Зимняя студенческая школа по параллельному программированию, 2012

Моделирование самогравитирующего вещества методом частиц в ячейках

Исполнители:
Двореченская Юлия,
Черникова Анна
Руководители:
Перепелкин Владислав Александрович,
Щукин Георгий Анатольевич

4 февраля 2012

План доклада

- Постановка задачи
- Идея решения
- Реализация (вертикальное разрезание)
- Реализация (горизонтальное разрезание)
- Тестирование результатов
- Заключение

Постановка задачи

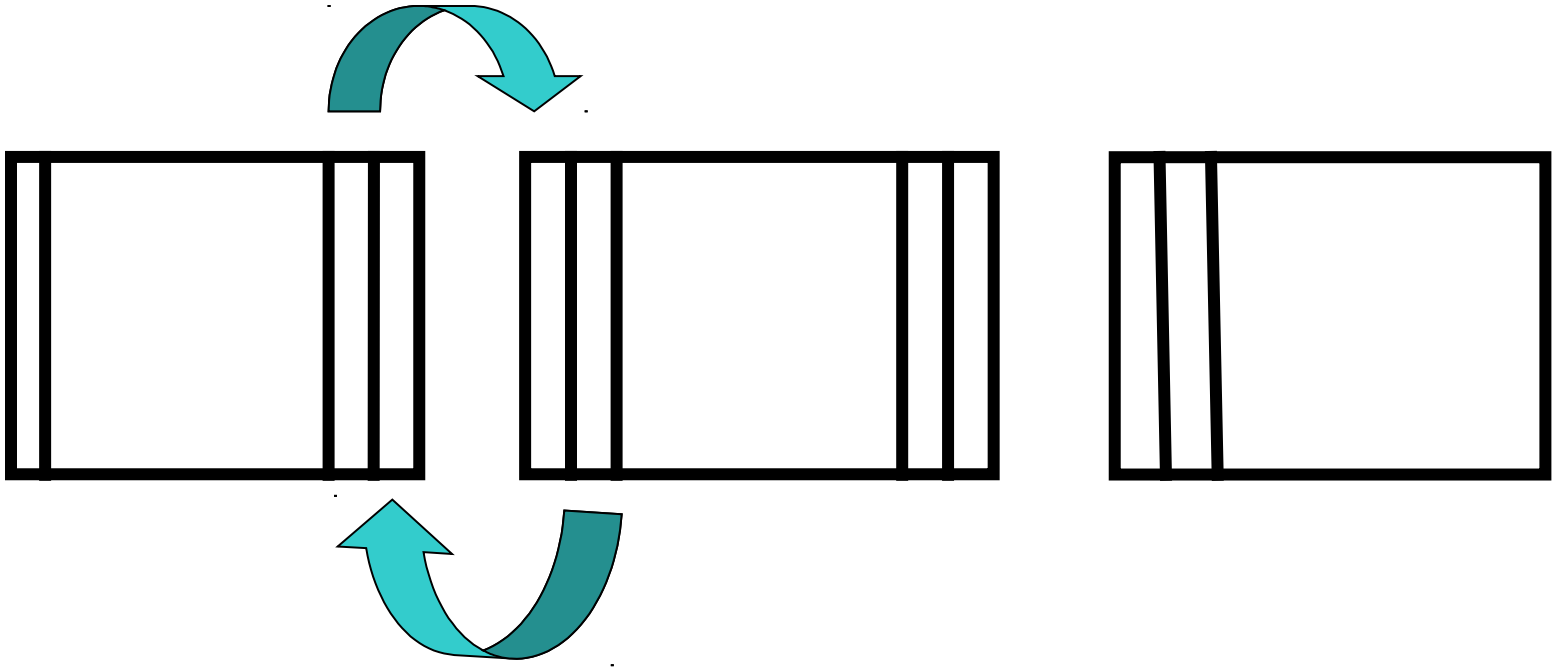
- Реализация метода частиц в ячейках (Particle In Cell – PIC) в двумерном пространстве
- Создание параллельной реализации PIC с использованием традиционного (MPI) подхода
- Получить ускорение работы программы с использованием MPI

Идея решения

- Подход к распараллеливанию: распределить работу между несколькими процессорами на самом времяемком этапе (решение уравнения Пуассона)
- Пространство моделирования разбивается на несколько слоёв, и каждый слой рассылается с корневого процессора остальным.
- Уравнение Пуассона решается методом Зейделя, и для параллельной реализации требуется обмен теневыми гранями на каждой итерации.
- Все остальные вычисления производятся только на корневом процессоре.

Реализация

- Разрезание области моделирования вертикально



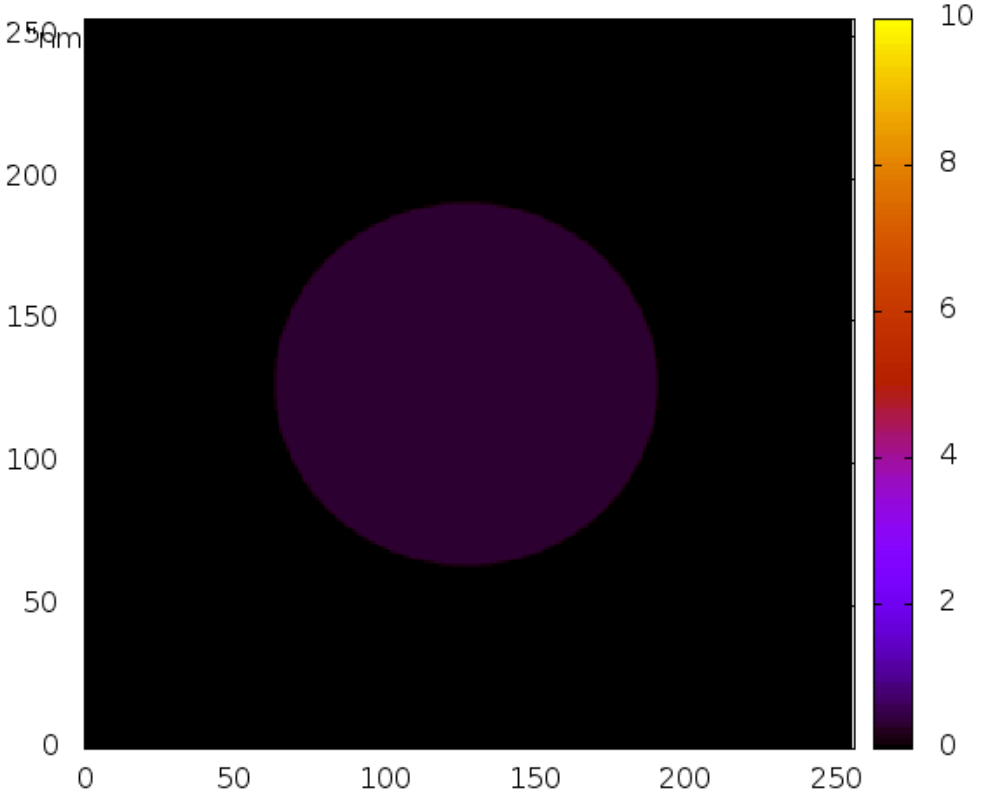
Реализация

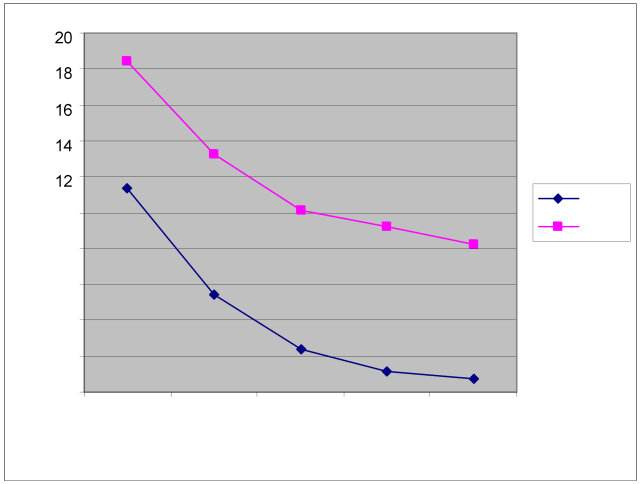
- Разрезание области моделирования (двумерной сетки) горизонтально

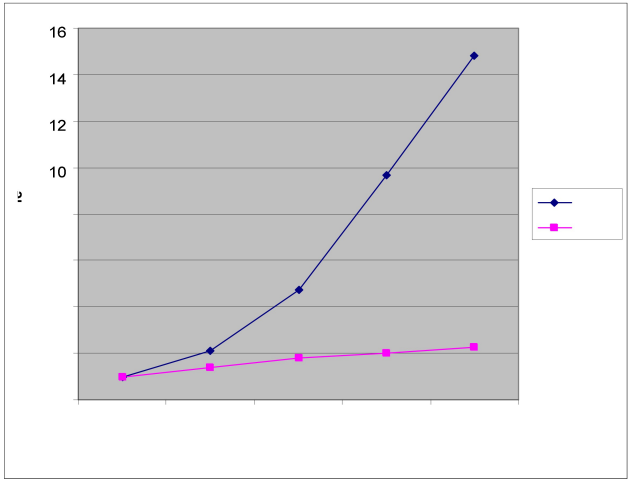
Реализация

- Основные проблемы: пересылаемые фрагменты расположены в памяти не непрерывно
- Выход: введение пользовательского типа

Тестирование







Заключение

- Основной результат – параллельная реализация метода Зейделя для решения уравнения Пуассона
- Возможные направления развития: распределить работу по обработке частиц на несколько процессоров