

РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

С.В. Самохвалов

Владимирский госуниверситет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых

Рассматривается создание среды для обучения параллельному программированию. Описаны компоненты, которые входят в эту среду, ее возможности. Приведены практические примеры использования в учебном процессе.

Введение

В настоящее время параллельные вычислительные системы широко применяются в промышленности, и спрос на них растет. В связи с этим существует потребность в подготовке кадров в данной области.

На настоящий момент для применения в промышленности существует немало готовых решений. Но не все из них могут быть легко применены в процессе обучения. В ряде случаев возникают проблемы с развертыванием и настройкой программного обеспечения, а также при интеграции продуктов разного типа друг с другом.

Целью данной работы является создание полноценной инструментальной среды для обучения параллельному программированию. Такая среда должна позволять и, по возможности, упрощать написание, отладку, тестирование и запуск параллельных программ.

1. Компоненты среды

Среда состоит из следующих компонент:

- 1) вычислительные узлы, объединенные в сеть;
- 2) среда разработки и отладки (ide);
- 3) набор библиотек параллельного программирования (mpi, openmp и др.);
- 4) набор документации;
- 5) дополнительные компоненты (системы пакетной обработки заданий, системы мониторинга и др.).

2. Различные уровни параллелизма

Среда должна помогать при обучении на различных уровнях гранулярности задания.

1. Крупнозернистый: задача распределяется по узлам кластера, внутри GRID-системы и т.д. То есть задача разбивается на подзадачи, которые могут решаться параллельно.
2. Среднезернистый: уровень потоков. К такому типу параллелизма относятся многоядерные и многопроцессорные вычислительные системы, технология HyperThreading – системы с общей памятью.
3. Мелкозернистый: параллелизм уровня инструкций. Сюда входят:
 - мультипроцессоры;
 - архитектуры VLIW и EPIC;
 - макрокоманды AMD.

3. Решение задач с использованием разного уровня параллелизма

В созданной среде были разработаны, отлажены и протестированы программы:

1. Умножение матрицы на вектор.
2. Умножение матрицы на матрицу.
3. Шифрование с помощью видеокарты.
4. Нахождение простых чисел Мерсенна.
5. Сортировка чисел (разными методами).

Литература

1. Богданов А.В., Станкова Е.Н., Павлова М.И. Высокопроизводительные алгоритмы – [http://www.csa.ru/analitik/distant/q_1.html].
2. Шпаковский Г.И. Реализация параллельных вычислений: кластеры, многоядерные процессоры, грид, квантовые компьютеры. – Минск: БГУ, 2010. 155 с.