

Задание №4.2 в рамках вычислительного практикума.

Обработка матриц

Кострицкий А. С., Ломовской И. В.

Москва — 2023 — TS2305141310

Варианты

1. Умножение квадратных матриц с транспонированием и без. По желанию можно рассмотреть дополнительно вариант транспонирования только первой матрицы.
2. Сложение квадратных матриц $C = \alpha A + B$ с использованием слова `restrict` и без. По желанию можно рассмотреть дополнительно вариант с размещением матриц по столбцам.
3. Сортировка строк матрицы по сумме элементов в строке с кешированием сумм и без. По желанию можно рассмотреть дополнительный вариант с размещением матрицы по столбцам.

Для каждого варианта дополнительно рассмотреть плоскость с оптимизациями: 0s, 00, 03. Иначе говоря, при компиляции для каждого варианта должны получиться $2 \times 3 = 6$ версий программы.

Для сравнения производительности следует реализовать несколько скриптов:

1. `build_apps.sh`, вызвав который, можно получить весь набор необходимых исполняемых файлов.
2. `update_data.sh`, вызвав который, можно добавить некоторые данные в датасет экспериментов.
3. `make_preproc.sh|py`, вызвав который, можно подготовить данные из набора, провести первичный анализ: посчитать среднее арифметическое, медианное, найти максимум и минимум, вычислить нижний и верхний квартили.
4. `make_postproc.sh|py`, вызвав который, можно получить указанные ниже графики.
5. `go.sh`, вызвав который, можно получить данные эксперимента (скрипт вызывает по очереди предыдущие четыре).

В отчёте привести обычные кусочно-линейные графики зависимости времени выполнения в любых единицах измерения времени от числа строк матрицы для всех вариантов программы.

В отчёте привести таблицу для результатов с уровнем оптимизации 02 со столбцами: число строк n , время выполнения t_n^1 и t_n^2 своего варианта программы, величина *относительной стандартной ошибки среднего*, величины $\frac{\ln(t_{i+1}^1) - \ln(t_i^1)}{\ln(n_{i+1}) - \ln(n_i)}$ и $\frac{\ln(t_{i+1}^2) - \ln(t_i^2)}{\ln(n_{i+1}) - \ln(n_i)}$ для всех строк, кроме последней.

Примечания:

1. Помните, что для уменьшения влияния побочных эффектов время замеряют только у целевого алгоритма.
2. Проводить эксперимент следует с матрицами размером от минимального (в некоторых задачах это 1, в некоторых – несколько больше) до, как минимум, 100×100 . Если производительность Вашего ПК позволяет собрать результаты 20 тестов в час для массивов большего размера, можно поместить эти результаты в отчёт.
3. Помните, что для чистоты эксперимента состояние системы не должно зависеть от того, какой конкретно алгоритм был использован. Финальное измерение времени всегда проводится тогда, когда система приведена к ожидаемому состоянию.
4. Для отрисовки графиков можно использовать `gnuplot`, `matplotlib` или любой другой «лёгкий» пакет. Два требования: возможность нарисовать всё, что требуется в задании, и наличие консольного интерфейса.

В отчёте объясните полученные результаты.