



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н. Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

---

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

## ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 2  
по курсу «Анализ алгоритмов»  
на тему: «Трудоёмкость сортировок»

Студент ИУ7-54Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Булдаков М.  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Волкова Л. Л.  
(И. О. Фамилия)

2023 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1 Аналитический раздел</b>	<b>4</b>
1.1 Алгоритм гномьей сортировки . . . . .	4
1.2 Алгоритм пирамидальной сортировки . . . . .	4
1.3 Алгоритм Шелла . . . . .	5
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>6</b>

# ВВЕДЕНИЕ

Сортировка данных является фундаментальной задачей в области информатики и алгоритмов. Независимо от конкретной области применения, эффективные алгоритмы сортировки существенно влияют на производительность программных систем. От правильного выбора алгоритма зависит как время выполнения программы, так и затраты ресурсов компьютера [1].

Алгоритмы сортировки находят применение в следующих сферах:

- базы данных;
- анализ данных и статистика;
- алгоритмы машинного обучения;
- криптография;

Целью данной лабораторной работы является описание и исследование трудоемкости алгоритмов сортировки. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи.

1) Описать следующие алгоритмы сортировки:

- гномья;
- пирамидальная;
- Шелла.

2) Разработать программное обеспечение, реализующее алгоритмы сортировки.

3) Выбрать инструменты для реализации и замера процессорного времени выполнения реализаций алгоритмов.

4) Проанализировать затраты реализаций алгоритмов по времени и по памяти.

# 1 Аналитический раздел

Сортировкой называют перестановку объектов, при которой они располагаются в порядке возрастания или убывания [1].

В данном разделе будут описаны три алгоритма сортировок: гномья, пирамидальная и Шелла.

## 1.1 Алгоритм гномьей сортировки

Данный алгоритм можно разделить на следующие шаги [2]:

- 1) сравнить текущий и предыдущий элементы;
- 2) если они в правильном порядке, сделать шаг на один горшок вперед, иначе поменять их местами и сделать шаг на один элемент назад;
- 3) если нет предыдущего элемента, сделать шаг вперед;
- 4) если нет следующего элемента, то закончить.

## 1.2 Алгоритм пирамидальной сортировки

В основе данного алгоритма лежит принцип работы структуры данных куча [3]. Данный алгоритм можно разделить на следующие шаги.

- 1) Создать кучу на основе входного массива.
- 2) Повторять следующие шаги до тех пор, пока куча не будет содержать только один элемент:
  - поменять местами корневой элемент кучи (который является самым большим элементом) с последним элементом кучи;
  - удалить последний элемент кучи (который теперь находится в правильном положении);
  - сгруппировать оставшиеся элементы в кучу.
- 3) Отсортированный массив получается путем изменения порядка элементов во входном массиве.

### 1.3 Алгоритм Шелла

Алгоритм Шелла может рассматриваться и как обобщение пузырьковой сортировки, так и сортировки вставками [4].

Данный алгоритм можно разделить на следующие шаги.

- 1) Выбрать некоторый интервал (шаг). Обычно начальный шаг выбирают равным половине длины массива.
- 2) Сортировка вставками элементов, расположенных на расстоянии заданного шага друг от друга.
- 3) Уменьшение шага вдвое и повтор шага 2. Процесс повторяется до тех пор, пока шаг не станет равным 1.
- 4) Сортировка завершается с использованием обычной сортировки вставками (шаг равен 1).

### Вывод

В данном разделе были описаны три алгоритма сортировок: гномья, пирамидальная и Шелла.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Э. К. Д. Искусство программирования, том 3. Сортировка и поиск, 2-е изд. // Т. 832. — Пер. с англ. М.: ООО 'И. Д. Вильямс', 2007.
2. Гномья сортировка: [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://kvodo.ru/gnome-sorting.html> (дата обращения: 30.10.2023).
3. Heap Sort – Data Structures and Algorithms Tutorials: [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.geeksforgeeks.org/heap-sort/> (дата обращения: 30.10.2023).
4. Сортировка Шелла: [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://kvodo.ru/sortirovka-shell.html> (дата обращения: 31.10.2023).