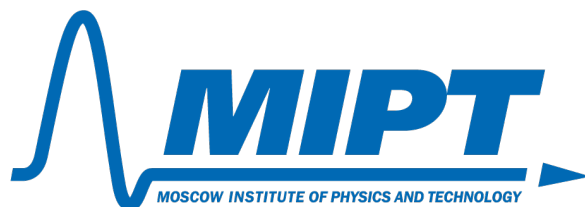


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
ФАКУЛЬТЕТ ОБЩЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ



Лабораторная работа № 2
Сортировки и их асимптотики

Мунасипов Альмир
Группа Б02-201

Долгопрудный, 2023 г.

1 Задание №1

Я написал алгоритм сортировки "шейкерная" являющийся логическим продолжением алгоритма сортировки "пузырьком" поскольку проходит его с обеих сторон, на асимптотику сортировки это практически не влияет. Прямые измерения по этому вопросу не требовались, но скорость алгоритма однозначно выросла. Так же были написаны вспомогательные функции **backwardPass**, **forwardPass**, которые меняют смежные элементы в массиве проходя с конца и сначала. Затем была написана **shakerSort** опирающаяся на эти две функции. Также самым логичным способом проверки таких функций является "ручная проверка" на небольших массивах, сами проверки приведены в файле **task1.cpp**.

2 Задание №2

Заметим, что если сначала прогнать массив также как пузырьком, но с шагом не в один (то есть не два соседних, а через один или два, это и будем называть шагом) и постепенно сокращая его до единицы мы получим сортировку расческой (такое название получилось из-за того, что мы как бы расчесываем массив сначала большим гребнем затем все меньше и меньше) таким образом получается алгоритм написанный в функции **combsort**. Заметим, что часть кода сортировки таким образом содержит в себе полезный цикл, который можно вынести в отдельную функцию и она будет являться проверкой массива с определенным шагом сравнивающим элементы массива (по умолчанию установлена единица для удобства в будущем). Не смотря на такие доработки алгоритма асимптотика его все равно не самая лучшая $O(N^2)$, в чем можно убедиться проведя прямые измерения и построив график (**CombSort.pdf**) видим, что значения действительно аппроксимируются параболой. Однако число перестановок от зависит от числа элементов линейно (график **CombSort2.pdf**).

3 Задание №3

Обратим внимание на то, что шаг можно уменьшать не линейно, из чего мы приходим к сортировкам Шелла. Во всех трех случаях асимптотика оказалась $O(x^\alpha)$, причем как оказалось позднее $\alpha < 2$. Но за счет чего происходит ускорение? За счет увеличения числа перестановок если в первом случае она линейна то во втором случае она ближе к квадрату, в зависимости от числа элементов это можно видеть посчитав средние значения: 1) 427.9 2) 40.5 3) 48.5, но не смотря на это скорость выполнения значительно выросла 1) $\alpha = 1,38$ 2) $\alpha = 1,13$ 3) $\alpha = 1,12$ Нельзя однозначно сказать как зависит число итераций от времени, но для массива из чисел фибоначи получилась лучшая асимптотика. (графики **ShellSort N.0.pdf** и **ShellSort N.1.pdf** зависимости времени и перестановок от числа элементов соответственно, где N номер алгоритма).