**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»**
**Кафедра информационных компьютерных технологий**

# ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 1

Выполнил студент группы КС-30 Суханова Евгения Валерьевна
Ссылка на репозиторий: https://github.com/MUCTR-IKT-CPP/EVSuhanova_30/blob/main/Algoritms/laba1.cpp

Приняли: Пысин Максим Дмитриевич
Краснов Дмитрий Олегович

Дата сдачи: (Дата сдачи)

---

## Оглавление

## Описание задачи.

В рамках лабораторной работы необходимо изучить и реализовать метод сортировки перемешиванием. Для реализованного метода сортировки необходимо провести серию тестов для всех значений N из списка (1000, 2000, 4000, 8000, 16000, 32000, 64000, 128000), при этом:

- в каждом тесте необходимо по 20 раз генерировать вектор, состоящий из N элементов;
- каждый элемент массива заполняется случайным числом с плавающей запятой от -1 до 1;
- каждый массив после генерации необходимо отсортировать и замерить время, требуемое на сортировку;
- результат замера для каждой попытки каждого теста записать в файл общий файл.

По окончанию всех тестов необходимо нанести все точки, полученные в результате замеров времени на график где на ось абсцисс(X) нанести N, а на ось ординат(Y) нанести значения времени на сортировку. По полученным точкам построить график лучшего (минимальное время для каждого N), худшего (максимальное время для каждого N) и среднего (среднее время для каждого N) случая.

## Описание метода/модели.

Сортировка перемешиванием схожа с сортировкой “пузырьком”. В ней пределы той части массива в которой есть перестановки, сужаются. Также внутренние циклы проходят по массиву то в одну, то в другую сторону, перемещая наименьший элемент в конец, а наибольший элемент в начало за одну итерацию внешнего цикла.

На выполнение сортировки данным методом понадобится в 2 раза меньше времени, чем сортировкой “пузырьком”. Также сортировка перемешиванием является методом без привлечения дополнительной памяти.

Из преимуществ стоит отметить, что данная сортировка работает за меньшее количество итераций, по сравнению с сортировкой пузырьком. Также достаточно простая реализация алгоритма. Однако, так как количество сравнений такое же, поэтому скорость работы программы увеличится не намного. Поэтому главный минус этого метода в скорости работы.

## Выполнение задачи.

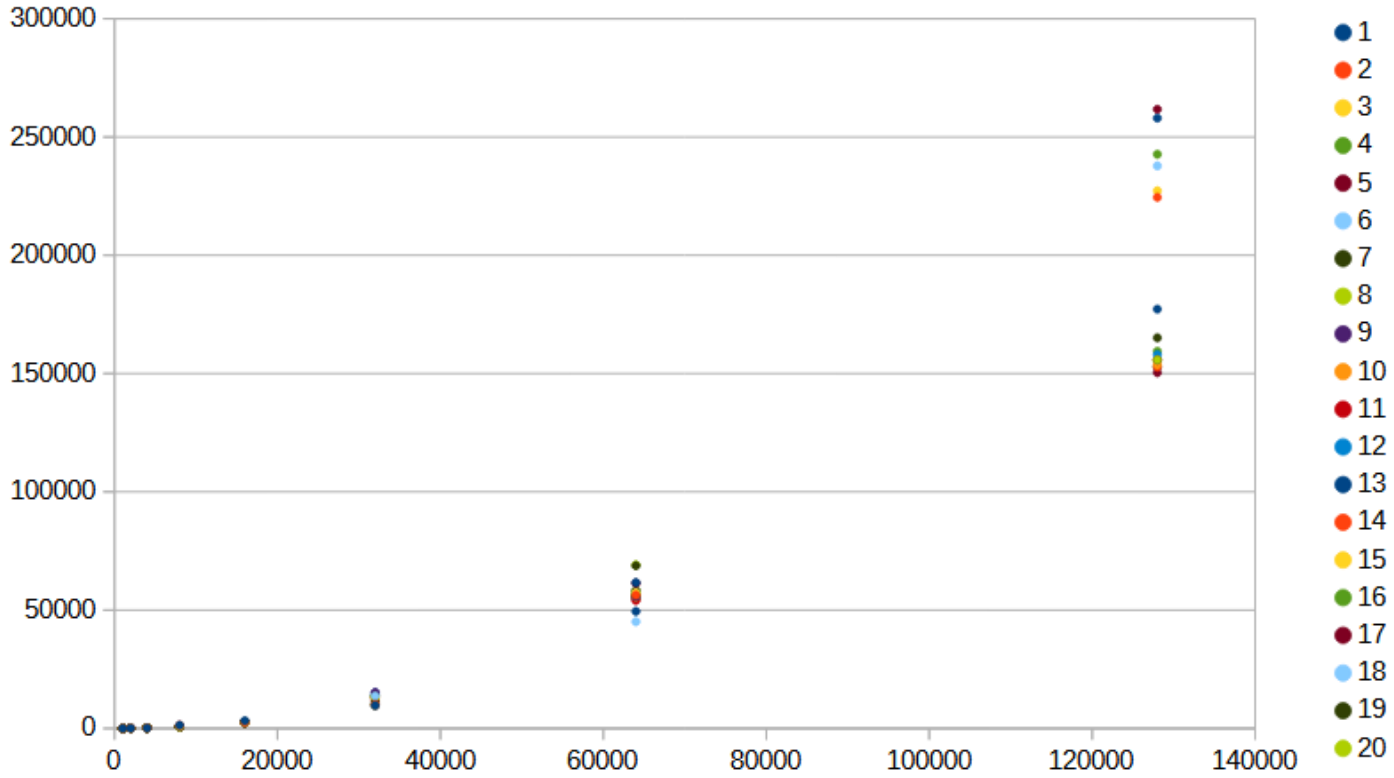
Для реализации данного метода сортировки использовался язык программирования C++.

Изначально мы идем с начала в конец. Берем первый элемент и сравниваем его со следующим и при необходимости делаем перестановку. Далее берем второй элемент и совершаем те же действия. Таким образом, мы идем до конца массива. После этого мы начинаем новый цикл с конца в начало и таким же методом делаем перестановку. Эти действия мы продолжаем до тех пор пока массив не будет отсортирован.

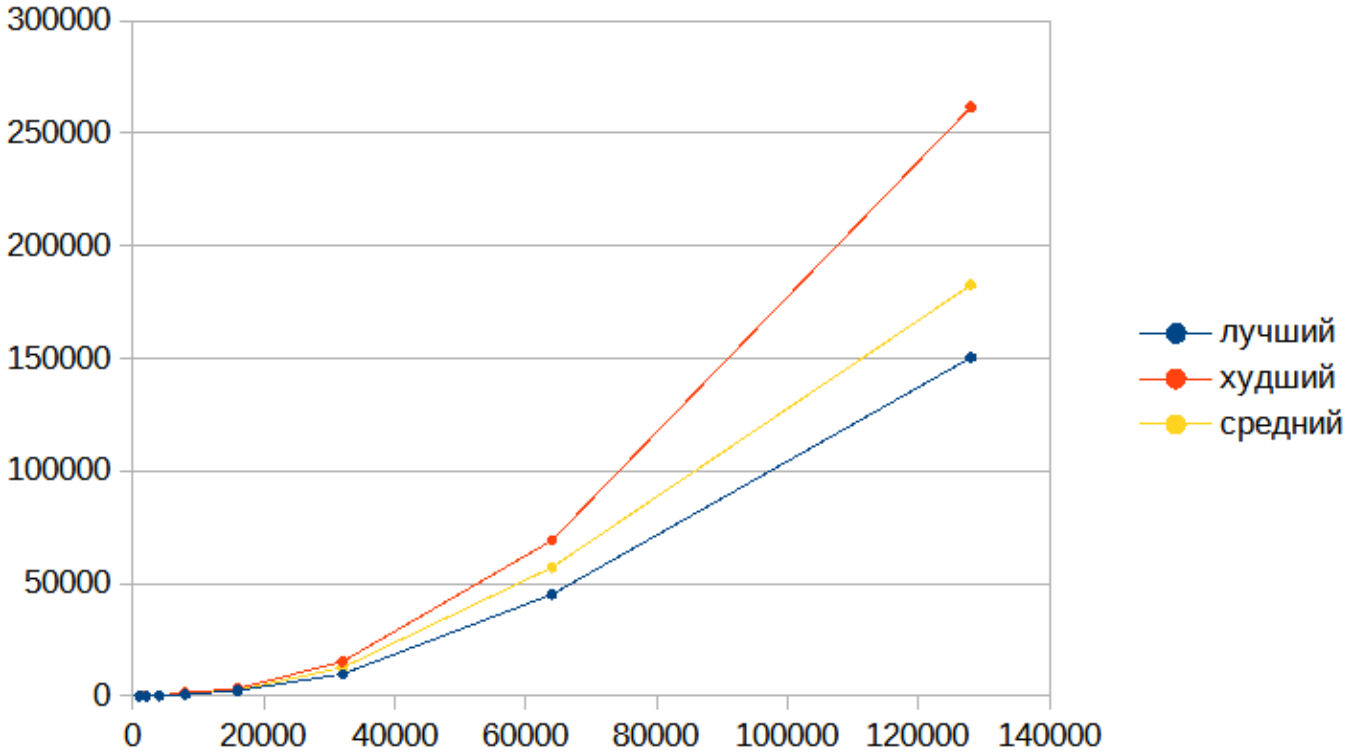
Нам необходимо провести по 20 тестов на массивы с различной длиной и записать время, затраченное на сортировку. Поэтому перед запуском нам надо запустить таймер и остановить его в конце. Чтобы сделать тесты на массивах с разной длиной, мы создаем массив N с размерностями и

выделять динамически память под массив чисел.

Проведя все необходимые тесты, получился график со всеми значениями времени для каждой N.




Для того, чтобы получить лучший и худший случаи, необходимо соединить точки с наименьшим и наибольшим временем соответственно. Также, посчитав среднее значение времени для каждого N, можно получить средний случай.

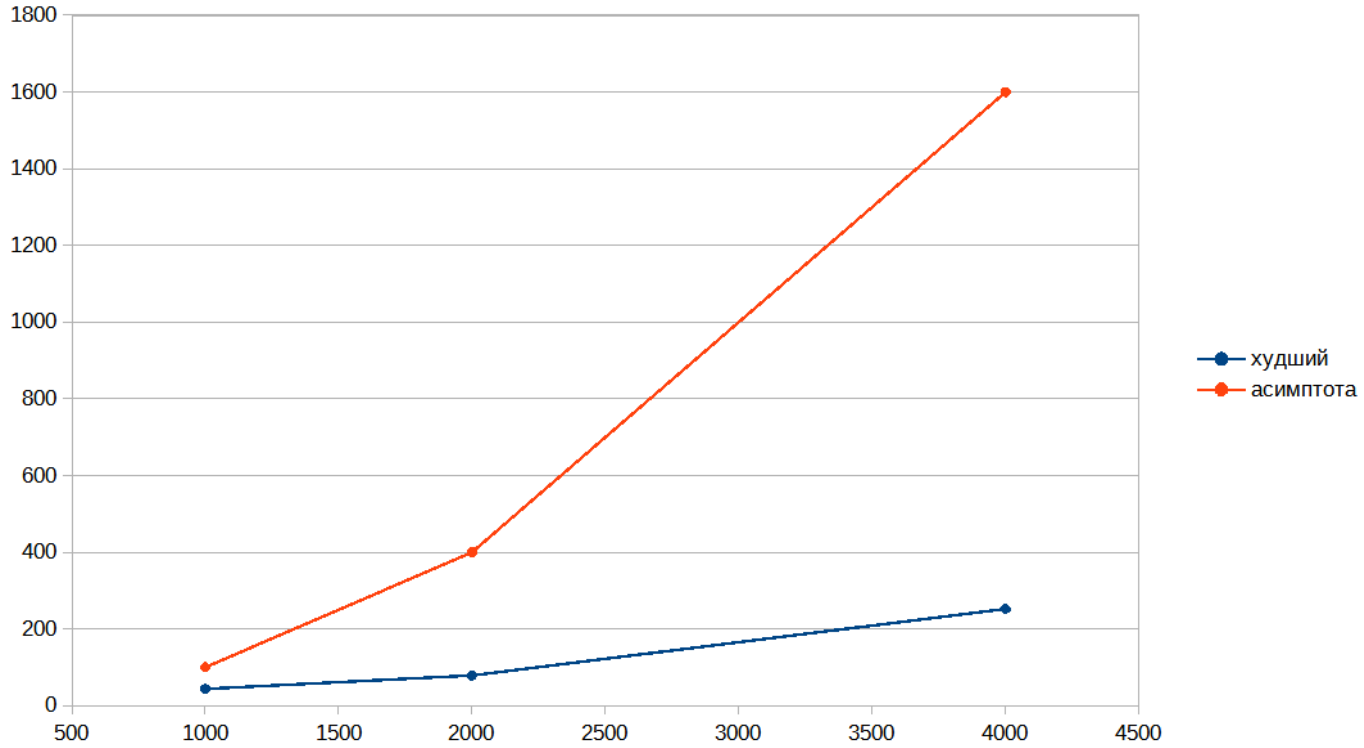



Таким образом, мы получили график времени, который показывает за какое минимальное, максимальное и среднее время будет отработан алгоритм.

Также были построены график худшего случая, и график O(c * g(N)), где g(N) соответствует асимптотической сложности рассматриваемого метода сортировки. Значение C было подобрано так,

что начиная с N ~ 1000 график асимптотической сложности возрастал быстрее, чем полученное худшее время, но при этом был различим на графике.

Таким образом, мы получили асимптотическую функцию 0,0001* $N^2$




## Заключение.

В заключении можно заметить, что метод перемешивания является измененной версией метода “пузырька”. Однако он работает несколько быстрее и тратит в 2 раза меньше итераций, так как алгоритм идет в обе стороны массива. Как и метод “пузырька”, данный метод достаточно прост в реализации и не требует выделения дополнительное памяти. Однако шейкерный метод все же очень медленный и сортировка крупного массива может занять довольно много времени.