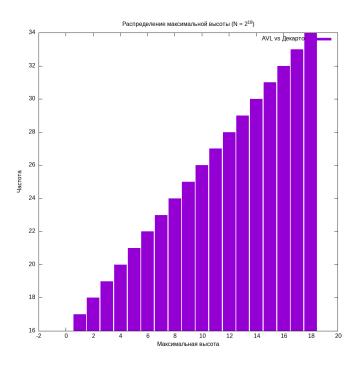


Рис. 7: Распределение максимальной высоты $(N=2^{18})$.