

Онлайн-визуализация суперкомпьютерных вычислений с помощью метода схем

П.А. Васёв,
ИММ УрО РАН,
г. Екатеринбург

Метод схем предложен в работе [1]. Метод опирается на понятие графа задач [2]. Однако графы задач содержат техническую проблему, которая заключается в том, что они хороши для теоретического анализа и мышления программиста, но не подходят для прямой реализации программ ввиду высоких накладных расходов. Поэтому программирование в терминах графов задач нуждается в дополнительных механизмах, повышающих их эффективность.

Одним из подходов, решающих обозначенную проблему, является описание алгоритма порождения графа задач в статичной форме. Этот подход используется в системах Логос [3] и Luna [4]. Статичная форма позволяет описать процесс динамического распределённого порождения графа задач, что является одним из вариантов его эффективного исполнения.

В системе Логос граф задач порождается на основе графа связей заданных параллельных процессов. В системе Luna граф задач порождается на основе описания цели, на пути к которой автоматизировано вычисляется необходимый перечень задач.

Метод схем идеально ближе к методу Логос. В настоящем докладе метод применяется к задачам онлайн-визуализации суперкомпьютерных вычислений. Особенность онлайн-визуализации заключается в том, что:

- проводится суперкомпьютерное вычисление (на машине с распределённой памятью);
- его текущие результаты немедленно визуализируются и предъявляются пользователю;
- пользователь имеет возможность влиять на ход вычисления. Благодаря такому влиянию обеспечивается интерактивность вычислений.

Особенность предлагаемого подхода заключается в том, чтобы смотреть на визуализацию как на часть вычисления. В этом случае всё становится закономерно и "законно": вот вычисления, вот потребность наблюдать их ход по мере работы, поэтому дополнительно в вычисления включаются коды визуализации и управления.

Литература

1. П.А. Васёв, С.В. Поршнев, Метод схем для эффективного выполнения графов задач // Параллельные вычислительные технологии – XIX всероссийская конференция с международным участием, ПаВТ'2025, г. Москва, 8–10 апреля 2025 г. Короткие статьи и описания плакатов. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2025. С. 116-131. DOI: <https://doi.org/10.14529/pct2025>
2. Прихожий, А.А. Распределенная и параллельная обработка данных // Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем". - Минск: БНТУ, 2016. - 91 с. Прим.: *граф задач*, стр. 44.
3. Надуев, А. Г., Черевань, А. Д., Лебедева, А. С., Архитектура программного модуля "ЛОГОС ПЛАТФОРМА" // Вопросы атомной науки и техники. Серия: Математическое моделирование физических процессов. – 2022. – № 4. – С. 55-63. – DOI: 10.53403/24140171_2022_4_55.
4. Malyshkin, V. et al. (2026). Technological Means for Automatic Programs Construction in LuNA System. In: Malyshkin, V. (eds) Parallel Computing Technologies. PaCT 2025. Lecture Notes in Computer Science, vol 16185. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-032-06751-7_8