



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 «Архитектура ЭВМ»**  
**на тему:**  
**«Организация памяти конвейерных суперскалярных**  
**электронных вычислительных машин»**

Студент Рунов К.А.

---

Группа ИУ7-54Б

---

Преподаватели Попов А.Ю., Ибрагимов С.В.

---

2024 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1 Эксперимент 1: Исследование расслоения динамической памяти</b>	<b>4</b>
1.1 Параметры эксперимента . . . . .	4
1.2 Результат эксперимента . . . . .	4
<b>2 Эксперимент 2: Сравнение эффективности ссылочных и векторных структур</b>	<b>5</b>
2.1 Параметры эксперимента . . . . .	5
2.2 Результат эксперимента . . . . .	5
<b>3 Эксперимент 3: Исследование эффективности программной предвыборки</b>	<b>6</b>
3.1 Параметры эксперимента . . . . .	6
3.2 Результат эксперимента . . . . .	6
<b>4 Эксперимент 4: Исследование способов эффективного чтения оперативной памяти</b>	<b>7</b>
4.1 Параметры эксперимента . . . . .	7
4.2 Результат эксперимента . . . . .	7
<b>5 Эксперимент 5: Исследование конфликтов в кеш-памяти</b>	<b>8</b>
5.1 Параметры эксперимента . . . . .	8
5.2 Результат эксперимента . . . . .	8
<b>6 Эксперимент 6: Сравнение алгоритмов сортировки</b>	<b>9</b>
6.1 Параметры эксперимента . . . . .	9
6.2 Результат эксперимента . . . . .	9
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>10</b>

# ВВЕДЕНИЕ

Цель работы — освоение принципов эффективного использования подсистемы памяти современных универсальных ЭВМ, обеспечивающей хранение и своевременную выдачу команд и данных в центральное процессорное устройство. Работа проводится с использованием программы для сбора и анализа производительности PCLAB.

# 1 Эксперимент 1: Исследование расслоения динамической памяти

## 1.1 Параметры эксперимента

- 1) Параметр 1 (максимальное расстояние между читаемыми данными): 64
- 2) Параметр 2 (шаг увеличения расстояния между читаемыми 4х байтовыми ячейками): 64
- 3) Параметр 3 (размер массива): 8

## 1.2 Результат эксперимента

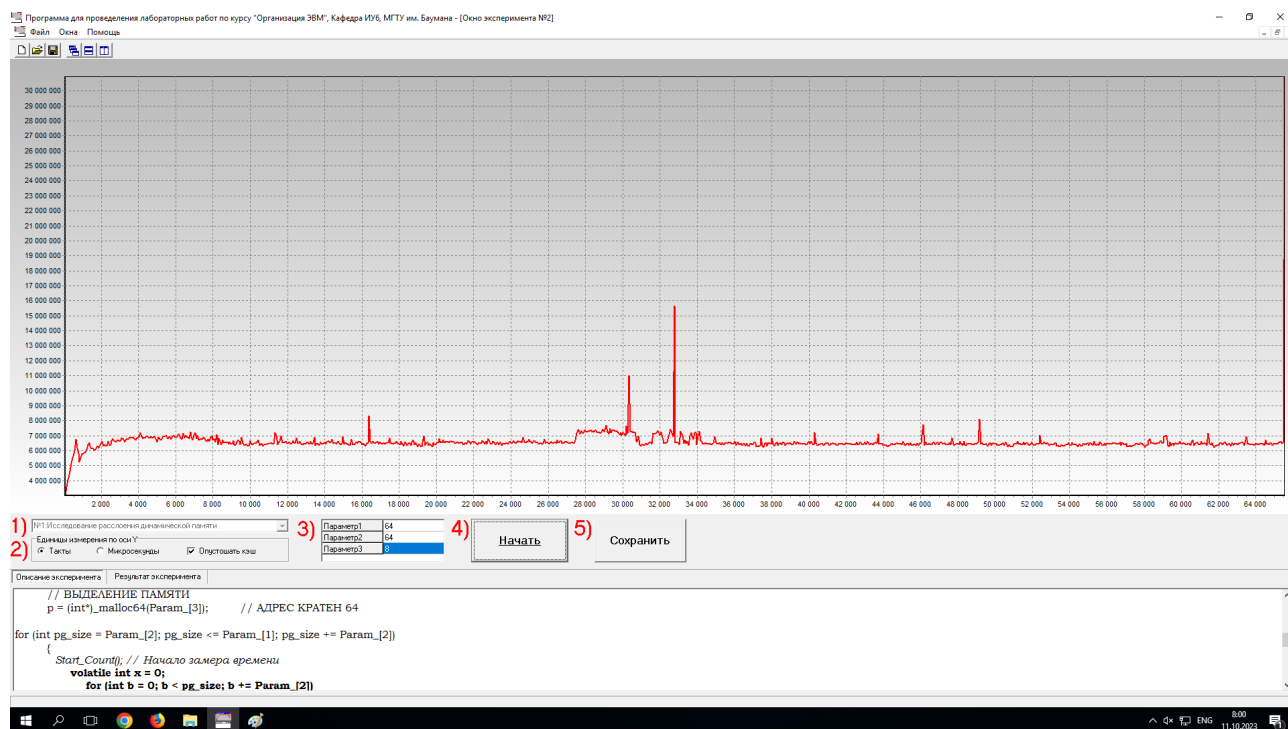


Рисунок 1 – Исследование расслоения динамической памяти

## 2 Эксперимент 2: Сравнение эффективности ссылочных и векторных структур

### 2.1 Параметры эксперимента

- 1) Параметр 1 (количество элементов в списке): 1
- 2) Параметр 2 (максимальная фрагментация списка): 256
- 3) Параметр 3 (шаг изменения фрагментации): 4

### 2.2 Результат эксперимента

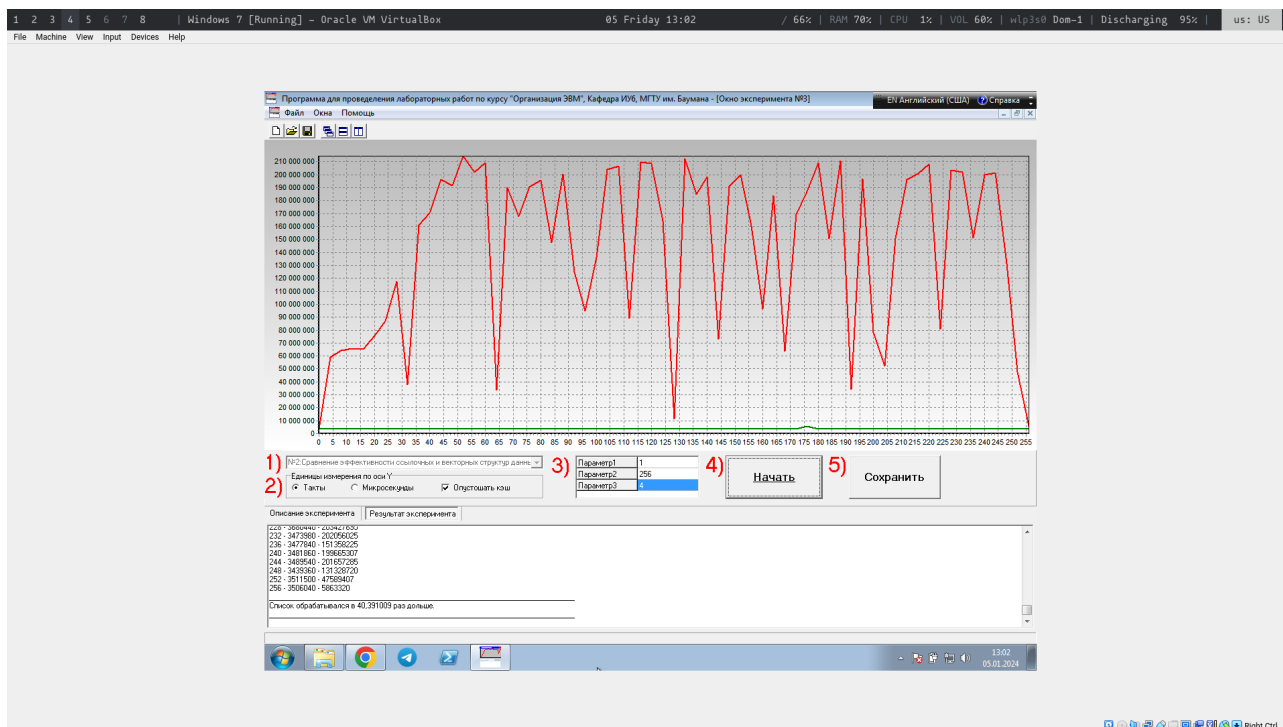


Рисунок 2 – Сравнение эффективности ссылочных и векторных структур

Список обрабатывался в 40.391009 раз дольше.

### 3 Эксперимент 3: Исследование эффективности программной предвыборки

#### 3.1 Параметры эксперимента

- 1) Параметр 1 (шаг увеличения расстояния между читаемыми данными): 256
- 2) Параметр 2 (размер массива): 512

#### 3.2 Результат эксперимента

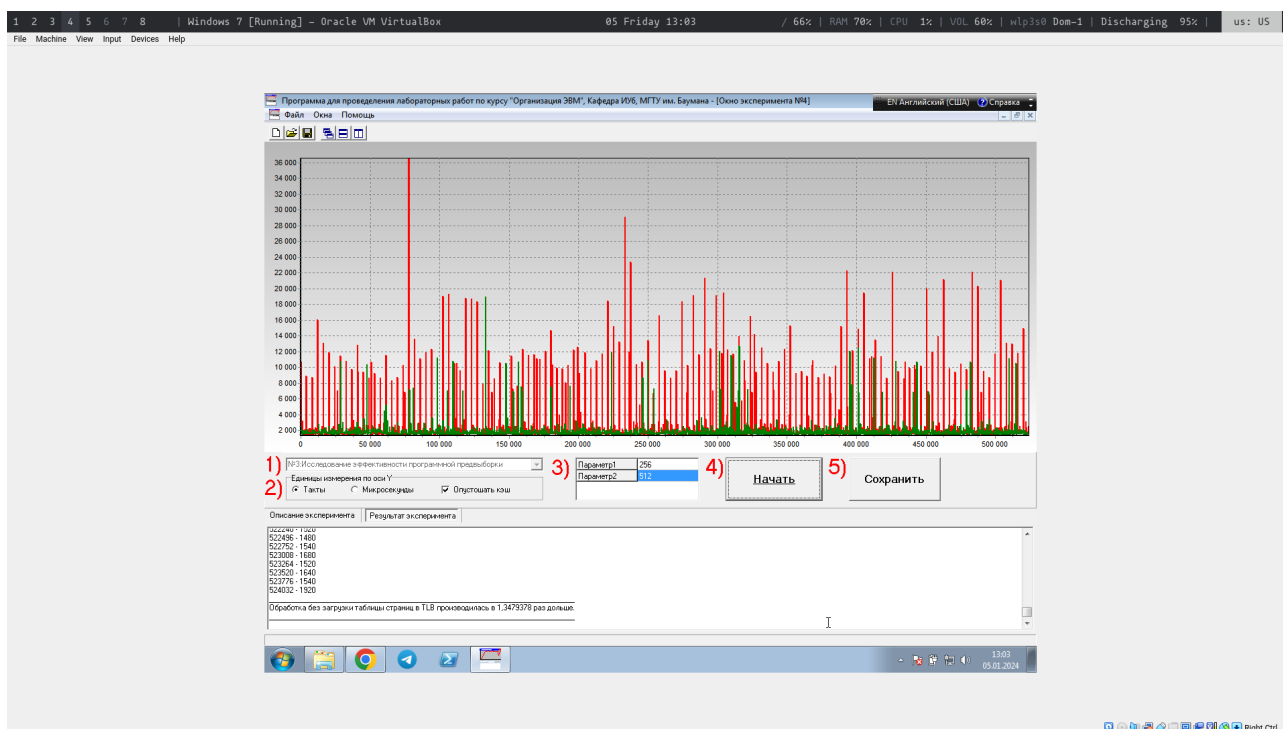


Рисунок 3 – Исследование эффективности программной предвыборки

Обработка без загрузки таблицы страниц в TLB производилась в 1.347938 раз дольше.

## 4 Эксперимент 4: Исследование способов эффективного чтения оперативной памяти

### 4.1 Параметры эксперимента

- 1) Параметр 1 (размер массива): 4
- 2) Параметр 2 (количество потоков данных): 64

### 4.2 Результат эксперимента

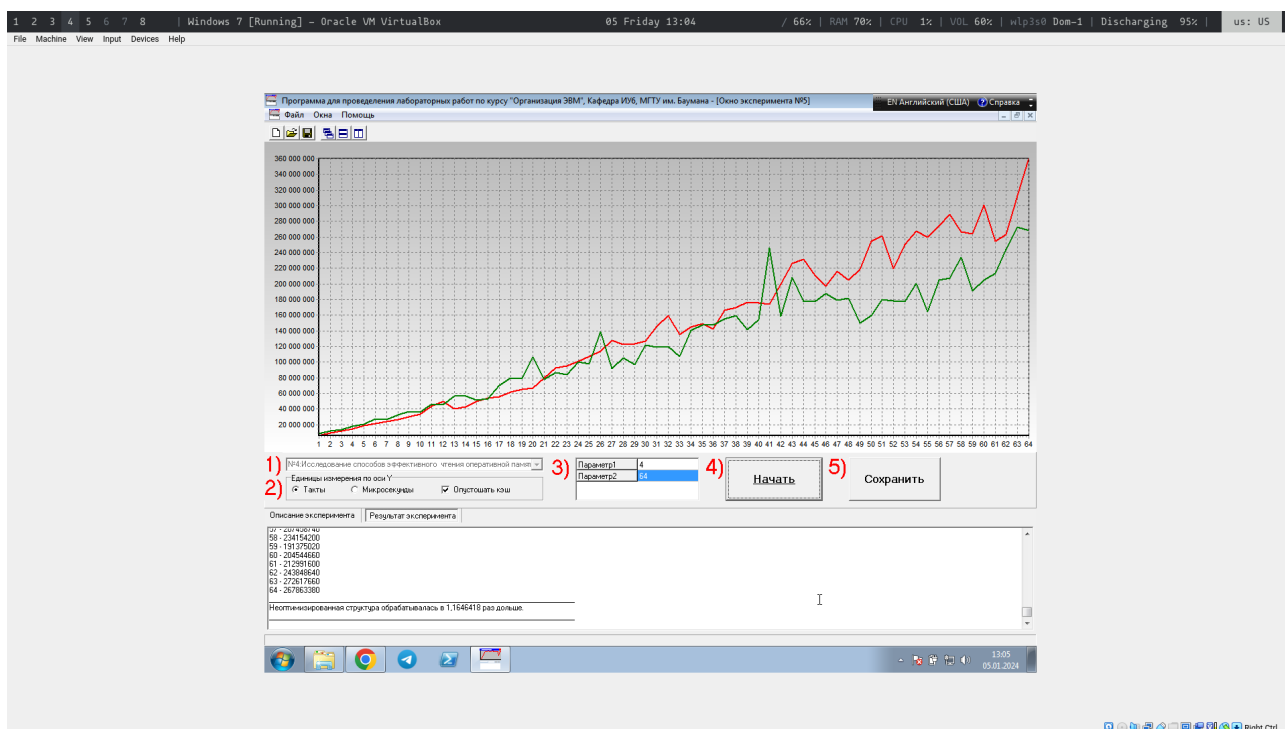


Рисунок 4 – Исследование способов эффективного чтения оперативной памяти

Неоптимизированная структура обрабатывалась в 1.1646418 раз дольше.

## 5 Эксперимент 5: Исследование конфликтов в кеш-памяти

### 5.1 Параметры эксперимента

- 1) Параметр 1 (размер блока кеш-памяти): 256
- 2) Параметр 2 (размер линейки кеш-памяти): 128
- 3) Параметр 3 (количество читаемых линеек): 512

### 5.2 Результат эксперимента

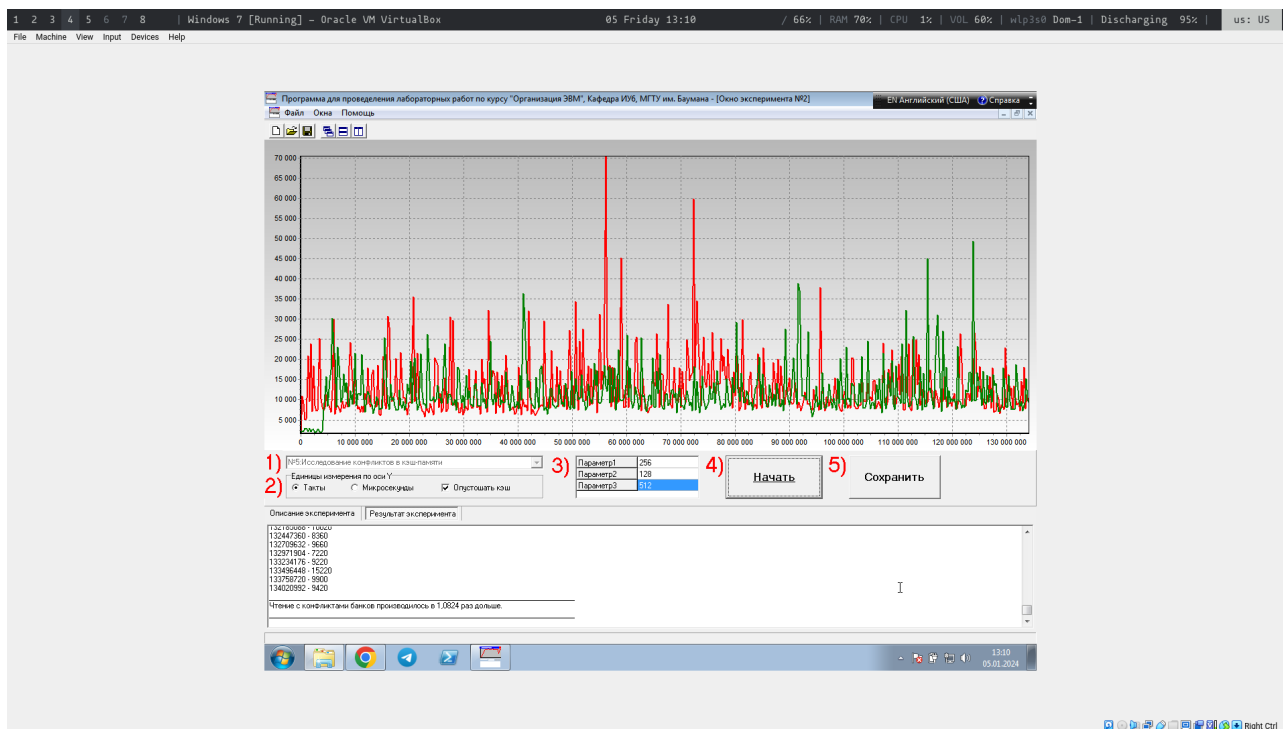


Рисунок 5 – Исследование конфликтов в кеш-памяти

Чтение с конфликтами банков производилось в 1.0824 раз дольше.



## 6 Эксперимент 6: Сравнение алгоритмов сортировки

### 6.1 Параметры эксперимента

- 1) Параметр 1 (количество 64-х разрядных элементов массивов): 1
- 2) Параметр 2 (шаг увеличения размера массива): 4

### 6.2 Результат эксперимента

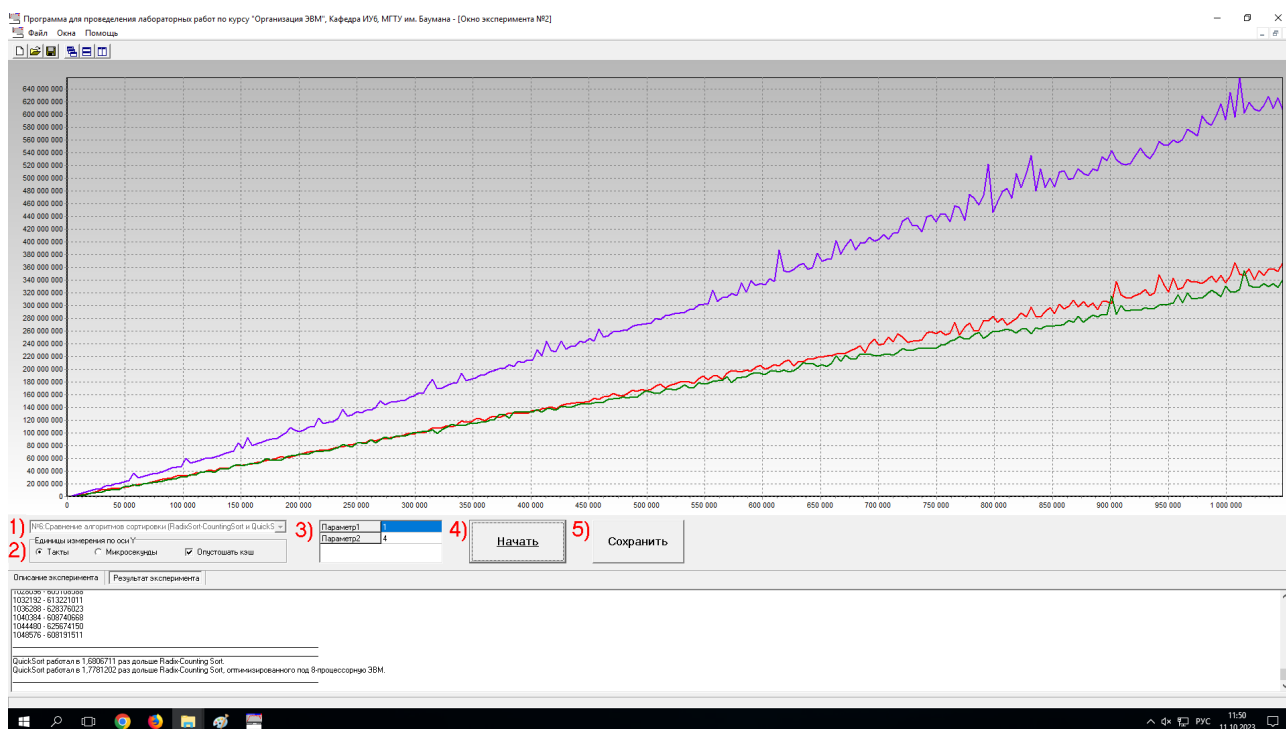


Рисунок 6 – Сравнение алгоритмов сортировки

QuickSort работал в 1.6806711 раз дольше Radix-Counting Sort. QuickSort работал в 1.7781202 раз дольше Radix-Counting Sort, оптимизированного под 8-процессорную ЭВМ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Освоены принципы эффективного использования подсистемы памяти современных универсальных ЭВМ, обеспечивающей хранение и своевременную выдачу команд и данных в центральное процессорное устройство. Работа была проведена с использованием программы для сбора и анализа производительности PCLAB. Поставленная цель достигнута.