

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЛЯ ТВЕРДОТЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

РАССМОТРЕНИЕ ВАРИАНТОВ ОПТИМИЗАЦИИ АЛГОРИТМА

Процедура подразделения поверхностей, обычно именуемая «Surface Subdivision», «Subdivision», или «SubSurf», является неотъемлемой частью инструментария любого пакета полигонального моделирования и используется в большей части проектов, связанных с 3-д графикой. Под подразделением поверхностей принято понимать алгоритм «Catmull-Clark Surface Subdivision» - этот метод был разработан Эдом Катмуллом и Джимом Кларком в 1978 году и используется по сей день как единственный общеиспользуемый вариант процедуры. Однако, отсутствие вариаций алгоритма не является преимуществом. Напротив, т.к. один алгоритм не может быть наиболее оптимальным для решения всех видов задач, возникает потребность в создании альтераций классического метода. Оригинальный алгоритм Катмулла-Кларка предполагает разбиение каждого полигона на четыре, сопровождающееся процедурой сглаживания, устремляющей форму к сфере. В основном Surface Subdivision (SS) применяется для сглаживания поверхностей, и чаще всего применяется три итерации процедуры. Однако, повышение полигонажа (количества полигонов в модели) увеличивает нагрузку на систему во время любых дальнейших операций над моделью, что может привести к ряду трудностей. Каждая итерация увеличивает полигонаж в 4 раза. В результате часто возникают ситуации, когда визуальный эффект сглаживания поверхности от последней итерации становится избыточным, однако эффект без нее остается недостаточным (например, контур гладкого объекта выглядит угловатым). Еще одним направлением использования SS является уплотнение топологии малополигональных объектов, что зачастую применяется если модели предназначены для отображения на малопроизводительных устройствах, либо для одновременного отобра-

жения в большом количестве. В таких случаях полигонаж одной итерации подразделения поверхностей зачастую может оказаться избыточным. Для решения такого рода проблем предлагается разработать альтерации подразделения поверхностей, условно назовем их интуитивно понятными «SSx1.5» и «SSx0.5». Принцип действия «SSx0.5» основан на том, что все модели в пакетах полигонального моделирования и базовом программном обеспечении компьютерных игр при визуализации считаются состоящими из треугольников. Четырехугольные полигоны принято использовать в связи с тем, что они легче поддаются редактированию, как вручную, так и с помощью различных функций. Однако, при необходимости минимизировать полигонаж этим часто пренебрегают, и поэтому алгоритм можно оптимизировать, убрав наименее влияющие на внешний вид вершины и проведя триангуляцию полученной модели. Принцип действия «SSx1.5» основан на том, что устремление сглаживания к сферическим формам иногда избыточно. В связи с этим можно предложить оптимизации А, оптимальная для твердотельных моделей, и В, оптимальная для органических моделей. Визуальное представление предложенных методов представлено на рисунке 1, где слева направо представлены: модель, «SSx0.5», «SSx1.5a», «SSx1.5b», «Catmull-Clark SS».

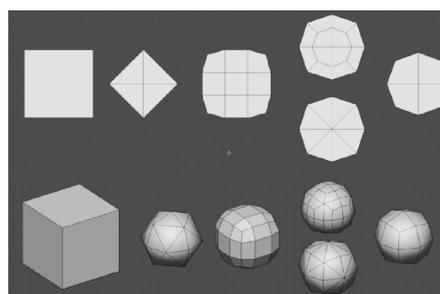


Рис. 1 – Пример работы вариаций методов подразделения поверхностей

Прорашнев Всеволод Леонидович, магистрант гр.025941, БГУИР, vsevolod.prorashnev@gmail.ru

Научный руководитель: Селезнев Игорь Львович, профессор кафедры электронных вычислительных машин БГУИР, кандидат технических наук, доцент, isel@bsuir.by