ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

Отчёт по лабораторной работе № 5

«Сортировка»

Выполнил работу

Вяхирев Иван

Академическая группа №J3112

Принято

Практик, Максим Дунаев

Санкт-Петербург

2024

**Структура отчёта:**

1. Введение

Цель: написать разные алгоритмы сортировок

Задачи:

1. Исследовать алгоритмы сортировок и написать их
2. Записать измерения времени работы
3. Теоретическая подготовка

В качестве первых двух сортировок, я взял предложенные алгоритма из списка, а на третью сортировку я взял Bubble Sort.

Краткое описание алгоритмов:

Сортировка пузырьком – стандартная сортировка для ознакомления и вводной в сортировки. Полный проход массива и свап соседних элементов за N^2

QuickSort – выбираем некоторое pivot значение. Будем искать слево значение больше, справа меньше и поменяем их местами, повторяем пока индексы не пересекутся. Слева значения строго меньше pivot, справа строго больше. Повторим это рекурсивно для подмассива справа и слева.

BucketSort – эффективный метод сортировки. Раскидываем значения в «бакеты», то есть значения примерно кидаются в область, рядом с которой они должны лежать (находится по формуле, нужен N проход для нахождения мин и макс значений). Далее каждая такая область сортируется любым методом и объединяется в общий массив.

1. Реализация

Для начала я написал тестирующую систему, дописав функцию проверки на отсортированный массив и первоначальные тесты. После этого я начал писать алгоритмы сортировок. Реализации описаны в прошлом пункте.

Экспериментальная часть

Подсчёт асимптотики (только для циклов и сложных структур):

* BubbleSort – O(N^2) ходим по массив и сравниваем каждое значение с каждым.
* QuickSort – O(nlogn); worst case – O(N^2). N^2 происходит при неудачном выборе pivot (минимальный или максимальный элемент, что приводит к каждому проходу за N).
* BucketSort – O(n + k); n – на изначальный массив. K – на бакеты

Для тестирования алгоритмов сортировок была собрана статистика, приведенная в таблице №\*.

Таблица №\* - Подсчёт времени работы реализованных сортировок (в секундах).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Размер входного набора | 10 | 100 | 500 |
| Bubble | ~0 | ~0 | 16 |
| Quick | ~0 | ~0 | 2 |
| Bucket | ~0 | ~0 | 1 |

Логарифмический график зависимости времени от количества входных данных (для каждого алгоритма):

Изображение выглядит как линия, График, диаграмма, снимок экрана

Автоматически созданное описание

График BoxPlot:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, линия

Автоматически созданное описание

1. Заключение

В ходе выполнения работы были реализованы разные виды сортировок и проанализирована их время выполнения.

1. Приложения

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Листинг кода файла test.cpp

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, электроника, снимок экрана, программное обеспечение

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Автоматически созданное описание