

ПЛАТФОРМА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ DIGITEF



DigiTEF – программный комплекс на базе OpenFOAM и утилит других открытых проектов, а также уникальных модулей и библиотек ИСП РАН. Платформа позволяет решать прикладные задачи газовой динамики, аэродинамики, гидродинамики и акустики. Предназначена для создания сложных цифровых моделей промышленных устройств. Включена в Единый реестр российского ПО (№5377).

ИСП РАН

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Платформа решает те же задачи, что и мировые аналоги. Сравнительные исследования производительности и точности ядра DigiTEF с Ansys Fluent и Star CCM+ показали сопоставимые (а в некоторых случаях и более низкие) вычислительные затраты при одинаковой точности. Вокруг платформы DigiTEF сформировано сообщество инженеров, исследователей и разработчиков промышленных проектов.

DIGITEF — ЭТО:

- открытый исходный код (позволяет контролировать и адаптировать реализованные алгоритмы);
- развитие параллельно с веткой OpenFOAM+;
- наличие средств автоматизации вычислений и интеграции моделей для комплексного исследования технических объектов;

- возможность разработки дополнительных компонентов в соответствии с конкретными требованиями.

КОМПЛЕКС СОСТОИТ ИЗ ДВУХ ОСНОВНЫХ БЛОКОВ:

- 1 OpenDTEF – ядро программного комплекса на основе OpenFOAM. Содержит основные алгоритмы, процедуры и функции, а также набор сторонних библиотек на языке C++. Находится в открытом доступе (<https://github.com/unicfdlab>) и состоит из следующих компонентов:
 - Компонент инструментов для моделирования сжимаемых течений;
 - Компонент расширенных настроек расчетного случая на основе swak4Foam;
 - Компонент для параметризации на базе Python. Позволяет проводить автоматизацию расчётных случаев, а также осуществлять интеграцию в DigiTEF программных комплексов Salome, Paraview и CodeAster.
- 2 Компоненты, разработанные в ИСП РАН:
 - компонент анализа данных для визуализации и извлечения информации. Предназначен для анализа результатов и построения моделей пониженной размерности с использованием методов обработки данных (FFT, POD, DMD, Hilbert transformations);
 - компонент для расчёта сжимаемых течений на основе квазигазодинамических (КГД) уравнений, позволяющих использовать процедуру пространственно-временного осреднения для определения основных газодинамических величин (плотности, скорости и температуры и др.);
 - для расчёта несжимаемых течений на основе КГидД-уравнений. Компонент применим в задачах океанологии, конвекции и дозвуковых течений;
 - для расчёта несжимаемых и сжимаемых течений на основе гибридного алгоритма Pimple и Курганова-Тадмора;
 - для расчёта дозвуковых турбулентных течений с использованием гибридного URANS/LES подхода и низко диссипативных численных схем;

- для проведения акустического анализа (в компоненте реализованы аналогии Керла и Фокс Уильямса – Хокинга);
- моделирование роста льда.

ДЛЯ КОГО ПРЕДНАЗНАЧЕН DIGITEF?

DigiTEF предназначен для применения на предприятиях ресурсоёмких отраслей промышленности. Использование цифровых моделей позволяет повысить эффективность проектирования, а также снизить стоимость и сложность реализации промышленных проектов.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ

DigiTEF используется в ряде проектов в области ветроэнергетики, космонавтики, авиации, металлургии, а также в нефтегазовой отрасли. Открытые версии модулей DigiTEF успешно применяются в академических, образовательных и промышленных учреждениях мира: Institut Pprime (Франция), Korea Atomic Energy Research Institute (Корея), Universität der Bundeswehr München (Германия), Northwestern Polytechnical University (КНР), Embry-Riddle University (США), California Institute of Technology (США) и пр.

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

ОС Linux. Могут также использоваться другие ОС, которые поддерживают виртуальную машину Oracle VirtualBox (на Microsoft Windows 10 – с применением оболочки Bash). В случае их использования падение производительности не превышает 5%. Требуемая оперативная память – не менее 16 Гб. DigiTEF поддерживает параллельные вычисления, что существенно ускоряет его работу. Кроме того, поддерживается возможность использования высокопроизводительных систем вычислений (суперкомпьютеров и кластеров) для ускорения расчётов. Проверенное количество вычислительных ядер – до 1536.

СХЕМА РАБОТЫ

