

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЛИГОНАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ЛИЦА ЧЕЛОВЕКА, ПОСТРОЕННЫХ ПО ТОМОГРАФИЧЕСКИМ ДАННЫМ

*аспирант Ю.В. Книгавко, к.т.н., доц. О.Г. Аврунин, ХНУРЭ,
г. Харьков*

На сегодняшний день одной из главных проблем медицинской визуализации является сохранение интерактивности и реального масштаба времени при отображении сложных полигональных объектов, полученных в результате обработки интроскопических данных. Так применение методов вокселизации и алгоритма "Marching Cubes", позволяет получить набор полигональных данных, аппроксимирующий поверхность исследуемого объекта. Однако такой набор полигонов является избыточным и зачастую требует оптимизации, так как его отображение требует значительных временных и вычислительных затрат.

Эффективная визуализация сложных трехмерных моделей лица человека, полученных в результате обработки большого количества томографических срезов головы человека, требует добавления в систему обработки и отображения томографических данных дополнительного модуля, выполняющего различные операции по оптимизации полигонов. Такая оптимизация должна включать в себя уменьшение количества треугольников, описывающих визуализируемый объект, за счет удаления заведомо невидимых частей, объединение нескольких треугольников, лежащих в одной плоскости, в один треугольник. При подготовке воксельной модели лица человека, целесообразно удалять как отдельные грани, являющиеся общими для нескольких вокселей, так и устранять целые воксели, невидимых извне модели. Слияние смежных граней вокселей в одну грань выливается в значительное снижение числа графических примитивов модели. Переупорядочивание потока индексов вершин треугольников с учетом организации кэша трансформаций видеокарты, уменьшает число проводимых матричных преобразований вершин треугольников, выполняемых при отображении модели, и существенно увеличивает количество отображаемых элементов модели в единицу времени.

Использование существующих алгоритмов триангуляции сложных невыпуклых многоугольников (например, "Ear Clipping") снижает геометрическую сложность модели и в разы уменьшает размеры вершинных и индексных буферов модели. Однако стоит заметить, что использование перечисленных методов ускорения отображения модели, может существенно замедлять этап построения полигональной сетки визуализируемого объекта.

Описанные выше приемы оптимизации позволяют в реальном времени визуализировать модели лица человека, полученные триангуляцией томографических данных большого объема (сотни миллионов вокселей).