

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЁМНЫХ ТЕЛ И ПОВЕРХНОСТЕЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Крук М.И., Юркевич А.С., Яковлевич П.О.

Баркова Е.А. – канд. физ-мат. наук, доцент

Разбор и анализ различных методов визуализации трехмерных поверхностей средствами информационных технологий сегодня является актуальной проблемой.

На практике и в производстве используются поверхности 2-го порядка, такие как: сфера (небесные тела в астрономии), однополостный гиперболоид (используется в строительной технике), цилиндрические поверхности (трубы, тоннели, цистерны), конические поверхности (всевозможные, конические купола, воронки и т.д.). При создании, телескопов, радио и телеантенн используется параболоид вращения.

Архитекторы и дизайнеры используют поверхности второго порядка при создании своих объектов. Это и фонтаны разных форм, и дизайнерские интерьеры, и архитектурные решения. При строительстве водонапорных башен, маяков, телевизионных мачт и других сооружений находят применение прямолинейные образующие.

В медицине широко используются тела вращения. Посмотрите хотя бы на бионические протезы. И робототехника при создании очередного человекоподобного механизма не обходится без таких тел. Такое широкое применение обусловлено особыми свойствами тел вращения: тут и специфическое отражение лучей света, и обтекаемость, и гладкость поверхности, и просто эстетическое удовлетворение.

На данный момент, основным средством, позволяющим не только строить трехмерные поверхности, но и автоматизировать различные расчеты являются математические пакеты.

В своей работе мы использовали созданный ранее математический пакет, основанный на симбиозе уже существующих методов: метода сетки полигонов и метода триангуляции (рис1).

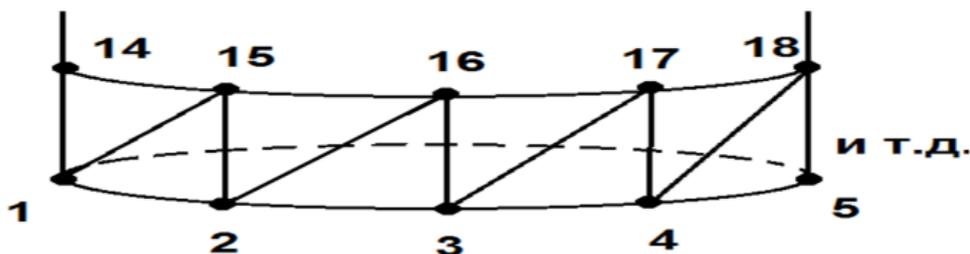


Рис 1.

С помощью полигонов отображают кривые линии, поверхности или тела. Полигоны, принадлежащие одному геометрическому объекту, для удобства объединяют в сетки. Полигональная сетка является совокупностью полигонов для отображения некоторого геометрического объекта. Она состоит из полигонов поверхностей его граней. Представление геометрических объектов полигонами является одним из наиболее рациональных методов для их отображения.

Метод триангуляции заключается в аппроксимации треугольными пластинами поверхности моделируемого объекта, отстоящими от нее на расстоянии, не превосходящем некоторой заданной величины. Все треугольные пластины должны стыковаться между собой, а их вершины лежат на поверхности. С набором треугольных пластин легче работать, чем с поверхностью общего вида. Таким образом триангуляция тела представляет собой совокупность треугольников, которые получены путем триангуляции поверхностей его граней.

По такому плану моделируются и тела вращения, описанные в разработанном нами математическом пакете.

Программа способна моделировать широкий спектр фигур, среди которых не только шар, конус, эллипсоид, однополостный гиперболоид, эллиптический цилиндр, и эллиптический параболоид, но также и гиперболоический параболоид, лента Мебиуса, тор, геликоид, бутылка Клейна, в том числе в форме «фигуры 8» (рис 2.).

Также программа способна моделировать пересечение поверхностей (или тел) с плоскостью. Пользовательский режим предоставляет возможность моделирования тел с исходным уравнением, настройку режима вращения тел: автоматическое или ручное. Помимо этого, предусмотрены статические положения тела (проекция). Возможен выбор цвета фона и поверхности тела, а также изменение скорости вращения.

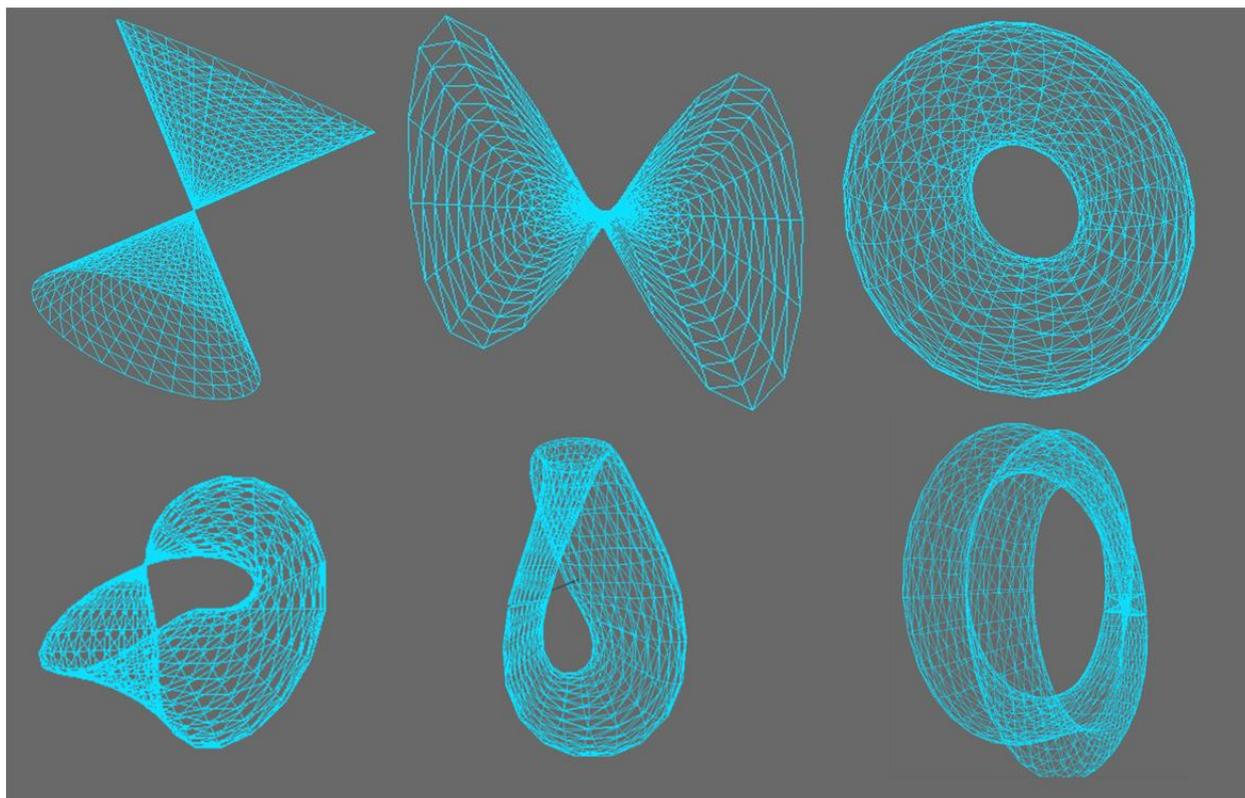


Рис. 2.

Автоматизированное построение различных тел и поверхностей позволяет нам рассмотреть с разных сторон тот или иной 3D объект, расширить знания, изучить более точно его свойства. Наша программа будет особенно полезна студентам и преподавателям, для визуализации трёхмерных объектов в курсе аналитической геометрии и различных приложений теории интегрирования в курсе математического анализа. В дальнейшем мы планируем расширять возможности нашей разработки, как с математической, так и с пользовательской стороны.

Список использованных источников:

1. DirectX 9 уроки программирования на C++, Горнаков С. Г.;
2. Конспект лекций по высшей математике: Письменный Д.;
3. Технология моделирования тел вращения в пространстве / В. В. Фесько, А. С. Орлова // Современные проблемы математики и вычислительной техники : сборник материалов X Республиканской научной конференции молодых ученых и студентов, 24-24 ноября 2017 года. – Брест: БГТУ, 2017. - С. 62-65.

О ЗАДАЧЕ ИОСИФА ФЛАВИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Карамач Н.А., Кот З.К.

Баркова Е. А. – кандидат физ.мат.наук, доцент

Давным-давно, примерно в 1 век н.э., во времена Иудейской войны один ничем не примечательный отряд евреев был загнан римлянами в пещеру с узким входом. Пленникам было предложено сдаться, но вместо этого они решили умереть, не сдавшись врагу: встав в круг, воины договорились, что каждые два воина будут убивать третьего, пока не погибнут все. В составе такого отряда оказался Иосиф Флавий – хитрый историк и военачальник. Он быстро высчитал необходимые для себя и своего товарища места для того, чтобы выжить и сдаться в плен. Так и возникла знаменитая задача Иосифа Флавия, смысл которой заключается в зачеркивании чисел, расставленных по кругу.

Заинтересовавшись задачей Иосифа Флавия, мы решили изменить постановку задачи, решить её и на основании этого получить общий метод решения подобных задач.

Условие новой задачи: