

Всероссийский конкурс научно-технологических проектов

«БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ»

Направление «Агропромышленные и биотехнологии»



**Проектно-исследовательская работа
на тему
«Построение 3D моделей
объектов недвижимости
(производственных и инфраструктуры)»**

Выполнил:

Сафрошенков Иван Витальевич,

ученик 11 «А» класса

МБОУ Бобровский образовательный
центр «Лидер» имени А.В.Гордеева

Руководители:

Ломакин Сергей Валериевич,

кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский

государственный аграрный университет

имени императора Петра I»

Чернышова Елена Юрьевна,

учитель математики

МБОУ Бобровский образовательный

центр «Лидер» имени А.В.Гордеева

2020 год

Содержание:

Введение	3
1. Основная часть	6
1.1. История 3D моделей	6
1.2. Создатели пространства	7
2. Практическая часть	10
3. Заключение	12
Литература	13
Приложение	14

Введение

Применение компьютерной техники в современной жизни стало незаменимым. Огромное количество отраслей используют вычислительные машины для ускорения решения задач.

Одним из перспективных направлений развития компьютерных технологий является создание трехмерных моделей объекта (3D-моделирование).

Основной задачей 3D-моделирования является разработка визуального объемного образа желаемого объекта, который может быть как реальным, так и полностью абстрактным.

Уже сегодня трёхмерная графика активно применяется в науке, промышленности, медицине, компьютерных играх, кинематографе и других областях для визуализации происходящих процессов, элементов зданий, деталей машин, механизмов и т.д., что позволило значительно повысить эффективность производства.

Любой процесс управления, в том числе и управления предприятиями по своей сути является информационным процессом. Причём, чем больше с. - х. предприятие, тем точнее и достовернее должна быть информация.

Любое крупное предприятие имеет в своем составе как минимум два вида имущества: недвижимое – землю и строения, и движимое – машины. Для процесса управления удобно использовать модели объектов, например карты, чертежи, схемы.

Карты территории используются уже много лет, и мы к ним привыкли. Но сегодня на помощь руководителям пришли высоко-детальные снимки территории, из которых можно получить достаточно много информации, не отображаемой на карте, и это очень удобно, особенно для специалистов управленческого профиля, которые не являются по образованию профессиональными картографами. Аналогично обстоят дела и с предоставлением информации о зданиях и строениях. Сегодня на помощь

специалистам приходит технология создания реалистичных трёхмерных моделей объектов. Эти объекты не только реалистичны, но и построены по математическим законам, так что несут в себе детальную и геометрически достоверную информацию. Трёхмерные модели более наглядны, чем чертежи, а цифровые модели намного дешевле материальных макетов. Цена макета предприятия на заказ варьируется от 10000, до 90000 руб., а самая высокая стоимость создания 3D модели на сайте kworks.ru, которую мне удалось найти, составила 3000 руб.

Учитывая перспективы развития технологии трёхмерного моделирования, в будущем без неё невозможно будет осуществлять процесс управления, а специалисты данного профиля будут востребованы на рынке труда.

Таким образом, выбор темы моей работы актуален в связи с широким применением трехмерного моделирования в различных областях. 3D-моделирование помогает лучше увидеть результат работы по задуманному проекту, оно способствует правильному расчету расходных материалов и финансовых затрат. Также трехмерная графика указывает на дальнейшее конечное изменение всей картины, позволяя в реальности увидеть то, ради чего был затеян весь проект.

Цель данной работы (проекта) – освоить технологию создания трёхмерных моделей производственных объектов предприятий. Так как технология создания объектов с.-х. назначений практически ничем не отличается от технологии создания других объектов, то в качестве примера (из-за ограниченности времени и возможности) за основу мы взяли построение трёхмерной модели своей школы в программе SketchUp.

Задачи:

- изучить основные положения трехмерной компьютерной графики;
- познакомиться с интерфейсом программы SketchUp, научиться работать в ней;
- изучить строение школы;

– разработать 3D модель здания школы.

Гипотеза: если приобрести навыки работы в программе по 3D-моделированию, то можно самому спроектировать дизайн любого объекта абсолютно бесплатно, на хорошем уровне.

Объект исследования: здание школы.

Предмет исследования: графическое моделирование архитектуры здания школы для наглядного натурального макета.

Основная часть

1.1. История 3D моделей

Первую кафедру компьютерной графики, в Университете Юты, открыли в 1960-х годах Айван Сазерленд и Дэвид Эванс. Сазерленд создал программу, которая являлась прообразом всех современных 3D-редакторов и САД-систем — Sketchpad. На кафедре Сазерленда и Эванса работали такие люди, как Джим Блинн (создатель многих алгоритмов текстурирования), Би Тюн Фонг и Анри Гуро, которые также приложили руку к развитию алгоритмов затенения и текстурирования (Phong shading и Gouraud shading). Студентом Сазерленда также был Эд Катмулл – впоследствии технический директор и президент Pixar Animation Studios, кинокомпании, которая подарила нам «Историю игрушек», первый полнометражный анимационный фильм, созданный в трехмерных редакторах и программах трехмерной анимации. Его сборы по миру превысили 380 миллионов долларов, его триквел стал первым анимационным фильмом, собравшим в мировом прокате более миллиарда долларов, а про славу, которую этот мультфильм принес компании Pixar, даже говорить не нужно.

Но «История игрушек» вышла на экраны в 1995 году, а премьера первого фильма с использованием отдельных элементов трехмерной графики (Futureworld) состоялась еще в 1976-м. В то же время создавались первые программы 3D-моделирования, первые алгоритмы трассировки лучей для рендеринга трехмерной сцены и активно развивался полигональный метод моделирования трехмерных объектов, который сейчас является основным.

В середине 1980-х появились первые стандарты и адаптеры для обработки двумерной графики – MGA, CGA, EGA. Сейчас это кажется странным, но, в начале 1980-х палитра в 16 цветов была пределом мечтаний для любителей компьютерной графики, да и из этой палитры можно было одновременно использовать только 4 цвета для вывода изображения. А разрешения экранов вообще измерялись не пикселями, как сейчас, а

строками, так как в то время еще не стояла остро задача выводить изображения на дисплей.

Но время шло, на смену видеоадаптерам пришли комбинации в виде адаптера и 3D-ускорителя, отвечающего исключительно за обработку трехмерных объектов, потом эти разные по классу устройства объединились в одно – видеокарту, обрабатывающую сразу и 2D-, и 3D-графику. К классическим обработчикам графической информации добавились специальные обработчики шейдеров-микропрограмм, которые сейчас отвечают за обработку большинства довольно сложных визуальных эффектов (бликов, дыма, отражений).

В 1998 году частоты, на которых работала память видеокарты, были в сто раз меньше, чем сейчас; объем памяти за это время вырос практически в тысячу раз. Про производительность даже говорить не приходится – видеокарты конца 90-х не могут решить и малой доли задач, которые современные видеокарты выполняют сотни раз в секунду.

Но в основе этого прогресса, да и самой идеи передачи трехмерного изображения, лежат научные открытия, сделанные даже не десятки, а сотни и тысячи лет назад. Без геометрии и функций невозможно задать поверхность в пространстве, без описания поверхности невозможно создать ее представление в компьютерной графике с помощью кривых, полигонов или вокселей. Все открытия, которые были сделаны в математике до XX века, так или иначе являются базисом современной трехмерной графики.

1.2. Создатели пространства

Евклид нам известен больше как основоположник «евклидовой геометрии», но мало кто понимает, что аксиомы, которые он ввел в своем 13-томном собрании «Начала», были многократно доработаны и формализованы, прежде чем дошли до наших дней. Однако его трактат является одним из первых действительно систематизированных собраний аксиом и теорем в области математики и геометрии.

Все знают про формулы Виета для нахождения корней приведенного квадратного уравнения, однако многим ли известно, что именно он положил начало символьному анализу в алгебре, в результате чего все мы сейчас обозначаем неизвестные как x , y или z , а коэффициенты – как a , b , c ? Без его трудов ни одна формула, отражающая функцию в трехмерном пространстве, не выглядела бы так, как она выглядит сейчас.

Из школьных учебников мы помним про декартово произведение и декартову систему координат, однако нам забывают объяснить, что свои открытия этот человек делал во времена инквизиции. Решиться на то, чтобы опубликовать труды по аналитической геометрии, когда «наградой» за научное открытие могло стать аутодафе, требовало немалого мужества. Именно исследования Декарта стали решающим шагом в переходе к понятию «функция», а без «функции» не существовало бы современной математики, программирования и многих других областей.

Спустя десятилетия после Декарта в математике наступила эпоха Эйлера. Он положил начало топологии, написал первый учебник по аналитической геометрии и основам дифференциальной геометрии. Кстати, Густав Эйлер почти полжизни прожил в России, был здесь избран академиком и даже похоронен в Санкт-Петербурге.

В истории 3D-графики не обошлось и без других российских ученых. Так, в начале XX века в России жили Борис Делоне и Георгий Вороной. Первый предложил метод триангуляции, который стал основой для создания современных методов разбиения поверхности трехмерных объектов на так называемые полигоны. Второй создал «диаграмму Вороного», которая тесно связана с триангуляцией Делоне. Прошло сто лет, а математическая составляющая этой диаграммы и сейчас применяется в анализе данных при кластеризации объектов.

Помимо алгоритмов развивались техника и технологии для обработки подобного рода информации. Нельзя не упомянуть имя Алана Тьюринга, который участвовал в разработке первого транзисторного компьютера в мире

– «дедушки» современных iMac'ов и PC. В 1956 году Уильяму Шокли, Джону Бардину и Уолтеру Браттейну была присвоена Нобелевская премия по физике за открытие биполярных транзисторов. На транзисторах сейчас базируется практически вся электроника, включая видеокарты современных компьютеров. Конечно, на развитие современной полупроводниковой схемотехники повлияли и исследования Жореса Алферава, также лауреата Нобелевской премии.

Прогресс техники и технологий привел к тому, что в современной видеокарте более 4 миллиардов транзисторов. Техпроцесс, по которому сейчас создаются видеокарты, – 20 нанометров. Это в сотни раз меньше, чем толщина волоса. Мы дошли до следующего этапа развития вычислительных систем – начали придумывать задачи, не связанные с обработкой трехмерной графики, чтобы загружать вычислительные мощности видеокарт в свободное время. Были созданы особые спецификации и языки для работы с многопоточными многоядерными системами, которыми являются современные видеокарты.

Кластеры, в которые объединяют графические адаптеры, используются в совершенно разных областях – химии, прикладной физике, нанoeлектронике, медицине.

Современные вычислительные мощности, используемые в этих проектах, являются прямым результатом эволюции человеческой мысли, трудов сотен философов, математиков и инженеров.

Практическая часть

В процессе освоения технологии трёхмерного моделирования я использовал:

1. Статьи национального исследовательского института Высшая школа экономики www.hse.ru/news/communication/150125816.html.
2. Обучающие ролики по SketchUp от канала Silentip www.youtube.com/channel/UCZwWTkZLSTFhOMSjFZSNO06Q.
3. Планы здания школы.

В ходе изучения технологии трёхмерного моделирования я узнал, что первую кафедру компьютерной графики, в Университете Юты, открыли в 1960-х годах Айван Сазерленд и Дэвид Эванс. Сазерленд создал программу, которая являлась прообразом всех современных 3D-редакторов и CAD-систем — Sketchpad. На кафедре Сазерленда и Эванса работали такие люди, как Джим Блинн (создатель многих алгоритмов текстурирования), Би Тюн Фонги Анри Гуро, которые также приложили руку к развитию алгоритмов затенения и текстурирования (Phong shading и Gouraud shading). Студентом Сазерленда также был Эд Катмулл – впоследствии технический директор и президент Pixar animation Studio, кинокомпании, которая подарила нам «Историю игрушек», первый полнометражный анимационный фильм, созданный в трехмерных редакторах и программах трехмерной анимации.

А также получил базовые навыки пользования SketchUp.

Для знакомства с 3D моделированием я выбрал программу Google SketchUp компании Google. Причины выбора следующие: эта программа распространяется бесплатно, проста в освоении, имеет поддержку в интернете в виде обширных коллекций готовых моделей, возможности обмена ими, а также интеграцию с программой Google планета Земля, что позволяет размещать свои модели в этом популярном сервисе, и делать их доступными для просмотра всеми желающими.

Среда разработки программы SketchUp – это бесплатная программа для быстрого создания и редактирования трёхмерной графики, 3D-редактор.

Данный пакет очень удобен для начинающих, малоознакомых с трёхмерным моделированием людей; подходит для моделирования зданий, архитектурных сооружений, дизайна интерьера, дизайна наружной рекламы и прочего.

Исходный материал:

Чтобы создать трёхмерную модель, мне понадобились:

1. Схемы здания школы.
2. Текстуры стен, окон и т.д.
3. Изображения школы на сайте Google Maps (дополнительный источник информации).

Программное обеспечение:

1. Для создания модели – SketchUp 2016
2. Для создания макета – Adobe Photoshop CS6.

Заключение

В ходе работы получено представление о назначении программ 3D графики, изучена история появления и принцип работы трёхмерной графики.

Получены базовые навыки владения программным обеспечением для создания трёхмерных моделей предприятий.

Научился основам работы с программой Google SketchUp, программой Google Планета Земля и импорту/ экспорту объектов между этими программами.

Трёхмерные модели предприятий можно использовать для планирования мероприятий по ремонту, реконструкции, модернизации. С помощью трёхмерной модели можно узнать площади помещений, крыш, стен, потолков и т.д. не привлекая обмерщиков, на которых нужно тратить деньги и время. Также трёхмерные модели можно использовать для упрощения визуализации предприятия и привлечения инвестиций красивым изображением объекта.

Созданная мною модель может быть использована для создания новых проектов и как наглядный материал. Теперь можно при необходимости приступить к освоению других подобных приложений.

Литература:

1. 3D моделирование. Анимация. Виртуальные миры – <http://referat.resurs.kz/ref/3d-modelirovanie-animatsiya-virtualnie-miri>.
2. Цитаты: о моделировании. О моделировании цитаты [Электронный ресурс]. – URL: https://citaty.space/цитаты_о%20моделировании_15236
3. [Электронный ресурс]. – URL: <http://fb.ru/article/326260/modelirovanie-v-informatike---eto-cto-takoe-vidyi-i-etapyi-modelirovaniya>
4. [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/post/196182/>
5. [Электронный ресурс]. – URL: <http://all-flesh.ru/story/3d-modelirovanie-v-21-vek>
6. [Электронный ресурс]. – URL: <https://koloro.ua/blog/3d-tehnologii/3d-model-vidy-urovni-slozhnosti-sostavnye-chasti.html>
7. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/3d-tehnologii-i-ih-primeneniye-v-dizayne>

Приложение

Создание 3D модели здания школы

Начинается моделирование с построения основания на плоскости, стен.

Затем наносится текстура.







