

**МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

**Институт №8 «Информационные технологии и прикладная математика»
Кафедра 806 «Вычислительная математика и программирование»**

**Лабораторная работа №3
по курсу «Параллельная обработка данных»**

Изучение технологии MPI, CUDA и OpenMP

Выполнил: Гамов П.А.

Группа: 8О-407Б-18

**Преподаватели: К.Г. Крашенинников,
А.Ю. Морозов**

Москва, 2021

Условие

Знакомство с технологией MPI. Реализация метода Якоби.

Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в трехмерной области с граничными условиями первого рода.

Вариант 2 - обмен граничными слоями через bsend, контроль сходимости allgather;

Программное и аппаратное обеспечение

nvcc 7.0

Ubuntu 14.04 LTS

Compute capability	6.1
Name	GeForce GTX 1050
Total Global Memory	2096103424
Shared Mem per block	49152
Registers per block	65534
Max thread per block	(1024,1024,64)
Max block	(2147483647, 65535, 65535)
Total constant memory	65536
Multiprocessor's count	5

Метод решения

Использовал технологию MPI для организации пересылки значений между процессорами.

Описание программы

Сначала использовал MPI_Bcast для передачи всех нужных стартовых параметров всем процессорам. Далее узнав ранг каждого процессора в сетке, организую буффер для функции Bsend используя MPI_Buffer_attach. Заполняю начальными значениями и краевыми. Далее организую главный цикл, в котором будет осуществляться основная работа по пересылке данных. Так как функция пересылки B_send является не блокирующей, я сразу могу отправить все нужные данные и потом уже заняться их приемом. После, использую MPI_Barrier для того чтобы быть уверенным в том, что все процессоры завершили пересылку данных и в цикле начинаю считать значение новой сетки используя пересланные данные. Ранее был организован массив, в который функцией MPI_Allgather все посчитанные разницы оказываются в массиве общих погрешностей и каждый процессор проверяет нужно ли ему выходить из цикла.

Результаты

Сетка процессоров	Размер сетки	MPI	Single
2 1 2	20 20 20	1.3 sec	1.6 sec
2 2 2	40 40 40	34.2 sec	49 sec

Выводы

Я научился использовать примитивные функции передачи данных для написания довольно сложного алгоритма с технологией MPI, я считаю, что данная технология должна быть использована на действительно сложных проектах и суперкомпьютерах, так как решение уравнения не стоит того времени и сложности с отладкой, с которой придется столкнуться студенту. Очень трудно отлаживать и улавливать ошибки, но технология действительно уникальная и очень интересная.