

Метод автоматического вывода алгоритмов эффективного решения задач на вычислительных моделях с шаблонами

Д.Р. Парфенов

Новосибирский государственный университет

В работе рассматривается проблема автоматического конструирования применимых на практике параллельных программ. Программа конструируется по описанию предметной области в виде вычислительной модели и известным наборам входных и выходных переменных [1, 2]. В результате планирования выводится план – упорядоченный по информационным зависимостям набор операций, которые необходимо выполнить для решения прикладной задачи.

Задача выбора оптимального набора операций для построения наиболее эффективного плана в общем случае является переборной. Однако для того чтобы автоматически сконструированная по плану программа была практически применимой, ей как правило не обязательно быть оптимальной. В данной работе предлагается метод для конструирования таких достаточно эффективных прикладных программ, которые не всегда являются оптимальными.

Первой частью метода является автоматическая оценка нефункциональных свойств генерируемых программ по соответствующим свойствам используемых в них операций. Вторая часть метода – дополнение вычислительных моделей заготовками эффективных алгоритмов – шаблонами. Шаблоны ставят в соответствие множеству параметров планы для решения подзадач и позволяют связать перебор планов с перебором множества значений некоторых параметров прикладного алгоритма. Например, в прикладной задаче вычисления 50 автокорреляционных сверток сейсмических трасс [3] в качестве параметра использовалось количество трасс, которые будут обрабатываться на GPU. При этом остаток распределялся для исполнения на CPU.

Шаблоны позволяют перейти от перебора всех возможных планов только к тем, которые представляют интерес для решения прикладной задачи, а также делают возможным применение существующих методов решения оптимизационных задач, например градиентные методы, к выводу планов на вычислительных моделях.

Литература

1. Вальковский В.А., Малышкин В.Э. Синтез параллельных программ и систем на вычислительных моделях. Новосибирск: Наука, 1988. 129 с.
2. Malyshkin V. Active Knowledge, LuNA and Literacy for Oncoming Centuries // Programming Languages with Applications to Biology and Security. Vol. 9465. Springer, Cham, 2015. P. 292–303. Lecture Notes in Computer Science. DOI: 10.1007/978-3-319-25527-9_19.
3. Хайретдинов М.С., Воскобойникова Г.М., Седухина Г.С. Алгоритмы поточной свертки в задачах активного вибросейсмоакустического мониторинга // Геосибирь. 2017. Т. 1. С. 230–234.