



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 КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.01 Информатика и вычислительная
техника

ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 2

Название: Организация ЭВМ и систем

Дисциплина: Организация памяти конвейерных суперскалярных
электронных вычислительных машин

Студент

ИУ6-72Б

(Группа)

(Подпись, дата)

И.С. Марчук

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

А.Ю. Попов

(И.О. Фамилия)

Москва, 2022

Цель работы - освоение принципов эффективного использования подсистемы памяти современных универсальных ЭВМ, обеспечивающей хранение и своевременную выдачу команд и данных в центральное процессорное устройство.

Ход работы

Эксперимент 1. Исследования расслоения динамической памяти.

Цель: определение способа трансляции физического адреса, используемого при обращении к динамической памяти.

Смоделированный эксперимент показан на рисунке 1.

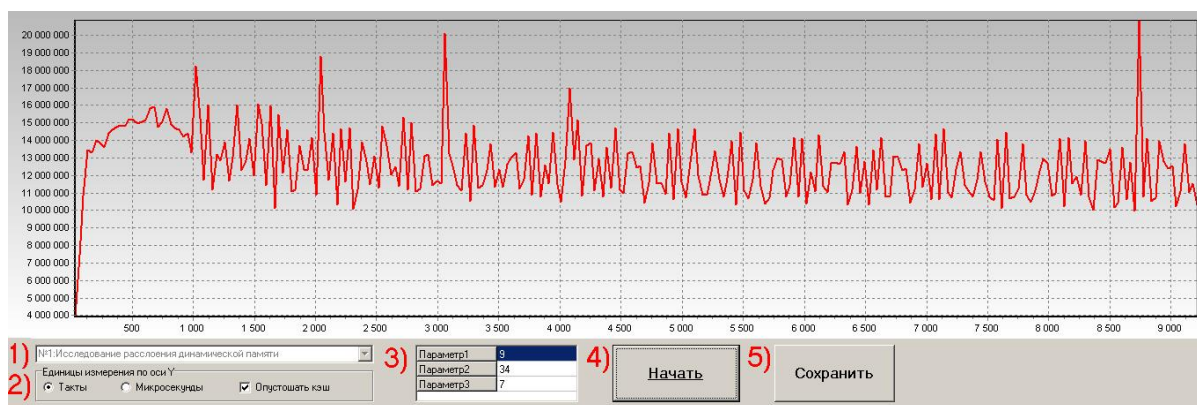


Рисунок 1

Вывод: Переход к близким данным переходит быстрее. Данные лучше сохранить в один пакет. Надо чтобы было чередование.

Эксперимент 2. Сравнение эффективности ссылочных и векторных структур.

Цель: оценка влияния зависимости команд по данным на эффективность вычислений.

Исходные данные: размер линейки кэш-памяти верхнего уровня; объем физической памяти.

Смоделированный эксперимент показан на рисунке 2.

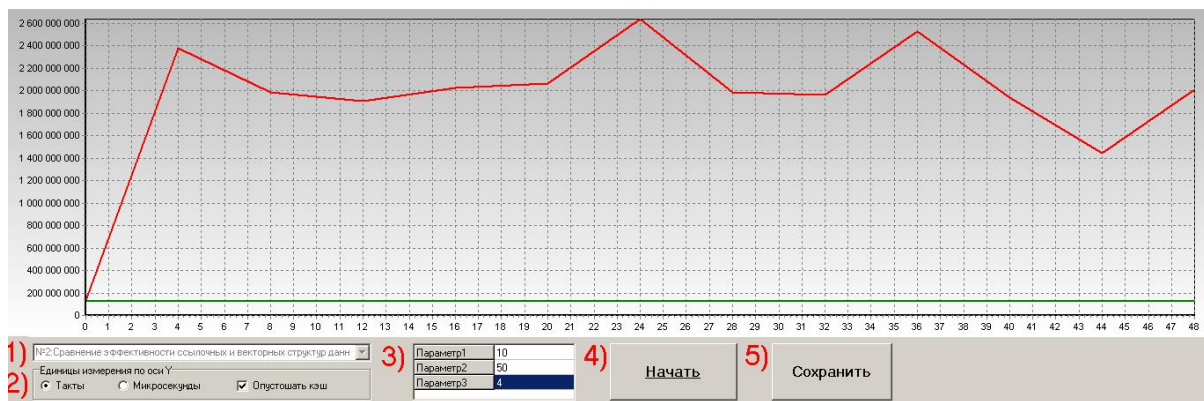


Рисунок 2

Вывод: Массив — примитивная векторная структура, но их можно везде применить. Но иногда нужны списки. Надо улучшать ЭВМ, чтобы решить проблему семантического разрыва.

Эксперимент 3. Исследование эффективности программной предвыборки.

Цель: выявление способов ускорения вычислений благодаря применению предвыборки данных.

Исходные данные: степень ассоциативности и размер TLB данных.

Смоделированный эксперимент показан на рисунке 3.

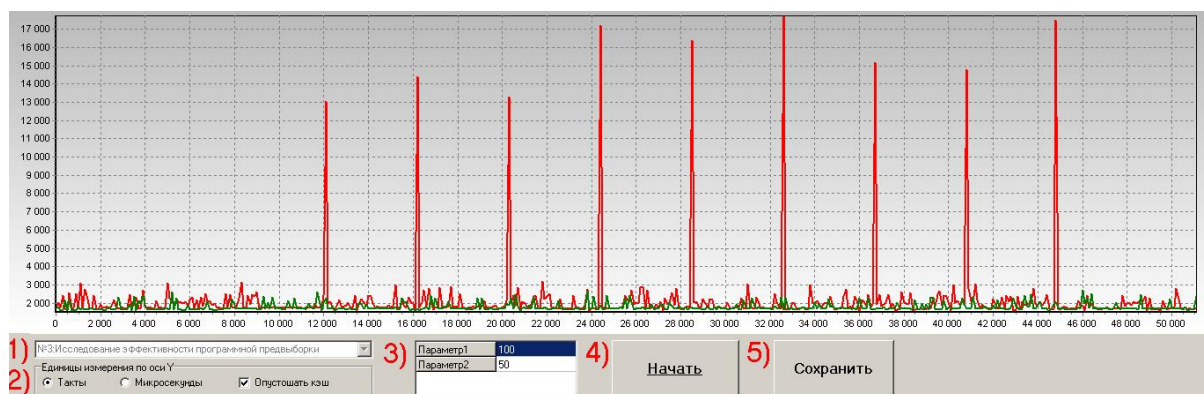


Рисунок 3

Вывод: можно использовать предварительную загрузку в TLB (если не будет прерывания) в ограниченное время. Что делает обращение к памяти в 1,3 раза быстрее.

Эксперимент 4. Исследование способов эффективного чтения оперативной памяти.

Цель: исследование возможности ускорения вычислений благодаря использованию структур данных, оптимизирующих механизм чтения оперативной памяти.

Исходные данные: Адресное расстояние между банками памяти, размер буфера чтения.

Смоделированный эксперимент показан на рисунке 4.



Рисунок 4

Вывод: при оптимизации необходимо, чтобы данные были расположены в одном пакете, что даст быстроедействие. Если это возможно реализовать в программировании, то это даст ускорение.

Эксперимент 5. Исследование конфликтов в кэш-памяти.

Цель: исследование влияния конфликтов кэш-памяти на эффективность вычислений.

Исходные данные: Размер банка кэш-памяти данных первого и второго уровня, степень ассоциативности кэш-памяти первого и второго уровня, размер линейки кэш памяти первого и второго уровня.

Смоделированный эксперимент показан на рисунке 5.

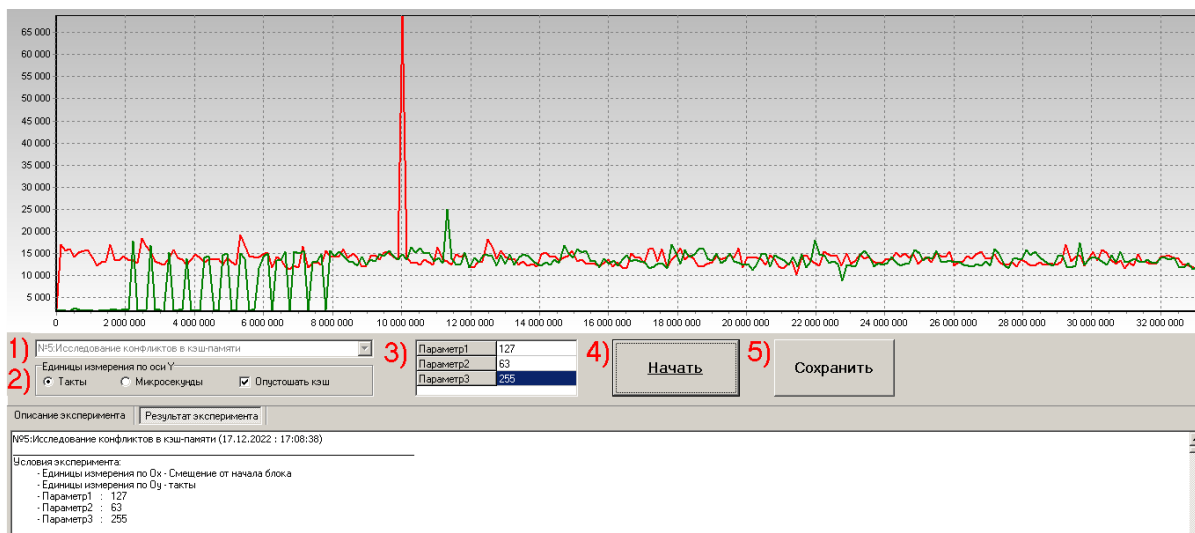


Рисунок 5

Вывод: нужно “ходить” по памяти, не равный расстоянию конфликта. С кэшем в 6 раз быстрее. Надо уменьшать конфликты в кэш памяти.

Эксперимент 6. Сравнение алгоритмов сортировки.

Цель: исследование способов эффективного использования памяти и выявление наиболее эффективных алгоритмов сортировки, применимых в вычислительных системах.

Исходные данные: количество процессоров вычислительной системы, размер пакета, количество элементов в массиве, разрядность элементов массива.

Смоделированный эксперимент показан на рисунке 6.

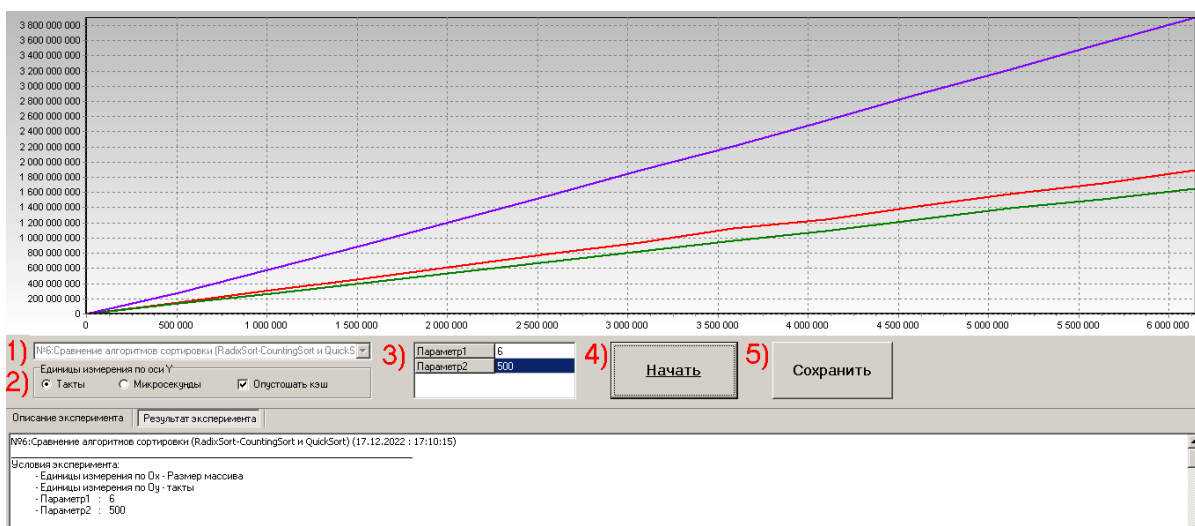


Рисунок 6

Вывод: несмотря на формульную быстроту QuickSort – в среднем $O(n \cdot \log(n))$ и $O(n^2)$, у метода Radix-Counting формульная быстрота работы будет $O(n/\log(n))$, что говорит о его быстродействии.

Вывод: узнали принципы эффективного использования подсистемы памяти современных универсальных ЭВМ, обеспечивающее хранение и своевременную выдачу команд и данных в центральное процессорное устройство. Изучили программу PCLAB.