

А.В. ГЛУШКО, ДОБРОСКОК В.Л., докт. техн. наук, профессор.

Цветовая визуализация топологических характеристик триангуляционных моделей

Триангуляция САD-моделей применяется в целях унификации представления информации о поверхностях моделей для последующей их материализации интегрированными генеративными технологиями.

Триангуляционная модель (triangulation model) – частный случай полигональной модели, когда все грани представлены треугольниками. Основные требования к триангуляционной модели твердотельного объекта – замкнутость и связность.

В триангуляционных моделях одновременно представлены элементы трех топологических порядков: точки (вершины), линии (ребра) и грани (плоские треугольники) [1]. Восприятие характеристик триангуляционных моделей усложняется большим количеством топологических элементов.

Цветовая визуализация – создание условий для зрительного наблюдения с использованием цвета, в общем смысле – метод представления информации в виде оптического цветного изображения. Анализ информационных источников показал, что для решения задач цветовой визуализации достаточно использовать цветовые модели RGB, HSV и их комбинацию.

Для аппаратной реализации цветовых шкал, необходим переход к цветовой модели RGB, которая является базовой для компьютерных устройств и программ цветовой визуализации. RGB-модель основана на сложении трех основных цветов (компонент): красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue). Необходимый цвет достигается посредством складывания трех основных цветов с заданными уровнями интенсивности (аддитивная модель).

Модель HSV описывает цвет единой монохроматической волной – цветовым тоном (оттенком) H с дополнительным заданием насыщенности S и светлоты (значение цвета, яркость) V [2].

Параметры данной цветовой модели следующие:

Цветовая визуализация отдельных элементов триангуляционных моделей может выполняться с использованием дискретного задания цветов (RGB и/или HSV) или цветовой шкалы HSV см. рис. 1. Сопоставление с цветовой шкалой или набором цветов позволяют наглядно представить исследуемые характеристики множества топологических элементов модели. Правильно подобранная цветовая шкала повышает восприятие исследуемого признака.

Для расширения возможностей конструирования цветовых шкал была разработана полигармоническая цветовая модель HSVP.

Особенностями данной цветовой шкалы являются:

представление компонент R/G/B гармоническими непрерывными функциями косинуса; возможность независимого изменения параметров H/S/V; возможность изменения начальной и конечной границ цветового тона.

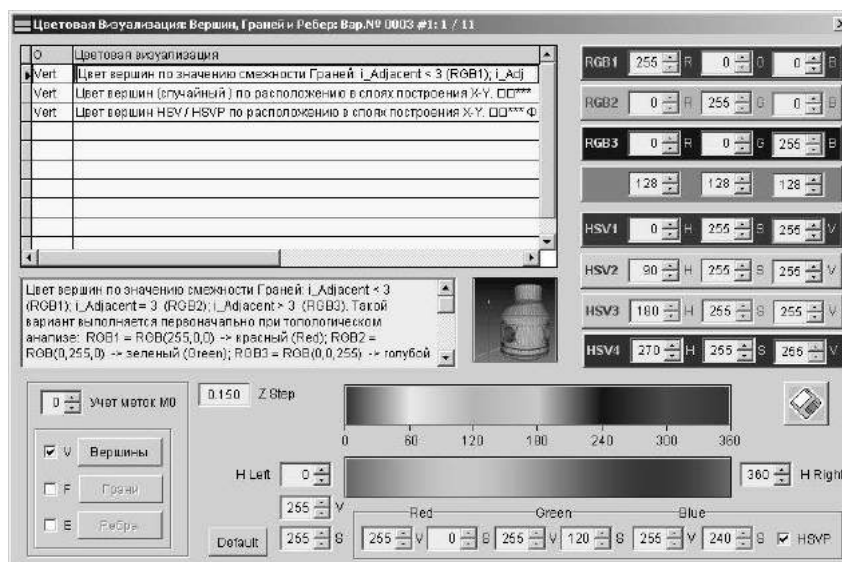


Рис. 1 – Экранная форма подсистемы цветовой визуализации

Рассмотрим пример цветовой визуализации триангуляционных моделей. Цветовая визуализация граней (шкалой HSV) см. рис. 2 относительно осей x , y , z , где ориентация граней определяется по направляющим косинусам нормали.



Рис. 2 – Визуализация граней триангуляционной модели по значению косинуса нормали

В ходе проведенных исследований выяснилось, что цветовая визуализация объектов позволяет более наглядно представить их исследуемые характеристики, за счёт которых можно получить расширенную визуальную информацию об исследуемой модели. Проведена визуализация по ряду признаков, что позволило выявить объективные характеристики форм триангуляционных моделей.

Список литературы:

1. Доброскок В.Л., Фадеев В.А. Гарашенко Я.Н., Чернышов С.И. Морфологический анализ триангуляционных моделей промышленных изделий // Резание и инструмент в технологических системах. - Харьков: НТУ «ХПИ». - 2011. - Вып. 79. - С. 52-63.
2. Божко А.Н. Компьютерная графика: Учеб. пособие [для вузов] / Божко А.Н., Жук Д.М., Маничев В.Б. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 418 с.