

Автоматизация выявления причин потери производительности при взаимодействии процессов в MPI программах

А.В. Дергунов

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Наиболее часто для анализа производительности MPI программ используются системы, которые осуществляют сбор и визуализацию трассы выполнения программы (например, Intel Trace Collector and Analyzer). При этом анализ узких мест производительности осуществляется пользователем вручную с помощью детального анализа трассы. Разработанная автором система позволяет автоматизировать анализ трасс MPI программ с целью выявления причин потерь производительности при взаимодействии процессов.

Схема работы системы представлена на **Рис. 1**. Исходными данными является трасса выполнения MPI приложения (полученная, например, с помощью Intel Trace Collector). Входные данные анализируются модулем автоматического анализа трассы. Для этого используется описание шаблонов неэффективного взаимодействия MPI процессов на специальном языке, разработанном в рамках системы. Результат анализа – список выявленных причин недостаточной производительности пользовательского приложения с указанием степени их влияния на общее время работы приложения.

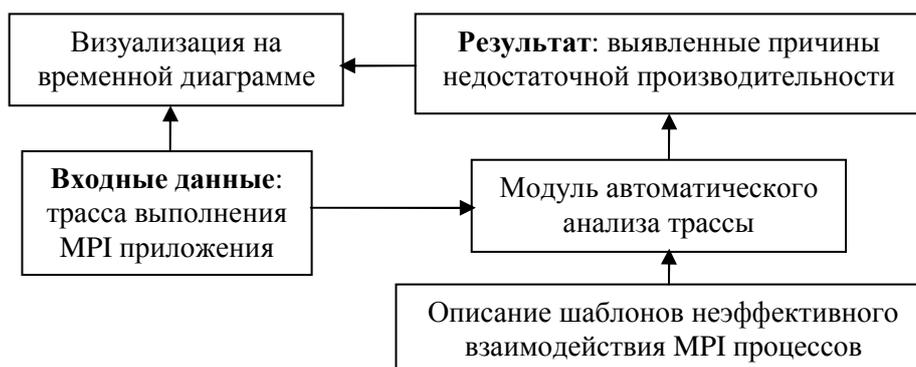


Рис. 1. Схема работы системы

С помощью разработанного языка описания шаблонов взаимодействия MPI процессов в системе реализовано выявление следующих причин недостаточной производительности: поздняя посылка данных, поздний прием данных, прием сообщений в неверном порядке, ранний прием данных при операции «от многих к одному», поздняя посылка данных при операции «от одного ко многим», задержка перед операцией «от многих ко многим», задержка перед барьерной синхронизацией и других. Описание некоторых из перечисленных причин недостаточной производительности приведено в [1].

Для проверки разработанной системы было осуществлено повышение производительности MPI программы, реализующей метод Гаусса-Зейделя для численного решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа.

Литература

1. Карпенко С.Н., Дергунов А.В. Модели и программные средства повышения производительности MPI-приложений // Технологии Microsoft в теории и практике программирования: Материалы конференции. Н.Новгород: Изд. Нижегородского госуниверситета, 2009. С. 188-192.