ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт информатики и вычислительной техники

Кафедра прикладной математики и искусственного интеллекта

**Отчет по комплекту лабораторных работ**

по курсу

«Параллельное программирование и параллельные системы»

**Выполнила:**

Кравченко К.С.

Группа: А-05м-21

**Проверил:**

Кутепов В.П.

Москва, 2022

1. **Постановка задачи**

Требуется найти решение системы m линейных уравнений, которая записывается в общем виде как

,

Эту систему уравнений можно записать также в матричном виде:

где , , .

A – матрица системы, – вектор правых частей, – вектор неизвестных.

При известных A и требуется найти такие , при подстановке которых в систему уравнений она превращается в тождество.

1. **Описание метода.**

Для решения поставленной задачи будем использовать метод верхней релаксации.

Приведем систему к виду

Обозначим

В векторно-матричном виде система запишется в виде:

*x=Bx+c*

Для метода верхней релаксации введем параметр ω > 1. Тогда итерационная формула метода верхней релаксации будет иметь следующий вид:

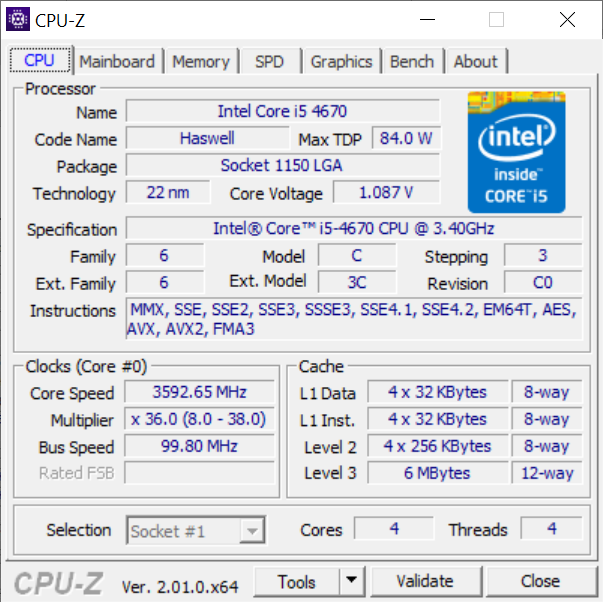
1. **Описание инструментария**

**Лабораторная работа № 1. Императивный язык.**

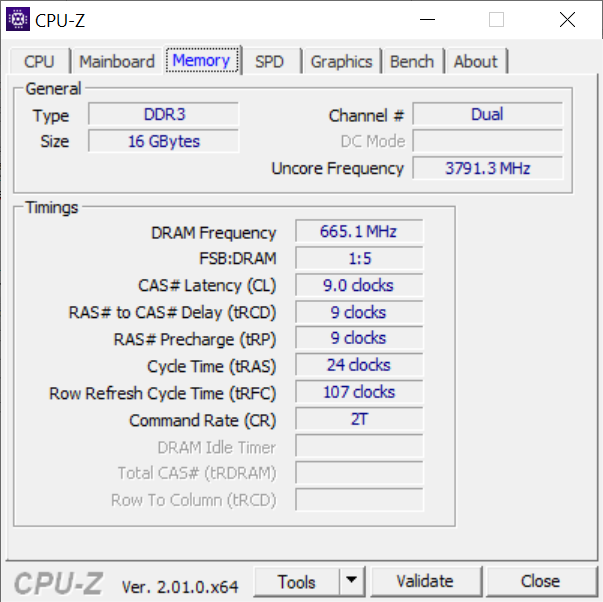
Для выполнения первой лабораторной работы был выбран язык C#. Для решения поставленной задачи использовались методы Parallel.For и Parallel.ForEach библиотеки System.Threading.Tasks.

1. **Характеристики компьютера**

**Процессор:**



**Оперативная память:**



**Операционная система:**

Название: Windows 10 Pro

Разрядность: 64

Версия: 21H2

Сборка: 19044.1466

1. **Описание набора экспериментальных данных.**

С целью формирования симметричной положительно определенной матрицы элементы ниже главной диагонали генерировались в диапазоне от 0 до 1, значения элементов выше главной диагонали получались симметрией элементов ниже главной диагонали, а элементы на главной диагонали генерировались в диапазоне от n до 2n, где n – размер матрицы.

В качестве набора данных использовались:

* СЛАУ с 1000 неизвестными и 1000 уравнениями.
* СЛАУ с 5000 неизвестными и 5000 уравнениями.

1. **Результаты экспериментов**

**СЛАУ с 1000 неизвестными и 1000 уравнениями.**

Последовательное выполнение:

* время: 00:00:00.06
* количество тиков: 648030

Параллельное выполнение:

* время: 00:00:00.06
* количество тиков: 1357808

Количество проделанных итераций в обоих случаях одинаково и равно 7.

Как видно из результатов, параллельная реализация не дала выигрыша во времени. Это произошло, т.к. накладные расходы на создание, синхронизацию и передачу задачи данных в потоки вызывают большие потери производительности, чем выигрыш от распараллеливания малого количества простых операций (в методе верхней релаксации мы можем распараллелить только вычисление сумм).

**СЛАУ с 5000 неизвестными и 5000 уравнениями.**

Последовательное выполнение:

* время: 00:00:01.54
* количество тиков: 15495845

Параллельное выполнение:

* время: 00:00:01.54
* количество тиков: 12264679

Количество проделанных итераций в обоих случаях одинаково и равно 6.

Как видно из результатов, в случае с большей размерностью исходных данных ускорение составило 1,26.