

## Задание 3

Подсчёт количества промахов в кэш для операции матричного умножения в зависимости от порядка итерирования.

11.10.2022

Крайний срок сдачи задания: 25.10.2022

### Задание

**Задача:** При помощи RAPI снять значения аппаратных счетчиков промахов L1/L2 кэшей при выполнении операции умножения квадратных матриц. Сравнить полученные значения с теоретическими (из лекции) для каждого порядка итерирования.

Отчет должен содержать таблицу с полученными показаниями промахов кэша а также с теоретической оценкой количества промахов для кэша L1.

Для исследования размер матрицы выбрать равным: **1000x1000** (требуется одна таблица).

Таблица имеет следующий вид:

	L1 cache misses	L2 cache misses	L1 Theor	$\frac{L1Theor}{L1misses}$
ijk				
ikj				
...				

В качестве показателя «L1 cache misses» рекомендуется использовать RAPI-событие: RAPI\_L1\_DCM (Level 1 data cache misses). Допускается также использовать RAPI\_L1\_TCM (Level 1 total cache misses) в случае, если первый вариант не поддерживается системой. Аналогично для показателя промахов в кэш L2.

Если ваша система не поддерживает ни один из перечисленных счётчиков, то исследование проводится на системе Polus, где поддерживаются события: RAPI\_L1\_DCM, RAPI\_L2\_DCM.

В столбец «L1 Theor» необходимо внести теоретическую оценку количества промахов в кэш L1 для данного режима итерирования при заданном размере матрицы. В последний столбец вносится отношение теоретического показателя и показателя счётчика из эксперимента (из первого столбца).

**Формат файла-матрицы:**<sup>1</sup> Матрица представляются в виде бинарного файла следующего формата:

Тип	Значение	Описание
<code>int32_t</code>	<code>n &gt; 0</code>	Число строк/столбцов матрицы
<code>n × n</code> элементов типа <code>int32_t</code>	произвольные	Массив элементов матрицы

Элементы матрицы хранятся построчно. Матрица квадратная.

**Формат командной строки:** `<binary> <матрица_a> <матрица_b> <матрица_c> <режим>`

Режимы: 0 – ijk, 1 – ikj, 2 – kij, 3 – jik, 4 – jki, 5 – kji.

**Пример запуска:**

```
$ ./run a b c 0
PAPI_L1_DCM = 1461146212
PAPI_L2_DCM = 213086787
$
```

## Требования к решению

Код должен компилироваться `gcc (g++) v10.2.1` с опциями компиляции `-Wall -Werror`.

## Требование к отчёту

Отчёт должен содержать:

- Краткая постановка решаемой задачи;
- Описание вычислительной системы, на которой проводилось исследование количества промахов в кэш матричного умножения: название процессора, размер кэша L1/L2;
- Полученные результаты: таблица с показателями количества промахов в кэш и теоретическими данными для каждого из шести режимов итерирования.

---

<sup>1</sup>Формат матрицы аналогичен формату из задания 2. И вообще, за основу программы, разрабатываемой в рамках данного задания, можно брать программу, разработанную в ходе решения задания 2