

Правительство Российской Федерации

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Национальный
исследовательский университет «Высшая школа экономики»»**

Московский институт электроники и математики Национального
исследовательского университета «Высшая школа экономики»

ОТЧЁТ

По лабораторной работе №2

По дисциплине «Методы программирования»

Выполнил:

Ваганов В.Е.

Проверил:

Драчев Г.А.

Исходный код лабораторной работы находится по данной ссылке:

https://github.com/vladimir-vaganov/ProgTech_LAB2/blob/main/Lab_MP2.cpp

Документация в виде html-страницы находится по данной ссылке:

https://github.com/vladimir-vaganov/ProgTech_LAB2/tree/main/html

Результаты работы программы:

Прямой поиск:

```
"C:\Users\korya\Desktop\*ÿ ç\|x€юф√ яЁюЕрьшЁютрэш \трср 2\Lab_MP2.exe"
Search:
1. Linear
2. Binary with unsorted array
3. Binary with sorted array
1
Data sampling with a volume of 100:      4200 nanoseconds
Data sampling with a volume of 500:      15000 nanoseconds
Data sampling with a volume of 1000:      30400 nanoseconds
Data sampling with a volume of 5000:      137200 nanoseconds
Data sampling with a volume of 10000:     273700 nanoseconds
Data sampling with a volume of 50000:     981200 nanoseconds
Data sampling with a volume of 100000:    2318200 nanoseconds
```

Бинарный поиск с сортировкой:

```
"C:\Users\korya\Desktop\*ÿ ç\|x€юф√ яЁюЕрьшЁютрэш \трср 2\Lab_MP2.exe"
Search:
1. Linear
2. Binary with unsorted array
3. Binary with sorted array
2
Data sampling with a volume of 100:      656500 nanoseconds
Data sampling with a volume of 500:      3955000 nanoseconds
Data sampling with a volume of 1000:      8900500 nanoseconds
Data sampling with a volume of 5000:      53146200 nanoseconds
Data sampling with a volume of 10000:     107242900 nanoseconds
Data sampling with a volume of 50000:     658450400 nanoseconds
Data sampling with a volume of 100000:    1336701800 nanoseconds
```

Бинарный поиск в предварительно отсортированном массиве:

```
"C:\Users\korya\Desktop\Лабораторная работа 2\Lab_MP2.exe"
Search:
1. Linear
2. Binary with unsorted array
3. Binary with sorted array
3
Data sampling with a volume of 100:      2000 nanoseconds
Data sampling with a volume of 500:      2500 nanoseconds
Data sampling with a volume of 1000:     2700 nanoseconds
Data sampling with a volume of 5000:     3400 nanoseconds
Data sampling with a volume of 10000:    3400 nanoseconds
Data sampling with a volume of 50000:    4300 nanoseconds
Data sampling with a volume of 100000:   4600 nanoseconds
```

Поиск объекта по ключу в контейнере multimap:

```
C:\Users\korya\Desktop\Бҫр\ХҮӨФВ ЯЁЮЕРЬШЁЮТРЕШ \тпрср 2\Lab_MP2.exe
```

Search:

1. Linear
2. Binary with unsorted array
3. Binary with sorted array
4. Multimap

4

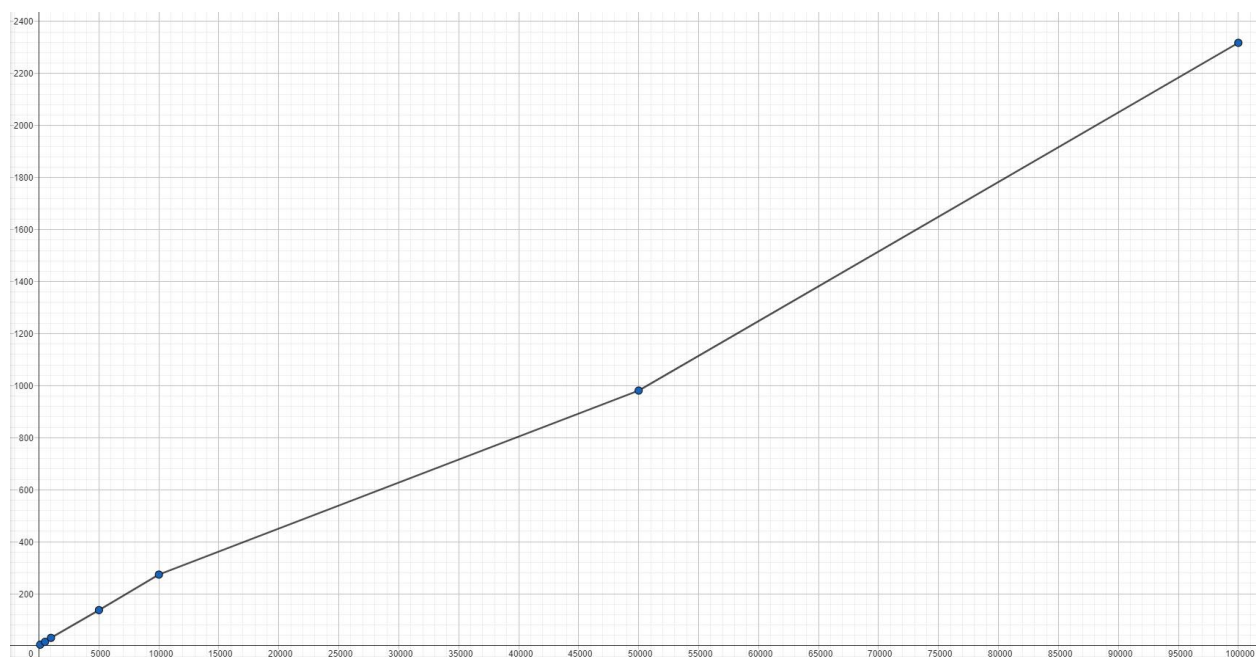
Data sampling with a volume of 100:	2400 nanoseconds
Data sampling with a volume of 500:	1300 nanoseconds
Data sampling with a volume of 1000:	2400 nanoseconds
Data sampling with a volume of 5000:	2900 nanoseconds
Data sampling with a volume of 10000:	2500 nanoseconds
Data sampling with a volume of 50000:	3200 nanoseconds
Data sampling with a volume of 100000:	1800 nanoseconds

Таблица результатов:

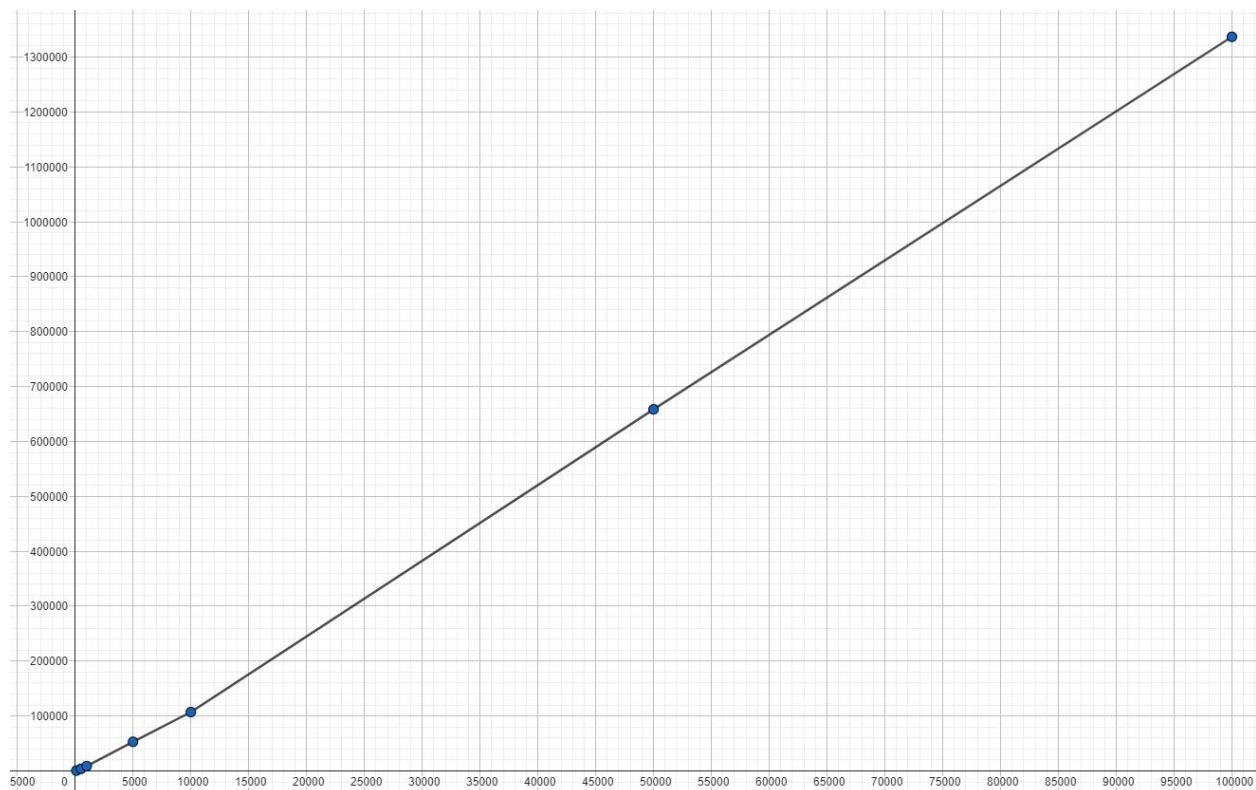
Время в таблице указано в микросекундах							
	100	500	1000	5000	10000	50000	100000
Linear	4,2	15	30,4	137,2	273,7	981,2	2318,2
Binary unsorted	656,5	3955	8900,5	53146,2	107242,9	658450,4	1336701,8
Binary sorted	2	2,5	2,7	3,4	3,4	4,3	4,6
Multimap	2,4	1,3	2,4	2,9	2,5	3,2	1,8

Графики зависимости времени работы от объема выборки данных:

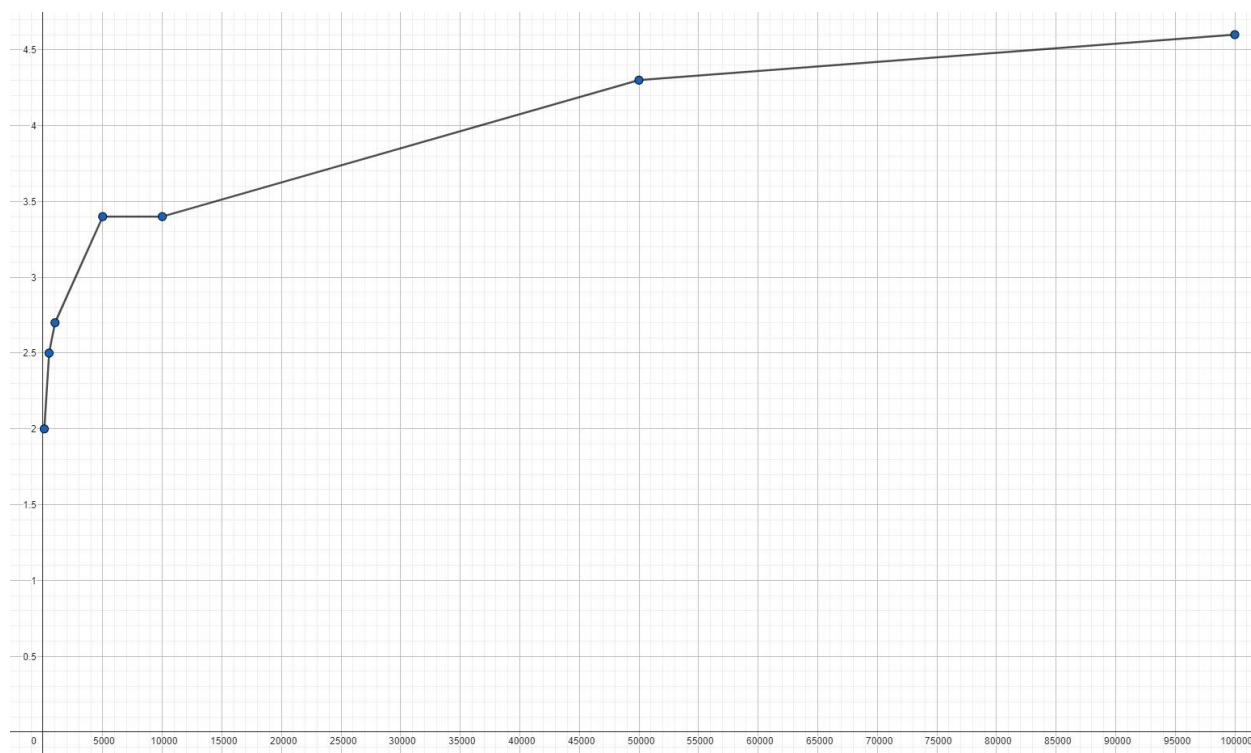
Прямой поиск:



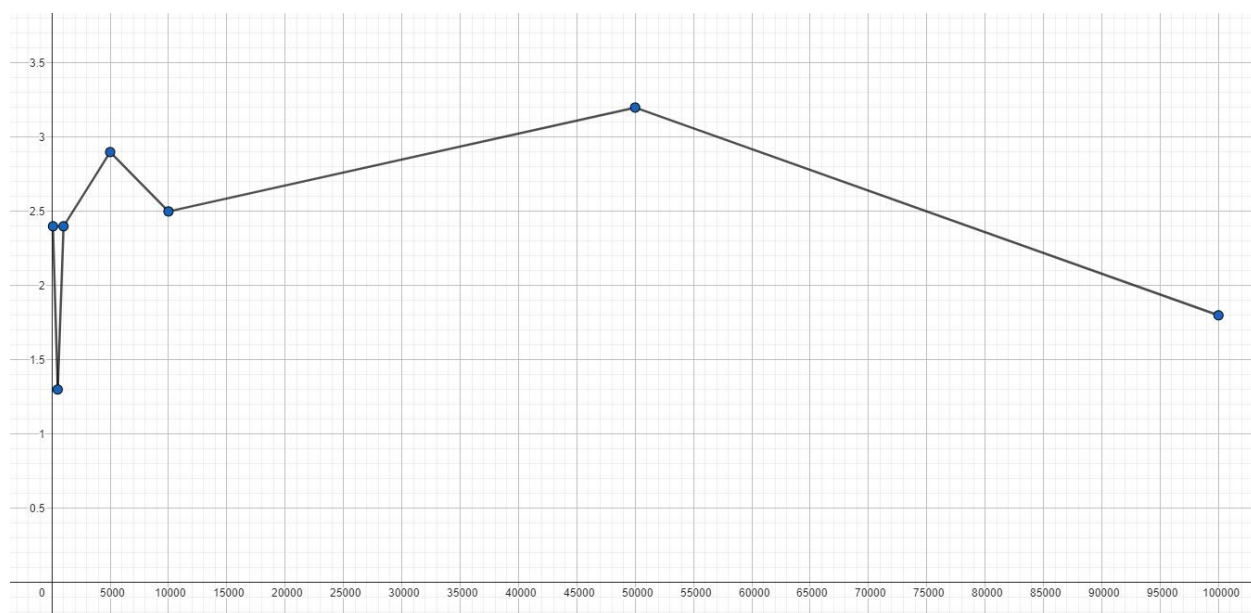
Бинарный поиск с сортировкой:



Бинарный поиск в отсортированном массиве:



Поиск в ассоциативном контейнере multimap:



Выводы:

- Прямой поиск имеет асимптотику работы $O(n)$
- Бинарный поиск вместе с сортировкой имеет асимптотику работы $O(n \cdot \log n)$, так как асимптотика сортировки $O(n \cdot \log n)$, асимптотика бинарного поиска $O(\log n)$, соответственно совокупная $O(n \log n + \log n) = O(\log n(n + 1)) = O(\log n \cdot n) = O(n \cdot \log n)$
- Бинарный поиск в отсортированном массиве имеет асимптотику работы $O(\log n)$
- Поиск в ассоциативном контейнере `multimap` имеет непонятную по графику асимптотику работы, однако крайне похож на $O(\log n)$.
Сильные отклонения графика могут быть вызваны выбором ключа для поиска и неточностями замера на таких малых промежутках времени.