Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение

«Сибирский Государственный Университет Телекоммуникаций и Информатики»

Лабораторная работа №4

по дисциплине

Автоматизация Вычислительных Систем

Выполнил: студент

группы ИП-814

Краснов Илья

Проверил: ст. преп. Кафедры ВС   
Ткачева Т. А.

Оглавление

[Постановка задачи 3](#_Toc56459891)

[Результаты тестирования 4](#_Toc56459892)

[Ссылки 6](#_Toc56459893)

# Постановка задачи

1. На языке С++ реализовать функцию DGEMM\_BLAS - последовательное умножение двух квадратных матриц с элементами типа double. Обеспечить возможность задавать размерности матриц в качестве аргумента командной строки при запуске программы. Инициализировать начальные значения матриц случайными числами.
2. Провести серию испытаний и построить график зависимости времени выполнения программы от объёма входных данных. Например, для квадратных матриц с числом строк/столбцов 1000, 2000, 3000, … 10000.
3. Оценить предельные размеры матриц, которые можно перемножить на вашем вычислительном устройстве.
4. Реализовать дополнительную функцию DGEMM\_opt\_1, в которой выполняется оптимизация доступа к памяти, за счет построчного перебора элементов обеих матриц.
5. Оценить ускорение умножения для матриц фиксированного размера, например,1000х1000, 2000х2000, 5000х5000,10000х10000.
6. С помощью профилировщика для исходной программы и каждого способа оптимизации доступа к памяти оценить количество промахов при работе к КЭШ памятью (cache-misses).

# Результаты тестирования

Получаем следующее время выполнения умножения для матриц 100х100, 500х500 и 1000х1000:

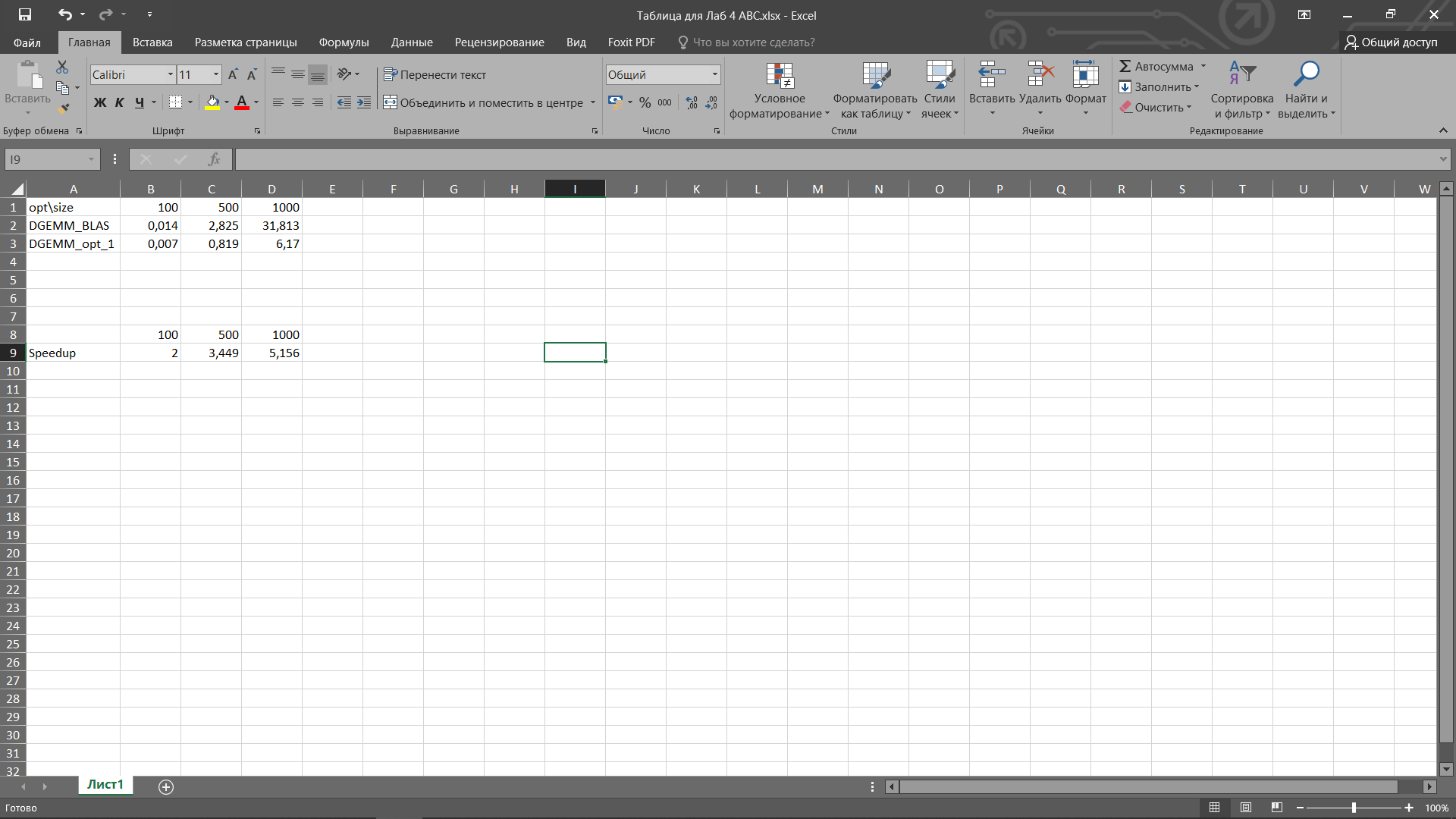


График зависимости времени выполнения от размера матрицы для DGEMM\_BLAS и DGEMM\_opt\_1:

Оценим предельны размеры матриц, которые можно перемножить на вычислительном устройстве, использованном в данном тестировании.

Оперативная память: 8 Гб = 8 388 608 \* 1024 байт.

При расчётах мы создаём три квадратных матрицы одинакового размера: две матрицы для перемножения и итоговая матрица с результатом.

Тип данных: double, значит размер одного элемента матрицы 8 байт.

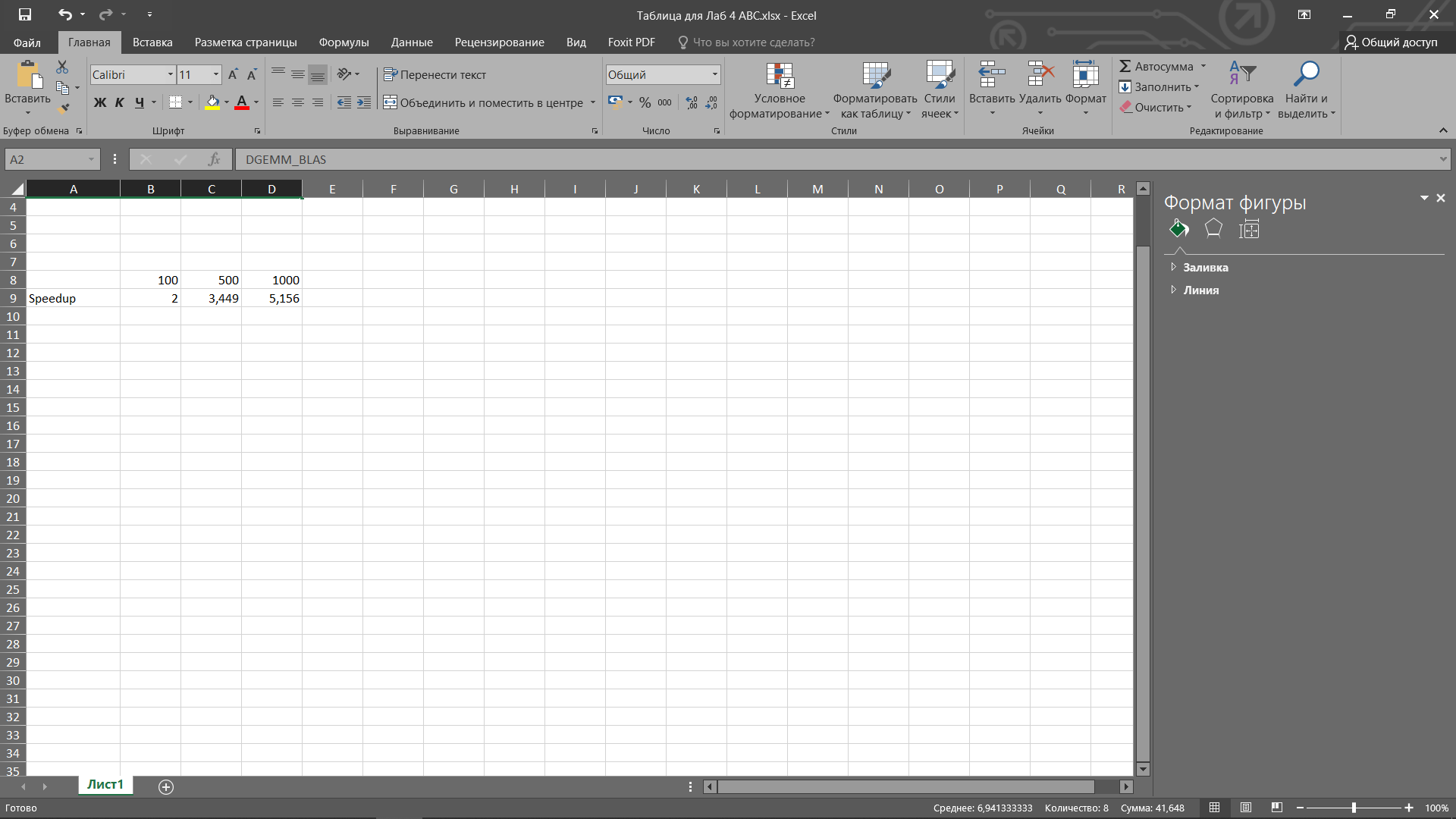
Пусть х – максимальное количество элементов в матрице.

Тогда : х \* 8 \* 3 = 8 388 608 \* 1024

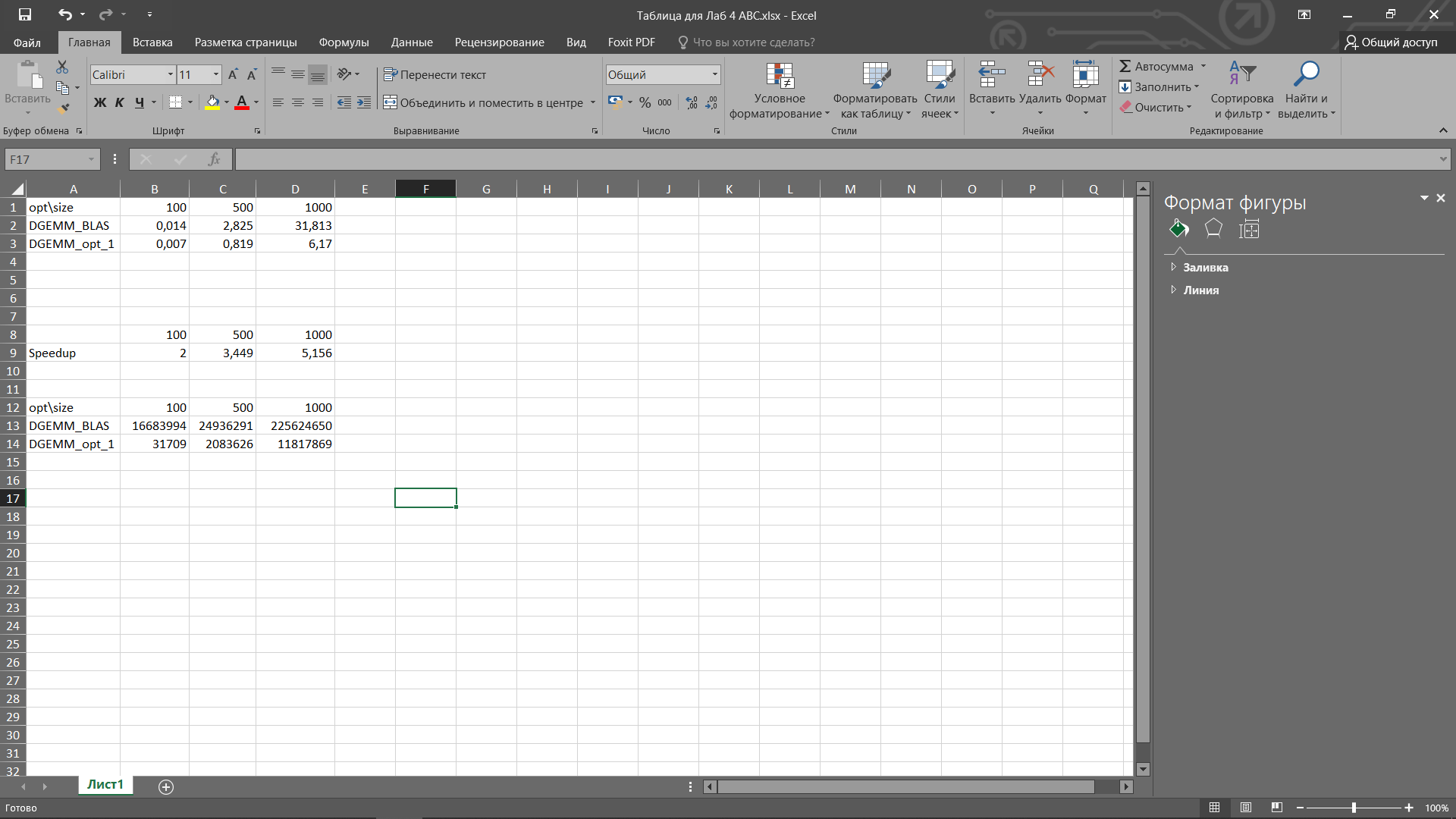
х = 8 388 608 / (3 \* 8) =(приблизительно) 357 913 941

Тогда получаем размер матрицы 18 918 х 18 918.

Оценим ускорение. В программе использован только один метод оптимизации, потому сравним его ускорение по отношению к стандартному алгоритму перемножения матриц. Ускорение для DGEMM\_opt\_1:



С помощью профилировщика Linux оценили промахи кэша:



# Ссылки

1. Архив курса по дисциплине «Высокопроизводительные вычислительные системы» (М.Г.Курносов) URL:https://mkurnosov.net/docs/hpcs-2015-2016.tar.bz2

* Лекция3«Оптимизация доступа к памяти»
* Лекция 4 «Векторизация кода»

1. Репозиторий с исходным кодом:

https://github.com/Krasnoffsky/Study/tree/master/AVS/Lab4/withQt/lab4\_AVS