МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени. М. В. ЛОМОНОСОВА

ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ

ОТЧЕТ ПО ЗАДАНИЮ №1

**«Методы сортировки»**

**Вариант 2 4 3 4**

Исполнитель: студент 106 группы

Хорошилова Елизавета Даниловна

Преподаватель:

Манушин Дмитрий Валерьевич

МОСКВА

2022

## Содержание

[Постановка задачи 3](#_Toc8722)

[Результаты экспериментов 4](#_Toc8723)

[Структура программы и спецификации функций 5](#_Toc8724)

[Отладка программы, тестирование функций 6](#_Toc8725)

[Анализ допущенных ошибок 7](#_Toc8726)

[Литература 8](#_Toc8727)

# Постановка задачи

Требуется реализовать два метода сортировки: Шелл и быстрая сортировка.

Постановка задачи: реализовать две функции сортировки (Шелл и быстрая сортировка).

# Результаты экспериментов

В результате проведенных экспериментов была подтверждена асимптотическая оценка алгоритмов *<указать, каких конкретных методов и какие оценки>*. *Написать выводы из полученных результатов.*

**Сортировка методом Шелла**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***n*** | **Параметр** | **Номер сгенерированного массива** | | | | **Среднее значение** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **10** | Сравнения | 27 | 28 | 27 | 29 | 27,75 |
| Перемещения | 10 | 12 | 9 | 10 | 10,25 |
| **100** | Сравнения | 825 | 909 | 830 | 864 | 857 |
| Перемещения | 377 | 459 | 376 | 410 | 405,5 |
| **1000** | Сравнения | 14248 | 14606 | 15105 | 14628 | 14646,75 |
| Перемещения | 6765 | 7107 | 7629 | 7126 | 7156,75 |
| **10000** | Сравнения | 247119 | 245027 | 261982 | 244641 | 249692,25 |
| Перемещения | 132231 | 130107 | 147025 | 129710 | 134768,25 |

**Быстрая сортировка**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***n*** | **Параметр** | **Номер сгенерированного мас** | | | **сива** | **Среднее значение** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **10** | Сравнения | 30 | 44 | 22 | 25 | 30,25 |
| Перемещения | 12 | 12 | 14 | 14 | 13 |
| **100** | Сравнения | 638 | 744 | 711 | 678 | 692,75 |
| Перемещения | 209 | 219 | 204 | 217 | 212,25 |
| **1000** | Сравнения | 10190 | 9493 | 10246 | 10769 | 10227 |
| Перемещения | 2943 | 3059 | 2960 | 2939 | 2975,25 |
| **10000** | Сравнения | 135117 | 123511 | 137008 | 134547 | 132545,75 |
| Перемещения | 42078 | 42262 | 42226 | 42127 | 42173,25 |

# Структура программы и спецификации функций

Привести полный список Си-функций и описать их функциональность.

long long int \* gen\_mass (int n, int type);

Функция генерации массива.

Принимает на вход длину массива и способ его создания через константу, объявленную в enum (RE\_SORTED – по возрастанию; SORTED – по убыванию; RANDOM - рандомно).

Возвращаемое значение – указатель на сгенерированный массив.

void print\_mass (long long int \* x, int n);

Функция печати массива.

Принимает на вход указатель на массив и его длину.

Выводит содержимое массива через пробел и в конце ставит переход на новую строку.

void ShElL (long long int \* x, int n, long int \* comp, long int \* swap);

Функция сортировки массива методом Шелла.

Принимает на вход указатель на массив и его длину, количество сравнений и количество перестановок.

Сортирует массив в порядке невозрастания модулей.

void q\_sort (long long int \* x, int n, long int \* comp, long int \* swap);

Функция быстрой сортировки массива.

Принимает на вход указатель на массив и его длину, количество сравнений и количество перестановок.

Сортирует массив в порядке невозрастания модулей.

long long int \* copy\_of\_mass (long long int \* m, int n);

Функция создания копии массива.

Принимает на вход указатель на массив и его длину.

Возвращает указатель на копию массива.

# Отладка программы, тестирование функций

Функция gen\_mass после написания протестирована несколько раз с тестовыми выводами, чтобы удостовериться в правильности сгенерированного массива.

Написана реализация сортировки методом Шелла, но центральный элемент оставался не отсортирован. Перепроверив индексы в циклах, я нашла ошибку в индексе в одном цикле.

После исправления была написана быстрая сортировка, которая уходила на бесконечный цикл на 10000 элементах (при этом правильно работала на меньших числах). Перепроверила цикл while и нашла предельный случай, в котором программа уходила в бесконечный цикл. Ошибка была исправлена, после чего написаны функция копии массива.

# Анализ допущенных ошибок

Преподаватель написал, что на отсортированном массиве происходят перестановки элементов местами. Ошибка найдена и устранена: когда индексы сверяемых элементов становились равны, срабатывала функция swap.

Количество сравнений было неправильно подсчитано, т.к. была лишняя строчка инкрементации счётчика сравнений при сравнении не элементов массива.

# Литература

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. Второе издание. — М.: «Вильямс», 2005.

2. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Том 3. — М.: Мир, 1978.

3. Лорин Г. Сортировка и системы сортировки. — М.: Наука, 1983.