

Разработка программной системы QStudio для получения максимально быстрой реализации алгоритма

Д.Э. Сулейманов, В.Н. Алеева, И.С. Шарабура

Южно-Уральский государственный университет

Развитие и использование параллельных вычислительных систем вызывает необходимость исследования ресурса распараллеливания алгоритмов с целью их максимально быстрой реализации. Один из подходов, который может быть при этом применен, основан на представлении алгоритма в форме Q-детерминанта [1]. Представление описывает все возможные реализации алгоритма, в том числе позволяет выявить максимально быструю реализацию, когда операции, используемые алгоритмом, выполняются, как только вычислены значения их операндов.

Данная работа заключается в разработке программной системы QStudio, которая, используя блок-схему алгоритма, представляет его в форме Q-детерминанта и находит максимально быструю реализацию [2]. При выполнении максимально быстрой реализации алгоритма на реальной вычислительной системе необходимо учесть ограничение на количество процессоров (вычислительных узлов). В связи с этим система QStudio строит план выполнения, как максимально быстрой реализации алгоритма, так и максимально эффективной реализации [3], имеющей минимальное время выполнения при заданном ограничении на количество процессоров. Полученные результаты являются основой для автоматизированного выполнения максимально быстрых реализаций алгоритмов на параллельных вычислительных системах.

Программная система QStudio имеет гибкую архитектуру, предусматривающую возможности расширения. Для расширения набора функций QStudio поддерживает систему плагинов, которая работает посредством рефлексии. Модуль PluginController выполняет поиск библиотек, содержащих реализации интерфейса IPlugin, и передает их список в основную программу. QStudio определяет, какие компоненты требуются плагину кроме панели инструментов и меню.

В настоящее время разработан плагин ImplementationPlanViewer, который формирует визуальное представление (граф) плана выполнения максимально быстрой реализации алгоритма и выводит информацию о времени выполнения и количестве требующихся вычислительных узлов. Плагин разработан с учетом парадигмы MVVM, в данном случае моделью (источником данных) выступает текстовый файл в формате JSON. Класс Viewer является разделенным классом. Одна из его частей описывается с помощью компилируемого языка XAML, а другая написана на C#. Данный класс представляет собой UserControl, который отображает на Canvas'е граф плана выполнения.

Литература

1. Алеева В.Н. Анализ параллельных численных алгоритмов. Новосибирск, 1985 (Препринт ВЦ СО АН СССР; № 590).
2. Игнатьев С.В. Определение ресурса параллелизма алгоритмов на базе концепции Q-детерминанта // Научный сервис в сети Интернет: суперкомпьютерные центры и задачи: Труды международной научной конференции (Новороссийск, 20-25 сентября 2010 г.). М.: Изд-во МГУ, 2010. С. 590-596.
3. Свирихин Д.И., Алеева В.Н. Определение максимально эффективной реализации алгоритма на основе концепции Q-детерминанта // Параллельные вычислительные технологии (ПаВТ'2013): труды международной научной конференции (1–5 апреля 2013 г., г. Челябинск). Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. С. 617.