

Задание №1

Целью работы является ознакомление с основами векторной графики и получение навыков работы с базовыми функциями графического API и трехмерными графическими примитивами.

Требуется при помощи стандартных функций библиотеки (OpenGL или Direct3D) изобразить указанные объекты и произвести необходимые преобразования.

【ЛИ】 Задание 30.

Изобразить каркасный тор и поместить его в каркасный куб. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.

1. Промасштабировать тор с коэффициентом 0,3
2. Изобразить конус, сферу и куб, где вершина конуса является центром сферы, куб помещен внутрь сферы (центры куба и сферы совпадают).
3. Переместить сферу таким образом, чтобы ее центр совпал с центром основания конуса

Задание 32.

1. Изобразить каркасный тор и сферу одного радиуса. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
2. Выполнить сдвиг отора на $du=30$, масштабирование сферы с коэффициентом 0,5..
3. Изобразить конус и куб, где основание конуса является вписанным в верхнюю грань куба.
4. Переместить куб на вершину конуса.

Задание №2

Целью работы является ознакомление с основными функциями API, описывающими свойства материалов объектов и позволяющими задавать параметры источника освещения.

Требуется разработать программу, изображающую заданный набор из трех предметов с указанными свойствами материалов и параметры источника освещения. При этом в качестве базового набора объектов выступают 3D примитивы, указанные в вашем варианте задания №1. Следует наделить один из объектов свойствами прозрачности (значение параметра должно быть выше 0,5). Другой выбранный объект должен имитировать отполированную поверхность (shininess, значение указывается максимальным). В качестве такого объекта следует выбирать примитивы с выпуклыми поверхностями, например - цилиндр, тор, конус, сферу, чайник. Третий объект должен быть диффузно-рассеивающим, матовым.

В сцене обязательно должен быть как минимум один источник освещения, с возможностью менять его параметры: *местоположение, интенсивность, цвет освещения*.

Окончательный этап – текстурирование одного из объектов (матового). Возможно при этом также использовать микроискажение нормалей при помощи bump-mapping

Пример задания:

Например, было в *вашем* варианте первого задания:

1. Изобразить каркасный куб и каркасную сферу, расположенные на некотором расстоянии друг от друга.
2. Совместить одну вершину куба и центр сферы.
3. Изобразить тор и цилиндр. Размеры и местоположение примитивов задать самостоятельно.

4. Выполнить последовательно сначала поворот цилиндра вокруг оси X, а затем растяжение тора в 2 раза.

Соответственно, вариант второго задания может выглядеть так:

Базовый набор был – куб, сфера, цилиндр, тор.

Изображаем – полупрозрачную сферу, отполированный тор, текстурированный куб.

Включаем источник света – например, точечный, белый. Показываем его перемещение и, например, изменение цвета освещения.

Задание №3.

Цель задания - отобразить изменение формы объекта, т.е. осуществить преобразование одного трехмерного объекта в другой. Изменение должно быть плавным, пошаговым, предусмотреть не менее 8 шагов морфирования. Задание выполняется при помощи библиотек OpenGL или DirectX

Объекты должны изображать узнаваемые предметы, однако могут при этом быть комбинацией примитивных форм. В сцену должен быть включен источник освещения.

Материалы объектов, определяющие отражение света поверхностью объекта, требуется задать самостоятельно.

Далее приводятся (как пример) несколько способов морфирования. Реализация приведенных примеров не может быть зачтена как сделанная работа!!! Требуется задать и морфировать собственные объекты!.

1. Моделирование изменений формы при помощи поверхностей Безье.

Параметрическая поверхность Безье описывается следующим образом:

$$P(s,t) = \sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^n C_m^i s^i (1-s)^{m-i} C_n^j t^j (1-t)^{n-j} P_{ij} \quad ; \quad 0 \leq t \leq 1, \quad 0 \leq s \leq 1.$$

При помощи опорных точек нужно задать начальную (например, плоскость) и конечную (например, труба) форму объекта и затем при помощи интерполяции создать ряд промежуточных положений для каждой точки. В итоге происходит трансформация исходной поверхности в заранее заданную с показом промежуточных этапов.

Порция поверхности Безье должна задаваться как минимум 16-ю опорными точками. допустимо использовать функции из библиотеки GL (glMap2[fd], glMapGrid2[fd], glEvalMesh2).

Можно также применить несколько участков поверхности Безье, как разрывных, так и сопряженных.

2. Морфирование какой-либо готовой формы.

Взяв за основу математическое описание какого-либо стандартного объекта, изменить его форму.

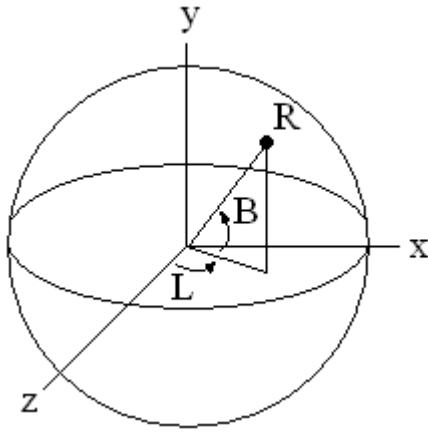
Например, параметрическое описание сферы :

$$x = F_x(B,L) = R \cos B \sin L$$

$$y = F_y(B,L) = R \cos B \cos L$$

$$z = F_z(B) = R \sin B$$

$$- 90^\circ < B < 90^\circ, \quad 0^\circ < L < 360^\circ$$



Со сферой можно, *например*, проделать следующие преобразования:

- эллипсоиды:

варьируя значения z ($z' = 0.5z$; $z' = 2z$), получаем различные формы эллипсоидов.

- «груша»:

$z' = z + 2.5R (z/R - 0.5)^2$, если $z > R/2$

$z' = z$ – иначе.

- «капля»:

$z' = z + R (B/90^\circ)^4$, если $B > 0^\circ$

$z' = z$ – иначе.

- «яйцо»:

$z' = 2z$, если $z > 0$

$z' = z$ – иначе.

3. Морфирование при помощи опорных точек.

Начальный и конечный объекты задаются списками вершин. Затем производится расчет промежуточных положений (траектории движения) для каждой вершины исходного объекта с переходом в вершину конечного объекта. Если количество вершин не совпадает, то на определенном шаге часть из них «исчезает» или, наоборот, «появляется» - при помощи слияния или дублирования вершин.

Например, превращаем куб в усеченную пирамиду.

Курсовая работа

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ СЦЕНЫ

Целью работы является визуализация динамических процессов, имитирующих реальные.

Требуется при помощи стандартных функций библиотеки (OpenGL или DirectX) изобразить указанные объекты, затем рассчитать и визуализировать передвижение объекта, имитирующее реальное. Основная задача работы – так рассчитать перемещения объектов, чтобы наблюдателю казалось, что объекты обладают физическими свойствами – а именно, имеют большую массу и являются твердыми. Объекты при передвижении по плоскости должны как-бы «переваливаться» через ребро, затем «падать» соседней гранью на плоскость, не «протыкая» ее при этом, а опираясь на нее. Если объект больших размеров, то при таком движении также будет присутствовать и видимое ускорение. Всё это нужно заложить в алгоритм передвижения.

Достаточно реализовать несколько таких «перекатываний» и последующее замедление

движения и остановку.

Объекты должны быть текстурированы и освещены одним или несколькими источниками света.

【ЛИ】 Задание 30.

1. Изобразить текстурированные икосаэдр и сферу, расположенные на плоскости.
2. Реализовать освещение (один источник).
3. Рассчитать и изобразить перекатывание икосаэдра по плоскости вокруг сферы.

Задание 32.

1. Изобразить текстурированные куб и расположенный на нем октаэдр.
2. Реализовать освещение (один источник).
3. Рассчитать и изобразить перекатывание октаэдра по верхней грани куба с последующим падением с нее на плоскость.