**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

|  |  |
| --- | --- |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл |  |

СОГЛАСОВАНО  
Профессор департамента программной инженерии, кандидат технических наук  
  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.М. Гринкруг  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Академический руководитель образовательной программы «Программная инженерия»  
  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Шилов  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПОНЕНТ OPENGLVIEWER БИБЛИОТЕКИ JAVABEANS-КОМПОНЕНТ ДЛЯ 3D-ГРАФИКИ**

**Техническое задание**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ**

**Исполнитель**

Студент группы БПИ163

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Д.Е. Крайнов /

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.

**УТВЕРЖДЕН**

**RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ**

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПОНЕНТ OPENGLVIEWER БИБЛИОТЕКИ JAVABEANS-КОМПОНЕНТ ДЛЯ 3D-ГРАФИКИ**

**Техническое задание**

**RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1**

|  |  |
| --- | --- |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл |  |

**Листов 14**

СОДЕРЖАНИЕ

[1. ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc531100889)

[1.1. Наименование программы 4](#_Toc531100890)

[1.2. Краткая характеристика области применения программы 4](#_Toc531100891)

[2. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 5](#_Toc531100892)

[3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ 6](#_Toc531100893)

[3.1. Функциональное назначение 6](#_Toc531100894)

[3.2. Эксплуатационное назначение 6](#_Toc531100895)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 7](#_Toc531100896)

[4.1. Требования к функциональным характеристикам 7](#_Toc531100897)

[4.2. Требования к интерфейсу 7](#_Toc531100898)

[4.3. Требования к надежности 8](#_Toc531100899)

[4.4. Условия эксплуатации 8](#_Toc531100900)

[4.5. Требования к составу и параметрам технических средств 8](#_Toc531100901)

[4.6. Требования к информационной и программной совместимости 8](#_Toc531100902)

[5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 9](#_Toc531100903)

[5.1. Состав программной документации 9](#_Toc531100904)

[5.2. Специальные требования к программной документации 9](#_Toc531100905)

[6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 10](#_Toc531100906)

[6.1. Предполагаемая потребность 10](#_Toc531100907)

[6.2. Ориентировочная экономическая эффективность 10](#_Toc531100908)

[6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами 10](#_Toc531100909)

[7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 11](#_Toc531100910)

[7.1. Стадии разработки 11](#_Toc531100911)

[7.2. Сроки разработки и исполнители 11](#_Toc531100912)

[8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ 12](#_Toc531100913)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 13](#_Toc531100914)

[ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 14](#_Toc531100915)

# ВВЕДЕНИЕ

* 1. Наименование программыНаименование программы: «Программный компонент OpenGLViewer библиотеки JavaBeans-компонент для 3D-графики» («The OpenGLViewer Software Component for JavaBeans 3D Graphics Components Library»). Краткое название: “OpenGLViewer”.
  2. Краткая характеристика области применения программыДанная программа представляет собой набор JavaBeans-компонент [1], совместимых с библиотекой JavaBeans-компонент для 3D-графики. Данный компонент обеспечивает отображение 3D-сцены на экране компьютера с применением библиотеки OpenGL.

# ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Приказ декана факультета компьютерных наук Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» № 2.3-02/1012-0 2 от 10.12.2018.

# НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

* 1. Функциональное назначениеФункциональным назначением компонента является предоставление возможности графического рендеринга моделей, представленных в виде графа сцены [2], с помощью технологии OpenGL [3] и графического процессора пользовательского компьютера.
  2. Эксплуатационное назначениеПрограммный компонент предлагается к эксплуатированию программистами в области компьютерной графики и 3D-моделистами в качестве инструмента для тестирования созданных графических моделей.

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

## Требования к функциональным характеристикам

* + 1. **Требования к составу выполняемых функций**

Компонент должен предоставить интерфейс для взаимодействия с ним другим JavaBeans-компонентам библиотеки, в составе которой он должен работать. В частности, компонент OpenGLViewer должен:

* получать объект 3D-сцены для отображения;
* поддерживать собственный вид на переданную ему сцену;
* обеспечивать графическое отображение (рендеринг) этого вида на экране, используя возможности библиотеки OpenGL с помощью программного интерфейса Java OpenGL (JOGL) [4];
* предоставлять возможность параллельного наблюдения сцены с помощью нескольких экземпляров компонента;
* предоставлять возможность манипулирования сценой с помощью методов получения и модификации графа сцены и её настроек (геттеры и сеттеры).
  + 1. **Требования к организации входных данных**

Входными данными является граф объектов 3D-сцены, построенный с помощью других компонент библиотеки, а также вспомогательные параметры отображения сцены, включающие в себя текущее состояние компонента (включен/выключен, отображение осей координат). Входные данные присваиваются экземпляру компонента с помощью устанавливающих методов (сеттеров). Для отладки возможно использование текстового описания сцены в формате .json.

* + 1. **Требования к организации выходных данных**

Выходными данными является графическое отображение сцены.

* 1. Требования к интерфейсуКомпонент является частью пользовательского интерфейса, отображающего сцену. Для автономной отладки компонента предоставляется отдельное оконное приложение, обладающее следующей функциональностью:
* Строка меню, содержащая кнопки открытия файла, включения и выключения окна просмотра, функции управления сценой и добавления новых объектов;
* Окно просмотра (“viewport”), в котором при включенном состоянии происходит рендеринг 3D-сцены.

## Требования к надежности

Программа не должна аварийно завершаться в случае попытки открытия пользователем файла, содержащего некорректно созданную модель.

* 1. Условия эксплуатации  
     Компонент эксплуатируется как составная часть библиотеки компонент. Требуемая минимальная классификация пользователя для работы в режиме просмотра – базовый оператор, для работы с библиотекой – программист.

## Требования к составу и параметрам технических средств

* Минимальная тактовая частота процессора – 500 Мгц;
* Минимальный объем ОЗУ – 512 Мб;
* Минимальное свободное место на жёстком диске для хранения приложения – 8 МБ;
* Монитор с минимальным разрешением 1280х720;
* Видеокарта с поддержкой OpenGL;
* Клавиатура и мышь.

## Требования к информационной и программной совместимости

* + ОС Windows XP или новее;
  + Java 8 или новее;
  + OpenGL 2 или новее.

# 5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

## 5.1. Состав программной документации

– «Программный компонент OpenGLViewer библиотеки JavaBeans-компонент для 3D-графики». Техническое задание [5];

– «Программный компонент OpenGLViewer библиотеки JavaBeans-компонент для 3D-графики». Пояснительная записка [6];

– «Программный компонент OpenGLViewer библиотеки JavaBeans-компонент для 3D-графики». Программа и методика испытаний [7];

– «Программный компонент OpenGLViewer библиотеки JavaBeans-компонент для 3D-графики». Руководство оператора [8];

– «Программный компонент OpenGLViewer библиотеки JavaBeans-компонент для 3D-графики». Текст программы [9].

## 5.2. Специальные требования к программной документации

– Все документы к программе должны быть выполнены в соответствии с [10] и ГОСТ к этому виду документа [5];

– Пояснительная записка должна быть загружена в систему Антиплагиат через ЛМС НИУ ВШЭ. Лист, подтверждающий загрузку пояснительной записки, сдается в учебный офис вместе со всеми материалами не позже, чем за день до защиты курсовой работы;

– Вся документация сдается в печатном виде, при этом она должна быть обязательно подписана академическим руководителем образовательной программы 09.03.04 «Программная инженерия», руководителем разработки и исполнителем перед сдачей курсовой работы в учебный офис не позже, чем за день до защиты курсовой работы;

– Вся документация (в формате .pdf или .doc/.docx), программа и её исходный код (в архиве формата .zip или .rar) также сдаются в электронном виде;

– Все документы перед защитой курсовой работы должны быть загружены в информационно-образовательную среду НИУ ВШЭ LMS (Learning Management System) в личном кабинете, дисциплина - «Курсовая работа», одним архивом.

# 6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

## 6.1. Предполагаемая потребность

Компонент предлагается к использованию интересующимися 3D-моделированием и компьютерной графикой.

## 6.2. Ориентировочная экономическая эффективность

Ориентировочная экономическая эффективность не рассчитывается.

## 6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

На момент начала разработки аналогов открытого отечественного и зарубежного разрабатываемого программного обеспечения не нашлось.

# 7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

## 7.1. Стадии разработки

1. Техническое задание
   * + Постановка задачи;
     + Сбор технического материала;
     + Определение требований к программе;
     + Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё;
     + Согласование и утверждение технического задания.
2. Рабочий проект
   * + Разработка и отладка программы;
     + Разработка программной документации
     + Разработка, согласование и утверждение программы и методики испытаний;
     + Проведение предварительных испытаний;
     + Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний.
3. Внедрение
   * + Подготовка программы и программной документации для презентации и защиты;
     + Утверждение дня защиты программы;
     + Презентация разработанного программного продукта;
     + Передача программы и программной документации в архив НИУ ВШЭ.

## 7.2. Сроки разработки и исполнители

Разработка должна закончиться к 1 апреля 2019 года. Исполнитель: Крайнов Даниил Евгеньевич.

# 8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ

Проверка программы, в том числе и на соответствие техническому заданию, осуществляется заказчиком совместно с исполнителем согласно программному документу «Программа и методика испытаний».

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. JavaBeans Spec [Electronic resource]. // Oracle [Official website]. URL: <https://www.oracle.com/technetwork/articles/javaee/spec-136004.html> (accessed: 14.04.2019)
2. Understanding and Implementing Scene Graphs [Electronic resource]. // GameDev.net [Official website]. URL: <http://archive.gamedev.net/archive/reference/programming/features/scenegraph/index.html> (accessed: 14.04.2019)
3. OpenGL 2.1 Reference Pages [Electronic resource]. // The Khronos Group Inc [Official website]. URL: <https://www.khronos.org/registry/OpenGL-Refpages/gl2.1/> (accessed: 14.04.2019)
4. JOGL – Java Binding for the OpenGL API [Electronic resource]. // JogAmp.org - Java graphics, audio, media and processing libraries exposing OpenGL, OpenCL, OpenAL and OpenMAX [Official website]. URL: <http://jogamp.org/jogl/www/> (accessed: 14.04.2019)
5. ГОСТ 19.201-78. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
6. ГОСТ 19.404-79. Пояснительная записка. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
7. ГОСТ 19.301-78. Программа и методика испытаний. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
8. ГОСТ 19.505-79. Руководство оператора. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
9. ГОСТ 19.401-78. Текст программы. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
10. ГОСТ 19.106-78. Требования к программным документам, выполненным печатным способом. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в документе | № документа | Входящий № сопроводительного документа и дата | Подпись | Дата |
| измененных | замененных | Новых | аннулированных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |