Sifatli ta'lim-yorqin kelajak
ISSN: 3060-4761

TerDPI ILMIY XABARNOMASI
SCIENTIFIC BULLETIN OF THE TerSPI
НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК ТерГПИ

www.xabarnoma.terdpi.uz

УДК 372.851, 372.853
ORCID: 0009-0006-6275-3851

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ОТОБРАЖЕНИЮ ТЕКСТА В ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Назаров Ахтам Пулатович
доктор педагогических наук, доцент
кафедры информационных и коммуникационных
технологий ТГПУ имени Садриддина Айни
E-mail: ahtam_69@mail.ru
Одинаев Хамза Мирахмадович
преподаватели кафедры информационных и
коммуникационных технологий
ТГПУ имени Садриддина Айни
E-mail: hamzaodinaev0@gmail.com

Аннотация: Трехмерная компьютерная графика (3D-графика) - это вид компьютерной графики, который используется для отображения пространственных объектов и текстов на экране. С другой стороны, он основан на создании и преобразовании трехмерных моделей и объектов. До изучения трехмерной графики студентов на первом этапе обучают двухмерной графике. Двухмерная графика, в которой изображение рисуется в плоскости, трехмерное изображение получается путем проецирования трехмерной сцены с объектами на экран компьютера. 3D-графика широко используется в дизайне, кино, компьютерных играх и рекламе. Но возможности трехмерной графики и её применения в практике программирования еще не изучены на должном уровне и мало реализованы в процессе обучения программированию. Язык программирования нового поколения PascalABC.Net имеет трехмерный 3D графический модуль. Этот модуль изучается в данной работе на примере отображения текста в трехмерной компьютерной графике. Компетенции и компетентность проявляются в преподавании темы "Отображение текста в компьютерной трехмерной графике".

Ключевые слова: компьютерная графика, трехмерная графика, графический модуль, компетенция, компетентность, программирование, текст, отображение текста, оператор, 3D.

3D GRAFIKADA MATNNI KO'RSATISHNI O'QITISH METODIKASI

Annotatsiya: Uch o'lchovli kompyuter grafikasi (3D grafika) - fazoviy obyektlar va matnlarni ekranda aks ettirish uchun ishlatiladigan kompyuter grafikasining bir turi. Boshqa tomondan, u uch o'lchovli modellar va obyektlarni yaratish va o'zgartirishga asoslangan. 3D grafikani o'rganishdan oldin talabalarga birinchi navbatda 2D grafika o'rgatiladi. Ikki o'lchovli grafik, bunda tasvir tekislikda chiziladi, uch o'lchovli tasvirlar obyektlarning uch o'lchovli sahnasini kompyuter ekraniga proyeksiya qilish orqali yaratiladi. 3D grafika dizayn, kino,

kompyuter o'yinlari va reklamada keng qo'llaniladi. Lekin uch o'lchamli grafikaning imkoniyatlari va uni dasturlash amaliyotida qo'llash hali kerakli darajada o'rganilmagan va dasturlashni o'rgatish jarayonida kam tatbiq etilmagan. Yangi avlod dasturlash tili PascalABC.Net uch o'lchovli 3D grafik moduliga ega. Ushbu modul ushbu ishda uch o'lchovli kompyuter grafikasida matnni ko'rsatish misolida o'rganiladi. "3D kompyuter grafikasida matnni ko'rsatish" mavzusini o'qitishda kompetensiya va malaka namoyon bo'ladi.

Kalit so'zlar: kompyuter grafikasi, uch o'lchovli grafika, grafik modul, kompetensiya, kompetensiya, dasturlash, matn, matnli displey, operator, 3D.

METHODOLOGY FOR TEACHING DISPLAYING TEXT IN THREE-DIMENSIONAL GRAPHICS

Annotation: Three-dimensional computer graphics (3D graphics) is a type of computer graphics that is used to display spatial objects and texts on the screen. On the other hand, it is based on the creation and transformation of three-dimensional models and objects. Before studying three-dimensional graphics, students are taught two-dimensional graphics at the first stage. Two-dimensional graphics in which an image is drawn in a plane, a three-dimensional image is obtained by projecting a three-dimensional scene with objects onto a computer screen. 3D graphics are widely used in design, cinema, computer games and advertising. But the possibilities of three-dimensional graphics and its application in programming practice have not yet been studied at the proper level and are little implemented in the process of learning programming. PascalABC.Net is a new generation programming language has a three-dimensional 3D graphics module. This module is studied in this paper using the example of displaying text in three-dimensional computer graphics. Competencies and competence are manifested in teaching the topic "Displaying text in computer three-dimensional graphics".

Keywords: computer graphics, three-dimensional graphics, graphics module, competencional, competence, programming, text, text display, operator, 3D.

ВВЕДЕНИЕ. Обучение трехмерной компьютерной графике в высших учебных заведениях является актуальным научным вопросом. С предыдущими технологиями программирования очень сложно отображать трехмерные геометрические (пространственные) фигуры на экране компьютера. Современные языки программирования имеют трехмерные графические модули, изучение и преподавание которых устраняет большинство проблем. Обучение трехмерной компьютерной графике начинается с изучения порядка отображения текста на трехмерном графическом экране. В то время как в других случаях речь идет о том, чтобы заставить людей задуматься над тем, что они говорят, это не имеет никакого значения. Данный метод обучения программированию, особенно в структуре трехмерной компьютерной графики, а также его компетенции и компетентность не изучены на должном уровне. Его изучение очень важно для студентов педагогического направления, которые являются будущими учителями.

Для отображения текста на графическом экране компьютера, создания и отображения изображений используются различные виды графики – растровая графика, векторная графика, 3D-графика и фрактальная графика. Каждый из них отличается по способу и принципу создания изображения и его отображения на графическом экране или печати на бумаге. Следует отметить, что в современном языке программирования

PascalABC.Net все четыре из них являются графическими активами [1, с. 316]. Отображение текста в двумерной компьютерной графике изучалось, например, в работе [2]. Материалы по двумерной компьютерной графике можно увидеть в работах [1] и [3]. В данной работе разрабатывается и изучается методика отображения текста в трехмерной 3D-графике [1, С. 401].

Та часть компьютерной графики, которая посвящена методам создания изображений или видео путем моделирования объектов в трех измерениях, представляет собой трехмерную графику. Почему обучение трехмерной компьютерной графике является важным научным вопросом, например, материал представлен в [4]. Преподавание трехмерного компьютерного моделирования, например, изучается в диссертационной работе[5]. Графический модуль Graph3D используется для реализации трехмерной графики на языке программирования PascalABC.Net и работает на операционной системе не ниже Windows 7. Преподавание и изучение графического модуля Graph3D студентам является целесообразным. Этот модуль представляет собой новый модуль компьютерной графики, и его возможности еще не исследованы на необходимом уровне. Поэтому в процессе обучения графическому модулю Graph3D преподаватели сталкиваются с трудностями. Одной из причин возникновения трудностей является недостаточное развитие ее методов обучения, компетенции и компетентности в образовании. Тематическими компетенциями в данном случае являются: модуль трехмерной графики, графический модуль Graph3D на языке программирования PascalABC.Net, подключение модуля к тексту программы. Компетентность в предмете-это: правильное подключение модуля с помощью оператора Uses, знание структуры оператора отражения текста в трехмерной графике Text3D(...), его параметров, правильное расположение параметров оператора и отделение их друг от друга запятой, отражение текста в окне трехмерной графики. Инструмент графического программирования или рабочая среда Maple также обладает такими возможностями, изучается и применяется в большинстве литературных и научных работах[6].

В графическом модуле Graph3D языка программирования PascalABC.Net основную роль играет 3D-моделирование, представляющее собой процесс создания трехмерной модели объекта. В нем широко используется концепция вектора, означающая, что изображения имеют длину, ширину и высоту. Задача 3D-моделирования – создать трехмерное визуальное изображение искомого объекта. При этом метафора может соответствовать реальному предмету или вещи (геометрическим фигурам, зданиям, транспортным средствам, морям, вихрю, астероиду...) или быть совершенно абстрактной. Можно запрограммировать цвет линий и краев объекта, а также цвет граней объекта. Если они не заданы, компилятор напрямую выберет один из цветов самостоятельно. В настоящее время графический модуль Graph3D является одним из важнейших направлений разработки программного обеспечения.

Графический модуль Graph3D подключается для использования в тексте приложения с помощью оператора Uses: **Uses Graph3D**. Пример пустого окна графического модуля Graph3D представлен на рисунке 1, в левом нижнем углу которого отражены направления трехмерных координатных стрелок. Его можно просмотреть с помощью следующего текста программы:

Uses Graph3D;

Begin **end**.

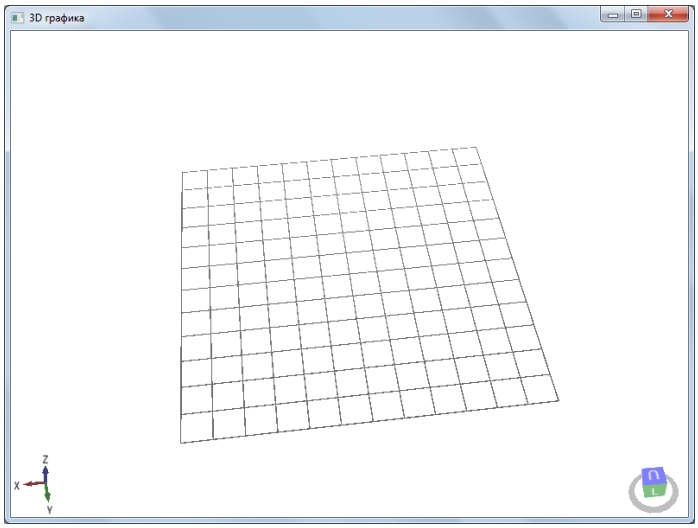


Рисунок 1. Окно трехмерной графики

Необходимо научить учащихся и студентов, что стрелки системы координат могут отражаться и в центре окна рисунка. Они должны знать оператор системы координат и уметь использовать его в тексте компьютерной программы. Этот оператор добавляется в текст компьютерной программы. Структура этого оператора следующая:

CoordinateSystem(r,d);

Студенты и учащиеся знакомят структуру оператора системы координат с его параметрами. В структуре оператора r –длина указателя, а d – диаметр указателя, и это действительные (вещественные) числовые типы данных. Диаметр указывать не обязательно. Студенты смогут использовать этот оператор в будущих программах. Добавить его самостоятельно в программы и могут посмотреть результат:

Uses Graph3D;
Begin
CoordinateSystem(...,...);
End.

В структуре компьютерной графики студентам преподается понятие точки. В данной работе точка изучается в графическом модуле Graph3D. Точка в графическом модуле Graph3D имеет тип Point3D и имеет поля (координаты) x, y и z. Точка создается с помощью функции P3D(x,y,z). Здесь x, y, z – действительные числа и обозначают координаты точки. Начало координат задается константой Origin и имеет значение P3D(0,0,0). Студенты изучают типы точек Point3D и функции P3D и применяют их на практике программирования.

Студентам будет преподаваться понятие вектора и координатных осей. Он показывает, что тип вектора в трехмерном пространстве – Vector3D, а функция – V3D. Вектор в графическом модуле Graph3D имеет тип Vector3D и имеет поля x, y и z. Вектор создается с помощью функции V3D(x,y,z). Здесь x, y, z – действительные числа и представляют координаты вектора. С помощью вектора задаются константы стрелок: OrtX(1,0,0), OrtY(0,1,0) и OrtZ(0,0,1).

Технология отображения текста, линий, геометрических фигур, многогранников, вращающихся тел и других графических объектов в окне графического модуля Graph3D отличается от двумерных графических модулей GraphABC и GraphWPF языка программирования PascalABC.Net, в которых используются другие операторы и

функции. Текст и все объекты отображаются в виде 3D-графики. В этой работе мы изучим оператор отражения текста и методика её обучения. Преподавателю необходимо научить студентов структуре оператора отображения текста в трехмерной графике. Объяснить предметные компетенции этого оператора.

Текст отображается в окне графического модуля Graph3D с помощью следующего оператора:

Text3D(x,y,z,*Текст*,H,*Шрифт*,*Цвет*);

Педагогу необходимо показать и обучить строению оператора на экране в цвете, как оно представлено, с использованием современных электронных средств обучения. Ключевое слово Text3D – это ключевое слово языка программирования PascalABC.Net, которое представляет самого оператора. Далее переходим к обучению структуры оператора. После ключевого слова Text3D параметры оператора записываются в определенном порядке внутри скобок (...), отделенных друг от друга запятой. В этой структуре оператора x, y, z представляют координаты точки, которая является центром отраженного текста. Эти параметры являются вещественным числовым типом. Текст представляет собой отображаемый текст. H – высота текста, Шрифт – название шрифта в операционной системе и Цвет –код цвета отражаемого текста. То есть этот оператор отображает графический текст в окне 3D-графики с выбранным цветом, шрифтом и высотой по центру точки (x, y, z). Студентов обучают некоторым особенностям оператора. В частности, использование букв и цветов не обязательно, и в этом случае используются шрифт по умолчанию и черный цвет. Шрифт и цвет также можно выбрать с помощью этого оператора, используя методы, изученные в курсе 2D-графики. Например:

```
Uses Graph3D;
Begin
Window.Maximize;
 Text3D(0.33,0.25,0.19,'Тригонометрия ва секунҷаҳо',1.2,'Cooper Black',Colors.Chocolate);
end.
```

Мы уже знакомы с оператором Window.Maximize, максимизирующим размер графического окна (на весь экран). Пример результата показан на рисунке 2.

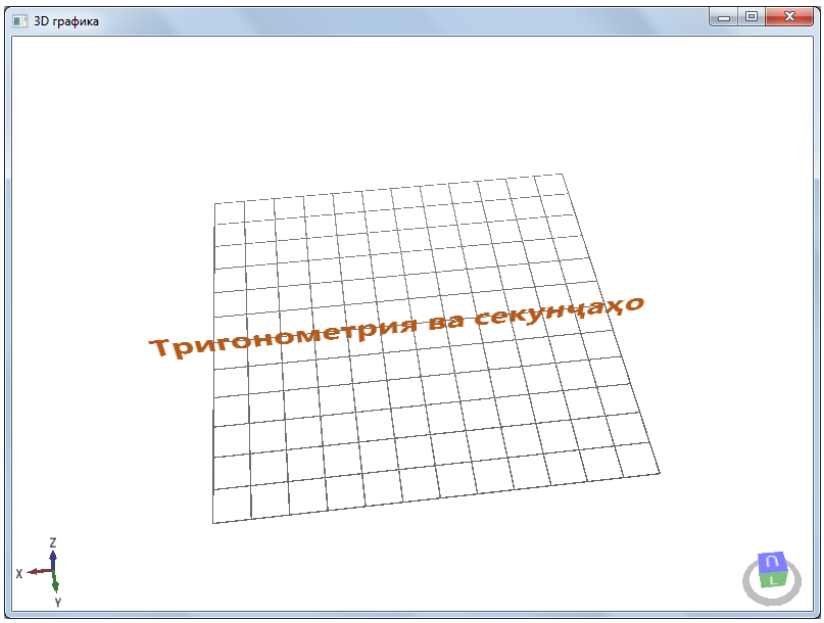


Рисунок 2. Отображение текста в трехмерной графике

Вместо точки (x, y, z) можно использовать точку типа Point3D. Например, если обозначить точку на трехмерном графике переменной Tch, то:

```
Uses Graph3D;
Begin
Window.Maximize;
  Var Tch := P3D(0.33,0.25,0.19);
  Text3D(Tch,'Тригонометрия ва
секунҷаҳо',1.2,'Cooper
Black',Colors.Chocolate);
end.
```

Еще одной технологией отображения текста в трехмерной компьютерной графике является его отражение на билборд (афише, рекламный щит) графического окна. Целесообразно преподавать это студентам. Текст отображается на билборде окна графического модуля Graph3D с помощью следующего оператора:

BillboardText(x,y,z,*Текст*,*Размер*);

Ключевое слово BillboardText – это ключевое слово языка программирования PascalABC.Net, которое представляет собой оператор для отображения текста на билборде. В этой структуре оператора x, y, z представляют координаты точки, которая является центром отображаемого текста. Числа типа вещественные. Текст представляет собой отображаемый текст. Размер – представляет размер текстовых букв. Оно отражается в текущем цвете и шрифте. Например:

```
Uses Graph3D;
Begin

BillboardText(0.33,0.25,0.19,'Тригонометри
я ва секунҷаҳо',40);
end.
```

Пример результата показан на рисунке 3.

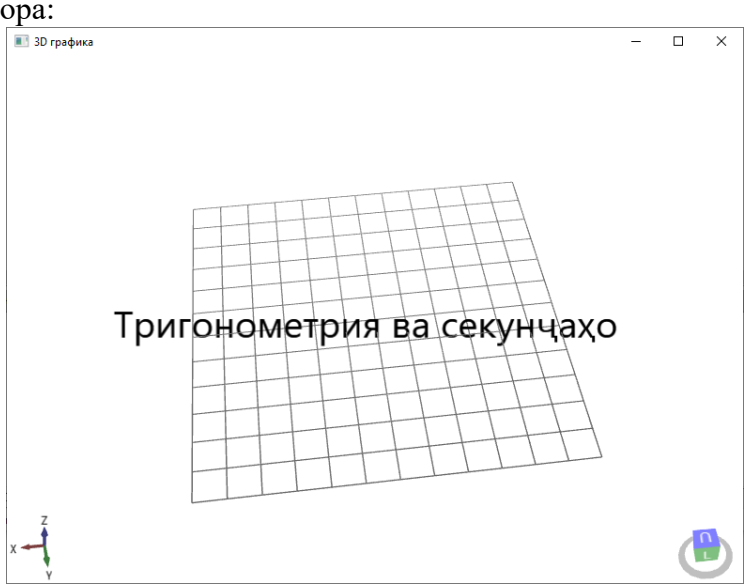


Рисунок 3. Образец отображения текста в билборде

Дальнейшие темы будут посвящены обучению созданию простых и сложных анимационных моделей, потому что язык программирования PascalABC.Net имеет множество возможностей обработки анимационных графических моделей. Это такие как перемещение модели (объекта), отображенной в трехмерной компьютерной графике, перемещение вперед или назад, влево или вправо, вверх или вниз, переворот, вращение, масштабирование и т.д. Они преподаются студентам в методической и систематической последовательности. Вот небольшой программный текст без комментариев, который перемещает отображенный текст влево, стрелкой Ox,

на 2 единицы и на период времени 5 секунд:

```
Uses Graph3D;
Begin
Window.Maximize;
  Var нқ := P3D(-1.53,1.25,-1.39);
  Text3D(нқ,'Графикаи компютерии
сеченака',2,'Arial',
Colors.Blue).AnimMoveByX(2,5).Begin;
end.
```

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Преподавание и изучение 3D графики в учебных заведениях является требованием времени в век информационных технологий. Исходя из этого в настоящей статье разработана методика обучения 3D графики на одном из языков программирования высокого уровня PascalABC.Net. В методиках указан порядок изучения операторов отображения текста в трехмерной графике. Будущие программисты могут применять его в разработке игровых компьютерных программ, а также при создании анимационных проектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Назаров А.П. Программирование и компьютерный дизайн языка PascalAbc.Net. Учебник / А.П. Назаров // Душанбе: ООО Меҳродж-Граф, 2021. 756 с.
2. Нугмонов М., Назаров А.П., Умеджони Х. Методика обучения учащихся программированию “Бегущей строки” в компьютерной графике (Текст) / М. Нугмонов М., А.П. Назаров, Умеджони Хайрулло // Вестник педагогического университета (Таджикистан). Серия 2. Педагогика, психология, теория и методика преподавания. 2022. №4 (14). С. 163-169 (А4).
3. Дёмин А.Ю. Основы компьютерной графики: учебное пособие [Текст] / А.Ю. Дёмин // Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 191 с.
4. Что такое 3D-графика, для чего она нужна и почему актуальна // https://bangbangeducation.ru/point/moushn-dizain-i-cg/chto-takoe-3d-grafika/
5. Тарасова О.А. Методика обучения трехмерному компьютерному моделированию в курсе информатики профильной школы [Текст]/ О.А. Тарасова // Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 СПб., 2005. - 226 с. РГБ ОД, 61:06-13/1941.
6. Гилев В.Г. Современные пакеты прикладных программ. Основы работы в Maple [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Гилев // Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2022. – 2,61 Мб ; 95 с.