

программного инструмента в другой, и интегрировать её. Открытые или частные API экономят время разработчиков, позволяя им объединять платформы с имеющимися инструментами и устраняя необходимость в создании нового функционала с нуля. MapDial – это приложение на основе карт, которое имеет открытый программный интерфейс для автоматизации персонализации отдельных карт.

Одним из методов исследования Open API является просмотр опыта его использования в других сферах. Самое распространенное направление использования открытого программного интерфейса в наши дни - банковская сфера. С помощью Open API клиенты банков могут автоматизировать свои бизнес-процессы, создавать и подписывать платежные документы, контролировать статус счетов, документов и существенно экономить на разработке и доработке программного обеспечения.

**Итоги:** таким образом, используя лучший опыт использования открытого программного интерфейса, создано мобильное приложение для платформ Android и iOS, в котором пользователи могут создать отдельную карту и редактировать её прямо в приложении или использовать Open API для расширения возможностей редактирования или автоматизации обновления карты. Было реализовано пару сервисов и доказано, что открытый программный интерфейс действительно ускоряет и упрощает создание сервисов и их интеграцию. В нашем случае - с использованием карт. Также создан сайт [mardial.ru](http://mardial.ru) на котором содержится документация Open API, а также дополнительная информация о приложении.

УДК 004.94

Учащ. А. М. Чичкан

Науч. рук. С. С. Лещук, учитель информатики  
(ГУО «Средняя школа №23 г. Гродно»)

## **СОЗДАНИЕ ПРОГРАММЫ ПО ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОБЪЕМНЫХ ДАННЫХ**

В различных областях медицины все более широкое распространение получают сегодня методы визуализации внутренних структур человека на основе данных томографических исследований. Эти методы компьютерной графики называются визуализацией объема.

Цель моей работы: создание программы для визуализации данных, полученных с томографа с использованием алгоритма «Marching cubes» и графической библиотеки OpenGL.

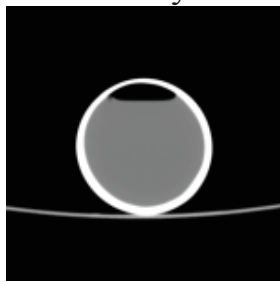
Современный компьютерный томограф представляет собой сложный программно-технический комплекс. Результаты сканирования современными томографами представляются в виде набора отдельных файлов, в которых записаны отсканированные «срезы» в формате DICOM – специальный медицинский формат. Все ткани человека, или материалы предмета, имеют свою плотность, определяемую томографом. Чтобы увидеть "срез" наглядно, надо «плотность» преобразовать к какому-нибудь цвету по некоторому алгоритму. Тогда можно будет увидеть как обычную разноцветную фотографию срез, в которой разным тканям будут соответствовать разные цвета. Так же можно задать чтобы отображались только ткани одного, или нескольких видов. DICOM является сложным форматом и его разбор выходит за рамки этой работы.

Я воспользовался свободной программой «DicomViewer», чтобы преобразовать образцовый набор срезов отсканированной томографом бутылки в изображения формата BMP.

Чёрный цвет соответствует воздуху, белый – стеклу, серый – жидкости в бутылке.

Моя задача – составить из этих изображений трехмерный массив-модель. Далее – получить поверхность, соответствующую какому-либо веществу. Я выбрал для визуализации стекло (хотя можно выбрать и жидкость, а стекло сделать «невидимым»).

Из этих изображений составляю трехмерный массив, где элемент массива – это цвет данной точки из набора изображений. Далее, из этого массива формирую новый массив, где каждой точке соответствует 1 или 0. Точки с 1 соответствуют части, которая

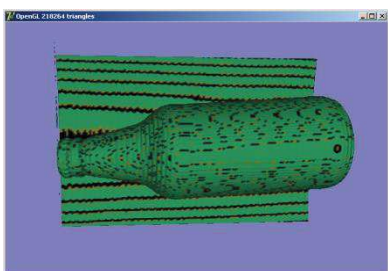


отображается, а точки с 0 соответствуют невидимой части. В моем случае, когда отображаться должно только стекло, точки белого цвета переходят в единицы, а все остальные (чёрные и серые) в нули. Получается объёмный массив, который состоит из кубиков в вершинах которых находятся нули и единицы. Всего у "кубика" восемь вершин и возможны 256 комбинаций нулей и единиц в вершинах "кубиков" от 00000000 до 11111111 – где каждая позиция соответствует определённой вершине. Каждой комбинации соответствует определённая отображаемая поверхность – полигон. Затем, из этого массива при помощи алгоритма «Marching cubes» получаю набор полигонов, которые нужно отобразить. Далее я использую библиотеку OpenGL. Я инициализирую «сцену» OpenGL,

задаю источник света, при помощи функций OpenGL загружаю туда полигоны и отображаю их. Всё остальное делает библиотека OpenGL.

Была написана программа в среде разработки Delphi 7. Формируется трёхмерный массив из точек этих изображений. В заголовке выводится число полигонов. В данном случае модель бутылки состоит из 218264 полигонов. При помощи кнопок WASD изображение бутылки можно вращать в разных плоскостях.

Так же в программе есть кнопка «Render DX», которая реализует визуализацию модели при помощи библиотеки DirectX, но не напрямую, а через прослойку компонент «DelphiX».



К сожалению на практике оказалось, что при большом числе полигонов компоненты «DelphiX» работают ужасно медленно и годятся для использования только с моделями до нескольких тысяч полигонов, а для визуализации моделей с сотнями тысяч полигонов совершенно неприменимы.

В перспективе, после усовершенствования и доработки, эту программу можно применять в медицине для визуализации результатов томографического сканирования для отображения отдельных частей организма человека – например, скелета, сосудистой системы и т. д.