ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

Отчёт по лабораторной работе № V

«Алгоритмы сортировок Shaker Sort, Tree Sort и Merge Sort»

Выполнил работу

Никитин Данил Алексеевич

Академическая группа J3110

Принято

Должность, звание Фамилия Имя преподавателя

Санкт-Петербург

2024

**Структура отчёта:**

* Введение

Цель: Познакомится и раобрать некоторые алгоритмы сортировок ,попробовать поработать в условтиях ьнеопределенного ТЗ.

Задачи:

1) Написать код алгоритмов сортировки.

2) Составить ход выполнения алгоритма.

3) Посчитать сложность по времени и памяти.

4) Составить ход выполнения алгоритма.

* Теоретическая подготовка

1) Использование контейнера std::vector для хранения данных.

2) Принципы работы с бинарным деревом поиска для реализации Tree Sort.

3) Понимание рекурсии для реализации алгоритмов Merge Sort и Tree Sort.

4) Знание сложности алгоритмов сортировки и их особенностей.

5) Умение анализировать стабильность алгоритмов сортировки.

* Реализация Shacker Sort

1. Установить left = 0, right = n-1

2. Пока left < right:

a. Выполнить проход слева направо:

i. Для каждого i от left до right-1:

- Если arr[i] > arr[i+1], обменять их местами

ii. Уменьшить right на 1 (поскольку последний элемент на месте)

b. Выполнить проход справа налево:

i. Для каждого i от right до left+1:

- Если arr[i] < arr[i-1], обменять их местами

ii. Увеличить left на 1 (поскольку первый элемент на месте)

* Реализация tree sort

Экспериментальная часть

В этом разделе вам необходимо привести результаты работы вашего алгоритма, с таблицами и графиками, демонстрирующими выполнения алгоритма с различными условиями и наборами данных. Оценивается производительность и сравниваются результаты с теоретическими оценками.

Подсчёт по памяти (только для циклов и сложных структур) – как в лабораторной работе №2.

Подсчёт асимптотики (только для циклов и сложных структур) – как в лабораторной работе №3.

График зависимости времени от числа элементов. Пример выполнения:

Согласно требованиям моего варианта, на вход к моему алгоритму подаётся до 25 элементов. Теоретически заданная сложность задачи составляет O(2^N) и более. Для тестирования алгоритма была собрана статистика, приведенная в таблице №\*.

Таблица №\* - Подсчёт сложности реализованного алгоритма

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер входного набора | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Время выполнения программы, с | 1,8 | 9,4 | 19,9 | 32 | 42 | 51 |
| O(2\*N), с | 2 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| O(3\*N), с | 3 | 15 | 30 | 45 | 60 | 75 |

График представляющий визуально удобный формат данных из таблицы №\* представлен на изображении №\*.



Изображение №\* - График работы алгоритма

Далее необходимо привести анализ графика и таблицы.

* Заключение

В этом разделе вам необходимо написать краткий вывод по работе. Необходимо оценить достигнутые результаты, и возможные направления для будущего исследования.

Плохой пример заключения:

«Мною была выполнена работа по написанию алгоритма поиска в глубину. В ходе выполнения работы я начал с одного узла и рекурсивно посещал соседние вершины. Программа реализована на языке Python»

Хороший пример заключения:

«В ходе выполнения работы мною был реализован алгоритм поиска в глубину. Цель работы была достигнута путём тестирования на графах с различным количеством вершин и рёбер. Полученные результаты также совпадают с теоретическими оценками сложности алгоритма.

В качестве дальнейших исследований можно предложить оптимизацию алгоритма с точки зрения уменьшения затрат использования памяти, а также рассмотреть параллельные версии алгоритма для работы с большими графами.»

* Приложения

В этом разделе вам необходимо указать всю дополнительную информацию, которая не вошла в основной текст, например полный исходный код программы. Пример:

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Листинг кода файла quick\_sort.cpp

**Требования к оформлению отчёта:**

* Размер шрифта и тип шрифта

Шрифт: Times New Roman.

Размер шрифта: 14 pt.

Межстрочный интервал: 1.5.

Отступы: слева — 30 мм, справа — 10 мм, сверху и снизу — 20 мм.

* Абзацы

Абзацный отступ: 1.25 см.

Выравнивание текста: по ширине.

* Нумерация страниц

Нумерация страниц: снизу по середине, начиная со второй страницы.

* Таблицы

Таблицы нумеруются и имеют заголовок.

Название таблицы пишется над таблицей, справа.

Пример:

Таблица 1 - Результаты тестирования алгоритма

|  |  |
| --- | --- |
| № Студента | IQ |
| 192455 | 123 |

В таблице все данные должны быть выравнены по центру.

* Оформление рисунков и графиков

Все рисунки и графики должны быть подписаны, например:



Рисунок 1 – Кошка и собака в состоянии выброса дофамина

Подпись располагается под рисунком, по центру, также, как и рисунок, без отступа.

На все таблицы, рисунки, схемы и пр. должна быть ссылка в тексте, пример:

«Собаки и кошки всегда рады встретить своего хозяина, вернувшегося с работы, в этот момент в их организме происходит выплеск дофамина, который является следствием дофаминовой награды за ожидание вас в течение дня, пример животных, находящихся в таком состоянии представлен на изображении 1.»

* Списки

Маркированные списки использовать только для перечислений.

Для маркированных списков использовать широкое тире.

Нумерованные списки — для последовательностей шагов.

Для нумерованных списков использовать формат ГОСТ, пример:

* Первый уровень
* Второй уровень
* Третий уровень

**Ссылка на ГОСТ для оформления отчетов**

ГОСТ 7.32-2001: "Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления". URL: [https HYPERLINK "https://csr.itmo.ru/education/nir.html":// HYPERLINK "https://csr.itmo.ru/education/nir.html"csr HYPERLINK "https://csr.itmo.ru/education/nir.html". HYPERLINK "https://csr.itmo.ru/education/nir.html"itmo HYPERLINK "https://csr.itmo.ru/education/nir.html". HYPERLINK "https://csr.itmo.ru/education/nir.html"ru HYPERLINK "https://csr.itmo.ru/education/nir.html"/ HYPERLINK "https://csr.itmo.ru/education/nir.html"education HYPERLINK "https://csr.itmo.ru/education/nir.html"/ HYPERLINK "https://csr.itmo.ru/education/nir.html"nir HYPERLINK "https://csr.itmo.ru/education/nir.html". HYPERLINK "https://csr.itmo.ru/education/nir.html"html](https://csr.itmo.ru/education/nir.html)