Национальный исследовательский университет — Высшая школа экономики Факультет бизнес-информатики, отделение программной инженерии

		2011 г.
		/ Авдошин С.М./
раз	работкой	программного обеспечения»
Зав	едующий	й кафедрой «Управление
<i>J</i> 1	ВЕРЖД	цен

ПРОГРАММА ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОПЕРАЦИЙ НАД КВАТЕРНИОНАМИ НА ПЛАТФОРМЕ WINDOWS PHONE 7

Руководство программиста

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	Divido de marca de ma
Взам. инв. №	Руководитель работы/ Гринкруг Е.М./ «»
Подп. и дата	« <u>»</u> 2011 г.
Инв. № подп.	

Национальный исследовательский университет — Высшая школа экономики Факультет бизнес-информатики, отделение программной инженерии

УТВЕРЖДЕН

ПРОГРАММА ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОПЕРАЦИЙ НАД КВАТЕРНИОНАМИ НА ПЛАТФОРМЕ WINDOWS PHONE 7

Руководство программиста

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подп.	

Листов 17

Содержание

1.	Назначение и условия применения программы	3
	1.1. Функциональное назначение	
	1.2. Эксплуатационное назначение	
	1.3. Требования к программной совместимости	3
	1.4. Требования к составу и параметрам технических средств	
2.	Характеристики программы	
	2.1. Временные характеристики	
	2.2. Характеристики памяти	3
	2.3. Режим работы	4
3.	Обращение к программе	4
	3.1. Библиотека DCL.Maths	4
	3.1.1. Структура Quaternion	4
	3.1.2. Структура Fraction	5
	3.1.3. Структура Angle	6
	3.1.4. Статический класс Common	7
	3.2. Библиотека DCL.Phone.Xna	9
	3.2.1. Абстрактный класс Shape	9
	3.2.2. Класс Ellipse – наследник Shape	.10
	3.2.3. Класс Circle – наследник Ellipse	.11
	3.2.4. Класс Ellipsoid – наследник Shape	.11
	3.2.5. Класс Sphere – наследник Ellipse	.12
	3.2.6. Класс Dot – наследник Shape	
	3.2.7. Перечисление DrawMode	.13
	3.2.8. Класс PivotGame – наследник Microsoft.Xna.Framework.Game	.13
	3.2.9. Класс PivotGameItem	
	3.2.10. Класс SelectionChangedEventArgs – наследник EventArgs	.15
	3.2.11. Структура DrawingArea	.15
	3.2.12. Перечисление ProjectionType	.16
4.	Входные и выходные данные	.16
	4.1. Организация входной информации	.16
	4.2. Организация выходной информации	.16
5.	Сообшения	.16

1. Назначение и условия применения программы

1.1. Функциональное назначение

Библиотека DCL.Maths реализует основные операции над кватернионами, обыкновенными дробями и градусами, а также предоставляет некоторый общий функционал, расширяющий возможности классов .Net Framework.

Библиотека DCL. Phone. X па содержит классы, отвечающие за построение и преобразование трехмерных моделей посредством кватернионов, а также средства построения пользовательских интерфейсов на платформе Microsoft® X па Framework.

1.2. Эксплуатационное назначение

Библиотека DCL.Maths предназначена для использования в составе программных продуктов, реализация которых задействует предоставляемый библиотекой функционал. Библиотека DCL.Phone.Xna предназначена для использования в составе программных продуктов для платформы Microsoft® Windows® Phone 7, разрабатываемых с использованием Microsoft® Xna Framework.

1.3. Требования к программной совместимости

Библиотека DCL.Maths требует для своей работы среду, предоставляющую платформу Microsoft ®.Net Framework.

Библиотека DCL. Phone. X па требует для своей работы среду X па Framework for Windows Phone, которая входит в состав системы Microsoft® Windows® Phone 7.

1.4. Требования к составу и параметрам технических средств

Библиотека распространяется на оптических дисках и через интернет. Для чтения оптических дисков компьютер должен быть оснащен устройством чтения дисков CD; операционная система должна поддерживать файловую систему iso9660.

2. Характеристики программы

2.1. Временные характеристики

Время построения трехмерных моделей, а также время выполнения основных операций над ними (поворот с помощью кватернионов, масштабирование) находится в квадратичной зависимости от параметра, задающего детализацию модели.

Операция перемножения двух кватернионов требует 16 умножений и 12 сложений. Операция умножения кватерниона на чисто векторный кватернион оптимизирована и требует 12 умножений и 8 сложений.

2.2. Характеристики памяти

Память, необходимая для хранения массива вершин каждой трехмерной модели, находится в квадратичной зависимости от параметра детализации.

Объект, представляющий кватернион, хранится в памяти как совокупность четырех вещественных чисел одинарной точности (типа System.Single). Объекты, представляющие обыкновенную дробь и градусную величину, хранятся как совокупности двух и трех целочисленных значений соответственно.

2.3. Режим работы

Конструкторы классов и структур, на основе которых создаются объекты, представляющие кватернионы, дроби, углы и трехмерные модели, определяют ошибки во входных данных, и в случае обнаружения таковых прекращают обработку данных. Восстановление программы после сбоя не предусмотрено.

3. Обращение к программе

3.1. Библиотека DCL.Maths

3.1.1. Структура Quaternion

Имя	Модифика-	Тип	Аргументы	Описание			
торы Поля							
Re	public	Single		Вещественная часть			
X	public	Single		Коэффициент при і			
Y	public	Single		Коэффициент при ј			
Z	public	Single		Коэффициент при k			
i	public static readonly	Quaternion		Мнимая единица і			
j	public static readonly	Quaternion		Мнимая единица ј			
k	public static readonly	Quaternion		Мнимая единица k			
		Свой	і́ства				
VectorPart	public	Vector3		Векторная часть			
Abs	public	Single		Модуль			
		Констр	укторы				
Quaternion	public		Single	Конструктор приведения типов			
Quaternion	public		Vector3	Конструктор приведения типов			
Quaternion	public		Single, Single, Single, Single	Конструктор общего вида			
		Мет	оды				
Conjugate	public	Quaternion		Сопряженный кватернион			
Reciprocal	public	Quaternion		Обратный кватернион			
Normalize	public	Quaternion		Нормализация			
Round	public	Quaternion	Int32	Округление до определенного количества знаков после запятой			
Approximate	public	Quaternion	Single	Округление до определенной точности			
Rotation Quaternion	public static	Quaternion	Quaternion, Single	Вычисление кватерниона поворота для заданных оси и угла в радианах			
Rotate	public static	Quaternion	Quaternion, Quaternion,	Поворот векторного кватерниона на заданные			

			Single	ось и угол в радианах
Rotate	public static	Quaternion	Quaternion, Quaternion, Quaternion, Single	Поворот векторного кватерниона на заданные ось (со смещением) и угол в радианах
Rotate Composition	public static	Quaternion	Quaternion, Quaternion, Single Quaternion, Single	Комбинирование двух поворотов
Slerp	public static	Quaternion	Quaternion, Quaternion, Single	Сферическая интерполяция (SLERP) между двумя кватернионами
Lerp	public static	Quaternion	Quaternion, Quaternion, Single	Линейная интерполяция между двумя кватернионами
LSlerp	public static	Quaternion	Quaternion, Quaternion, Single	Приближенная сферическая интерполяция (получается из линейной по специальному алгоритму; процедура является гораздо менее ресурсоемкой, чем Slerp)
ToString	public override	String		Строковое представление кватерниона
ToString	public override	String	Int32	Строковое представление с определенной точностью
Equals	public override	Boolean	Object	Проверка на равенство
GetHashCode	public override	Int32		Хэш-код объекта
		Приведен	ие типов	
Quaternion	implicit	Quaternion	Single	
Quaternion	implicit	Quaternion	Vector3	
Vector3	explicit	Vector3	Quaternion	

3.1.2. Структура Fraction

Имя	Модифика- торы	Тип	Аргументы	Описание		
		По	ЛЯ			
Empty	public static readonly	Fraction		«Пустая» дробь		
	Свойства					
Numerator	public	Int64		Числитель		
Denominator	public	UInt32		Знаменатель		
		Констр	укторы			
Fraction	public		Int64, UInt32	Конструктор общего вида		
Методы						
Cancel	public	Fraction		Сокращение дроби		

Reverse	public	Fraction		Переворачивание дроби		
ReduceTo Denominator	public	Fraction	UInt32	Приведение дроби к знаменателю		
ToMixed Number	public	void	out Int64, out Fraction	Получение из дроби смешанного числа		
FromMixed Number	public static	Fraction	Int64, Fraction	Создание дроби из смешанного числа		
Parse	public static	Fraction	String	Создание дроби путем анализа строки		
TryParse	public static	Boolean	String, out Fraction	Создание дроби путем анализа строки, не вызывающее исключений		
IsEmpty	public static	Boolean	Fraction	Проверка дроби на равенство «пустой»		
ToString	public override	String		Строковое представление дроби		
Equals	public override	Boolean	Object	Проверка на равенство		
GetHashCode	public override	Int32		Хэш-код объекта		
CompareTo	public	Int32	Object	Реализация интерфейса IComparable		
Приведение типов						
Fraction	implicit	Fraction	Int64			
Fraction	explicit	Fraction	Double			
Double	explicit	Double	Fraction			

3.1.3. Структура Angle

Имя	Модифика- торы	Тип	Аргументы	Описание		
		По	ЛЯ			
PI	public static readonly	Angle		Величина 180°		
Eps	public static readonly	Angle		Величина 0°0'1''		
		Свої	і́ства			
Sign	public	Int32		Знак градусной величины		
Degrees	public	UInt32		Градусы		
Minutes	public	UInt32		Минуты		
Seconds	public	UInt32		Секунды		
		Констр	укторы			
Angle	public		UInt32, Int32	Конструктор общего вида		
Angle	public		UInt32, UInt32, UInt32, Int32	Конструктор общего вида		
	Методы					
Parse	public static	Angle	String	Создание градусной величины путем анализа строки		

TryParse	public static	Boolean	String, out Angle	Создание градусной величины путем анализа строки, не вызывающее исключений	
Wrap	public static	Angle	Angle	Приведение угла к отрезку [-180°, 180°]	
ToString	public override	String		Строковое представление градусной величины	
ToString	public override	String	Boolean, Boolean	Строковое представление без вывода нулевых значений минут или секунд	
Equals	public override	Boolean	Object	Проверка на равенство	
GetHashCode	public override	Int32		Хэш-код объекта	
CompareTo	public	Int32	Object	Реализация интерфейса IComparable	
Приведение типов					
Double	explicit	Double	Angle		
Fraction	explicit	Fraction	Angle		
Angle	explicit	Angle	Double		
Angle	explicit	Angle	Fraction		

3.1.4. Статический класс Соттоп

Имя	Модифика- торы	Тип	Аргументы	Описание
		Mea	годы	
Round	public static	Double	Double, Int32	Округляет число до заданного числа знаков после запятой
Round	public static	Double	Double	Округляет число до целого по математическим правилам
Cbrt	public static	Double	Double	Вычисляет кубический корень из числа
Factorial	public static	Double	UInt32	Вычисляет факториал числа
DoubleFactor ial	public static	Double	UInt32	Вычисляет двойной факториал числа
BinomialCoef ficient	public static	Double	UInt32, UInt32	Вычисляет C_n^k
LCM	public static	UInt32	UInt32, UInt32	Вычисляет НОК двух чисел
GCD	public static	UInt32	UInt32, UInt32	Вычисляет НОД двух чисел
Fractional Part	public static	Double	Double	Возвращает дробную часть числа
Fractional Part	public static	Decimal	Decimal	Возвращает дробную часть числа
Fractional PartLength	public static	Int32	Double	Возвращает длину дробной части числа

Fractional	public static	Int32	Decimal	Возвращает длину дробной
PartLength	public static	111132	Decilial	части числа
IsPrime	public static	Boolean	UInt32	Проверяет, является ли
151 Time	public static	Doolean		число простым
Swon	public static	ofic Void	ref Int32,	Меняет местами значения
Swap	public static		ref Int32	двух переменных
Cwon	nublia atatia	void	ref UInt32,	Меняет местами значения
Swap	public static	voiu	ref UInt32	двух переменных

3.2. Библиотека DCL.Phone.Xna

3.2.1. Абстрактный класс Shape

Имя	Модифика- торы	Тип	Аргументы	Описание
	-	Пол	Я	
current Vertices	protected	VertexPosition Normal Texture[]		Массив вершин модели (в том числе после преобразований)
startVertices	protected	VertexPosition Normal Texture[]		Массив вершин модели до всех преобразований
triangle Indices	protected	Int16[]		Массив индексов вершин модели для отрисовки ее по треугольникам
lineIndices	protected	Int16[]		Массив индексов вершин модели для отрисовки ее контура по линиям
startCenter	protected	Vector3		Центр фигуры до всех преобразований
	T	Свойс	тва	
Center	public	Vector3		Центр фигуры
Texture	public	Texture2D		Текстура модели
Graphics Device	public	Graphics Device		Графическое устройство, на которое отрисовывается модель
Default Rotation	protected	Quaternion		Стандартное вращение, заданное кватернионом
		Констру	кторы	
Shape	protected			Конструктор общего вида
		Мето	ды	
Reset	public	void		Возвращает модель к ее первоначальному состоянию
Rotate	public	void	Quaternion, Single	Поворачивает модель вокруг некоторой оси на некоторый угол
Rotate	public	void	Quaternion, Quaternion, Single	Поворачивает модель вокруг некоторой смещенной оси на некоторый угол
Rotate Composition	public	void	Quaternion, Single, Quaternion, Single	Осуществляет комбинирование двух поворотов модели
Rotate Composition	public	void	Quaternion, Single, Quaternion, Single, Quaternion,	Осуществляет комбинирование трех поворотов модели

			Single	
RotateDefault	public	void		Осуществляет стандартный поворот модели
SetDefault Rotation	public	void	Quaternion, Single	Задает стандартный поворот модели
SetDefault Rotation	public	void	Quaternion, Single, Quaternion, Single	Задает стандартный поворот модели как комбинацию двух поворотов
SetDefault Rotation	public	void	Quaternion, Single, Quaternion, Single, Quaternion, Single	Задает стандартный поворот модели как комбинацию трех поворотов
Translate	public	void	Quaternion	Осуществляет перенос модели в пространстве на некоторый вектор
Scaling	public	void	Single	Осуществляет масштабирование модели относительно ее центра
Draw	public	void	BasicEffect, DrawMode	Рисует модель на графическом устройстве
DrawScene	public static	void	BasicEffect, DrawMode, params Shape[]	Осуществляет отрисовку нескольких моделей одновременно
DrawScene	public static	void	BasicEffect, DrawMode, Shape[], params Shape[]	Осуществляет отрисовку нескольких моделей одновременно

3.2.2. Класс Ellipse – наследник Shape

Имя	Модифика- торы	Тип	Аргументы	Описание		
		Свойс	тва			
Radius	public	Single		Базовый радиус эллипса		
Axis	public	Vector3		Ось эллипса		
	Конструкторы					
Ellipse	public		Vector3, Single, Single, Single, Int32	Конструктор общего вида. Задаются центр модели, базовый радиус, степень детализации, растяжение эллипса вдоль координатных осей.		

Ellipse	public	Vector3, Single, Single Single, Int32, Texture2D	THE THE THE PROPERTY OF THE PR
Ellipse	public	Vector3, Single, Single Single, Int32, Texture2D, Graphics Device	петанизании пастамение г

3.2.3. Класс Circle – наследник Ellipse

Имя	Модифика- торы	Тип	Аргументы	Описание
		Констру	кторы	
Circle	public		Vector3, Single, Int32	Конструктор общего вида. Задаются центр модели, степень детализации и радиус окружности.
Circle	public		Vector3, Single, Int32, Texture2D	Конструктор общего вида. Задаются центр модели, степень детализации, радиус окружности и текстура модели.
Circle	public		Vector3, Single, Int32, Texture2D, Graphics Device	Конструктор общего вида. Задаются центр модели, степень детализации и радиус окружности, текстура модели и стандартное графическое устройство.

3.2.4. Класс Ellipsoid – наследник Shape

Имя	Модифика- торы	Тип	Аргументы	Описание
		Свойс	тва	
Radius	public	Single		Базовый радиус
Raulus	public	Single		эллипсоида
Axis	public	Vector3		Ось эллипсоида
Конструкторы				
Ellingoid	public		Vector3,	Конструктор общего вида.
Ellipsoid			Single, Single,	Задаются центр модели,

		Single, Single,	базовый радиус, степень
		Int32	детализации, растяжение
			эллипса вдоль
			координатных осей.
			Конструктор общего вида.
		Vector3,	Задаются центр модели,
		Single, Single,	базовый радиус, степень
Ellipsoid	public	Single, Single,	детализации, растяжение
		Int32,	эллипса вдоль
		Texture2D	координатных осей,
			текстура модели.
			Конструктор общего вида.
		Vector3,	Задаются центр модели,
		Single, Single,	базовый радиус, степень
		Single, Single,	детализации, растяжение
Ellipsoid	public	Int32,	эллипса вдоль
		Texture2D,	координатных осей,
		Graphics	текстура модели и
		Device	стандартное графическое
			устройство.

3.2.5. Класс Sphere – наследник Ellipse

	-	-				
Имя	Модифика- торы	Тип	Аргументы	Описание		
	Конструкторы					
Sphere	public		Vector3, Single, Int32	Конструктор общего вида. Задаются центр модели, степень детализации и радиус сферы.		
Sphere	public		Vector3, Single, Int32, Texture2D	Конструктор общего вида Задаются центр модели, степень детализации, радиус сферы и текстура модели.		
Sphere	public		Vector3, Single, Int32, Texture2D, Graphics Device	Конструктор общего вида Задаются центр модели, степень детализации и радиус сферы, текстура модели и стандартное графическое устройство.		

3.2.6. Класс Dot – наследник Shape

Имя	Модифика- торы	Тип	Аргументы	Описание
		Констру	кторы	
Dot	public		Vector3, Int32	Конструктор общего вида. Задаются положение точки и степень ее

			«жирности».
Dot	public	Vector3, In Texture2	
Dot	public	Vector3, In Texture21 Graphic Device	D, точки, степень ее «жирности», текстура и

3.2.7. Перечисление DrawMode

- Lines рисуется контур модели;
- Solid рисуется поверхность модели;
- SolidWithLines рисуются как поверхность, так и контур модели;
- Textured рисуется поверхность модели с натянутой на нее текстурой.

3.2.8. Класс PivotGame – наследник Microsoft.Xna.Framework.Game

Имя	Модифика- торы	Тип	Аргументы	Описание
		Пол	Я	
HeaderFont	protected internal	SpriteFont		Шрифт заголовка страниц приложения
ContentFont	protected internal	SpriteFont		Шрифт текста содержимого приложения
TitleFont	protected internal	SpriteFont		Шрифт заголовка приложения
Selection Changed Event Handler	public	delegate void		Делегат обработчика события SelectionChanged
Selection Changed	public	event Selection Changed EventHandler		Событие, возбуждаемое при смене страницы приложения
		Свойс	тва	
Title	public	string		Заголовок приложения
Background Color	public	Color		Цвет фона страниц приложения
Foreground Color	public	Color		Цвет текста страниц приложения
Scene Background Color	public	Color		Цвет фона области, в которую отрисовывается трехмерная сцена
Scene Background Texture	public	Texture2D		Фоновая текстура области, в которую отрисовывается

DrawingAreapublicRectangleОбласть, в которую отрисовывается трежмерная сценаSplashScreen ImagepublicTexture2DКартинка-заставка на время загрузки приложенияGraphics Device Managerprotected internalGraphics Device ManagerMeнеджер графического устройстваSpriteBatchprotected internalSpriteBatch internalMeнеджер спрайтов, отвечающий за отрисовку техетур и техетаBasicEffectprotectedBasicEffectЭффект, используемый при отрисовке сценыProjection TypeprotectedProjectionТип проекции, используемой при отрисовке сценыCameraScalepublicSingleСтепень охвата сцены камеры от начала координат по оси ZZoompublicSingleСтепень охрананности камеры от начала координат по оси ZSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер техущей страницы приложенияindexerpublicPivotGame ItemInt32Номер техущей страницы приложенияItemsCountpublicInt32Возвращающий страницу приложения по ее номеру Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesprotectedTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamepublicКонструкторы					трехмерная сцена
DrawingAreapublicRectangleотрисовывается трехмерная спена время загрузки приложенияSplashScreen ImagepublicTexture2DКартинка-заставка на время загрузки приложенияGraphics Device Managerprotected internalDevice ManagerМенеджер графического устройстваSpriteBatchprotected internalSpriteBatchОтвечающий за отрисовку текстур и текстаBasicEffectprotectedBasicEffectЭффект, используемый при отрисовке сцены используемой при отрисовке сцены камеройCameraScalepublicSingleСтепень охвата сцены камеройZoompublicSingleСтепень удаленности камеры от начала координат по оси ZSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер текущей страницы приложенияindexerpublicPivotGame ItemInt32Номер текущей страницы приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит дия данный момент смена страницTouchesprotectedTouch CollectionМассив касапий экрапа пользователем в каждый момент смена страницPivotGamepublicTouch CollectionМассив касапий экрапа пользователем в каждый момент деменииPivotGamepublicKонструкторы					
SplashScreen Image public Texture2D Техтинеальный каргинка-заставка на время загрузки приложения Graphics Device Manager protected internal Graphics Device Device Manager Meнеджер графического устройства SpriteBatch protected internal SpriteBatch Meнеджер спрайтов, отвечающий за отрисовку текстур и текста BasicEffect protected BasicEffect Эффект, используемый при отрисовке сцены Пти проекции, используемой при отрисовке сцены CameraScale public Single Степень охвата сцены камерой Zoom public Single Степень охвата сцены камерой SeneCenter Translation protected Vector2 Центр сцены SelectedIndex public Int32 Номер текущей страницы приложения ItemsCount public Int32 Количество страниц приложения Changing Pages public Boolean Определяет, происходит ди данный момент смена страниц момент времени Touches public Kohcтрукторы PivotGame Meroды Добавляет страницу в	DrawingArea	public	Rectangle		1
SplashScreen ImagepublicTexture2DКартинка-заставка на время загрузки приложенияGraphics Device Managerprotected internalGraphics Device ManagerMeнеджер графического устройстваSpriteBatchprotected internalSpriteBatchMeнеджер спрайтов, отвечающий за отрисовку текстур и текста при отрисовке сцепыBasicEffectprotectedBasicEffectЭффект, используемый при отрисовке сцепыProjection TypeprotectedProjectionТип проекции, используемой при отрисовке сценыCameraScalepublicSingleСтепень охвата сцены камеры от начала координат по оси ZSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер текущей страницы приложенияindexerpublicInt32Номер текущей страницы приложенияItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в давный момент смена страниц приложения пользователем в каждый момент времениTouchesprotectedTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicKohcтруктор общего вида	Diawinginea	paone	rectange		-
Spiasnscreen ImagepublicTexture2Dвремя загрузки приложенияGraphics Device Managerprotected internalGraphics Device ManagerMeнеджер графического устройстваSpriteBatchprotected internalSpriteBatchMeнеджер графического устройстваBasicEffectprotectedMenegжep спрайтов, отвечающий за отрисовку текстур и текстаProjection TypeTun проекции, используемой при отрисовке сценыCameraScalepublicSingleСтепень охвата сцены камерыZoompublicSingleСтепень удаленности камеры от начала координат по оси ZSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер текущей страницы приложенияindexerpublicInt32Номер текущей страницы приложенияItemsCountpublicInt32ВооleanChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страниц пользователем в каждый момент времениTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicKontrpyктopы					<u> </u>
Graphics Device Manager protected internal Graphics Device Manager Менеджер графического устройства SpriteBatch Device Manager Protected internal SpriteBatch Device Manager Менеджер спрайтов, отвечающий за отрисовку текстур и текста истехтур и текста истехтур и текста истехтур и текста истехтур и текста истех используемый при отрисовке сцены Тип проекции, используемый при отрисовке сцены Камерой используемой при отрисовке сцены камерой используемой при отрисовке сцены камерой используемой при отрисовке сцены камерой Степень охвата сцены камерой Степень удаленности камеры от начала координат по оси Z Zoom public Single Степень удаленности камеры от начала координат по оси Z SceneCenter Translation protected Vector2 Центр сцены SelectedIndex public Int32 Номер текущей страницы приложения по се номеру Количество страниц ми в данный момент смена страниц мена страниц момент смена страниц пользователем в каждый момент времени Touches Touch Collection Конструкторы PivotGame PivotGame Конструктор общего вида AddItem public PivotGame PivotGame Добавляет страницу в	_	nublic	Texture2D		*
Graphics Device Managerprotected internalGraphics Device ManagerMeнеджер графического устройстваSpriteBatchprotected internalSpriteBatchMeнеджер спрайтов, отвечающий за отрисовку текстур и текстBasicEffectprotectedBasicEffectЭффект, используемый при отрисовке сцены Пи проекции, используемой при отрисовке сценыProjection TypeprotectedProjectionСтепень охвата сцены камеройCameraScalepublicSingleСтепень удаленности камерой и камеройZoompublicSingleНомер текущей страницы приложенияSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер текущей страницы приложенияItemsCountpublicInt32Номер текущей страници приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGameItemsOutКонструкторыPivotGamePivotGameКонструктор общего видаPivotGamepublicКонструктор общего вида	Image	puone	Texture2D		1 17
Device Managerprotected internalDevice ManagerMenegace proportion ycrpoiction or rectored internalSpriteBatchprotected internalSpriteBatchMenegace propations, or rectored or reacting in the rector of the protected or protectedBasicEffectprotected protectedBasicEffectЭффект, используемый при отрисовке сцены Tun проскции, используемой при отрисовке сцены Crenent oxbara сцены камеройCameraScalepublicSingleСтепень охвата сцены камеройZoompublicSingleСтепень удаленности камеры от начала координат по оси ZSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Hoмер текущей страницы приложения приложения приложения приложения приложения приложения приложения приложения приложения по ее номеруItemsCountpublicInt32Количество страниц приложения по отраниц приложения по отраниц приложения пользователем в каждый момент смена страниц момент смена страниц пользователем в каждый момент времениTouchesTouch CollectionКонструкторыPivotGameItemsCountКонструкторы	Graphics		Graphics		
ManagerInternalManagerУстройстваSpriteBatchprotected internalSpriteBatchMенеджер спрайтов, отвечающий за отрисовку текстур и текстаBasicEffectprotectedBasicEffectЭффект, используемый при отрисовке сценыProjection TypeprotectedProjectionТип проекции, используемой при отрисовке сценыCameraScalepublicSingleСтепень охвата сцены камеройZoompublicSingleСтепень удаленности камеры от начала координат по оси ZSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер текущей страницы приложенияindexerpublicInt32Индексатор, возвращающий страницу приложения по ее номеруItemsCountpublicInt32Количество страницChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего вида		-			
SpriteBatchprotected internalSpriteBatchМенеджер спрайтов, отвечающий за отрисовку текстру и гекста Эффект, используемый при отрисовке сценыProjection ТуреProjectionТип проекции, используемой при отрисовке сценыCameraScalepublicSingleСтепень охвата сцены камеройZoompublicSingleСтепень удаленности камеры от начала координат по оси ZSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер текущей страницы приложенияindexerpublicPivotGame ItemInt32Номер текущей страницы приложения по ее номеру Количество страниц приложенияItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страниц Смена страниц Массив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamePivotGameКонструктор общего видаAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в		internal			устройства
SpriteBatch internalSpriteBatch internalSpriteBatch internalотвечающий за отрисовку текстур и текстаBasicEffectprotectedBasicEffectЭффект, используемый при отрисовке сценыProjection TypeProjectionTun проекции, используемой при отрисовке сценыCameraScalepublicSingleСтепень охвата сцены камеры от начала координат по оси ZZoompublicSingleНомер текущей страницы приложенияSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер текущей страницы приложенияItemsCountPivotGame ItemInt32Номер текущей страниц приложения по ее номеру Количество страниц приложения по ее номеруChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страниц пользователем в каждый момент времениPivotGameTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamePivotGameДобавляет страницу в	1,1minger		- Tranager		Менелжер спрайтов
BasicEffect protected BasicEffect Эффект, используемый при отрисовке сцены Projection Type protected Projection Тип проекции, используемой при отрисовке сцены CameraScale public Single Степень охвата сцены камерой Zoom public Single Степень удаленности камеры от начала координат по оси Z SceneCenter Translation protected Vector2 Центр сцены SelectedIndex public Int32 Номер текущей страницы приложения Item PivotGame Item Int32 Количество страниц приложения Changing Pages public Boolean Определяет, происходит ли в данный момент смена страниц Touches protected Touch Collection Массив касаний экрана пользователем в каждый момент времени PivotGame public Конструктор общего вида PivotGame PivotGame Добавляет страницу в	SpriteBatch	-	SpriteBatch		
BasicEffectprotectedBasicEffectЭффект, используемый при отрисовке сценыProjection TypeprotectedProjectionТип проекции, используемой при отрисовке сценыCameraScalepublicSingleСтепень охвата сцены камеройZoompublicSingleСтепень удаленности камеры от начала координат по оси ZSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер текущей страницы приложенияindexerpublicPivotGame ItemInt32Возвращающий страницу приложения по ее номеруItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesprotectedTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструктор общего видаPivotGamepublicКонструктор общего видаAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в	. F	internal	F		
Ваяселеетпри отрисовке сценыProjectionProjectionТип проекции, используемой при отрисовке сцены отрисовке сцены отрисовке сцены камеройCameraScalepublicSingleСтепень охвата сцены камеройZoompublicSingleСтепень удаленности камеры от начала координат по оси ZSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер текущей страницы приложенияindexerpublicPivotGame ItemInt32Возвращающий страницу приложения по ее номеруItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаMeтодыPivotGameДобавляет страницу в	D 1 700		D : Ecc .		
Projection TypeprotectedProjectionТип проекции, используемой при отрисовке сценыCameraScalepublicSingleСтепень охвата сцены камерой Степень удаленности камеры от начала координат по оси ZZoompublicSingleНомер текущей страницы приложенияSeeneCenter TranslationPrivotGame ItemInt32Номер текущей страницы приложенияSelectedIndexPublicInt32Номер текущей страницы приложенияItemsCountPivotGame ItemInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страниц Массив касаний экрана пользователем в каждый момент времениTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаMetoдыPivotGameДобавляет страницу в	BasicEffect	protected	BasicEffect		
Projection TypeprotectedProjectionиспользуемой при отрисовке сценыCameraScalepublicSingleСтепень охвата сцены камеройZoompublicSingleСтепень удаленности камеры от начала координат по оси ZSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер текущей страницы приложенияindexerpublicPivotGame ItemInt32Возвращающий страницу приложения по ее номеруItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаMeтодыДобавляет страницу в	D				1 1
ТуреCameraScalepublicSingleСтепень охвата сцены камеройZoompublicSingleСтепень удаленности камеры от начала координат по оси ZSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер текущей страницы приложенияindexerpublicInt32Возвращающий страницу приложения по ее номеруItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в	•	protected	Projection		<u> </u>
ZoompublicSingleкамеройZoompublicSingleСтепень удаленности камеры от начала координат по оси ZSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер текущей страницы приложенияindexerpublicPivotGame ItemInt32Возвращающий страницу приложения по ее номеруItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в	Type	•			-
ZoompublicSingleСтепень удаленности камеры от начала координат по оси ZSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер текущей страницы приложения приложенияindexerpublicPivotGame ItemInt32Возвращающий страницу приложения по ее номеруItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаMacula Конструктор общего видаРivotGameДобавляет страницу в	ComoraCasta	مالطوره	Cin ala		-
ZoompublicSingleкамеры от начала координат по оси ZSceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Номер текущей страницы приложения Индексатор, возвращающий страницу приложения по ее номеруItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страниц Пользователем в каждый момент времениTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamePivotGameДобавляет страницу в	Camerascale	public	Single		камерой
SceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Homep текущей страницы приложения Индексатор, Возвращающий страницу приложения по ее номеруItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страниц Пользователем в каждый момент времениTouchesprotectedTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в					Степень удаленности
SceneCenter TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Homep текущей страницы приложения Индексатор, возвращающий страницу приложения по ее номеруindexerpublicInt32Количество страниц приложенияItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страниц Массив касаний экрана пользователем в каждый момент времениTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыAddItempublicVoidPivotGameДобавляет страницу в	Zoom	public	Single		камеры от начала
TranslationprotectedVector2Центр сценыSelectedIndexpublicInt32Homep текущей страницы приложения Индексатор, возвращающий страницу приложения по ее номеруindexerpublicInt32Количество страниц приложения Определяет, происходит ли в данный момент смена страницChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страниц Пользователем в каждый момент времениTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыMetoдыКонструктор общего видаAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в					координат по оси Z
TranslationSelectedIndexpublicInt32Homep текущей страницы приложенияindexerpublicPivotGame ItemInt32Индексатор, возвращающий страницу приложения по ее номеруItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаAddItempublicvoidPivotGameДобавляет страницу в		protected	Vector?		Пентр спены
SelectedIndexpublicInt32приложенияindexerpublicPivotGame ItemInt32Индексатор, возвращающий страницу приложения по ее номеруItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в	Translation	protected	7 001012		· -
indexerPivotGame ItemInt32Индексатор, возвращающий страницу приложения по ее номеруItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesprotectedTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в	SelectedIndex	public	Int32		· · · ·
indexerpublicPrivotGame ItemInt32возвращающий страницу приложения по ее номеруItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в		F ***			1
ItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в		1.11	PivotGame	1 .22	_ ·
ItemsCountpublicInt32Количество страниц приложенияChanging PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в	ındexer	public	Item	Int32	1 1
TouchespublicIntis2приложенияPagesProtectedBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениPivotGamepublicКонструкторыMeтодыРivotGameДобавляет страницу в					1
Changing PagespublicBooleanОпределяет, происходит ли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениFivotGamepublicКонструкторыAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в	ItemsCount	public	Int32		_
Changing PagespublicBooleanли в данный момент смена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениFivotGamepublicКонструкторыAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в					•
Pagesсмена страницTouchesTouch CollectionМассив касаний экрана пользователем в каждый момент времениKoнструкторыКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в	Changing	public	Poologn		
TouchesTouch CollectionMaccив касаний экрана пользователем в каждый момент времениKoнструкторыКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаAddItempublicPivotGameДобавляет страницу в	Pages	public	Boolean		· ·
TouchesprotectedTouch Collectionпользователем в каждый момент времениКонструкторыPivotGamepublicКонструкторыMeтодыPivotGameДобавляет страницу в					1
Collectionмомент времениКонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаМетодыAddItempublicvoidPivotGameДобавляет страницу в	Touchos	protected	Touch		±
КонструкторыPivotGamepublicКонструктор общего видаMетодыPivotGameДобавляет страницу в	Touches	protected	Collection		
PivotGamepublicКонструктор общего видаМетодыAddItempublicvoidPivotGameДобавляет страницу в			Констру	ktonki	момент времени
Методы AddItem public void PivotGame Добавляет страницу в	PivotGame	public	Koncipy	Кторы	Конструктор общего вида
AddItem public void PivotGame Добавляет страницу в	21,000mic	Paone	Мето	 ЛЫ	
Additem public void ''		1 **			Добавляет страницу в
пеш приложение	AddItem	public	void	Item	приложение
PivotGame Vладет страницу из	D 14	1 1'	' 1		•
RemoveItem public void Item приложения	RemoveItem	public	VOIC	Item	1 1
SpriteFont				SpriteFont,	•
DrawString public void String OTPHCOBBIBACT CTPOKY Ha	DrawString	public	void	_	
Vector2, Color заданной позиции		-		•	заданнои позиции
DrawSprite public void Texture2D, Отрисовывает текстуру на	Drowenuite	nublic	void	Texture2D,	Отрисовывает текстуру на
DrawSprite public void техниего, Vector2, Color отрисовывает техетуру на заданной позиции	DrawSprite	public	void	Vector2, Color	

3.2.9. Класс PivotGameItem

Имя	Модифика- торы	Тип	Аргументы	Описание	
Поля					
DrawingArea	public	DrawingArea		Область рисования сцены	
DrawFrame	public	event EventHandler		Событие, возбуждаемое при перерисовке страницы (за исключением сцены)	
DrawScene	public	event EventHandler		Событие, возбуждаемое при перерисовке сцены на страницы	
		Свойс	тва		
Background Color	public	Color		Цвет фона страницы	
Foreground Color	public	Color		Цвет текста страницы	
Header	public	String		Заголовок страницы	
Parent	public	PivotGame		Ссылка на объект класса приложения, в состав которого входит страницы	
Конструкторы					
PivotGame Item	public			Конструктор общего вида	

3.2.10. Класс SelectionChangedEventArgs – наследник EventArgs

Имя	Модифика- торы	Тип	Аргументы	Описание
Свойства				
Previous Index	public	Int32		Индекс предыдущей страницы.
Конструкторы				
Selection Changed EventArgs	public		Int32	Конструктор общего вида. Задается индекс предыдущей страницы.

3.2.11. Структура DrawingArea

Имя	Модифика- торы	Тип	Аргументы	Описание
Свойства				
X	public	Int32		Координата X верхнего левого угла области отрисовки сцены
Y	public	Int32		Координата Ү верхнего

			левого угла области
			отрисовки сцены
Width	public	Int32	Ширина области
			отрисовки сцены
Height	public	Int32	Высота области
			отрисовки сцены
Background	nublic	Colot	Цвет фона области
Color	public		отрисовки сцены
Background	nublic	Texture2D	Фоновая текстура области
Texture	public		отрисовки сцены

3.2.12. Перечисление Projection Type

- Perspective перспективная проекция;
- Orthographic ортографическая проекция.

4. Входные и выходные данные

4.1. Организация входной информации

Для задания объекта, представляющего кватернион, на вход программе требуется четыре вещественных числа одинарной точности (типа *System.Single*). Возможно создание объекта-кватерниона через конструкторы приведения типов *System.Int32* (для создания чисто скалярного кватерниона) и *Microsoft.Xna.Framework.Vector3* (для создания чисто векторного кватерниона).

Для задания объекта, представляющего обыкновенную дробь, на вход программе требуется два целочисленных значения (для числителя и знаменателя).

Для задания объекта, представляющего градусную величину, на вход программе требуется три целочисленных значения (для представления градусов, минут и секунд).

Для создания объекта, представляющего трехмерную модель, на входе необходимо указать ее местоположение в пространстве (объект типа Microsoft.Xna.Framework.Vector3), степень детализации, в случае эллипсоида, сферы, эллипса или окружности – радиус. Опционально при создании объекта в конструкторе можно указать ссылку текстуру для модели. Текстура должна представлять собой объект типа Microsoft.Xna.Framework.Texture2D.

Для осуществления операции поворота модели методу Rotate класса DCL.Phone.Xna.Shape на входе требуется информация об оси поворота (объект типа DCL.Maths.Quaternion) и об угле поворота в радианах (вещественное число типа System.Single)

4.2. Организация выходной информации

Выходной информацией является изображение построенной и преобразованной (например, поворотом через кватернионы) трехмерной модели на экране. Визуализация осуществляется посредством вызова метода Draw в классах, производных от класса DCL.Phone.Xna.Shape.

5. Сообщения

Возникающие в ходе работы библиотеки исключительные ситуации не обрабатываются непосредственно библиотеками. Ответственность за контроль и обработку исключительных ситуаций несет программист, использующий библиотеки в своем

программном продукте. Во время выполнения в библиотеке могут возникать следующие исключительные ситуации:

- В случае обнаружения некорректных входных данных (отрицательных значений радиуса сферы или параметра детализации) в конструкторах классов, представляющих трехмерные модели, возбуждается исключение *ArgumentOutOfRangeException*;
- В случае попытки создания объекта-дроби со знаменателем, равном 0, возбуждается исключение *DivideByZeroException*.