

Задание 3

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

Савельев К.М.

2022

1. Постановка задачи

При помощи *PAPI* снять значения аппаратных счетчиков промахов *L1/L2* кэшей при выполнении операции умножения квадратных матриц. Сравнить полученные значения с теоретическими для каждого порядка итерирования.

В качестве показателя $L1_{cm}$ используется *PAPI* событие: *PAPI_L1_DCM* (Level 1 data cache misses). Аналогично для показателя промахов в кэш *L2*.

2. Формат командной строки

На вход программе подаются бинарные файлы, содержащие размерности матрицы N (*int32_t*) и двумерные массивы, содержащие элементы матриц (*int32_t*).

`./out <имя м-цы A> <имя м-цы B> <имя м-цы C> <режим>`

Наличие файла с матрицей *C* необязательно, при его отсутствии он будет создан автоматически. Элементы матрицы *C* имеют тип *int64_t*. Номера режимов соответствуют следующему порядку индексов суммирования:

- | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. <i>ijk</i> ; | 3. <i>kij</i> ; | 5. <i>jki</i> ; |
| 2. <i>ikj</i> ; | 4. <i>jik</i> ; | 6. <i>kji</i> . |

3. Спецификация системы

Исследование проводилось на системе *Polus*;

Процессор: POWER8NVL;

Размеры кэшей *L1* и *L2* соответственно 64K и 512K;

Размер строки кэша 128.

4. Результаты выполнения

Для каждого режима было проведено 3 эксперимента (размер матрицы фиксированный 1000×1000). В таблице 1 приведены результаты измерения количества промахов в кэши $L1$ и $L2$ а также теоретические оценки количества промахов для кэша $L1$.

Таблица 1 — Таблица значений количества промахов в кэши $L1/L2$.

Режим	$L1_{cm}$	$L2_{cm}$	$L1_{cm}$, теория	$\frac{L1_{cm}^{theory}}{L1_{cm}}$
1(ijk)	1937296447	32180513	1031250000	0.532
2(ikj)	29156979	2241444	6250000	0.214
3(kij)	29214743	3412909	6250000	0.214
4(jik)	1940337283	31436277	1031250000	0.531
5(jki)	3613602334	33329786	2000000000	0.553
6(kji)	3634566462	37380390	2000000000	0.550