



Системы и средства параллельного программирования.

Отчёт № 1.

Анализ влияния кэша на операцию матричного умножения.

Работу выполнил

Васильев С.М.

Постановка задачи и формат данных.

Задача: Реализовать последовательный алгоритм матричного умножения и оценить влияние кэша на время выполнения программы.

Формат командной строки: <имя файла матрицы A> <имя файла матрицы B> <имя файла матрицы C> <режим, порядок индексов>.

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

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

Тип	Значение	Описание
Число типа char	T – f (float) или d (double)	Тип элементов
Число типа size_t	N – натуральное число	Число строк матрицы
Число типа size_t	M – натуральное число	Число столбцов матрицы
Массив чисел типа T	NxM элементов	Массив элементов матрицы

Элементы матрицы хранятся построчно.

Описание алгоритма.

Математическая постановка: Алгоритм матричного умножения ($C = A \times B$) можно представить в следующем виде: $c_{ij} = \sum_k (a_{ik} \cdot b_{kj})$ для каждого элемента матрицы C. Оценка

влияния кэша на время выполнения программы осуществляется за счёт перестановки индексов суммирования.

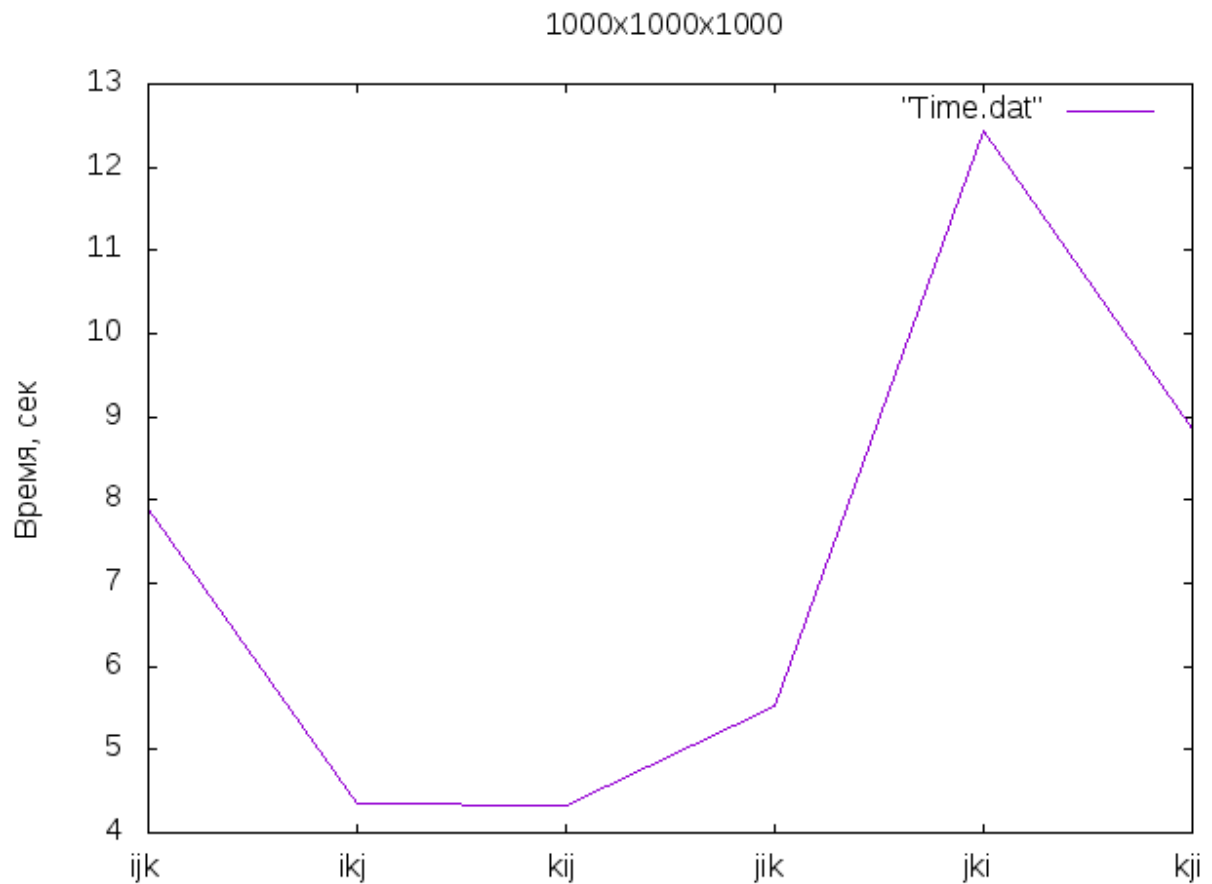
Анализ времени выполнения: Для оценки времени выполнения программы использовалась функция: clock(). Для повышения надёжности экспериментов опыты проводились несколько раз (4).

Верификация: Для проверки корректности работы программы использовались тестовые данные.

Результаты выполнения.

Результаты:

Проводилось перемножение двух матриц размерами 1000 x 1000. Зависимость времени выполнения от порядка индексов суммирования представлена на графике (время в секундах).



Основные выводы.

Исследования показывают, что изменения порядка индексов суммирования оказывает влияние на время выполнения программы. Наименьшее время выполнения при следующем порядке индексов - kij . При таком порядке доступ к элементам обеих входных матриц осуществляется последовательно. Наихудшее время при порядке kji . При таком подходе доступ к памяти осуществляется максимально непоследовательно.