

Программный комплекс для анализа, отладки и оптимизации параллельных приложений

А.Ю. Власенко, Н.Н. Окулов, А.В. Демидов

ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»

На сегодняшний день информационно-вычислительный портал (ИВП) КемГУ представляет собой программный комплекс для поддержки высокопроизводительных вычислений, предназначенный для решения задач в научной и образовательной сферах. Комплекс предоставляет пользователям разнообразные инструментальные средства для повышения удобства и эффективности процесса разработки параллельных программ.

Подсистема ИВП «Виртуальная лаборатория» выполняет следующие задачи: проведение серий вычислительных экспериментов с целью получения сведений для повышения эффективности параллельной реализации алгоритма, включая определение зависимости времени выполнения программы от задаваемых пользователем параметров; вычисление ускорения и эффективности исследуемого параллельного кода, а также прогноз времени, необходимого для выполнения расчета; организация виртуального лабораторного практикума студентов на высокопроизводительных вычислительных ресурсах.

Для определения степени влияния параметров на время выполнения используются методы корреляционного анализа. Для оценки предполагаемого времени выполнения программы с заданными значениями параметров применяется интерполяция и экстраполяция на основе данных, полученных при предыдущих запусках.

Сформированные системой сведения пользователь может применить для повышения эффективности и/или для предварительной оценки расчетного времени выполнения своей параллельной программы, а также может сравнить между собой данные времени выполнения программы на различных вычислительных ресурсах и выбрать оптимальную среду для запуска.

В ИВП также интегрирована система автоматического контроля корректности MPI-приложений, не требующая от пользователя никаких действий, кроме статического связывания своей программы с профилировочной библиотекой и стандартного запуска MPI-процессов [1]. На web-форме создания задания на компиляцию для проверки программы данной системой необходимо только поставить соответствующую «галочку», а при формировании задания на запуск – заполнить несколько параметров. После работы параллельной программы пользователю выдаются все найденные логические ошибки, специфические для MPI-приложений. К таким ошибкам относятся дедлоки, гонки данных, несоответствия и пр.

Разработанная система состоит из скрипта запуска, утилиты-препроцессора, профилировочной библиотеки, и программы сервера-анализатора. Схема работы системы заключается в следующем. На вычислительном кластере запускается скрипт, вызывающий препроцессор исходного кода MPI-программы; полученный файл передается на компиляцию с прилинковкой профилировочной библиотеки; на одном из вычислительных узлов кластера запускается сервер-анализатор, производящий анализ на наличие глобальных ошибок; при помощи `trixes` запускается программа пользователя. MPI-процессы порождают служебные потоки, которые производят поиск локальных ошибок. По окончании работы программы информация обо всех найденных ошибках сливается в один файл на сервере, который передается на web-форму пользователя.

Литература

1. Власенко, А.Ю. Система автоматического контроля корректности и виртуальная лаборатория как компоненты информационно-вычислительного портала [Текст] / А.Ю. Власенко, Н.Н.Окулов// Научно-технический вестник Поволжья. №6 – Казань, 2011г. –267с.