

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Курс «Параллельные методы и алгоритмы»



Тема: Работа с библиотекой MPI.

Цель: Научиться писать и отлаживать распределенные приложения с использованием библиотеки MPI.

Темы для предварительной проработки [устно]:

- Таксономия Флинна.
- Закон Амдала.
- Модель передачи сообщений.
- Библиотека MPI.

Индивидуальные задания [код] :

- 1) Написать MPI-приложение, решающее задачу №1 из лабораторной работы №1.
- 2) Написать MPI-приложение нахождения всех простых чисел в диапазоне от 1 до N (число N задавать параметром командной строки).
- 3) Написать MPI-приложение быстрой сортировки массива.
- 4) Написать MPI-приложение сортировки слиянием массива.
- 5) Написать MPI-приложение для расчета числа π по формуле ряда:
$$1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/9 - 1/11 + 1/13 - \dots$$
- 6) Написать MPI-приложение для расчета числа π методом Монте-Карло.
- 7) Написать MPI-приложение для получения траекторий изменения звуковых дескрипторов в сигнале, считанном из wav-файла: энергии и частоты перехода уровня через ноль (Zero Crossing Rate, ZCR). Длительность окна анализа и сдвига задавать параметрами командной строки. Файл может быть произвольным, но длительность звукового сигнала не должна быть меньше 3 минут.

Примечание. Во всех случаях привести результаты замеров времени выполнения расчетов с количеством процессов 2, 4, 8 и 16.

Контрольные вопросы [отчет] :

1. Какие классы систем включает таксономия Флинна?
2. Раскройте суть закона Амдала.
3. Укажите показатели эффективности параллельного алгоритма.
4. Как компилируются и запускаются MPI-приложения?
5. Какова структура и обязательные элементы типового MPI-приложения?
6. Перечислите и опишите парные операции передачи данных в MPI.
7. Перечислите и опишите коллективные операции данных в MPI.
8. Как выполнить неблокирующий обмен данными между процессами в MPI?
9. Как определить время выполнения MPI-приложения?

Рекомендуемые источники:

- [1] Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений: учеб. пособие / В.П. Гергель. – М.: Интернет-Ун-т информ. технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2007. – 423 с.
- [2] Уильямс Э. Параллельное программирование на C++ в действии. Практика разработки многопоточных программ / Э.Уильямс. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 672с.
- [3] Herlihy M. The Art of Multiprocessor Programming / M. Herlihy, N. Shavit. – Morgan Kaufmann, 2012. – 536 p.
- [4] Воеводин, В. В. Параллельные вычисления : Учеб. пособие для вузов по направлению "Прикладная математика и информатика" / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. – СПб. : БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.