

ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МУЛЬТИСЕНСОРНЫХ ДАННЫХ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ

Ю.С. Петров, А.А. Захарова
Томский политехнический университет
pus-01@mail.ru, zaa@tpu.ru

Статья посвящена визуальному анализу мультисенсорных данных в виртуальной среде. В статье рассматривается возможность применения новейших технологий для взаимодействия с различными данными.

Ключевые слова: визуальный анализ, данные, виртуальная среда, виртуальная реальность, визуализация.

Введение

По данным университета Беркли, ежегодный прирост информации в мире составляет 1 миллион терабайт (1 экзобайт).

Начиная с обычных пользовательских данных, таких как использование кредитной карты, разговор по телефону и т.п. и заканчивая специализированными массивами данных для определенных сфер, например, данные по колебаниям между балками на специализированном заводе. Делается это для того, чтобы можно было хранить и использовать эту информацию для различных целей. Она может содержать в себе скрытые знания, закономерности, статистику и потому, при соответствующем анализе, способна оказать влияние в различных областях человеческой деятельности [1].

Анализ

Визуальный анализ данных, обычно, можно разделить на три этапа:

1. Беглый анализ - позволяет идентифицировать различные интересные различия, отклонения и сфокусироваться на одном или нескольких из них;
2. Увеличение и фильтрация - идентифицированные на предыдущем этапе шаблоны отфильтровываются и рассматриваются в большем масштабе;
3. Детализация по необходимости - если пользователю нужно получить дополнительную информацию, он может визуализировать более детальные данные [2].

Некоторые данные можно визуализировать обычными средствами визуализации, такими как:

1. графики
2. схемы
3. инфографика
4. 3D поверхности

Таких средств хватит для общего представления о данной информации людям, обладающим знаниями в данной области [3].

Обычный 2D визуализатор – график, таблица или инфографика, на котором можно показать зависимость одного параметра относительно другого по двум осям координат может быть не достаточно эффективным [4].

Одним из ярких примеров такой информации является звук. Звуковая дорожка – непрерывная линия, хранящая в себе информацию зависимости амплитуды сигнала от времени.



Рис. 1. Звуковая дорожка в FL Studio

Любой человек, связанный с звукозаписью, умеет манипулировать звуковой дорожкой на таймлайне и оперировать данными, связанными с ней. Таким образом, совместив возможности программ для редактирования аудиодорожек и представленные данные можно манипулировать и получать необходимую информацию.

3D среда может стать хорошим визуализатором информации. В ней есть минимальное количество измерений для предоставления и анализа информации – два и третье – для большего расширения поля взаимодействия.

3D графики, 3D поверхности и схемы уже давно служат для анализа и визуализации данных [5]. Можно ли использовать последние достижения в 3D технологиях для визуализации и анализе данных?

Возьмем обширное поле данных, допустим, в виде кривой, и сделаем на их основе 3D модель.

Чтобы получить минимальную необходимую информацию (минимумы, максимумы, отрезки взаимодействия) достаточно просто покрутить модель.

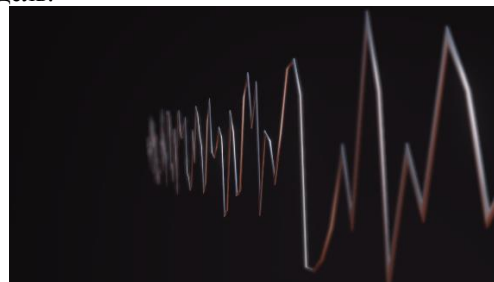


Рис. 2. Произвольный вид на кривую данных

Таким образом, просто меняя угол зрения в 3D пространстве мы получаем разные картины представления информации.

Имея кривую с третьей координатой мы можем увидеть ее параметры просто взглянув на нее в профиль.

Благодаря последним достижениям в технологиях виртуальной и дополненной реальности, используя обычный смартфон, можно посмотреть на смоделированные данные в виртуальной реальности, просто сидя на диване у себя дома. Это добавляет мобильности и экономит время, что является несомненным плюсом для любой работы, в том числе по обработке данных.

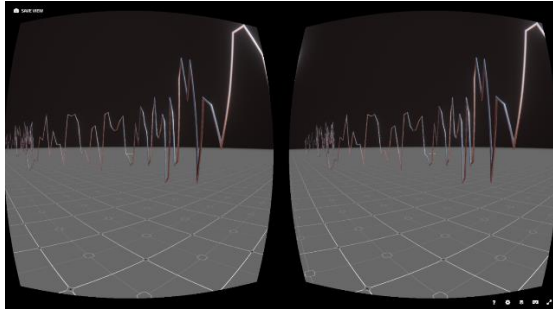


Рис. 3. Изображение в виртуальной реальности

Такая возможность становится доступной благодаря Sketchfab - веб-сервис для публикации интерактивных 3D-моделей в Интернет в режиме реального времени и их последующего просмотра без использования каких-либо сторонних программ [6].

И последняя развивающаяся технология, схожая с виртуальной реальностью – дополненная реальность.



Рис. 4. Дополненная реальность

Дополненная реальность позволяет, взглянув через экран смартфона, увидеть необходимую информацию в необходимом месте. Данную технологию активно используют Microsoft в своей разработке Microsoft HoloLens, Apple в своей технологии ARKit для техники с камерой и многие другие.

Таким образом, визуализация данных в виртуальной реальности является базой для создания проектов и решения задач различных отраслей. В зависимости от применения это может быть как комната виртуальной реальности, так и CadWall (многоканальная система 3D-стереоизображения высокого разрешения), а так же любая другая нестандартная система виртуальной реальности.

Сферы применения:

1. Промышленность: центры виртуальной реальности, иммерсионные центры, виртуальное прототипирование.
2. Дизайн и конструирование.
3. Нефтегазовая отрасль: 3D-сейсмика
4. Наука и образование.
5. Строительство и городское планирование: интерактивное виртуальное макетирование.
6. Тренажеры и симуляторы: центры профессиональной подготовки и обучения.
7. Медицина.

Заключение

Современные технологии виртуальной реальности и 3D-визуализации фактически

являются элементной базой для построения новых поколений мультимодальных человеко-компьютерных интерфейсов, которые могут позволить создать тренажеры, симуляторы, интерактивные обучающие виртуальные среды, виртуальные прототипы, цифровые планетарии, различные решения для рекламы, маркетинга и т.д.

Концепция использования визуализации данных технологиями виртуальной реальности для обучения и науки может помочь решить такие задачи как:

1. Интерактивная высококачественная визуализация для научных и образовательных целей, виртуальное моделирование и прототипирование различных процессов и объектов;
2. Создание интерактивных образовательных курсов и их последующая демонстрация для студентов и преподавателей в системах виртуальной реальности, обычных PC, 3D Internet ;
3. 3D-визуализация научных данных в реальном масштабе времени и высококачественная визуализация имитационного моделирования;
4. Презентации для руководства и лиц, принимающих решение;
5. Виртуальная обработка взаимодействия человека и различных технических устройств и систем;
6. Центр создания интерактивных виртуальных макетов, образовательных тренажеров и симуляторов.

Интерактивность дает большие возможности в анализировании информации, но виртуальная реальность и возможности 3D – это лишь фундамент для реализации идей и дальнейших исследований и требует дальнейшего изучения.

Работа выполнена при поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-41-700001 р_а.

Список использованных источников

1. Методы и средства визуального анализа данных [Электронный ресурс] URL: <https://bourabai.ru/tpoi/visual.htm> (Дата обращения: 26.11.2017)
2. Средства визуализации данных [Электронный ресурс] URL: <http://parallel.uran.ru/book/export/html/238> (Дата обращения: 26.11.2017)
3. Масленников О.П., Мильман И.Е., Сафиуллин А.Э., Бондарев А.Е., Низаметдинов Ш.У., Пилюгин В.В. Интерактивный визуальный анализ многомерных данных/ГрафиКон'2014: 24-я Международная конференция по компьютерной графике и зрению: Ростов-на-Дону, Академия архитектуры и искусств ЮФУ Труды конференции. - С.51-54.
4. Захарова А.А., Вехтер Е.В., Шкляр А.В. Методика решения задач анализа данных при использовании аналитических визуальных моделей // Научная визуализация. – 2017. – Т. 9. – № 4. – С. 78-88.
5. Захарова А.А., Шкляр А.В. Метафоры визуализации // Научная визуализация. – 2013. – Т. 5. – № 2. – С. 16-24.
6. Веб-сервис для просмотра интерактивных моделей [Электронный ресурс] URL: <https://sketchfab.com> (Дата обращения: 17.12.2017)