Белорусский государственный университет

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра вычислительной математики

Утверждаю

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_ П.А. Мандрик

«\_\_\_» ноября 2015 г.

Задание на дипломную работу

Студенту Болтачу Вадиму Юрьевичу

1. Тема дипломной работы: Разработка и реализация на многоядерном процессоре блочного параллельного итерационного алгоритма численного решения двумерной задачи Дирихле для уравнения Пуассона

Утверждена приказом ректора Белорусского государственного университета от 26.11.2015 № 1268-ПС

2. Исходные данные к дипломной работе:

* Точечный параллельный итерационный алгоритм численного решения двумерной задачи Дирихле для уравнения Пуассона без оценки погрешности итерационного процесса; точечный параллельный алгоритм с оценкой погрешности итерационного процесса ([1, 2]).
* Тайлинг для увеличения зернистости вычислений ([3]). Тайлинг с перекрытиями вычислений ([2, 4, 5]).
* Блочный параллельный итерационный алгоритм численного решения двумерной задачи Дирихле для уравнения Пуассона, использующий тайлинг с перекрытиями, без оценки погрешности итерационного процесса ([2]).
* Основные положения для распараллеливания алгоритмов при программировании на многоядерных процессорах ([6]).

Список рекомендуемых источников:

* 1. ГергельВ.П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем. Учебник. М.: Изд-во Московского ун-та, 2010, 544 с. (Серия «Суперкомпьютерное образование»)
  2. [Электрон. ресурс – \\fpmi-stud\Subfaculty\Каф. Выч. Мат\Параллельные вычисления\Лекции], лекция «Параллельные алгоритмы шаблонных вычислений».
  3. [Электрон. ресурс – Персональная страница Лиходеда Н.А. на wwwbsu.by] Лекции. [Электрон. ресурс – \\fpmi-stud\Subfaculty\Каф. Выч. Мат\Параллельные вычисления\Лекции], лекция «Тайлинг».
  4. Holewinski J., Pouchet L.-N., Sadayappan P. High-performance code generation for stencil computations on GPU architectures // Supercomputing. 2012. P. 311–320.
  5. Гервич Л.Р., Штейнберг Б.Я., Юрушкин М.В. Разработка параллельных программ с оптимизацией использования структуры памяти, Ростов-на-Дону, изд-во Южного федерального университета, 2014, 120 с.
  6. Антонов А.С. Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP. Москва, МГУ. 2009. 77 с. [http://parallel.ru/tech/ tech\_dev/OpenMP/](http://parallel.ru/tech/tech_dev/OpenMP/) examples

3. Перечень подлежащих разработке вопросов:

* Изучить точечный параллельный итерационный алгоритм численного решения двумерной задачи Дирихле для уравнения Пуассона без оценки погрешности итерационного процесса; изучить точечный параллельный алгоритм с оценкой погрешности итерационного процесса ([1, 2]).
* Изучить основы способов получения параллельных программ для реализации на многоядерных процессорах ([6]).
* Программно реализовать изученные точечные параллельные алгоритмы.
* Изучить основы тайлинга для увеличения зернистости вычислений и тайлинга с перекрытиями вычислений ([2–5]).
* Изучить блочный параллельный итерационный алгоритм численного решения двумерной задачи Дирихле для уравнения Пуассона, использующий тайлинг с перекрытиями, без оценки погрешности итерационного процесса ([2]).
* Разработать блочный параллельный итерационный алгоритм численного решения двумерной задачи Дирихле для уравнения Пуассона, использующий тайлинг с перекрытиями, с оценкой погрешности итерационного процесса.
* Программно реализовать блочные параллельные алгоритмы.
* Провести вычислительные эксперименты на многоядерном процессоре при разных размерах задачи. Экспериментально исследовать влияние характеристик параллельных алгоритмов на время их выполнения: исследовать влияние длины нитей вычислений; исследовать влияние размеров зерна вычислений (размеров тайлов).
* Проанализировать вычислительные эксперименты. Провести сравнительный анализ времени выполнения алгоритмов. Проанализировать, насколько хорошо оценивается погрешность в рассмотренных примерах.
* Оформить результаты. Составить компьютерную презентацию к докладу работы на защите.

4. Перечень графического материала:

* Логотип БГУ для включения на слайды презентации.
* Схемы, поясняющие получение параллельного алгоритма.
* Графики и (или) таблицы зависимости ускорения и времени вычислений от параметров параллельного алгоритма.

5. Примерный календарный график выполнения дипломной работы:

* декабрь – изучение задания, работа с научными статьями, электронными ресурсами;
* декабрь-февраль – преддипломная практика;
* январь-май – практическая реализация задач работы;
* февраль – отчет о преддипломной практике;
* апрель-май – оформление результатов работы (отчета, презентации, приложений), подготовка доклада и презентации на защиту;
* май – представление работы с отзывом руководителя на кафедру, рецензенту;
* май – предзащита на кафедре;
* июнь – защита на ГЭК.

6. Дата выдачи задания \_\_ ноября 2015 г.

7. Срок сдачи законченной дипломной работы \_\_ мая 2016 г.

Руководитель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.А. Лиходед \_\_ ноября 2015 г.

Подпись студента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_