

Перейдем к результатам решения СЛАУ на компьютере с 8-ядерным процессором, которые указаны на рис. 1.

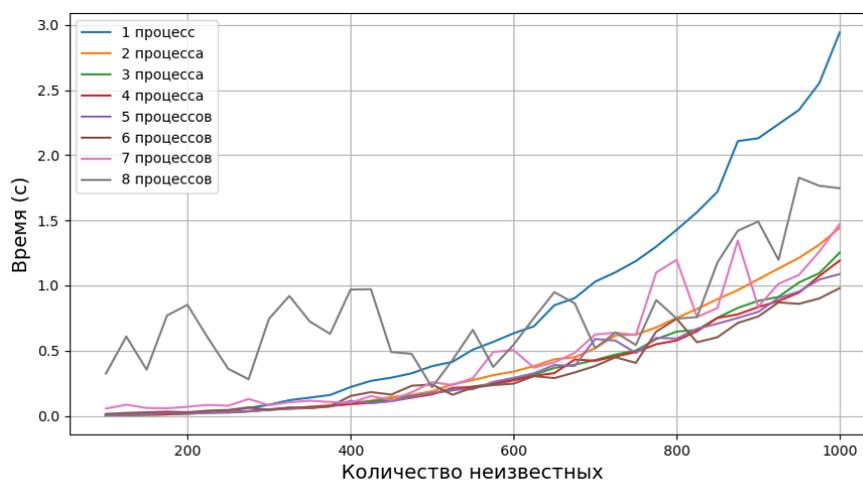


Рис. 1. Результаты решения СЛАУ

Можно заметить неоднозначность результатов для решений с помощью 7 и 8 процессов. Эта обусловливается тем, что мы используем почти все ядра компьютера, на котором были произведены расчеты, что дает местами неоднозначный результат по времени из-за загруженности процессора. Лучший результат для 1000 неизвестных показало решение с помощью 6 процессов. Если сравнить с решением, в котором распараллеливание не применялось, то получилось решить систему приблизительно в три раза быстрее.

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ СРЕДСТВАМИ OPENSCAD

В. Г. Земченко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Т. А. Трохова

В современном мире достаточно сложно найти сферу деятельности человека, в которой в той или иной степени не присутствовал бы этап моделирования. Именно от методов исследования модели объекта для полноты описания его поведения зависит качество будущего продукта. В цифровом веке все шире и шире применяются 3D технологии, в том числе для создания визуального представления модели, преимущество которого в простоте восприятия размера, формы, внешнего вида объекта.

Задачи, решаемые при моделировании технических объектов: получение адекватной математической модели; создание компьютерной модели на основе математической модели; визуализация результатов моделирования в графическом виде; 3D моделирование динамической системы в реальном времени.

В качестве инструмента для решения поставленных задач могут выступать платформа Unity3D Engine, редактор Blender или система проектирования OpenSCAD. Система автоматизированного проектирования OpenSCAD – это бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом для создания 3D моделей.

В отличие от Blender оно более направлено на полноту автоматизации проектирования, чем на художественные аспекты модели.

Моделирование в данной системе происходит за счет манипуляций с графическими примитивами – пользователю предоставлен широкий набор 2D и 3D объектов, математических функций, возможность работы с объектами как со множествами точек (например, применение операции разности множеств точек объектов «куб» и «сфера», результат показан на рис. 1).

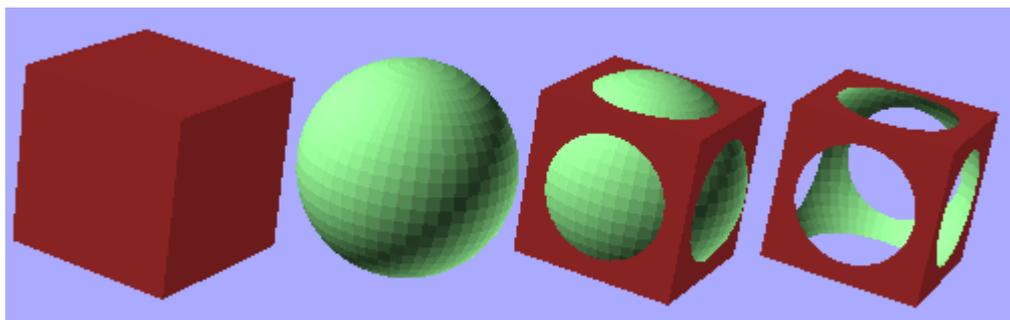


Рис. 1. Разность объектов «куб» и «сфера»

Также доступна параметризация объектов: так, например, указав в качестве параметра длину ребра куба, нет необходимости менять каждую его грань по отдельности. Присутствует и возможность объединения нескольких объектов в один модуль – это помогает неоднократно использовать копии сложного объекта.

Для системы написаны библиотеки для разных языков программирования высокого уровня, например, Python или C# платформы .NET, позволяющие генерировать SCAD-скрипт прямо из этих языков.

В качестве предметной области выступает модель манипулятора (схема дана на рис. 2). Его механизм приводится в движение двумя независимыми приводами. По мере движения ползуна меняются и координаты захвата манипулятора и шарнира.

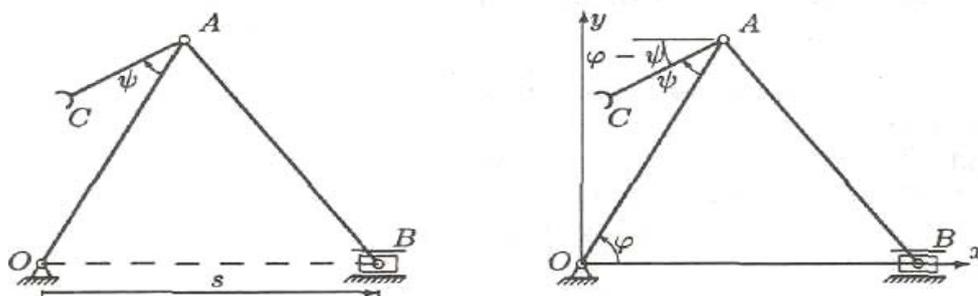


Рис. 2. Схема манипулятора

Основные возможности приложения:

- получение адекватной математической модели;
- создание компьютерной модели на основе математической модели;
- получение координат ползуна, координат шарнира и углов φ , ω по законам движения элементов и формулам;
- визуальное отображение движение ползуна;

- представление перемещения шарнира и захвата в виде графиков;
- расследование модели, а именно: определение максимального значения координаты Y захвата манипулятора, значений координаты X и времени, при которых координата Y захвата манипулятора максимальна.

При создании модели манипулятора в OpenSCAD использовались такие графические объекты, как «сфера», «цилиндр» и «параллелепипед», а также сложные графические объекты на их основе. Отдельные элементы манипулятора сделаны в виде модулей с параметрами: шарнир, звено, ползун и захват, что позволяет неоднократно использовать их при необходимости. Отображение координат шарнира, захвата и ползуна в конкретные моменты времени позволяет увидеть графики их перемещений. Полученная модель представлена на рис. 3, 4.

По модели могут быть решены прямая и обратная задачи динамики. Можно вычислить время, когда захват манипулятора достигает максимума по координате Y . Модель позволяет задать разные законы движения захвата манипулятора и ползуна, провести эксперимент, в котором будет выполнена анимация движения, что позволит в наглядном виде проконтролировать положение узлов манипулятора в экстремальных положениях. Основным преимуществом модели является возможность совмещения расчетной и графической ее составляющих, что придает ей достаточную гибкость.

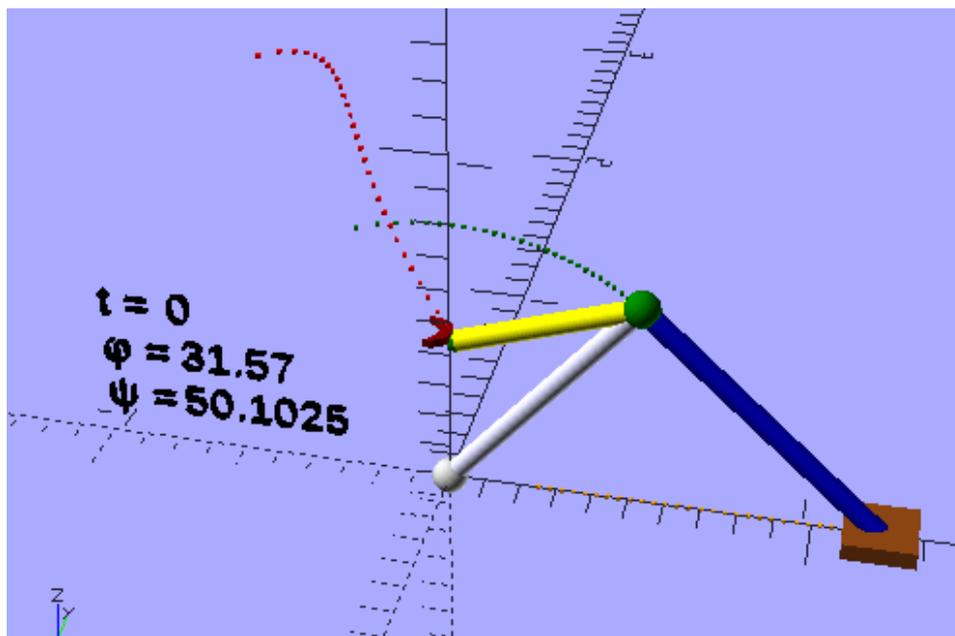


Рис. 3. Модель манипулятора, созданная средствами OpenSCAD

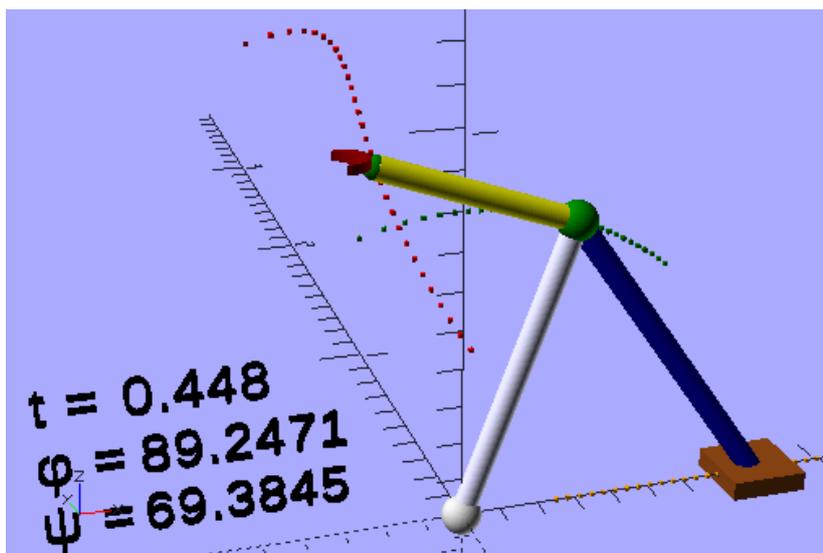


Рис. 4. Модель в определенный момент времени после начала движения

Исследования показали, что существует возможность разработки трехмерной модели технического объекта, основанной на математической модели в виде законов движений и формул, в таких системах автоматизированного проектирования как OpenSCAD.

Модель наглядно демонстрирует характер движения манипулятора и его составных частей: захвата, шарнира, звеньев в реальном времени и позволяет улучшить понимание подобных процессов при изучении и проектировании технических объектов.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ СТАНДАРТНОЙ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЖАРА

А. Г. Стафеев

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Т. А. Трохова

Согласно требованиям МЧС Республика Беларусь а также ГУ «Главгосстройэкспертиза», расчет температуры пожара должен выполняться по методике, описанной в национальных ТНПА [4, приложение К]. Расчетные комплексы, такие как rugosim [1] не рассматриваются органами строительной экспертизы.

Таким образом, «остро» встает вопрос о рамках применения существующей аппроксимированной методики и возможности ее модификации, а также возможной автоматизации для увеличения производительности труда инспекторов МЧС и проектировщиков конструкторских бюро.

Данная работа призвана проанализировать возможности модификации и автоматизации существующей методики расчета средствами пакета Jupyter Notebooks с библиотеками Pandas, NumPy и Matplotlib, которые позволяют легко оперировать и математическими моделями, и графической информацией.

Расчет температуры пожара производится в случае, если здание имеет степень огнестойкости от I до VII [2, табл. 4], несущие конструкции здания выполнены из