

**Лабораторная работа № 1**  
Эффективность алгоритмов сортировки

Автор:  
Кузин Максим  
Б03-503

# Содержание

<b>1 Введение</b>	<b>1</b>
<b>2 Алгоритмы асимптотики <math>O(n^2)</math></b>	<b>1</b>
2.1 Демонстрация . . . . .	1
2.2 Сравнение оптимизаций . . . . .	2
<b>3 Алгоритмы асимптотики <math>O(N \log N)</math></b>	<b>2</b>
3.1 Демонстрация . . . . .	2
<b>4 <math>O(N \log N)</math> и <math>O(N^2)</math></b>	<b>3</b>
<b>5 Зависимость от начальных данных</b>	<b>3</b>
<b>6 Вывод</b>	<b>6</b>

## 1 Введение

В данной лабораторной работе рассматриваются основные алгоритмы сортировки, их временная сложность и эффективность в зависимости от различных факторов, таких как размер входных данных и их первоначальная упорядоченность. Основное внимание уделяется анализу следующих алгоритмов: сортировка пузырьком, сортировка выбором, сортировка вставками, быстрая сортировка, сортировка кучей и сортировка слиянием.

Целью лабораторной работы является не только понимание теоретических аспектов временной сложности, но и приобретение практических навыков в реализации и тестировании алгоритмов сортировки. Результаты работы помогут лучше осознать, как выбор алгоритма может влиять на эффективность обработки данных в реальных приложениях.

## 2 Алгоритмы асимптотики $O(n^2)$

### 2.1 Демонстрация

Для начала рассмотрим алгоритмы, простые в написании.

Для доказательства такой сложности используем логарифмический масштаб:  $\ln(t) = \ln(C) + 2\ln N$  Имеем линейный вид графиков, квадратичная зависимость подтверждена.

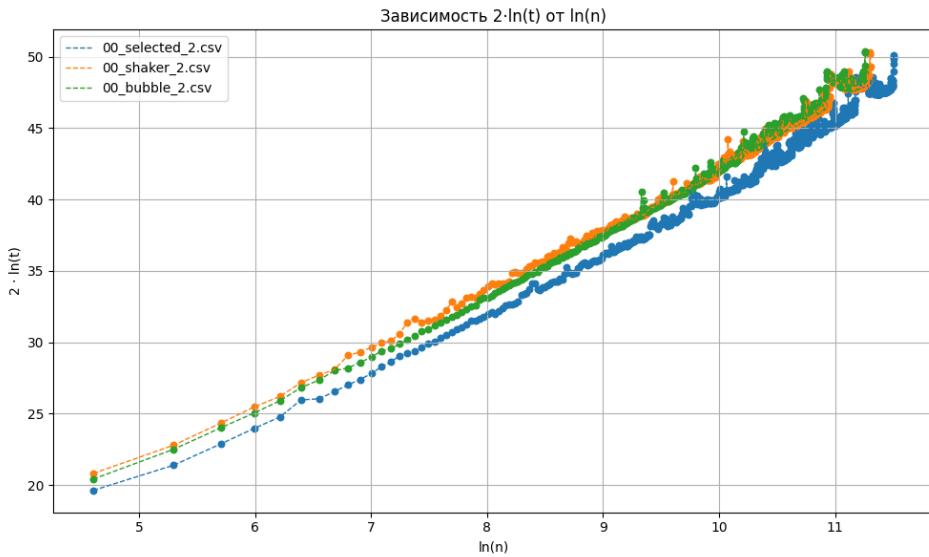


Рис. 1: Доказательство сложности  $O(n^2)$

## 2.2 Сравнение оптимизаций

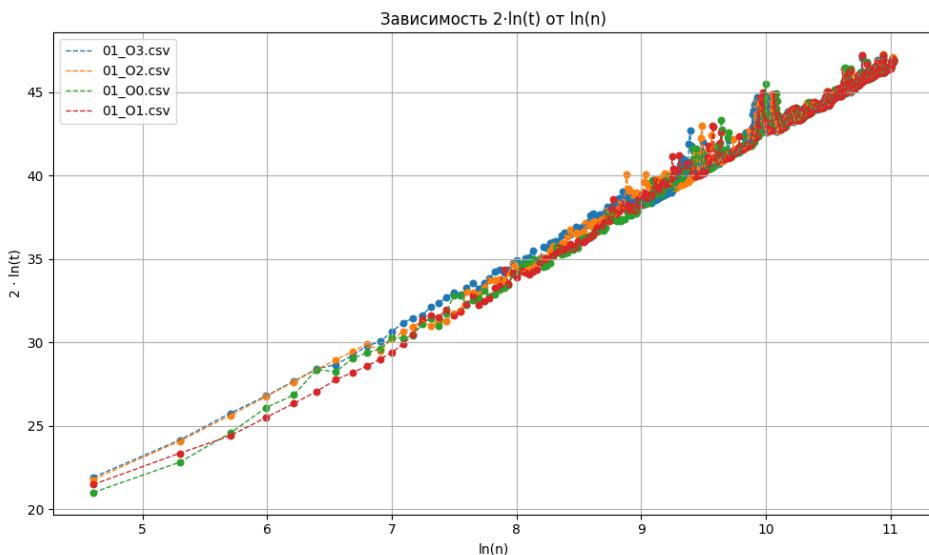


Рис. 2: Демонстрация эффективности оптимизации для квадратичных алгоритмов

## 3 Алгоритмы асимптотики $O(N \log N)$

### 3.1 Демонстрация

Сравним эффективные алгоритмы сортировки между собой.

Для доказательства такой сложности используем логарифмический масштаб:  $t = t/N \ln N$

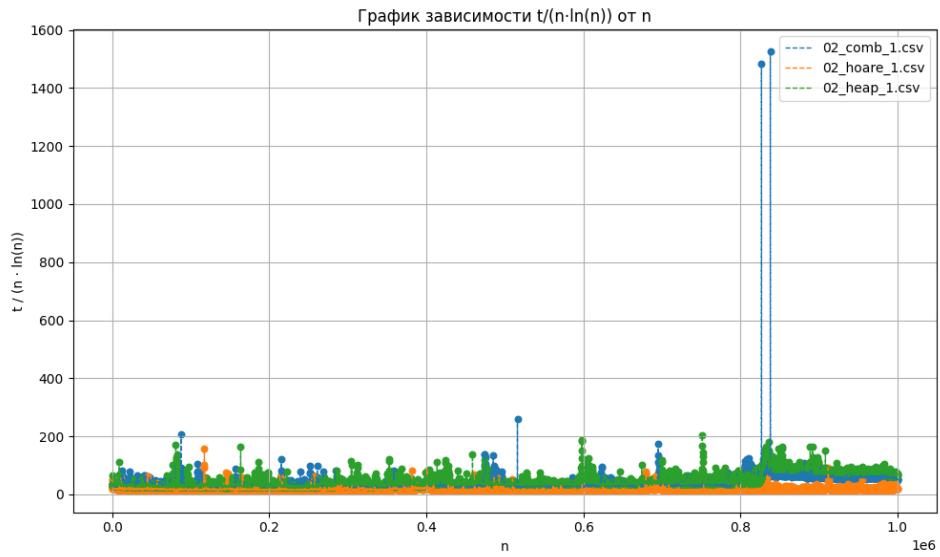


Рис. 3: Доказательство сложности  $O(N \log N)$

Имеем линейный вид графиков, логарифмическая зависимость подтверждена.

## 4 $O(N \log N)$ и $O(N^2)$

Для наглядности сравним алгоритмы сортировки разных рангов. Для более объективной картины, отключим оптимизации:

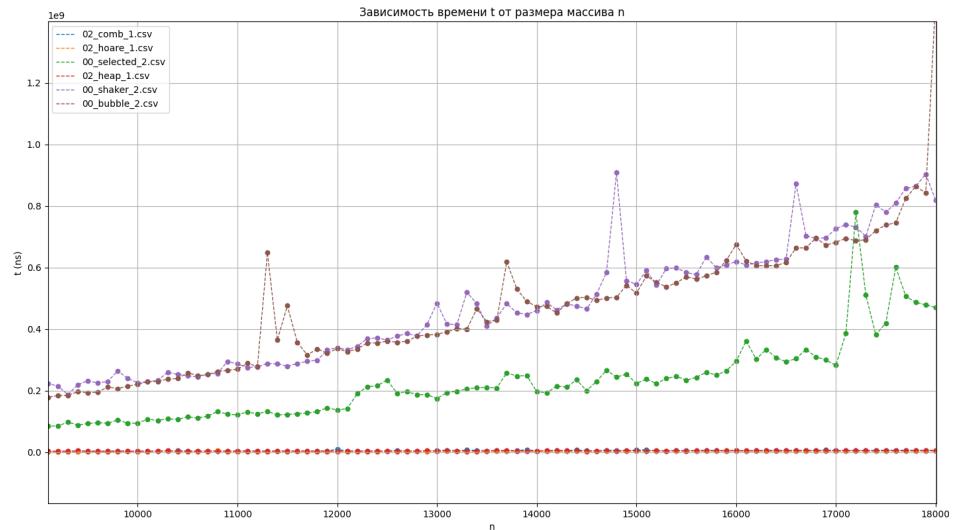
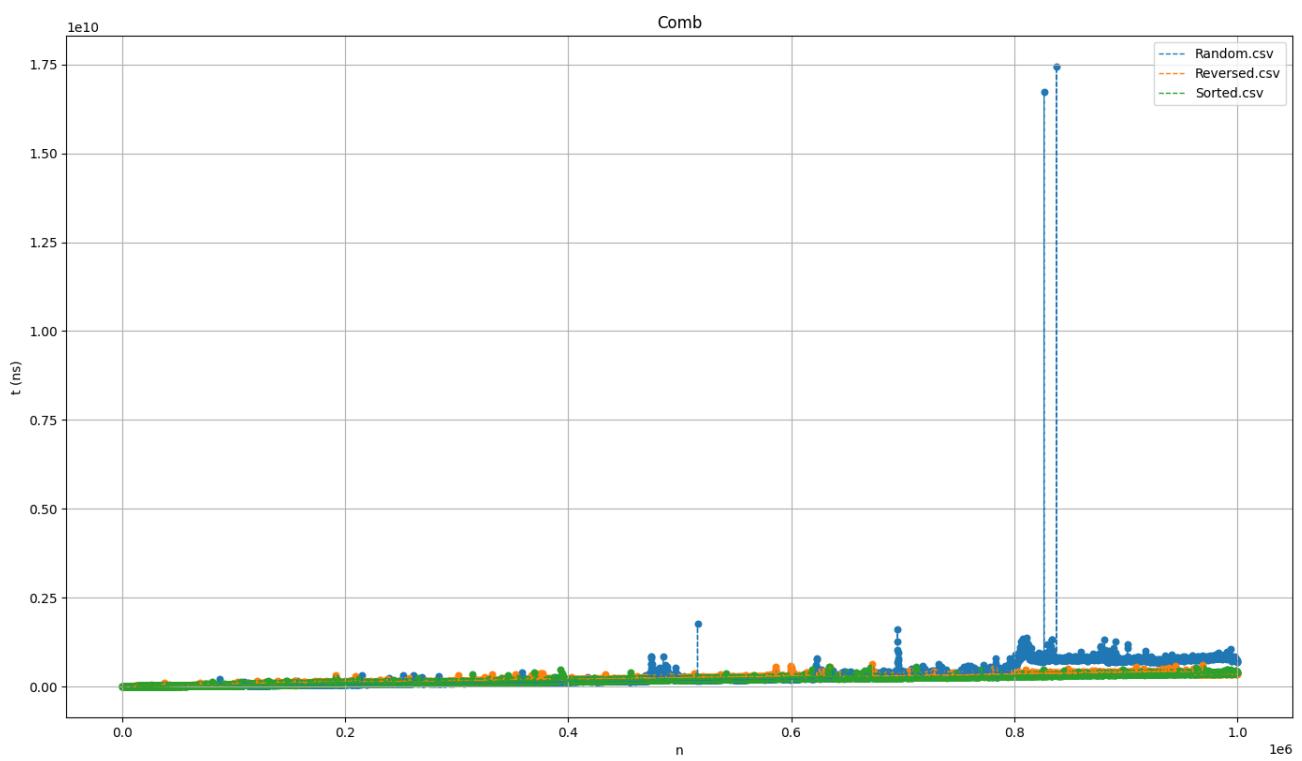
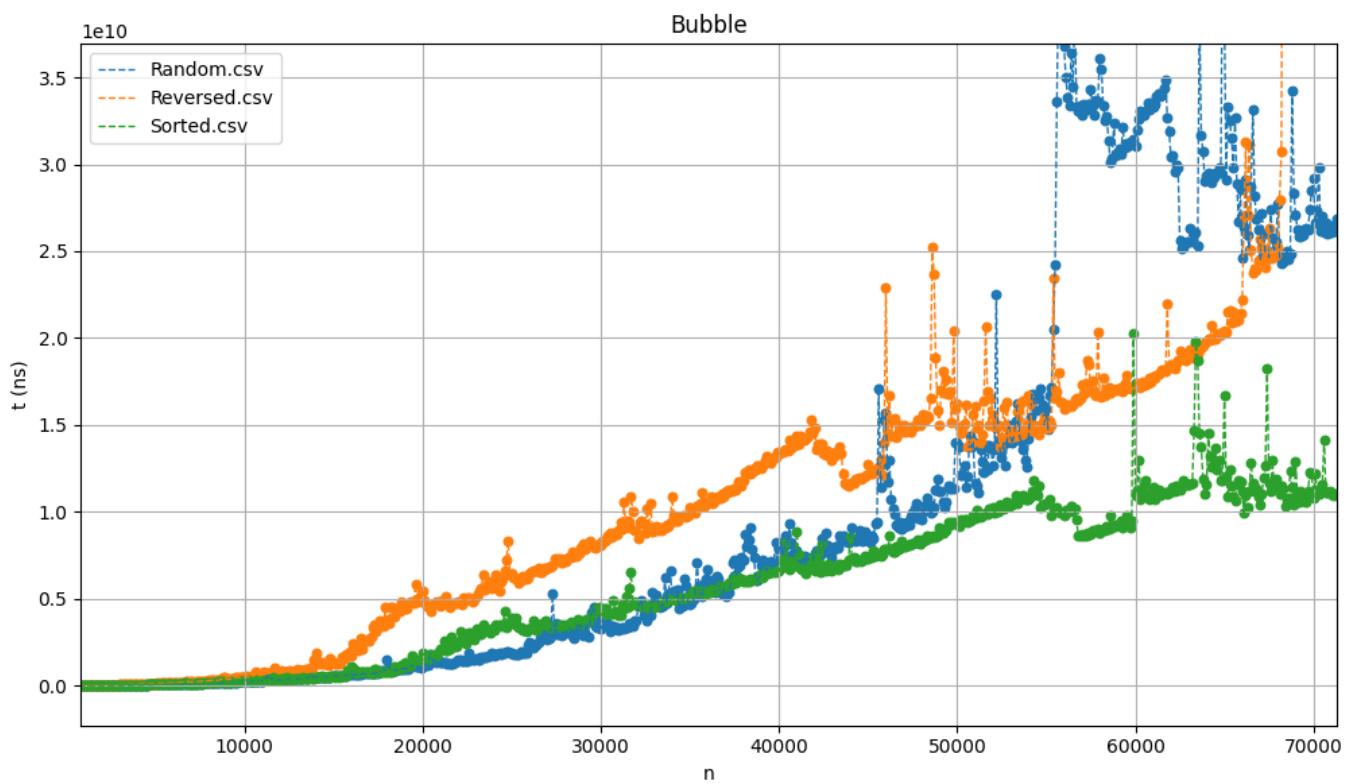
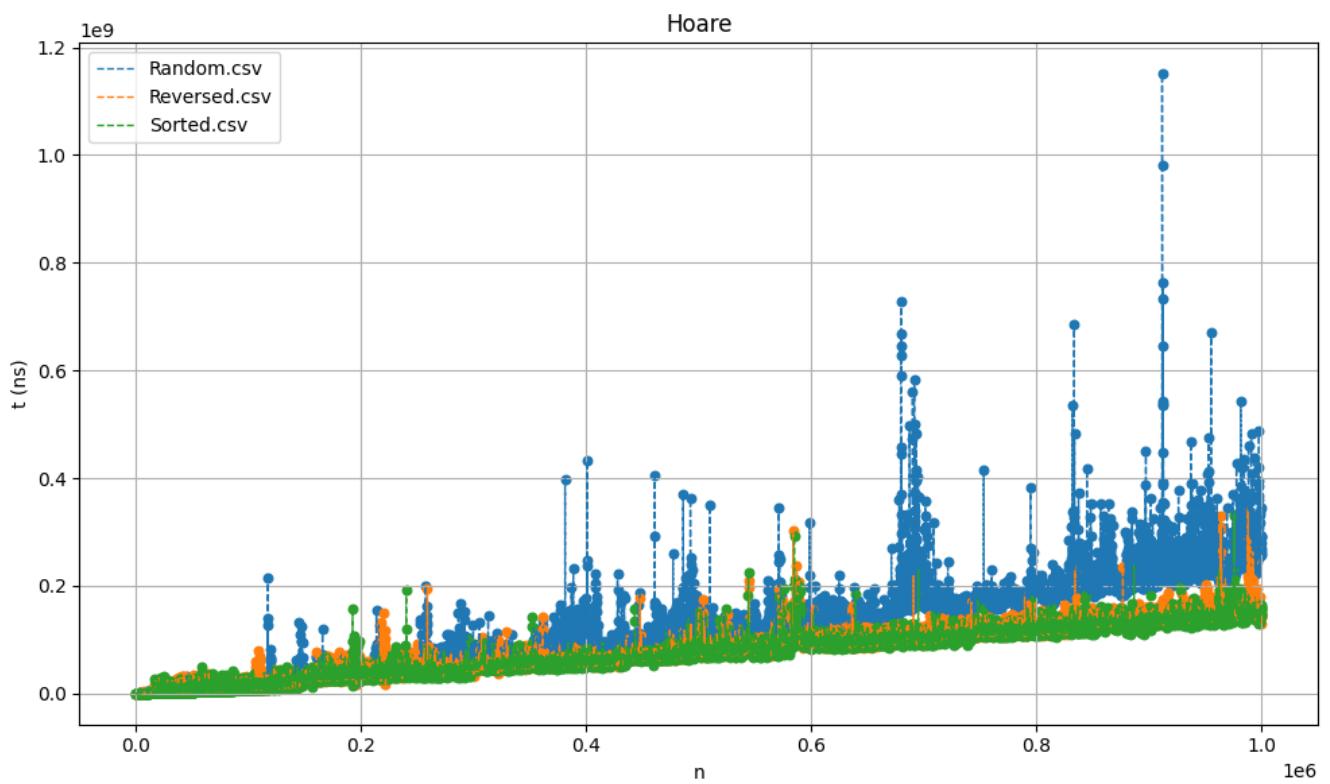
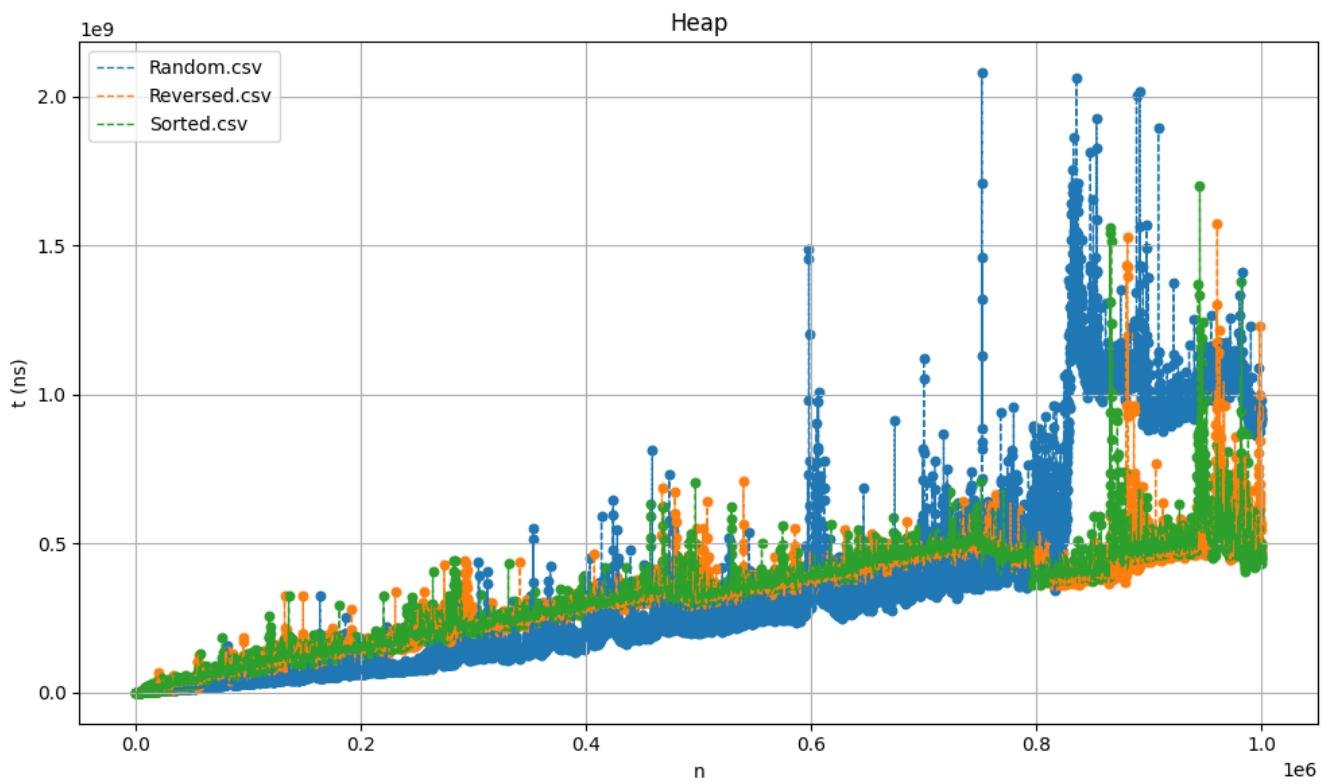


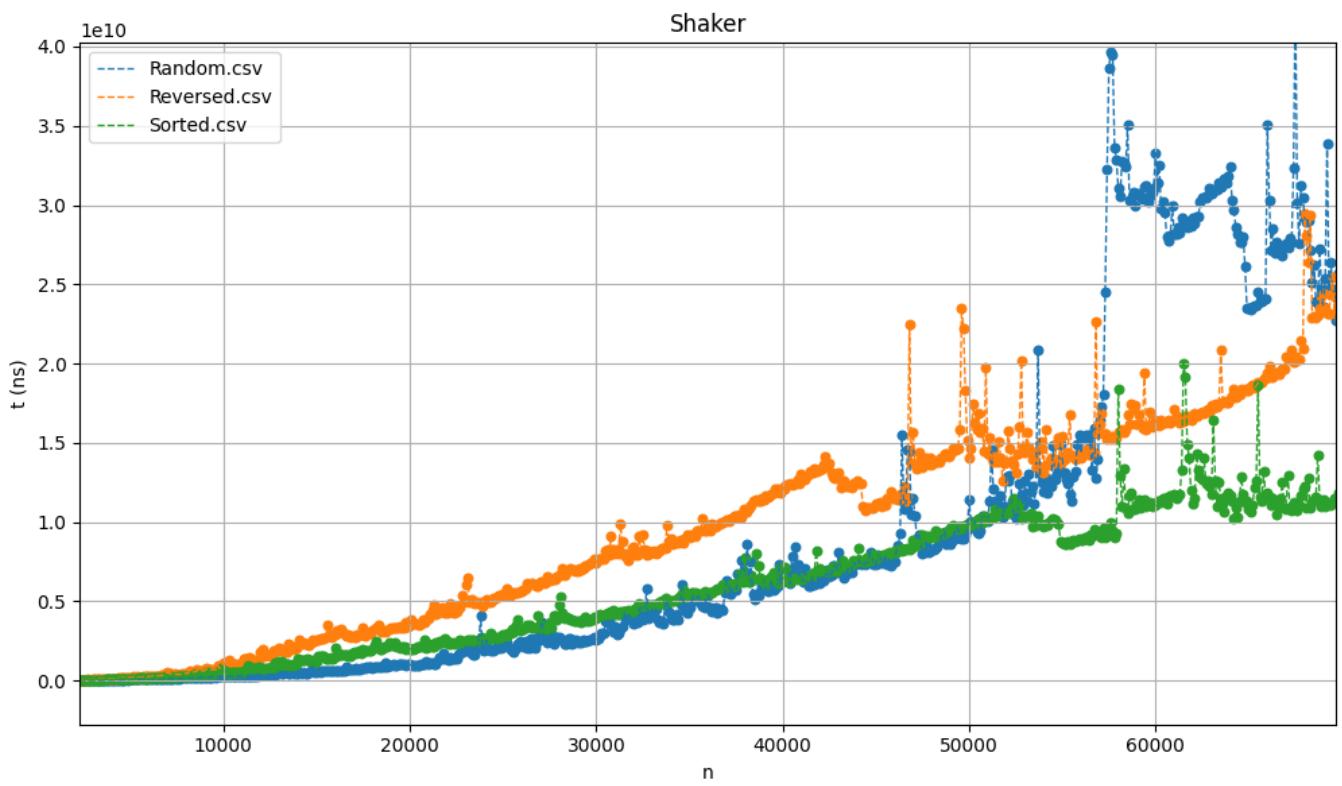
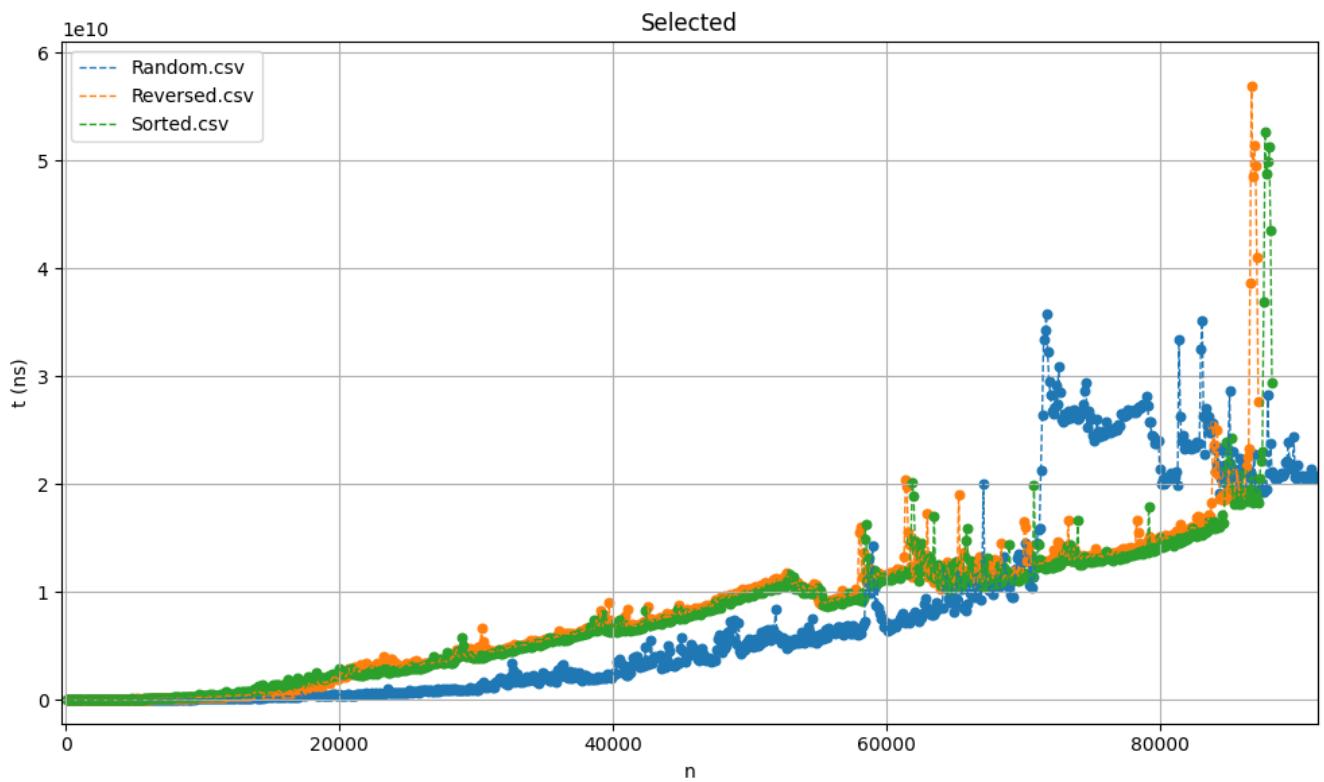
Рис. 4: Все алгоритмы сортировки

## 5 Зависимость от начальных данных

Используем случайный, возрастающий и убывающий массив чисел:







## 6 Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы была проведена сравнительная оценка временной эффективности различных алгоритмов сортировки. Полученные результаты подчеркивают важность анализа временной эффективности алгоритмов и выбора языка программирования при разработке программного обеспечения и оптимизации вычислительных процессов.