



Методический лист методических
рекомендаций и указаний;
методических рекомендаций;
методических указаний

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/40

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Кафедра информатики и информационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ
по изучению дисциплины «Проектирование и конструирование
мультимедийных систем»
для магистрантов специальностей 6M070300, 6N0703 Информационные
системы, 6M060200, 6M011100 - информатика

Павлодар

Лист утверждения м
рекомендаций и у
методических реко
методических у



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/41

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

_____ Н.Э. Пфейфер

«__» _____ 20__ г.

Составитель: к.п.н., доцент ПГУ Майдисарова Д.С.

Кафедра Информатика и информационные системы

Методические рекомендации

По изучению дисциплины Проектирование и конструирование
мультимедийных систем

для магистрантов специальности (ей) 6M070300, 6N0703 Информационные системы,
6M060200, 6M011100 - информатика

Рекомендовано на заседании кафедры «__» _____ 20__ г. Протокол № _____

И.о.Заведующий кафедрой _____ Майдисарова Д.С. «__» _____ 20__ г.
(подпись)

Одобрена УМС магистратуры «__» _____ 20__ г. Протокол № _____

Председатель УМС _____ Ельмуратова Б.Ж. «__» _____ 20__ г.
(подпись)

ОДОБРЕНО:

Начальник ОПиМОУП _____ Варакута А.А. «__» _____ 20__ г.

Одобрено УМС университета
«__» _____ 20__ г. Протокол № _____

1 Методологические основы проектирования обучающих систем.

Современные электронные обучающие системы

1.1 Информатизация обучения

Применение компьютера в обучении имеет более чем сорокалетнюю историю. С течением времени информационные технологии, используемые в различных сферах жизнедеятельности, в том числе и в образовании, совершенствуются. Примером этому служит появление мультимедиа-технологии, позволяющей раскрыть широкий потенциал возможностей компьютера в информационной среде. Используя мультимедиа технологии, начали разрабатывать различные обучающие программы.

Современные тенденции компьютерных технологий обучения позволяют сделать вывод, что сегодня и в будущем значение применения мультимедиа технологий для целей обучения будет возрастать, так как знания, обеспечивающие высокий уровень профессиональной квалификации, всегда подвержены быстрым изменениям.

Под информатизацией обучения в современной дидактике чаще всего понимается использование вычислительной техники и связанных с ней информационных технологий в процессе обучения как средств управления познавательной деятельностью школьников и предоставления учителю и учащемуся необходимой текстовой и наглядной информации, дополняющей содержание образования.

1.2 Программированное обучение

Теория программированного обучения начала развиваться в 40-50 гг. XX в. в США, затем в Европе. Она дала импульс к развитию технологии обучения, к разработке теории и практики технически сложных обучающих систем. **Программированное обучение** — это относительно самостоятельное и индивидуальное усвоение знаний и умений по обучающей программе с помощью компьютерных средств обучения. В традиционном обучении ученик обычно читает полный текст учебника и воспроизводит его, при этом его работа по воспроизведению почти никак не управляется, не регламентируется. Главная идея программированного обучения - это управление учением, учебными действиями обучающегося с помощью обучающей программы.

Для занятия самообразованием человеку на сегодня представлены большое количество обучающих и энциклопедических программ. Дети и взрослые могут использовать мультимедиа как эффективное средство обучения. Это как простые программы, способные научить ребенка распознавать цвета, так и высокоинтеллектуальные, обучающие иностранным языкам или математическим законам. При этом на одном компакт-диске может поместиться несколько томов энциклопедии. Кроме текста, компьютер с мультимедиа способен воспроизводить музыку, речь, мультфильмы и видеозаписи.

Появление звукозаписи как специфического учебного средства стало началом новой эры в преподавании, благодаря техническим средствам (ТС)

раскрылись неограниченные возможности для создания искусственной среды в любое время обучения: в классе, в лаборатории, дома и даже в условиях естественного сна.

Необходимость широкого внедрения ТС в обучение обусловлена тем, что их применение раскрывает большие возможности для реализации одного, из важнейших дидактических принципов — принципа наглядности.

Выделяются три основные формы, в которых может использоваться компьютер при выполнении им обучающих функций:

- а) *компьютер как тренажер*;
- б) *компьютер как репетитор*, выполняющий определенные функции за преподавателя, причем компьютер может выполнять их лучше, чем человек;
- в) *компьютер как устройство*, моделирующее определенные предметные ситуации (имитационное моделирование).

Тренировочные системы наиболее целесообразно применять для выработки и закрепления умений и навыков. Здесь используются программы контрольно-тренировочного типа: шаг за шагом учащийся получает дозированную информацию, которая наводит на правильный ответ при последующем предъявлении задания. Такие программы можно отнести к типу, традиционному присущему программированному обучению. Задача учащегося состоит в том, чтобы воспринимать команды и отвечать на них, повторять и заучивать препарированный для целей такого обучения готовый материал.

Появление систем мультимедиа, безусловно, производит революционные изменения в таких областях, как образование, компьютерный тренинг, во многих сферах профессиональной деятельности, науки, искусства, в компьютерных играх и т.д. Нетрудно догадаться, что возможности мультимедийных систем безграничны. Они могут быть использованы не только в сфере образования по созданию электронных учебников, обучающих программ и т.д., но и в различных областях жизнедеятельности человека.

На основе анализа основных существующих компьютерных технологий по изучению иностранных языков выявлены следующие возможности.

Основной возможностью применения мультимедийных средств по обучению иностранным языкам является существование мультимедиа - лингофонного класса RINEL-LINGO (далее КЛАСС). Такой класс позволяет осуществить речевую и видеосвязь преподавателя со всеми учащимися или группой учащихся, а также речевая и видеосвязь учащихся, объединенных в группу между собой. Новые возможности класса в сочетании с мультимедиа-возможностями самих компьютеров позволяют использовать самые разнообразные методики обучения, ранее не доступные при персональном использовании компьютеров. КЛАСС наиболее эффективен для преподавания иностранного языка. КЛАСС также может быть использован для развития разнообразных навыков работы в группе, требующей активного речевого взаимодействия между участниками группы.

Применение мультимедиа - лингфонного класса реализует обучение группы учащихся. На случай, если человек желает изучить язык самостоятельно, существуют различные обучающие программы по изучению иностранным языкам. В настоящее время существует множество различных обучающих программ, которые несложно приобрести. Естественно, что обучающие программы существуют не только для изучения иностранных языков, но также для изучения других предметов, программ и т.д.

Ссылаясь на статистические данные последних лет можно отметить следующее, рассматривая применение обучающих программ, электронных учебников в учебном процессе следует отметить, что ученые уже давно (до появления мультимедиа-технологий) заметили, на многочисленных экспериментах отчетливую сильную связь между методом, с помощью которого учащийся осваивал материал, и способностью вспомнить (восстановить) этот материал в памяти. Например, только четверть услышанного материала остается в памяти. Если же учащийся имеет возможность воспринимать этот материал зрительно, то доля материала, оставшегося в памяти, повышается до одной трети. При комбинированном воздействии (через зрение и слух) доля усвоенного материала достигает половины, а если вовлечь учащегося в активные действия в процессе изучения, например, при помощи интерактивных обучающих программ типа мультимедиа-приложений, то доля усвоенного может составить 75%. Поэтому применение мультимедийных средств в обучающих программах позволяет повысить эффективность запоминания и усвоения материала.

1.3 Компьютерное обучение

Сегодня имеется потребность в создании новой технологической системы, которая позволила бы передать большому количеству людей большой объем информации и специальных знаний. Одним из наиболее перспективных направлений в этом отношении является внедрение дистанционного обучения на основе компьютерной и телекоммуникационной техники.

Дистанционное образование предполагает организацию учебного процесса на базе телекоммуникационных и информационных технологий, средств Internet. По существу, это новая форма обучения, основанная на использовании компьютерных технологий для управления процессом обучения. Социальную, экономическую и педагогическую привлекательность дистанционному образованию в системе высшей школы обеспечивают следующие преимущества:

- во-первых, при более низкой стоимости образовательных услуг более высокая эффективность профессиональной подготовки по сравнению с вечерней и заочными формами обучения;
- во-вторых, сокращение сроков обучения;
- в-третьих, возможности параллельного обучения в российских и зарубежных вузах;

- в-четвертых, независимость студента от географического расположения вуза.

Повышение эффективности и качества подготовки специалистов в дистанционном образовании достигается путем широкого использования в учебном процессе мультимедийных форм предоставления информации, позволяющих создавать виртуальную среду познания, которая достаточно адекватно интерпретирует реальную педагогическую среду.

Компьютерное обучение — это основная форма организации учебного процесса в системе дистанционного образования, которая обеспечивает на высоком познавательном уровне продвижение студента по каждой дисциплине. Особое значение принадлежит целостным электронным учебным курсам, построенным на информационных технологиях обучения.

Внедрение информационных технологий в обучении, это, прежде всего, компьютерные обучающие программы (КОП), меняет традиционный взгляд на образование, позволяет увеличить заинтересованность учащихся в предмете, более наглядно подать материал. За счет усиления эмоциональной составляющей увеличивает темп урока на 10-15 процентов. Компьютер - это аудиовизуальный концентратор внимания, используемый для иллюстраций основных идей преподаваемого курса, проверки качества знаний, решения задач. При работе с КОП обеспечивается обратная связь, осуществляется быстрый поиск нужной информации, экономится время при многократных обращениях к гипертекстовым объяснениям. Краткий текст и объяснения сопровождаются демонстрацией анимационных эффектов.

КОП позволяют гармонично объединить лекцию с демонстрацией учебного материала, практикум в виде компьютерного имитатора, тестирующую систему и все дополнительные материалы в едином интерактивном компьютерном учебнике. Электронный учебник не просто разгружает преподавателя от рутинных каждодневных функций, но значительно повышает интерес обучаемых к предмету, ускоряет обучение и обеспечивает лучшее усвоение знаний.

Использование КОП ориентировано на ;юдці;жку традиционного метода обучения. Во-первых, электронный вариант учебника освобождает от рутинной работы, отвлекающего от основного содержания. Во-вторых, индивидуализация обучения при компьютерно-ориентированном обучении позволяет выявить и развить неповторимые личностные способности каждого. Учащийся, работая с компьютерной программой один на один, обязательно должен будет ответить на вопросы по изучаемой теме. Однако здесь есть и то, что не является преимуществом — впрочем, это свойство любых технических средств - такое общение никогда не будет по настоящему полнокровным. При обучении важна роль воздействия и в этом плане компьютер дополняет очное обучение, но не заменяет его. Обучение только в электронной форме и в будущем будет иметь определенные преимущества (возможность дистанционного обучения, экономия времени), но никогда не сможет стать абсолютным.

В то же время активно популяризируется идея использования уже существующих глобальных компьютерных сетей для нужд высшего образования. С этой целью предлагается объединить усилия мировых университетов на базе гипермедиа технологий. Существо заключается в следующем. Очевидный недостаток университетских мультимедиа разработок - качество исполнения. В то время как для создания рыночных CD-ROM продуктов привлекаются профессиональные художники, музыканты, актеры, аудио/видео инженеры, программисты, университетская разработка выполняется в лучшем случае профессором и программистом. Как правило, такая разработка невелика по объему, зато ее методическое качество и глубина представления предметной области - вне конкуренции. Предлагается собирать небольшие мультимедиа фрагменты учебных курсов на серверах сетей с тем, чтобы каждый преподаватель университета при подготовке своего курса мог набрать необходимый материал по сети.

1.4 Эргономические и психолого– педагогические требования к компьютерным обучающим системам

В настоящее время в образовательной сфере наиболее широкое распространение получили компьютерные обучающие программы (КОП). Они способствуют наиболее эффективному восприятию учебного материала обучающимися. КОП, как и любой другой программный продукт, должна отвечать определенным требованиям. При разработке и использовании КОП в образовательной сфере имеет место рассмотреть психолого-педагогические и эргономические требования к КОП.

С точки зрения психологии наиболее существенными являются следующие требования к КОП:

- проведение диалога;
- организация обратной связи;
- формирование мотивации учения;
- индивидуализация *обучения* на основе КОП.

1.5 Требования к организации диалога учащегося с компьютером

При проектировании учебного диалога учащийся - компьютер важно оценивать его по параметру симметричности. Асимметрия диалога в пользу компьютера, когда ему полностью принадлежит инициатива в определении темы, направления, структуры диалога, а от учащегося требуется только пассивное ответное реагирование, не может считаться педагогически целесообразной. И учащемуся, и компьютеру должны быть предоставлены равные возможности в инициировании шагов диалога. Вместе с тем учащийся должен иметь возможность инициировать диалог в любое время, а компьютер - не всегда. Здесь вступают в силу такие факторы, как готовность учащегося к общению, его потребность в нем, а также возможность компьютера в данный момент вести диалог.

Диалог нужно строить так, чтобы учащийся осознавал полноценность собственной деятельности, мог чувствовать себя субъектом своих действий, осуществлять деятельность с привычным размахом ее упреждения. Другими словами учащийся должен иметь возможность достаточно далеко планировать свои действия и доводить, если не до логического конца, то хотя бы до некоторого критического пункта свои замыслы, работать на привычном уровне самооценки.

Решая вопрос о вовлечении учащегося в диалог, необходимо учитывать, возникла ли у учащегося в данный момент потребность в общении, не нарушит ли диалог ход рассуждения учащегося.

Определяя направленность диалога, необходимо учитывать степень готовности к нему учащегося, которая в значительной мере определяется тем, на каком этапе решения задачи находится в данный момент учащийся. Диалог не самоцель, и его чрезмерная частота не оправдана.

При организации диалогового взаимодействия в обучающих системах чаще всего встречаются следующие недочеты:

- избыточная помощь со стороны компьютера, когда при малейшей ошибке учащемуся даются слишком подробные указания о способе решения;
- недостаточная **помощь, когда даются пояснения и подсказки**, непонятные учащемуся.

При организации диалога следует:

- выяснить характер затруднения, испытываемого обучаемым и сообщить ему об этом;
- ознакомить учащегося с возможностями обучающей программы по оказанию ему помощи.

Рекомендуемая литература:

1. Касаткин В.Н. Информация. Алгоритм. ЭВМ: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1991., стр 56- 62
2. Машбиц Е.И. Психолого- педагогические проблемы компьютеризации обучения. М.: Педагогика, 1998.

2 Возможности встроенных языков при проектировании мультимедийных систем

При автоматической анимации (**Tweened**) вручную создаются (в так называемых "ключевых кадрах") только начальные и конечные изображения: формы объектов, их расположение и т.п., а все промежуточные изображения создаются самой программой Flash.

Различают две разновидности автоматической анимации:

- превращение (**Shape Tweening**);
- движение (**Motion Tweening**).

Первую разновидность мы рассмотрели в предыдущих публикациях. Теперь обсудим вторую. Анимация **Motion Tweening (Движение)**, как следует из ее названия, обеспечивает плавное перемещение объектов из

одного места рабочего поля в другое. Одновременно при этом можно вращать объекты, изменять их размер и наклонять их.

Прежде чем описывать анимацию **Motion Tweening**, заметим, что она применяется только для сгруппированных фигур. И еще одно замечание. Пусть вас не смущает тот факт, что в примерах и задачах использованы простейшие фигуры: окружности, квадраты и т.п. Научившись создавать анимацию с ними, вы сможете делать ее и для автомобилей, зайчиков, птичек и т.д.

1. Нарисуйте изображение, которое вы хотите анимировать.
2. Сгруппируйте это изображение, выполнив команды **Modify (Изменить) | Group (Сгруппировать)**. Это необходимо делать, даже если перемещающееся изображение состоит из одной фигуры, например, окружности. Если изображение состоит из нескольких объектов, следует предварительно выделить их, щелкнув мышью по каждому из них при нажатой клавише **Shift**, или выделить необходимую область рабочего поля, с помощью инструмента **Subselection (Частичное выделение)**.
3. Выделите кадр, в котором вы хотите завершить анимацию, и сделайте его ключевым (**Insert (Вставить) | Keyframe (Ключевой кадр)**).
4. Переместите исходное изображение в конечном кадре в другое положение.
5. Задайте тип анимации. Для этого выделите какой-либо кадр, расположенный между ключевыми. На панели **Properties (Свойства)** выберите из раскрывающегося списка **Tween (Анимация)** пункт **Motion (Движение)**. Можно также использовать главное меню (пункт **Insert**, подпункт **Create Motion Tween**) или контекстное меню, появляющееся при щелчке правой кнопкой мыши. Если у вас все сделано правильно, то использованные в анимации кадры должны окраситься в светло-голубой цвет и соединиться стрелкой:

Если этого не произошло, значит, что-то вы сделали не так, например, не сгруппировали изображение. Удалите линию между кадрами, используя главное или контекстное меню, исправьте ошибку и вновь задайте тип анимации.

6. Протестируйте свой мультфильм — выберите в пункте меню **Control** подпункт **Test Movie (Тестирование фильма)**.

Рекомендуемая литература:

1. Н.Тюкачев, Ю.Сидоров, Delphi 5. Создание мультимедийных приложений. – Спб.: Питер, 2001. – 300-325с.
2. Нурбекова Ж.К., Даутова А.З., Кашкинбаева Д.Б., Технология проектирования мультимедийных обучающих систем. – Павлодар, 2003 – 11-17 с.

3 Создание мультимедийных приложений

3.1 Создание графических объектов

Рисование в Delphi — достаточно простой процесс. При разработке проекта в вашем распоряжении находятся полотно (свойство *Canvas*),

карандаш (свойство *Pen*), петь (свойство *Brush*) и некоторое количество примитивов (линий, прямоугольников, эллипсов и т.д.). Правда, свойством *Canvas* обладают далеко не все компоненты. В частности, этим свойством обладают компоненты: форма (класс *TForm*), таблица (класс *StringGrid*), растровая картинка (класс *TImage*), принтер (класс *TPrinter*). У карандаша и кисти можно менять цвет (*Color*) и стиль (*Style*). Этот набор инструментов позволяет создавать достаточно сложные рисунки математического и инженерного содержания. Кроме этого Delphi позволяет использовать многие ресурсы Windows: графические файлы, фильмы и звуковые файлы.

Полотно — это прямоугольная сетка, состоящая из маленьких квадратов, называемых пикселями (свойство *Pixels [X,Y]: TColor*). Каждый пиксель имеет свой номер, точнее, два номера. Первый номер указывает на горизонтальное расположение пикселя, а второй — на вертикальное. Левый верхний пиксель полотна имеет координаты [0,0] — *Pixels[0,0]*. Общее количество пикселей по горизонтали определяется свойством *Width*, а по вертикали — свойством *Height*. Каждый пиксель может быть закрашен любым доступным для Windows цветом, и рисование пикселя на полотне проходит в тот момент, когда элементу массива *Pixels* присваивается номер цвета.

Например, *Image1.Canvas.Pixels[100,100]:= clRed* приведет к рисованию красной точки координатами [100,100]. Мы можем узнать номер цвета любого пикселя обратным действием: *Color:= Image1.Canvas.Pixels[100,100]*.

Класс цвета точки *TColor* определен как длинное целое (*longint*), и переменные его типа занимают в памяти четыре байта. В шестнадцатиричной системе класс представляет собой следующий диапазон: *TColor = - \$80000000 .. \$7FFFFFFF*. Четыре-байта переменных этого типа содержат информацию о долях синего (B), зеленого (G) и красного (R) цветов и устроены следующим образом: *S00BBGRR*. Доля каждого цвета может меняться от 0 до 255. Поэтому для рисования красной точки, например, мы должны присвоить ей цвет с номером *S0000FF*. В Delphi определен набор констант для цветов. Список этих цветов можно увидеть в инспекторе объектов или в модуле *Graphics*.

3.2 Применение графического инструментария

Структура классов

В приложениях, разработанных в среде Delphi, рисование возможно только с использованием тех компонентов, которые обладают свойством *Canvas* (холстом, канвой, полотном). В частности, этим свойством обладают компоненты *TForm*, *TStringGrid*, *TImage*, *TPrinter*. Родительским для класса *TCanvas* и для всех остальных графических классов является класс *TPersistent*.

Потомками класса *TPersistent* являются:

класс *TGraphicsObject*, порождающий (инкапсулирующий) классы инструментов;

класс *TCanvas*, содержащий инструменты и методы рисования;
класс *TGraphic*, порождающий четыре класса изображений со своим форматом файлов {*TBitmap*, *TIcon*, *Tmetafile*, *TJPEGImage*};
класс *TPicture*, надстройка над *TGraphic*, точнее — над его потомками.
Он имеет поле *Graphic*, которое может содержать *TBitmap*, *TIcon*, *TMetafile* или *TJPEGImage*.

3.3 Виды изображения

Абстрактный класс *TGraphic* является родительским для четырех видов изображений — иконки (класс *TIcon*), метафайла (класс *TMetafile*), растрового изображения (класс *TBitmap*) и растрового изображения *JPEG* (класс *TJPEGImage*). Из этих четырех графических классов только *TBitmap* обладает свойством *TCanvas*. Методы класса *TGraphic* предназначены, прежде всего, для обмена графической информацией с файлами, потоками и буфером обмена.

Рекомендуемая литература

1. Н.Тюкачев, Ю.Сидоров, Delphi 5. Создание мультимедийных приложений. – Спб.: Питер, 2001. – стр 9-52

4 Технология моделирования случайных процессов и технология внедрения мультимедия

4.1 Компоненты с канвой и медиапроигрыватель

Компоненты класса *TImage* {unit *ExtCtrls*) используются для вывода графических изображений. Они предназначены для показа изображений *Bitmap*, *Icon*, *Metafile* и других графических объектов. Класс *TImage* предоставляет несколько свойств, позволяющих определить, как изображение будет показано в пределах границ объекта *TImage*.

Для получения доступа к изображениям нескольким компонентам можно использовать компонент *TImageList* вместо *TImage*.

4.2 Компоненты диаграмм библиотеки TeeChart

Очень часто в статистических документах, подготовленных на компьютере, используется деловая графика — диаграммы. В Delphi включена библиотека *TeeChart*, позволяющая рисовать на экране и на принтере различные диаграммы. Она написана Дэвидом Бернеда и включает несколько компилируемых модулей компонентов диаг. рамам и несколько стандартных типов *Series*. Рис. 5.1, на котором представлено окно утилиты *TeeChart Gallery*, дает представление о разнообразии возможных типов диаграмм.

4.3 Моделирование изображений

Согласно классификации Ф.Мартинеса информацию, содержащуюся в изображении, можно разделить на три группы:

- топологическая информация (морфология и геометрия);
- визуальная информация (внешний вид и освещение);

определяющая информация (идентификация и структура).

Эти шесть независимых классов содержат следующую информацию:

идентификация (I) — наименование объектов или множеств объектов;

структура (S) отражает отношение объектов между собой: логические (принадлежность, включение и т.д.);

топологические, (близость, касание и т.д.) и функциональные;

морфология (M) отражает форму объекта независимо от положения и точки наблюдения;

геометрия (G) дополняет морфологию информацией об отношении объектов между собой, проекциях, видимости и т.д. Геометрия дополняется информацией о съемке и отображении;

съемка (Gv) включает в себя информацию о точке съемки, направлении, типе объектива, фокусном расстоянии, формате снимка. Для трехмерных объектов съемка реализуется путем задания проекции изображения на плоскость, которая называется картинной плоскостью или планом;

отображение (Ga) — преобразование двухмерного изображения плана в двухмерное изображение кадра;

внешний вид (A) содержит информацию, относящуюся к материалу, из которого состоит объект: цвет, текстура, яркость, прозрачность и т.д.;

освещение (E) указывает на природу, число и расположение источников света, а также на условия видимости: туман, дым и т.д.

Не останавливаясь на всей проблеме синтеза изображения, из этой информации Перечислим основные математические задачи, встречающиеся при создании изображения на экране ЭВМ:

преобразование системы координат и проецирование;

удаление невидимых линий;

моделирование освещения и тени;

моделирование цвета;

моделирование текстуры;

логические операции над объектами.

Рекомендуемая литература:

1. Н.Тюкачев, Ю.Сидоров, Delphi 5. Создание мультимедийных приложений. – Спб.: Питер, 2001. – стр 72-179

5Графики функций

Построение графика функции одной переменной

В первой главе мы уже рассматривали задачу построения графика функции данной параметрически. Вернемся к задаче построения графика функции одной переменной с целью более подробного обсуждения.

Для построения графика функции $y = f(x)$ на бумаге выбирается прямоугольник размерами $(X_1, X_2) * (Y_1, Y_2)$. Основная проблема, возникающая при построении графиков функций на экране монитора, обусловлена необходимостью масштабировать прямоугольник $(X_1, X_2) * (Y_1, Y_2)$ в прямоугольник на экране.

Рекомендуемая литература:

1. Н.Тюкачев, Ю.Сидоров, Delphi 5. Создание мультимедийных приложений. – Спб.: Питер, 2001. – стр 254

6 Геометрия трехмерных тел

Трехмерное тело с перспективой и тенью

Для реалистичного изображения трехмерного тела необходимо учитывать искажение его проекции в соответствии с законами перспективы. Наиболее просто моделирование перспективы реализуется для объемного тела постоянной толщины. Пусть вершины одной из плоскостей тела имеют координаты (X_i, Y_i) , $i=1, \dots, n$. Точка схода линий на горизонте (рис. 9.1) имеет координаты (X_0, Y_0) . Запишем параметрические уравнения пучка прямых линий, проходящих через точку (X_0, Y_0) :

$$\frac{x - X_i}{X_0 - X_i} = \frac{y - Y_i}{Y_0 - Y_i} = t \quad t \in [0, 1]$$

Если $t=0$, то $(x, y) = (X_i, Y_i)$. При $t = 1$ $(x, y) = (X_0, Y_0)$. При фиксированном значении $t=h$, $0 < h < 1$ из этого уравнения получаем координаты семейства точек (X_i, Y_i) , удаленных от плоскости P к точке (X_0, Y_0) :

$$\begin{aligned} X_i &= X_i + h (X_0 - X_i) \\ Y_i &= Y_i + h (Y_0 - Y_i) \end{aligned}$$

7 Использование графической библиотеки OpenGL

Графический стандарт и библиотека OpenGL разработаны в 1991-1993 гг. несколькими ведущими фирмами. За основу была взята графическая библиотека IRIS GL, разработанная компанией Silicon Graphics. В состав библиотеки OpenGL для Windows входят библиотеки OpenGL32.dll и glu32.dll. Подобно другим графическим системам OpenGL предлагает интерфейс между программным обеспечением и аппаратурой.

В основе модели интерпретации команд OpenGL лежит технология клиент-сервер: программа-клиент выдает приказы серверу OpenGL, который размещается на том же или на другом компьютере. На нижнем уровне команды OpenGL обрабатываются оконной системой, отвечающей за размещение ресурсов буфера кадра. Именно оконная система определяет, какая часть буфера может быть доступна для обработки программами, использующими OpenGL, и как осуществляется связь с этим буфером. Вывод содержимого буфера кадра на экран монитора не зависит от OpenGL.

Данный интерфейс состоит из нескольких сотен процедур и функций, позволяющих описывать трехмерные графические объекты и операции над ними. Вместе с Delphi поставляется файл OpenGL.dcu и OpenGL.pas, в котором перечислены обращения этих процедур и функций к библиотекам OpenGL32.dll и glu32.dll.

Эти процедуры и функции позволяют: рисовать геометрические и растровые примитивы; работать с цветом в режиме RGBA и в индексном режиме; реализовывать видовые и модельные преобразования; удалять невидимые ребра и грани; использовать различные эффекты (сопряжения цветов, прозрачности, наложения текстуры, освещения распределенными и точечными источниками света, "тумана"); использовать B-сплайны.

Предусмотрены следующие графические примитивы: точки, отрезки прямых линий, многоугольники; пиксельные прямоугольники или битовые карты. Каждый примитив задается множеством координат своих вершин, с которыми связываются следующие атрибуты: цвет, нормаль и координаты текстуры. Все вершины обрабатываются независимо и на основе текущих установок и режимов. В OpenGL предусмотрено множество операций над плоскими и трехмерными объектами: матрицы преобразований, коэффициенты уравнения вычисления освещенности и т. п. Так как стандарт отвечает только за визуализацию, осуществляемую через полностью не зависимый от производителя прикладной интерфейс пользователя, то в нем нет средств описания структур сложных объектов. Поэтому в библиотеку не включены средства построения невыпуклых многоугольников. Рекомендуется невыпуклые многоугольники предварительно разбить на выпуклые (например, треугольники).

Для задания геометрических объектов в OpenGL необходимо включить установки координат, цветов, векторов нормали и точек привязки текстур между командами *glBegin(DrawMode)* и *glEnd*. Для построения треугольника с вершинами в точках (10,10, 0), (10,20,0) и (20,0,10)- например можно написать следующую последовательность:

```
Begin(GL_TRIANGLES) ;  
glVertex3i(10,10,0);  
glVertex3i(10,20,0);  
glVertex3i(20,0,10);  
glEnd () ;
```

Предусмотрено десять различных геометрических объектов:

- GL_POINTS - последовательность точек;
- GL_LINE_STRIP - ломаная линия;
- GL_LINE_LOOP - замкнутая ломаная линия;
- GL_LINES - отрезок линии;
- GL_TRIANGLE_STRIP - множество связанных треугольников;
- GL_TRIANGLE_FAN - множество треугольников, связанных веером;
- GL_TRIANGLES - отдельный треугольник;
- GL_QUAD_STRIP - связанные четырехугольники;
- GL_QUADS - отдельный четырехугольник;

GL_POLYGON - выпуклый многоугольник.

На основе этих простых объектов можно строить сколь угодно сложные объекты.

Кроме координат, каждой вершине объекта может присваиваться вектор нормали, текущие координаты текстуры и цвет. Нормаль - трехмерный вектор, необходимый для вычисления ориентации, используемой, например, для формирования освещенности поверхности.

Исходные координаты вершины подвергаются видовому преобразованию однородной системы координат, умножением на матрицу 4x4, содержащую операции сдвига, поворота и масштабирования. После загрузки в стек одной или нескольких матриц преобразования можно управлять последовательностью их умножения на координаты вершины объекта с помощью специальных команд. В OpenGL предусмотрена возможность проводить геометрические преобразования не только путем последовательных поворотов вокруг осей X, Y или Z, но и относительно произвольной оси.

Цвет задается в модели RGBA, причем для задания доли каждого цвета можно использовать и целые числа в диапазоне 0..255, и нормализованное вещественное число от 0.0 до 1.0. При расчете освещенности цвет объекта может изменяться в зависимости от следующих параметров: свойств материала, отражающих свойств поверхности объекта и параметров источника света. Вид изображения можно изменять, варьируя параметры модели освещенности, управляя расположением источников, их мощностью, свойствами среды и т. д.

Команды OpenGL, которые не используются для описания вершин и ассоциируемой с ними информации, могут быть размещены и вне блока glBegin/glEnd, что позволяет выполнять приложения в оптимизированном режиме, используя максимально возможный для данного оборудования режим вывода примитивов.

Рекомендуемая литература:

1. Н.Тюкачев, Ю.Сидоров, Delphi 5. Создание мультимедийных приложений. – СПб.: Питер, 2001. – стр 368.
2. Нурбекова Ж.К., Даутова А.З., Кашкинбаева Д.Б., Технология проектирования мультимедийных обучающих систем. – Павлодар, 2003 – стр 100-108

Список литературы

5.1 Основная литература

3. Бордовский Г.А., Извозчиков В.А., Исаев Ю.В. и др. Информатика в понятиях и терминах: Книга для учащихся. М.: Просвещение, 1991.
4. Бочкин А.И. Методика преподавания информатики: Учеб. Пособие. Мн.: Выш. Шк., 1998.
5. Касаткин В.Н. Информация. Алгоритм. ЭВМ: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1991.
6. Машбиц Е.И. Психолого- педагогические проблемы компьютеризации обучения. М.: Педагогика, 1998.
7. Оконь В. Введение в общую дидактику. М.: Высшая школа, 1990.
8. Становление информатики: Кибернетика. М.: Наука, 1986.
9. Суханов А.П. Информация и прогресс. Новосибирск: Наука, 1988.
10. Теоретические основы процесса обучения в советской школе// Под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. М.: Педагогика, 1989.
11. Н.Тюкачев, Ю.Сидоров, Delphi 5. Создание мультимедийных приложений. – Спб.: Питер, 2001. – 400с.
12. Нурбекова Ж.К., Даутова А.З., Кашкинбаева Д.Б., Технология проектирования мультимедийных обучающих систем. – Павлодар, 2003 – 108 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Зимняя И.И. Педагогическая психология. М.: Логос, 1999. –384 с.
2. Лапчик М.П. Методика преподавания информатики. – Свердловск: СГПИ, 1987. –152 с.
3. Лапчик М.П., Рагулина М.И., Смолина Л.В. Практические занятия по методике преподавания информатики: Методические рекомендации. –Омск, Изд-во Омского пед.ин-та, 1992. –48 с.
4. Демушкин А. С., Кириллов А. И. и др. Компьютерные обучающие программы //Информатика и образование.–1995. –№3. –С. 18.
5. Деревнина А. Ю., Кошелев М. Б., Семикин В. А. Принципы создания электронных учебников // Открытое образование: проектирование учебников. 2001. №2.