

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М. В. ЛОМОНОСОВА
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ

ОТЧЕТ ПО ЗАДАНИЮ №1

«Методы сортировки»

Вариант 1 / 1/ 2, 3

Выполнил:
студент 104 группы
Митрофанов А. А.

Преподаватель:
Гуляев Д. А.

Москва
2022

Содержание

Постановка задачи	2
Результаты экспериментов	3
Структура программы и спецификация функций	4
Отладка программы, тестирование функций	5
Анализ допущенных ошибок	6
Список цитируемой литературы	7

Постановка задачи

В данной работе были рассмотрены две из всевозможных сортировок массивов: сортировка простого выбора и сортировка Шелла. Все элементы массивов данных были проинициализированы целочисленным типом данных (int). В результате применения обоих методов сортировки к целочисленным массивам были получены результаты, по которым можно сравнить данные методы сортировки, что и будет сделано ниже. Отмечу, что целью сортировок было расставить элементы массива в порядке неубывания.

Результаты экспериментов

В данном разделе необходимо привести результаты экспериментов, теоретические оценки и провести их сравнение. Теоретические оценки количества сравнений и обменов можно брать из литературы, но в этом случае необходимо приводить ссылку не соответствующую литературу. Ссылка выглядит так [2].

n	Параметр	Номер сгенерированного массива				Среднее значение
		1	2	3	4	
10	Сравнения	45	45	45	45	45
	Перемещения	9	34	19	21	18
100	Сравнения	4950	4950	4950	4950	4950
	Перемещения	99	2599	377	412	872
1000	Сравнения	499500	499500	499500	499500	499500
	Перемещения	999	250999	6715	6321	66259
10000	Сравнения	49995000	49995000	49995000	49995000	49995000
	Перемещения	9999	25009999	87920	88634	6296888

Таблица 1: Результаты работы сортировки простого выбора

n	Параметр	Номер сгенерированного массива				Среднее значение
		1	2	3	4	
10	Сравнения	19	23	29	32	26
	Перемещения	0	11	13	19	11
100	Сравнения	480	614	776	796	667
	Перемещения	0	192	353	358	226
1000	Сравнения	7987	10511	14431	14986	11979
	Перемещения	0	3424	6991	7537	4413
10000	Сравнения	113631	144824	245032	241351	186210
	Перемещения	0	36778	136469	132919	76542

Таблица 2: Результаты работы сортировки Шелла

Структура программы и спецификация функций

При использовании программы предлагается выбрать параметры (один или несколько) запуска программы:

1. -h - помощь, описание параметров, которые можно подать на вход программы;
2. -t - параметр, позволяющий показать время, затраченное на работу каждой из сортировок;
3. -s - параметр, позволяющий посмотреть на количество сравнений и обменов для каждой из сортировок;
4. -a - параметр, позволяющий увидеть начальный и уже отсортированный массивы;
5. -i - параметр, позволяющий заполнить массив числами по неубыванию;
6. -d - параметр, позволяющий заполнить массив числами по невозрастанию;
7. -p - параметр, позволяющий в программе выполнить только сортировку простым выбором;
8. -f - параметр, позволяющий в программе выполнить только сортировку Шелла;
9. -n <num> - параметр, с помощью которого можно задать размер массива, над которым будет выполняться сортировка;

Также был реализован ряд функций и структур:

1. Структура флагов, позволяющая получить быстрый доступ к заданным на вход программе параметрам;
2. Функция сортировки простым выбором (сложность алгоритма $O(n^2/2)$);
3. Функция Хиббарда, позволяющая выбрать более эффективный шаг сортировки, чем было предложено Шеллом ($O(n^{3/2})$ против $O(n^2)$);
4. Функция, выполняющая сортировку массива алгоритмом Шелла;

Отладка программы, тестирование функций

Тестирование производилось точно таким же образом, как и в процессе экспериментов (результаты табл.1, табл.2), размер массива был случайным числом от 10 до 10000. С помощью функции выведения сравнений и вывода массивов убедился в работоспособности всех написанных мной алгоритмов сортировки.

Анализ допущенных ошибок

Было допущены следующие ошибки: 1) Работа с библиотекой `<unistd.h>` иногда вызывала преждевременные выходы из программы. 2) Функция простой выборки слишком долго выполняла сортировку (на массиве с 1000000 элементов) не упорядочивала несколько элементов нужным образом. 3) Сложности в использовании флагов и терминала.

Список литературы

- [1] Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р, Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. Второе издание. — М.: «Вильямс», 2005.
- [2] Лорин Г. Сортировка и системы сортировки. — М.: Наука, 1983