

Разработка средств анализа исполнения LuNA-программ на основе факторов SLOU*

С.Е. Киреев^{1,2}, Н.С. Ляпич²

Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН¹,
Новосибирский государственный университет²

В работе рассматривается проблема анализа производительности и оптимизации параллельных программ на основе параллелизма задач. Предлагается количественно оценить степень влияния факторов, из которых складывается время работы программы: нехватка работы (Starvation), задержки на передаче данных (Latency), накладные расходы (Overhead) и полезная нагрузка (Useful work). Значения соответствующих характеристик позволяют оценить свойства параллельных программ для нахождения их узких мест и дальнейшей оптимизации.

Целью работы является реализация алгоритма получения характеристик SLOU [1] для актуальной версии системы фрагментированного программирования LuNA [2]. Описание самого подхода и его реализации для более ранней версии системы LuNA см. в [1]. О технологии фрагментированного программирования, системе LuNA и разнице в ее версиях см. в [2].

В результате работы в новую версию системы LuNA был встроен компонент для сбора характеристик SLOU. Был проведен ряд синтетических тестов (аналогичных представленным в [1]), направленных на проверку правильности получаемых характеристик. Суть тестов заключается в том, чтобы исследовать характеристики SLOU для LuNA-программ с заранее известными свойствами. Тестирование показало, что при изменении параметров LuNA-программы получаемые значения характеристик SLOU изменяются ожидаемым образом (см. рис. 1). Следовательно, данная реализация алгоритма получения характеристик SLOU применима к анализу LuNA-программ.

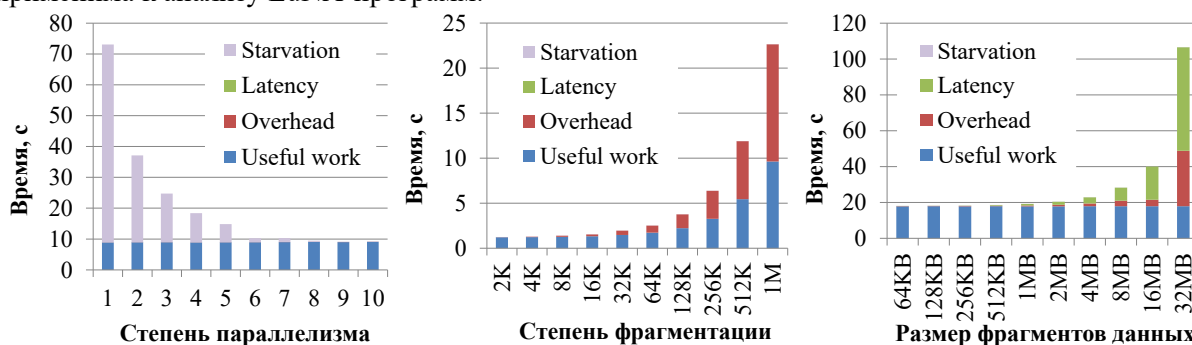


Рис. 1. Зависимость характеристик SLOU от параметров LuNA-программы

Представленный в [1] и реализованный в настоящей работе алгоритм вычисления характеристик SLOU учитывает только зависимости по данным. В ближайших планах – расширить алгоритм поддержкой зависимостей по управлению. Далее планируется разработать методику оптимизации фрагментированных программ на основе характеристик SLOU.

Литература

1. Киреев С.Е., Литвинов В.С. Анализ исполнения фрагментированных программ на основе факторов SLOW // Вестник ЮУрГУ. Серия: Вычислительная математика и информатика. 2024. Т. 13, № 2. С. 77–96. DOI: 10.14529/cmse240205.
2. Малышкин В.Э., Перепелкин В.А. Мультиагентный подход к повышению эффективности исполнения фрагментированных программ в системе LuNA // Проблемы информатики. 2023. № 3. С. 55–67. DOI: 10.24412/2073-0667-2023-3-55-67.

* Работа выполнена в рамках государственного задания ИВМиМГ СО РАН FWNM-2025-0005.