

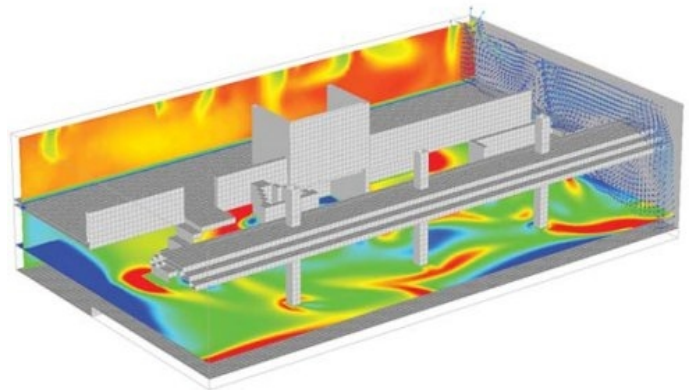


Скорость физических расчётов возрастает на порядок

Численные методы решения задач тепломассопереноса сегодня активно используются для моделирования самых разнообразных физических процессов. С появлением графических вычислителей перед исследователями открылись невиданные ранее возможности ускорения уже существующих программ, однако из-за специфики конкретных алгоритмов процесс портирования приложений на новые вычислительные платформы может оказаться крайне трудоёмким.

ПРОБЛЕМА

Одно из подразделений Сибирского Отделения РАН обратилось к нашей компании за помощью в переносе разрабатываемого ими математического пакета на гетерогенные рабочие станции и кластеры. Особенностью данного решателя является «заточенность» под неструктурированные сетки, каждый из узлов которых имеет произвольное число соседей. Как следствие, в оптимизируемом ПО используется крайне нерегулярный паттерн доступа к памяти, что катастрофически сказывается на производительности при портировании на графические ускорители.

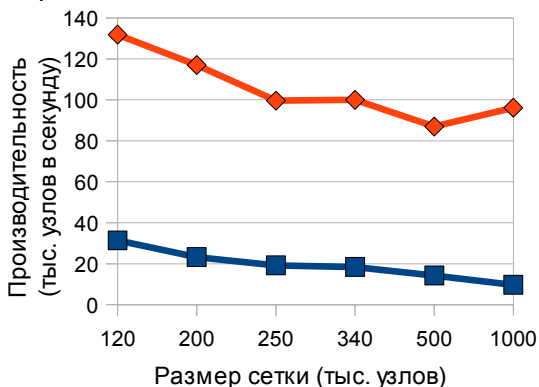


РЕШЕНИЕ

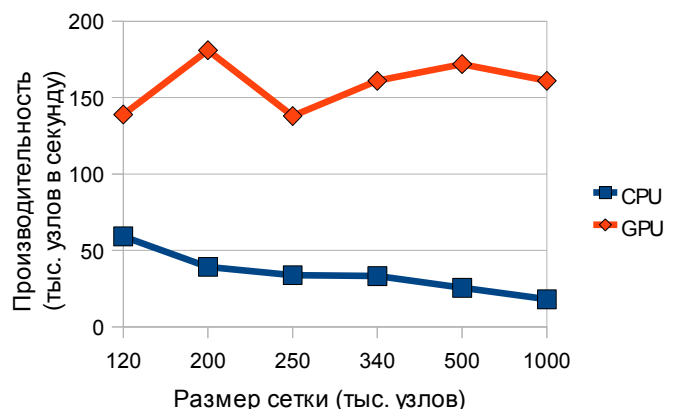
Нашей компанией были созданы гетерогенные версии всех основных решателей и переработана архитектура ПО, в результате чего обрабатываемые данные «на лету» преобразуются в удобный для GPU формат, а затем сохраняются в специальном кэше для использования в ходе последующих итераций. Подобный подход позволил добиться существенного увеличения скорости выполнения ПО, сохранив полную совместимость с оригинальным кодом на уровне формата данных и структур.

РЕЗУЛЬТАТ

Проведённое компанией ttgLabs портирование целевого пакета на GPU и его дальнейшая адаптация под профессиональные ускорители NVidia Tesla позволили существенно уменьшить время проведения расчётов. Наиболее вычислительно ёмкие места программы удалось ускорить более чем в 50 раз. Общая производительность на тестовой системе в зависимости от типа решателя выросла в 7-15 раз.



Решатель #1



Решатель #2