



Камынин А.В.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

(ФГБОУ ВПО «Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)»)

В настоящее время компьютерное моделирование используется в интеллектуальной деятельности человека исключительно широко. Спектр задач, требующих расчёта математических моделей разной сложности, постоянно растёт и соответственно растёт количество методов и средств получения результатов расчётов и исследований. В эти средства входят как специализированное и универсальное программное обеспечение, так и банки данных с уже готовыми результатами. Все вышеперечисленные средства можно разделить на 2 типа:

- настольное ПО, требующее установки на ПК и работающее в автономном режиме;
- удалённые сервисы, представляющие свои услуги посредством сети Интернет.

Настольные системы

Сюда относится программное обеспечение, предоставляющее непосредственную возможность расчётов, такое как Mathcad, MATLAB, Maple.

Mathcad — программа для выполнения и документирования инженерных и научных расчётов. Является мощным математическим пакетом и одновременно довольно дорогостоящим продуктом (последняя версия Mathcad Prime 2.0 на сайте производителя стоит 1490 евро, версия для студентов 100 евро [1]).

MATLAB — термин, относящийся к пакету прикладных программ для решения задач технических вычислений, а также к используемому в этом пакете языку программирования. MATLAB ориентирован на технически подготовленного пользователя, способного разобраться в языке программирования, предоставляемом этим программным продуктом. Кроме того, также является платным (\$99.00 для студентов + стоимость дополнительных модулей [2]).

Maple — программный пакет, система компьютерной алгебры. Система Maple предназначена для символьных вычислений, хотя имеет ряд средств и для численного решения дифференциальных уравнений и нахождения интегралов. Также является платным (\$124.00 для студентов [3]).

Сайты, представляющие результаты компьютерного моделирования

Рассмотрим сайт Национального управления по авиации и исследованию космического пространства (NASA) США [4]. На этом сайте содержится обширная информация, отображающая все аспекты деятельности NASA, от истории развития ракетно-космической техники, включая хронологию полётов в космос и описание наиболее важных из них, до изложения различных космогонических теорий, например, теории Большого Взрыва. На нём приводятся так-



же и некоторые результаты компьютерного моделирования. В частности, представлены данные об атмосфере Марса, полученные решением сложной системы уравнений газовой динамики с учётом протекающих в газе физических процессов.

Сайты, предназначенные для передачи (продажи) программных комплексов компьютерного моделирования

Такие сайты являются торговыми площадками в интернете, предназначенными для коммерциализации законченных научных разработок. Программные комплексы ANSYS, Fluent, и FlowVision содержат компьютерные программы решения задач механики твёрдого тела, аэродинамики и гидродинамики. Наиболее мощным из них является комплекс ANSYS. Отдельные программы этого комплекса широко используются в различных научных и проектных организациях, в том числе и в России. Комплекс Fluent ориентирован на более узкие задачи газовой динамики. Сайт FlowVision представляет отечественные разработки в области газовой динамики, и по ряду параметров уступает выше приведенным программным продуктам.

Сайты, предназначенные для непосредственного компьютерного моделирования в Интернете в режиме дистанционного доступа

Обычно передача вычислительного комплекса заключается в приобретении лицензии, документации и установочных файлов компьютерной программы. В настоящее время приобретает популярность модель предоставления услуг в качестве сервиса (Saas, Software as a Service). Операции с процессорными системами осуществляются пользователем не на собственном компьютере при установке на нем комплекса, а в режиме дистанционного доступа по Всемирной Сети. Это дает возможность посетителю в режиме реального времени провести изучение вычислительного комплекса, организовать решение интересующей его задачи и получить результаты компьютерных исследований. Такие возможности, пока еще не получившие широкого распространения, предоставляются на сайтах Maple и MatLab. Эти сайты являются большими математическими библиотеками, в которых излагаются практически все разделы математики: алгебра, геометрия, функциональный анализ, дифференциальные уравнения и др. с возможностью их компьютерных иллюстраций.

Следует, однако, отметить, что в настоящее время провести вычислительные операции непосредственно на сайте MatLab не представляется возможным. Требуется некоторые подготовительные действия, в которых используется включенный в состав комплекса инструментарий MatLab Web Server (MWS), предназначенный для организации удаленного сетевого доступа. Взаимодействие MWS с Web-сервером обеспечивает специальный модуль системы MatLab TCP/IP клиент. Такой подход позволяет размещать сам MatLab и Web-сервер в разных точках сети. Поэтому, сайт MatLab пока не является некоторым промежуточным программным инструментарием, поскольку требует от клиента предварительного приобретения, установки на каком-либо сервере и лишь затем — организации локальной сети и использования программ MatLab в режиме дистанционного доступа. Аналогична ситуация и с инструментарием Maple,



который также может быть назван промежуточным этапом между традиционной и новой формой распространения программных продуктов.

Стоит рассмотреть программный продукт с открытым исходным кодом Sage [5]. Это система компьютерной алгебры, покрывающая много областей математики, включая алгебру, комбинаторику, вычислительную математику и матанализ. Данная система включает в себя веб-интерфейс, позволяющий производить вычисления удалённо, используя лишь веб-браузер.

Заключение

Современные системы компьютерной алгебры разделяются на два типа: настольные системы, требующие установки на ПК, и веб-сервисы, предоставляющие свои услуги удалённо. Слабыми сторонами настольных систем является:

- высокая стоимость;
- требовательность к производительности и ресурсам ПК;
- несовместимость файлов разных версий программ;
- сложность организации коллективной работы.

С другой стороны, современные системы компьютерной алгебры и моделирования, предоставляющие свои услуги удалённо, имеют следующие недостатки:

- узкоспециализированный функционал;
- недружественный пользователю интерфейс.

Подводя итоги, можно заключить, что на текущий момент не существует полноценного веб-сервиса, способного предоставлять удалённые услуги системы компьютерной алгебры и компьютерного моделирования и одновременно платформы для обмена научными знаниями широкому кругу пользователей. Создание такого сервиса может сделать значительно более эффективной индивидуальную и коллективную работу над математическими моделями.

Литература

1. Ptc.com [Электронный ресурс]. – store.ptc.com/store/ptc/DisplayCategoryProductListPage/categoryID.5321800.
2. Mathworks.com [Электронный ресурс]. – www.mathworks.com/store/default.do.
3. Maplesoft.com [Электронный ресурс]. – <https://webstore.maplesoft.com/index.aspx>
4. National Aeronautics and Space Administration [Электронный ресурс]. – www.nasa.gov.
5. Sage [Электронный ресурс]. – sagemath.org/