



**Спецкурс: системы и средства параллельного
программирования**

Отчёт № 2

**Подсчет количества cache miss для блочного
матричного умножения со сбором информации
с аппаратных счетчиков с помощью системы
РАРІ.**

Работу выполнила
Зайденварг Е.А.

Постановка задачи и формат данных

Задача

Реализовать последовательный алгоритм блочного матричного умножения и оценить влияние кэша на время выполнения программы. Дополнить отчёт результатами сбора информации с аппаратных счётчиков, используя систему RAPI.

Формула определения оптимального блока: $3 \cdot b \cdot b = mL$, b - размер блока в элементах, mL - размер кэша.

Снимать необходимо информацию о промахах кэша (1 и 2 уровней), числе процессорных тактов, числе FLOP-ов и TLB, в зависимости от размеров блока (фиксированный или по формуле) и двух порядков индексов, для 5 квадратных матриц.

Формат командной строки

<имя файла матрицы A > <имя файла матрицы B > <имя файла матрицы C > <размер блока для умножения> <режим, порядок индексов>.

Режимы: 1 – ijk , 2 – ikj .

Формат файла-матрицы: Матрица представляются в виде бинарного файла следующего формата:

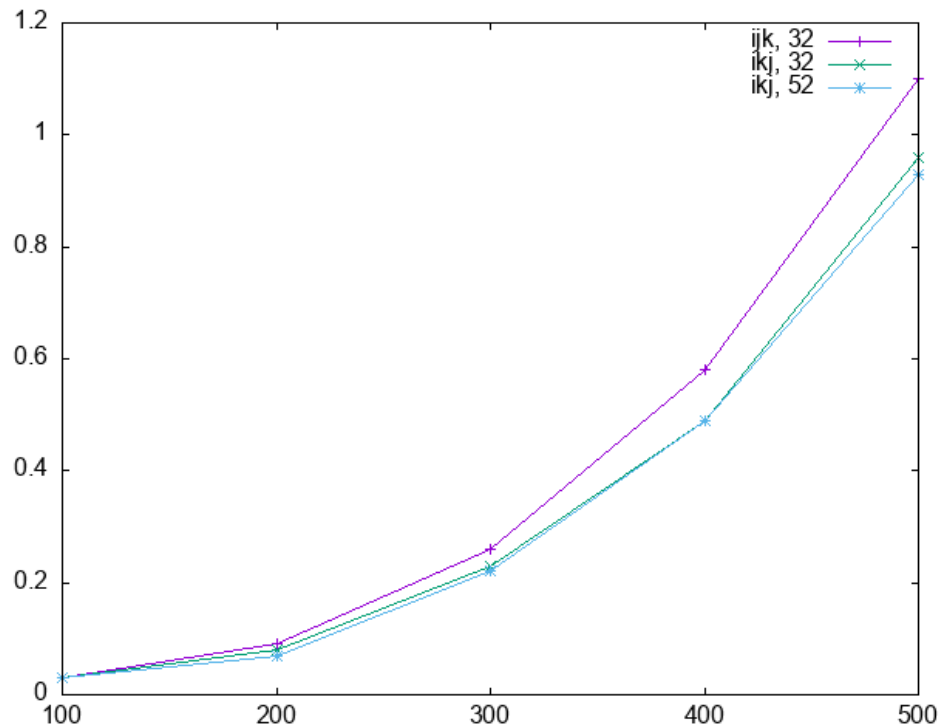
Тип	Значение	Описание
Число типа <code>size_t</code>	N – натуральное число	Число строк матрицы
Число типа <code>size_t</code>	M – натуральное число	Число столбцов матрицы
Массив чисел типа <code>float</code>	$N \times M$ элементов	Массив элементов матрицы

Элементы матрицы хранятся построчно.

Результаты

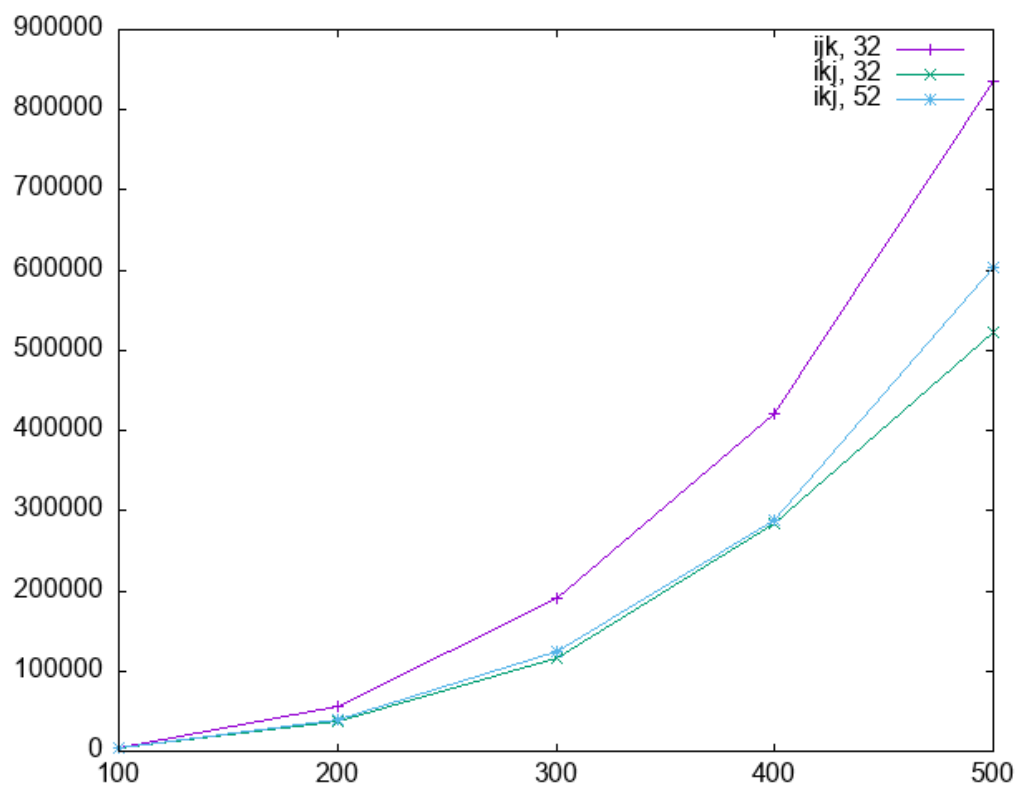
1. Время выполнения

Зависимость времени выполнения рабочих циклов: для размера блока 32x32 и порядка индексов ijk ; для размера блока 32x32 и порядка индексов ikj ; для размера оптимального блока, определённого по формуле, и порядка индексов ikj .



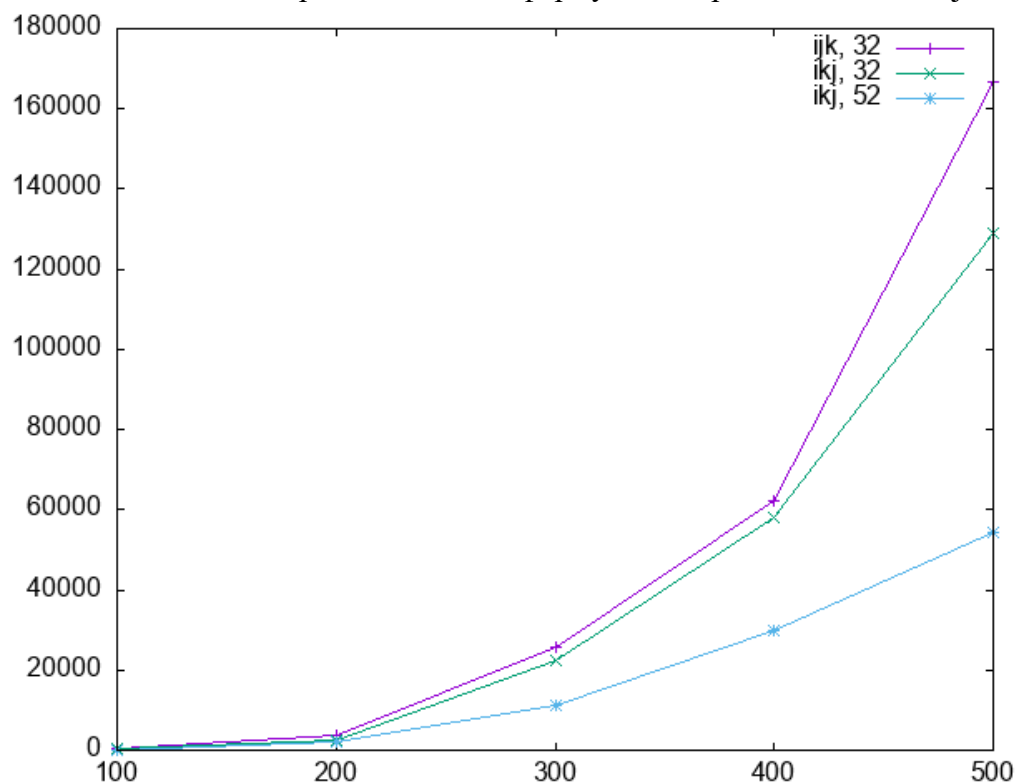
2. Пропускная способность кэша L1

Зависимость промахов кэша L1: для размера блока 32x32 и порядка индексов ijk ; для размера блока 32x32 и порядка индексов ikj ; для размера оптимального блока, определённого по формуле, и порядка индексов ikj .



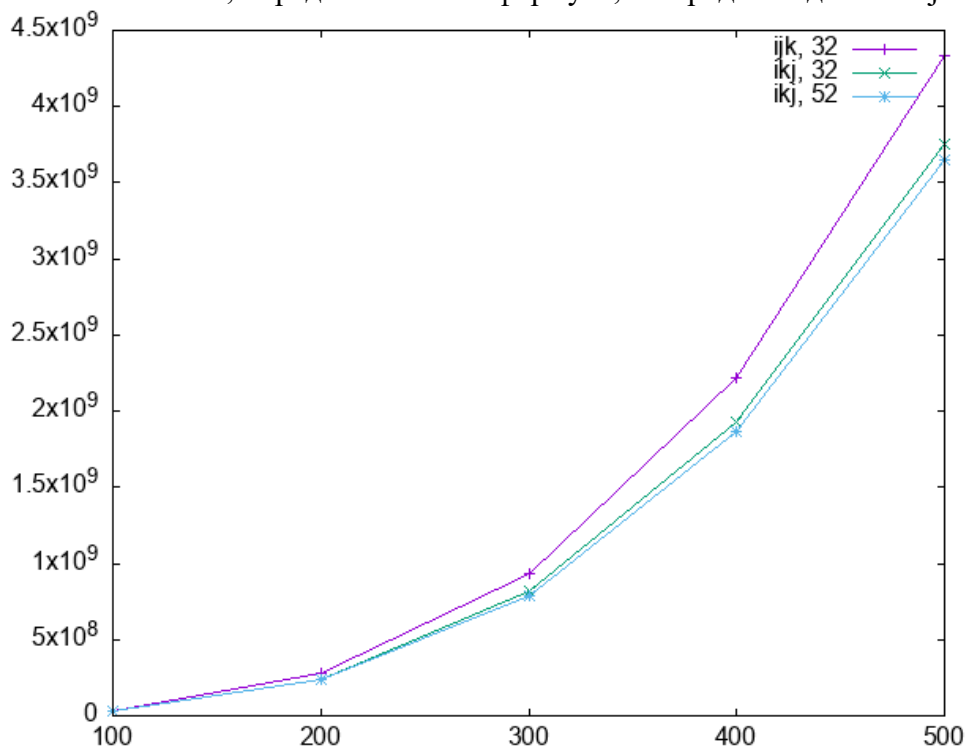
3. Промахи кэша L2

Зависимость промахов кэша L2: для размера блока 32x32 и порядка индексов ijk; для размера блока 32x32 и порядка индексов ikj; для размера оптимального блока, определённого по формуле, и порядка индексов ikj.



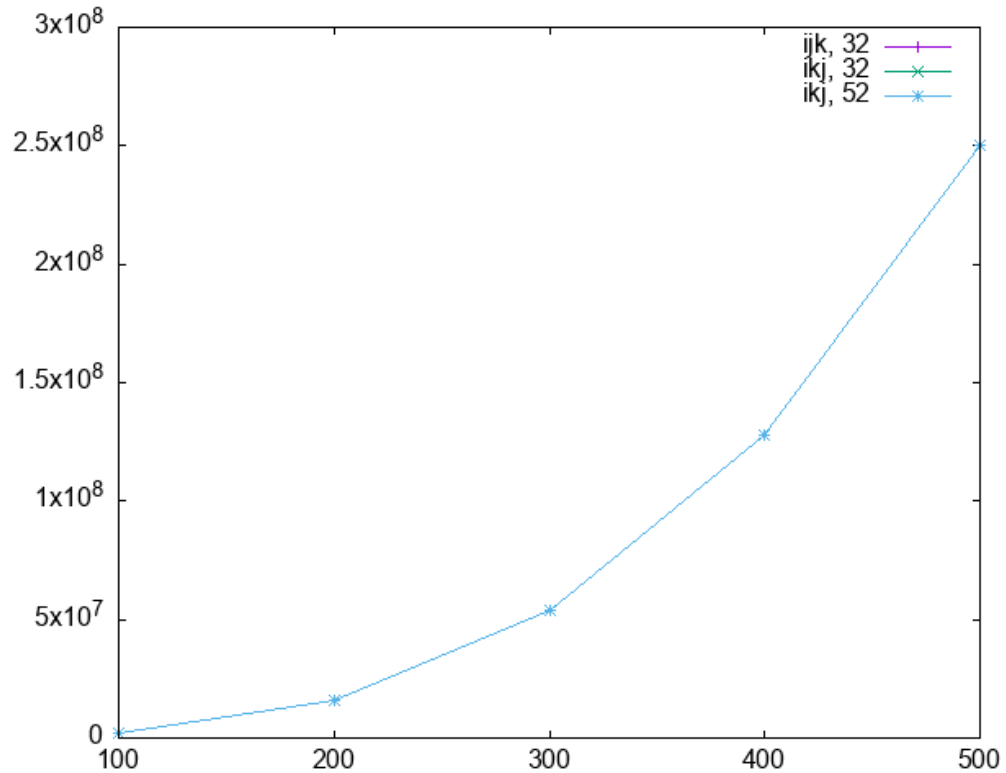
4. Процессорные такты

Зависимость процессорных тактов: для размера блока 32x32 и порядка индексов ijk; для размера блока 32x32 и порядка индексов ikj; для размера оптимального блока, определённого по формуле, и порядка индексов ikj.



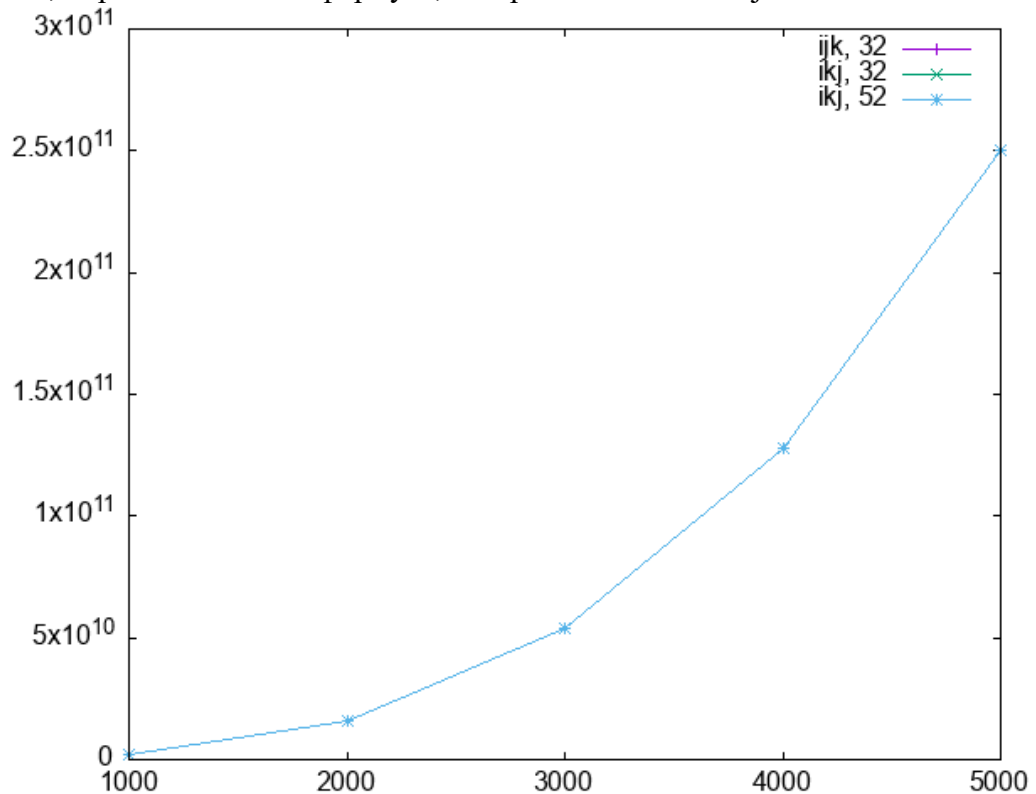
5. TLB

Зависимость TLB (Translation Lookaside Buffer): для размера блока 32x32 и порядка индексов ijk; для размера блока 32x32 и порядка индексов ikj; для размера оптимального блока, определённого по формуле, и порядка индексов ikj.



6. FLOP

Зависимость FLOP: для размера блока 32x32 и порядка индексов ijk; для размера блока 32x32 и порядка индексов ikj; для размера оптимального блока, определённого по формуле, и порядка индексов ikj.



Основные выводы

Исследования показали следующие результаты при увеличении размеров матриц:

1. Наименьшее время достигается для порядка индексов ikj и оптимальном размере блока (по формуле).
2. Наименьшее число промахов кэша L1 достигается при порядке индексов ikj и размере блока 32.
3. Наименьшее число промахов кэша L2 достигается при порядке индексов ikj и оптимальном размере блока.
4. Наименьшее число процессорных тактов достигается при порядке индексов ikj и оптимальном размере блока (по формуле).
5. Значения TLB примерно одинаковы для всех параметров.
6. Значения FLOP примерно одинаковы для всех параметров.