

# **Описание курсового проекта на тему: «Редактор и компоновщик трехмерных объектов»**

Студент гр. NNN  
Фамилия Имя Отчество

## **Описание создаваемого программного продукта**

В ходе выполнения курсового проекта разрабатывается программная реализация пользовательского интерфейса для манипулирования и выравнивания трехмерного объекта.

Программная реализация состоит из следующих модулей:

- управления графической сценой;
- загрузки и визуализации трехмерных объектов;
- обработки пользовательского ввода (клавиатура, мышь);
- отображения пользовательского интерфейса манипулирования (перемещение, вращение и масштабирование) трехмерного объекта;
- отображения пользовательского интерфейса выравнивания трехмерных объектов.

В качестве прототипа пользовательского интерфейса, при выполнении курсовой работы, принят интерфейс пользователя программы 3ds Max, в котором имеются инструменты для манипулирования объектом.

### ***Перемещение объекта***

- При выборе этого инструмента, после выделения объекта, появляются элементы управления перемещением объекта в виде 3-х ортогональных векторов (представленных в виде стрелок) и 3-х плоскостей между этими векторами (представленных в виде квадратов).
- При наведении курсора мыши на одну из стрелок, определяющих направление соответствующей оси координат, она подсвечивается. Если при этом зажать левую кнопку мыши и перемещать мышь вдоль направления оси координат – объект будет перемещаться. При этом перемещение будет ограничено только данной осью координат.
- При наведении курсора мыши на один из квадратов вблизи начала координат, он подсвечивается. Если при этом зажать левую кнопку мыши и перемещать мышь, то объект будет двигаться в плоскости, определяемой осями, которыми образован подсвеченный квадрат.

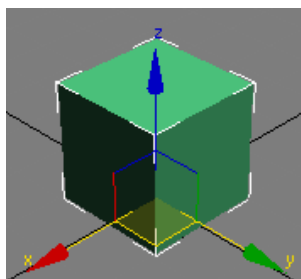


Рисунок 1 – Интерфейс перемещения

### ***Вращение объекта***

- При выборе этого инструмента, после выделения объекта, появляются элементы управления перемещением объекта в виде 3-х окружностей, лежащих в ортогональных плоскостях, и одной окружности, лежащей в плоскости, перпендикулярной направлению камеры.
- Если зажать левую кнопку мыши на одной из первых 3-х окружностей, то вращение объекта начнет происходить вокруг оси, перпендикулярной плоскости данной окружности.
- Если зажать левую кнопку мыши на 4-й окружности, то вращение объекта начнет происходить вокруг оси направления камеры.

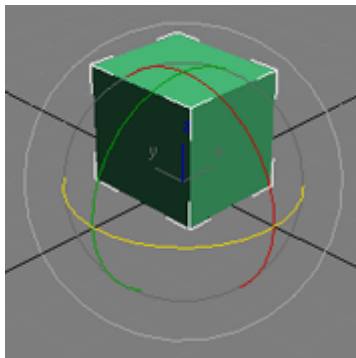


Рисунок 2 – Интерфейс вращения

### ***Масштабирование объекта***

Масштабирование увеличивает или уменьшает размеры объекта относительно его осей, плоскостей или относительно всех размеров объекта. Визуально инструмент представлен в виде трех треугольников, лежащих в ортогональных плоскостях.

Масштабирование может быть:

- Равномерное: при наведении курсора мыши в центр координат, загораются все три оси координат, зажав левую кнопку мыши и перемещая мышью, мы будем равномерно увеличивать или уменьшать объект.
- Неравномерное: при наведении курсора мыши на одну из осей координат или на один из треугольников, они подсвечиваются, если при этом зажать левую кнопку мыши и перемещать мышью, то объект будет масштабирован вдоль соответствующей оси или плоскости.

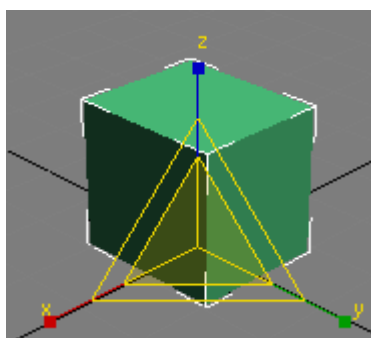


Рисунок 3 – Интерфейс масштабирования

### **Выравнивание объектов**

Выбираются два объекта, над которыми будет производиться операция.

- Выбирается одна или несколько осей, по которым будет производиться выравнивание.
- Для каждого из объектов выбираются параметры, по которым будет производиться выравнивание (по минимальному значению, максимальному или по центру объекта).

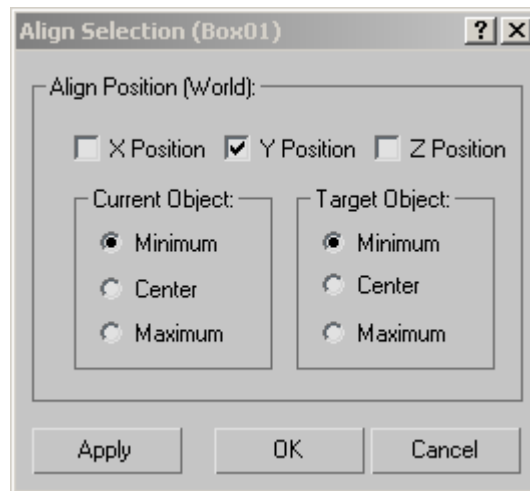


Рисунок 4 – Интерфейс выравнивания

### **Пользовательский интерфейс**

Программа является приложением Windows, в главном окне которого функционирует контекст DirectX-устройства. Программа позволяет загрузить несколько объектов (формата \*.x), манипулировать (вращать, перемещать, масштабировать) и выравнивать их. Программа позволяет переключиться на любую проекцию (сверху, слева, спереди).

Программа позволяет использовать изометрический вид на сцену со свободно перемещаемой камерой, с тем, чтобы можно было легко оценить взаимное положение объектов.

В программе должны присутствовать:

- Координатная сетка.
- Несколько видов отображения объекта (проекции на оси и 3D-вид).
- Габаритный контейнер.
- Отображение координат.
- Возможность сохранения и загрузки 3D-сцены в XML-документ.

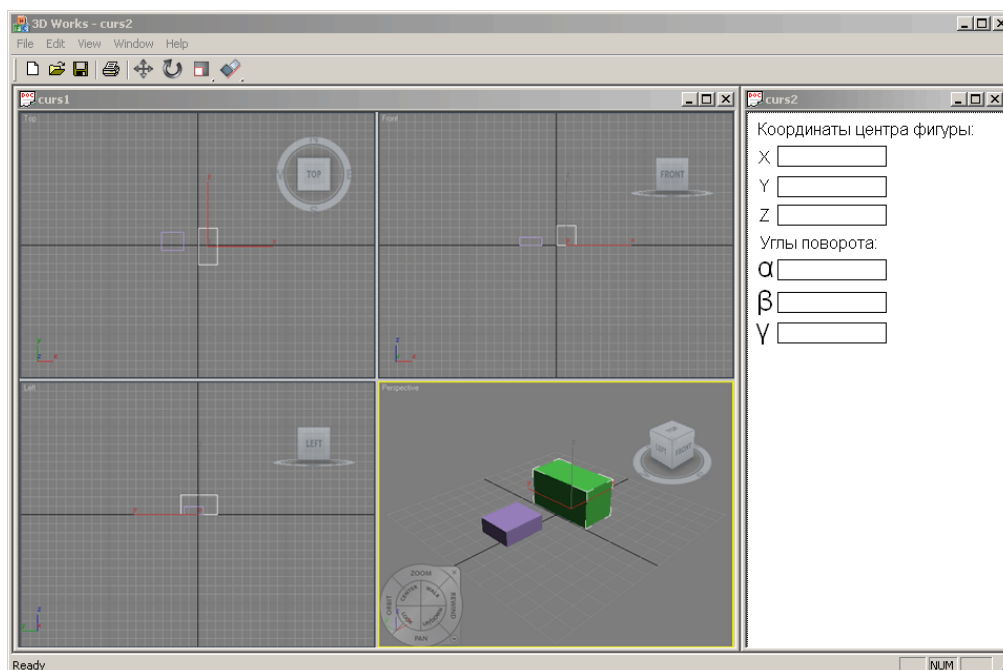


Рисунок 5 – Пользовательский интерфейс программы

### Назначение продукта

Результатом курсового проекта является редактор-компоновщик: программа, которая позволяет загружать трехмерные объекты, редактировать и компоновать их, создавая трехмерную сцену.

Целевой аудиторией являются пользователи, которые работают с 3D-графикой.

### Специальные требования

- Разрабатываемый модуль должен работать в режиме низкой задержки при формировании кадра. Данное требование означает, что на формирование одного кадра должно уходить не более 0,001 секунды.
- Модуль не должен вызывать большой нагрузки на видеоадаптер. Данное требование означает, что он не должен приводить к вызову более чем 10 команд вида DrawIndexedPrimitive.
- Модуль не должен использовать в работе более 100 килобайт памяти для размещения данных.
- Для отображения модуль должен использовать библиотеку DirectX 12.

### Сопроводительная документация и модульные тесты

- Разработанная система сопровождается справочной системой.
- Вся информация по использованным алгоритмам, программным интерфейсам и механизмам взаимодействия со сторонними библиотеками (например, DirectX) должна содержаться в пояснительной записке к курсовому проекту.

- В качестве модульных тестов выступают готовые сцены, на которых можно перемещать объекты, модели которых входят в состав системы.
- Для автоматического тестирования создаваемого программного продукта разрабатывается модульный тест, в котором эмулируется входной поток данных от мыши (перемещение мыши) и проверяется корректность изменения координат объекта.