

для обучения и зависимость от языка, в связи с чем представляет интерес исследование более сложных моделей типа seq2seq, используемых в частности в машинном переводе.

Заключение

В представленной работе рассмотрено применение модели дистрибутивной семантики к анализу текстовой информации на примере технологии word2vec. Данные модели могут применяться для решения целого ряда практических задач: выявления семантической близости слов и словосочетаний, определения тематики документов, кластеризации документов для информационного поиска, определения тональности высказываний. Далее планируется рассмотреть другие методы машинного обучения в задачах анализа текстовой информации, выполнить сравнение точности работы различных моделей и эффективности их программных реализаций.

Список цитированных источников

1. Дистрибутивная семантика // Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Дистрибутивная_семантика – Дата доступа: 14.10.2017.
2. Word2vec // Google Code Archive [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://code.google.com/archive/p/word2vec/> – Дата доступа: 13.10.2016
3. Ian Goodfellow. Deep Learning [Text] / Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville – MIT Press, 2016 – 652.

УДК 004.925.8

ТЕХНОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

Фесько В.В., Орлова А.С.

*Белорусский государственный университет
информатики и радиозлектроники, г. Минск*

Научный руководитель: Баркова Е.А., к. физ.-мат. наук, доцент

Всем известно, что телами вращения называют объёмные тела, возникающие при вращении плоской геометрической фигуры, ограниченной кривой, вокруг оси, лежащей в той же плоскости.

Такие тела имеют широкое применение в науке и технике. Тела вращения наиболее распространены в машиностроении; используются при конструировании космических зондов и спутников. Автомобили и корабли, станки, научные установки имеют в своей конструкции рассматриваемые тела.

С машинами и различными конструкциями все понятно, но что насчет человека? Тела вращения широко используются в медицине. Посмотрите хотя бы на бионические протезы. И робототехника при создании очередного человекоподобного механизма не обходится без таких тел. Конечно же, такое широкое применение обусловлено полезными свойствами тел вращения: тут и специфическое отражение лучей света, и обтекаемость, и гладкость поверхности, и просто эстетическое удовлетворение.

Визуализация играет важную роль в правильном и эффективном решении поставленных задач в пространстве. Принимая во внимание трудоемкость ручного построения чертежей, а также невозможность изменения на бумаге параметров полученных фигур (например, угла поворота, ракурса и др.), эффективным является использование компьютера. Таким образом, разбор и анализ различных методов визуализации трехмерных поверхностей средствами информационных технологий является актуальной проблемой.

В настоящее время эффективным средством, которое позволяет не только строить трехмерные поверхности, но и автоматизировать необходимые расчеты, являются математические пакеты.

Нами был разработан математический пакет, использующий симбиоз уже существующих методов для моделирования наиболее точного конечного результата.

Рассмотрим работу математического пакета на примере цилиндра. Дан цилиндр, высота которого параллельна оси OZ. По оси OZ разбиваем цилиндр на сечения, параллельные плоскости XOY. Расстояние между сечениями постоянно. Теперь обратим внимание на одну из таких окружностей. С помощью параметрического уравнения окружности находим координаты точек, принадлежащих окружности, при этом координату Z уже знаем (Рис. 1). Каждой из найденных точек присваиваем индекс. Запоминая индекс на текущей окружности и соответствующий ему на предыдущей окружности, соединяем точки в определенном порядке (Рис. 2). Таким образом мы соединяем точки на соседних сечениях и получаем сетку на поверхности.

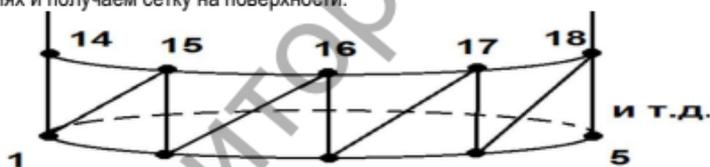


Рисунок 1



$$1 \rightarrow 15 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 14 \rightarrow 15$$

$$2 \rightarrow 16 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 15 \rightarrow 16$$

Рисунок 2

По такому методу моделируются и другие тела вращения, описанные в разработанном математическом пакете.

Программа способна смоделировать шар, конус, эллипсоид, однополосный гиперболоид, эллиптический цилиндр и эллиптический параболоид. Пользовательский режим предоставляет возможность моделирования тел с исходным необходимым уравнением (Рис. 3).

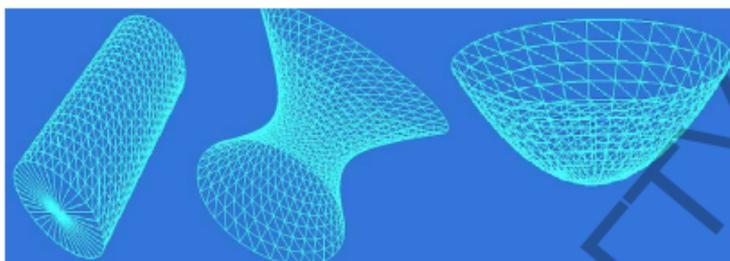


Рисунок 3

Обратим внимание на область отражения модели в пространстве. В пользовательском режиме возможна настройка режима вращения тела: автоматическое или ручное вращение. Кроме этого, предусмотрены статические положения тела (проекции). Возможен выбор цвета фона и поверхности тела, а также скорости вращения. Обширность пользовательских возможностей обусловлена необходимостью изучения различных свойств тела. В некоторых случаях задача подразумевает рассмотрение проекции тела или же его пересечение с плоскостью.

Данный математический пакет, как уже обозначалось, является симбиозом существующих иных методов моделирования тел в пространстве – метода сетки полигонов и метода триангуляции.

С помощью полигонов можно отобразить кривые линии, поверхности или тела. Для удобства полигоны, принадлежащие одному геометрическому объекту, объединяют в сетки. Сетка представляет собой совокупность полигонов для отображения некоторого геометрического объекта. Сетка тела состоит из полигонов поверхностей его граней. Отображение геометрических объектов полигонами обладает универсальностью и простотой.

Триангуляция представляет собой аппроксимацию поверхности моделируемого объекта треугольными пластинами, отстоящими от нее на расстоянии, не превышающем некоторой заданной величины. Все треугольные пластины должны стыковаться между собой. Их вершины лежат на поверхности. С набором треугольных пластин легче работать, чем с поверхностью общего вида. Треугольные пластины будем называть треугольниками. Для треугольника достаточно быстро вычисляются расстояние до заданной точки или точка пересечения с заданной прямой в пространстве. Результат триангуляции поверхности – массив двумерных точек на параметрической плоскости и массив троек целых чисел, являющихся номерами точек в первом упомянутом массиве. Таким образом, каждый треугольник будет представлен тремя номерами его вершин в массиве параметров. По каждой двумерной точке параметрической области могут быть вычислены пространственная точка на поверхности и нормаль поверхности в ней. Пространственные точки и нормали могут храниться в массивах, аналогичных массиву двумерных точек. А вот триангуляция тела представляет собой совокупность треугольников, полученных путем триангуляции поверхностей его граней.

Таким образом, наш математический пакет – соединение данных методов с наиболее оптимальными затратами и точным результатом.

Представление трехмерных поверхностей дается непросто многим людям, для этого необходимо развитое пространственное мышление. Автоматизированное построение таких поверхностей позволяет нам расширить знания, рассмотреть тот или иной 3D объект с разных сторон, изучить более точно его свойства. В дальнейшем мы планируем расширять возможности программы как с математической, так и с пользовательской стороны.

Список цитированных источников

1. Голованов, Н.Н. Геометрическое моделирование / Н.Н. Голованов. – Минск: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 446 с.

УДК 004.93'1

КОНВЕРТАЦИЯ АУДИОСИГНАЛОВ В ФОРМАТ МУЗЫКАЛЬНОЙ НОТАЦИИ

Ярмолюк Д.С.

*Брестский государственный технический университет, г. Брест
Научный руководитель: Кузьмицкий Н.Н., к. т. н.*

Введение

Электронная музыкальная нотация является основным форматом хранения данных, используемым в деятельности оркестров, хоровых коллективов, студий звукозаписи и т. д. С ее помощью удобно создавать и записывать аудиокomпозиции, реализовывать музыкальное сопровождение в проектах киноиндустрии, визуализировать мелодии и др.

Современные технологии позволяют воспроизводить музыкальные произведения без наличия музыкальных инструментов. Можно выделить два распространенных способа автоматизации процесса создания электронной музыкальной нотации. Первый связан с использованием электронного нотного редактора, позволяющего пользователям последовательно создавать каждую ноту при помощи мыши и клавиатуры. Данный способ весьма затратный по времени, в связи с чем затруднительно его использование при создании сложных музыкальных произведений. Второй способ основан на подключении MIDI-клавиатуры (Musical Instruments Digital Interface), оснащенной клавишами, подобными клавишам фортепиано, и преобразующей нажатия по ним в поток специализированных команд. С помощью нотного редактора из этих команд можно создавать музыкальную нотацию. Общим недостатком данных способов является их существенная стоимость. Поэтому в работе исследуется альтернативный способ синтеза музыкальной нотации путем программной конвертации аудиосигналов в данный формат.

Постановка задачи

Требуется создать средство автоматического преобразования аудиоинформации в формат музыкальной нотации. В качестве входного рассматривается аналоговый сигнал звукового диапазона, полученный из внешнего источника и представленный в виде аудиофайла одного из стандартных форматов. Музыкальная нотация – это система фиксации музыки с помощью письменных знаков (см. рисунок 1а), передающая смысл