

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

ОТЧЕТ ПО ЗАДАНИЮ №1

«Методы сортировки»

Вариант 2 / 3 / 1 / 4

Выполнил:
студент 105 группы
Арефьев В. А.

Преподаватель:
Смирнов А. В.

Москва
2020

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

Было необходимо реализовать два метода сортировки массива чисел и провести их экспериментальное сравнение. Сравнивались метод «пузырька» и рекурсивная реализация быстрой сортировки. Элементами массива были 64-разрядные целые числа. Упорядочивание проводилось по неубыванию модулей, т.е. при сравнении элементов не учитывался знак. После написания программы было проведено некоторое количество тестов.

Результаты экспериментов

Сложность метода «пузырька» $O(n^2)$, т.к. максимальное количество операций равно $n^2/2$. Сложность рекурсивной реализации быстрой сортировки в худшем случае разбиения массива также равна $O(n^2)$. Но при более удачном разбиении массива сложность последнего алгоритма равна $O(n * \log(n))$ [1]. Как видно из таблиц ниже, алгоритм быстрой сортировки работает намного быстрее при больших значениях параметра n .

n	Параметр	Номер сгенерированного массива				Среднее значение
		1	2	3	4	
10	Сравнения	30	45	39	45	39,75
	Перемещения	14	29	15	33	22,75
100	Сравнения	4922	4760	4940	4929	4887,75
	Перемещения	2382	2481	2818	2422	2525,75
1000	Сравнения	498759	498905	497222	499500	498596,5
	Перемещения	258324	248291	254806	251516	253234,25
10000	Сравнения	49994054	49983372	49988445	49993775	49989911,5
	Перемещения	25056244	24614354	24825786	25052161	24887136,25

Таблица 1: Результаты работы сортировки методом «пузырька»

n	Параметр	Номер сгенерированного массива				Среднее значение
		1	2	3	4	
10	Сравнения	50	58	57	59	56
	Перемещения	8	7	7	9	7,75
100	Сравнения	1099	1032	1016	1078	1056,25
	Перемещения	164	153	156	154	156,75
1000	Сравнения	16209	16094	16486	16859	16412
	Перемещения	2314	2325	2306	2324	2317,25
10000	Сравнения	214373	215827	220860	214810	216467,5
	Перемещения	30844	30653	30696	31089	30820,5

Таблица 2: Результаты работы рекурсивной реализации быстрой сортировки

Структура программы и спецификация функций

*long long * generate_array(int n, time_t time_gen)* - генератор псевдослучайной последовательности. На вход данной функции подаётся требуемая длина массива и ключ генератора, который основан на времени запуска программы.

*void bubblesort(long long *array, long long *compareout, long long *swapout)*
- сортировка пузырьком

*void quick_sort(long long *array, int start, int end, long long *compareout, long long *swapout)* - быстрая сортировка. На вход данной функции подаётся сгенерированный массив и ссылки на переменные, в которые следует записать количество перемещений и сравнений. Вторая функция так же принимает на вход требуемые для своей работы переменные - начальный и конечный индекс подмассива, который требуется отсортировать.

int main() - вся основная деятельность программы: генерирование исходной последовательности, вызов сортировок на массиве с подсчётом количества сравнений и перемещений, последующий вывод всей интересующей информации.

Отладка программы, тестирование функций

Проверка работоспособности программы производилась сначала синтетическим путём, то есть введением строго заданного массива длина 3 с различными комбинациями цифр, после этого включался генератор случайных чисел, на котором и осуществлялась проверка программы в дальнейшем. Проверка генератора чисел проводилась путём вызова функции *generate_array* несколько раз спустя через различные интервалы времени во время работы программы. Ошибок при тестировании кода сортировок выявлено не было.

Анализ допущенных ошибок

При тестировании программы было выявлено, что при большой входном числе n программа выводит слишком много информации, поэтому была введена возможность исключения вывода сгенерированного массива и отсортированных, путём ввода отличного от нуля числа - при желании видеть массивы и 0 - при нежелании.

Список литературы

- [1] Материалы лекций | Курс АиАЯ. Лекция № 20.
[http : //algcourse.cs.msu.su/?page_id = 30](http://algcourse.cs.msu.su/?page_id=30). Дата обращения 19.02.2020.