

## Тестирование производительности программного комплекса FlowVision-НРС на сервере с процессорами AMD Barcelona

Сервер на основе 4-ядерных процессоров AMD Barcelona для тестирования программного комплекса FlowVision-НРС (v3.06) на аэродинамических задачах большой размерности был предоставлен компанией НИАГАРА (<http://www.niagara.ru>). Сервер содержал 4 процессора AMD Opteron 8347, 1.9 GHz, оперативная память - 56GB, собран на платформе компании [Supermicro AS-1041M-T2B](#).

### В ходе тестирования решались следующие задачи.

**Задача 1.** Два одинаковых истребителя летят один за другим (задний немного выше переднего – см. рис.1), число Маха равно 0.75. Требуется определить силы сопротивления воздуха и моменты этих сил, действующие на самолеты.

**Задача 2.** Два одинаковых гоночных автомобиля едут один за другим (задний смещён влево – см. рис.2) со скоростью 300 км/ч. Требуется определить силы сопротивления воздуха и моменты этих сил, действующие на автомобили.

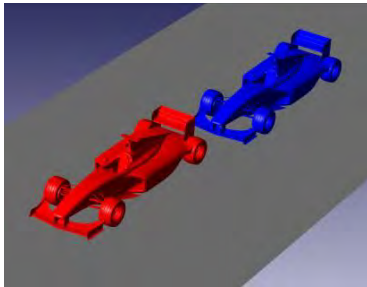


Рис 2. Геометрия задачи о двух автомобилях.

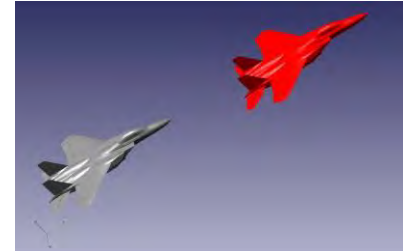


Рис 1. Геометрия задачи о двух истребителях.

### Расчетные сетки и декомпозиция.

Тестовые задачи решались на расчетных сетках с адаптацией в объеме и около поверхностей объектов. Сетки показаны на рис. 3 и 4. Полное число расчетных ячеек в задаче о двух самолетах составило более 6 миллионов, в задаче о двух автомобилях - более 3 миллионов. Декомпозиция расчетной сетки на 16-ти процессорах в этих двух задачах приведена на рис. 5, 6. В расчетной области с двумя автомобилями была также построена сетка, состоящая из более чем 12 миллионов расчетных ячеек.

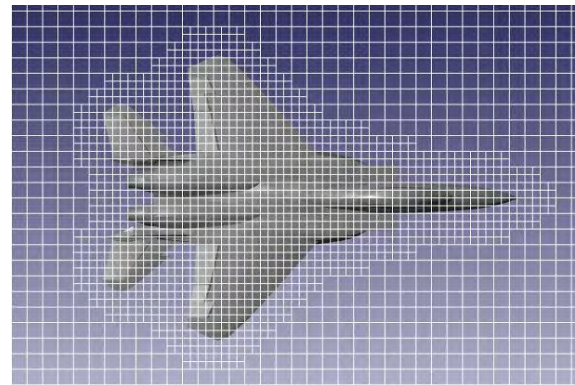
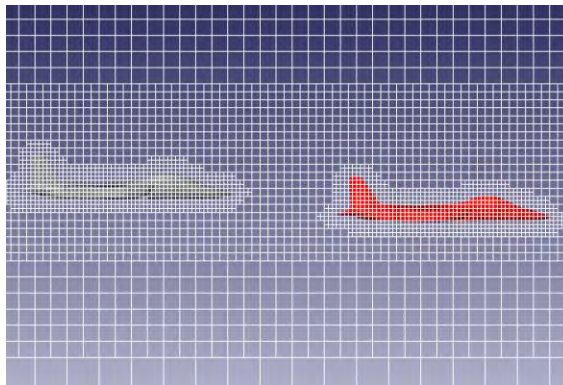


Рис 3. Адаптированная расчетная сетка в задаче о двух самолетах.

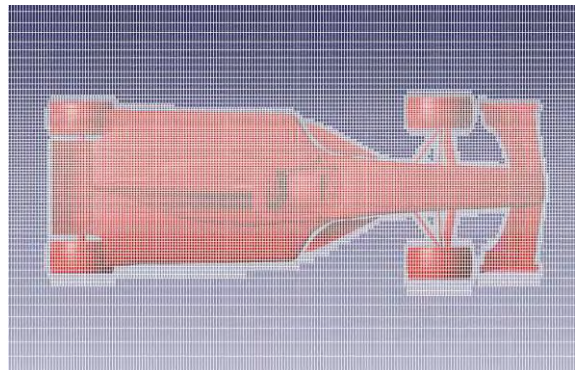
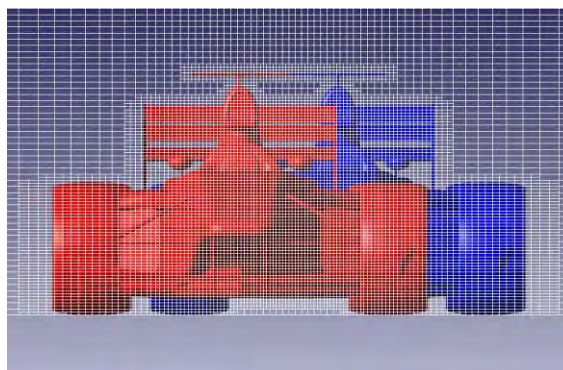


Рис 4. Адаптированная расчетная сетка в задаче о двух автомобилях.



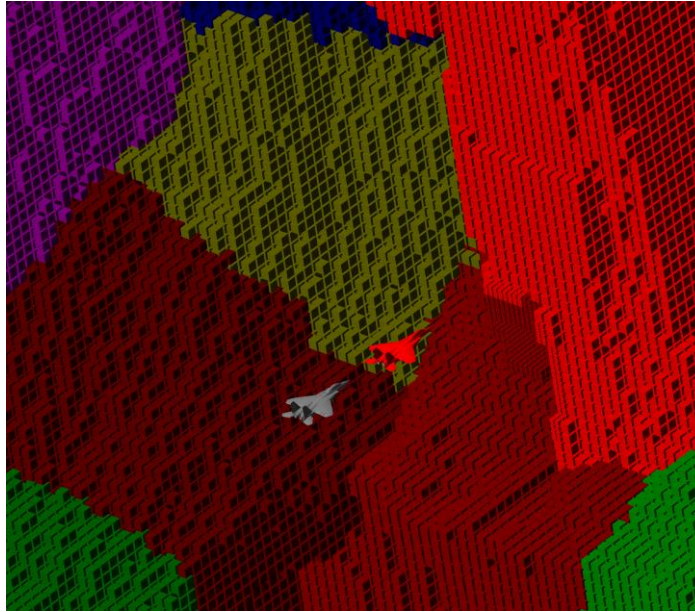


Рис 5. Декомпозиция расчетной области на 16-ти процессорах в задаче о двух самолетах.

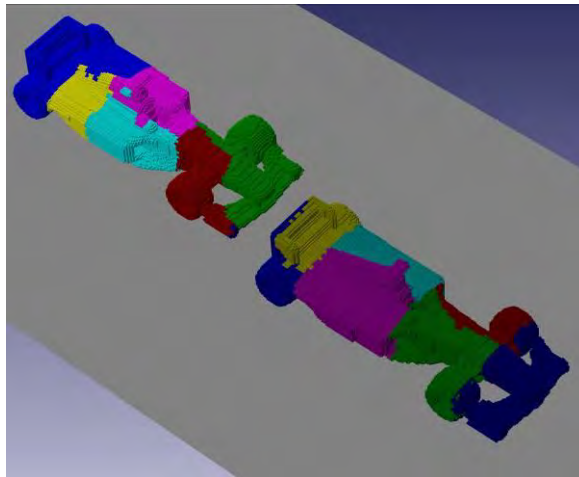


Рис 6. Декомпозиция расчетной области на 16-ти процессорах в задаче о двух автомобилях.

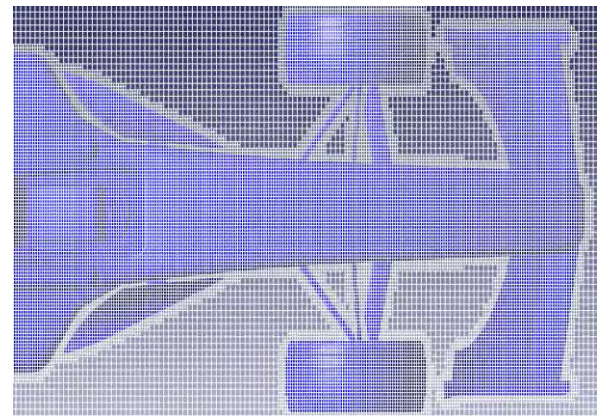
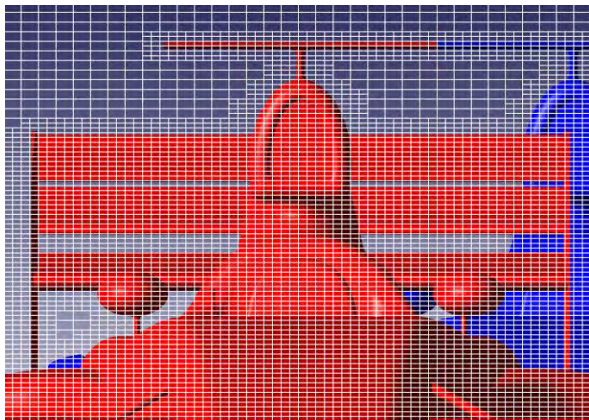


Рис 7. Адаптированная расчетная сетка в задаче с большим числом расчетных ячеек (более 12 млн.).

**Результаты.**

Результаты численных экспериментов на тестовых задачах средней размерности (6 и 3 млн. ячеек) представлены на рис. 8, 9.

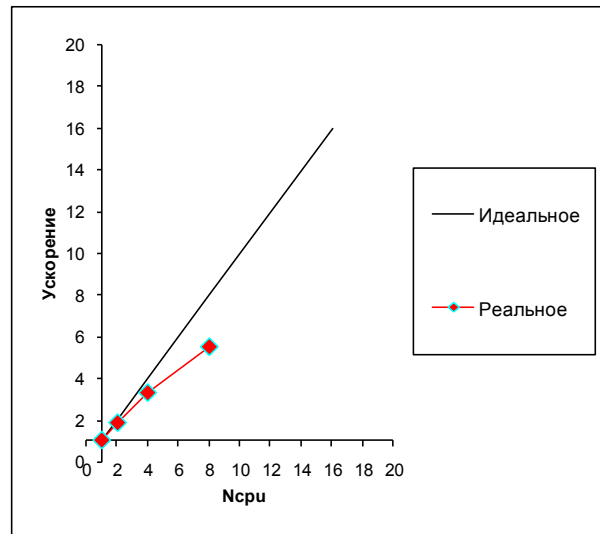


Рис 8. Ускорение при решении задачи о двух самолетах.

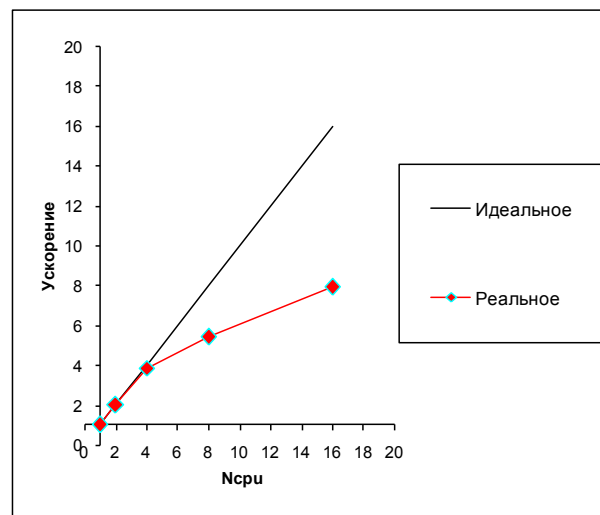


Рис 9. Ускорение при решении задачи о двух автомобилях.

**Заключение.**

1. Эксперименты показали высокую эффективность программного комплекса FlowVision-HPC при решении аэродинамических задач большой размерности в многопроцессорном режиме. Большой объем оперативной памяти на сервере позволил решить задачу с 12 млн. расчетных ячеек. Был достигнут высокий уровень масштабируемости программного комплекса на 16-ти процессорах.
2. Тестирование позволило улучшить характеристики программного комплекса [FlowVision-HPC](#) при решении задач большой размерности в многопроцессорном режиме. В частности, графический мониторинг загрузки ядер компьютера и использования оперативной памяти позволил сбалансировать загрузку процессоров/ядер и оптимизировать синхронизацию параллельных вычислений. Были улучшены алгоритмы сходимости итераций на текущем шаге по времени.

Компания ТЕСИС выражает искреннюю благодарность компании [НИАГАРА](#) за возможность провести тестирование на её сервере и надеется на продолжение плодотворного сотрудничества.