**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Заместитель руководителя  Департамента  Программной Инженерии  Факультета Компьютерных Наук  профессор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е. М. Гринкруг  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |  | УТВЕРЖДАЮ  Академический руководитель  образовательной программы  «Программная инженерия»  профессор, канд. техн. наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. В. Шилов  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № дубл.*** |  | | ***Взам. инв. №*** |  | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № подл*** | **RU.17701729.04.01-01 ТЗ** | | **JavaFX ПРИЛОЖЕНИЕ «КВАТЕРНИОНЫ В 3D ГРАФИКЕ»**  **Техническое задание**  **ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**  **RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ** | | |
|  |  | |
| Исполнитель  студент группы 175 ПИ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Т. О. Мартиросян /  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. | |
|  | | |
|  | |  |

**Москва 2019**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДЕН  RU. 17701729.04.16-01 ТЗ 01-1-ЛУ | |  |  | |
| |  |  | | --- | --- | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № дубл.*** |  | | ***Взам. инв. №*** |  | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № подл*** | **RU.17701729.04.01-01 ТЗ** | | **JAVAFX ПРИЛОЖЕНИЕ «КВАТЕРНИОНЫ В 3D ГРАФИКЕ»**  **Техническое задание**  **RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1**  **Листов 17** | | | | | |
|  |  | | | | |
|  | | | | |
|  | | | | | |
|  | | | |  | |

**Москва 2019**

**АННОТАЦИЯ**

Настоящий документ оговаривает набор требований и порядок создания программного продукта. В соответствии с техническим заданием производится разработка программы, ее тестирование и приемка.

Настоящее Техническое задание на разработку «JavaFX приложение «Кватернионы в 3D графике»» содержит следующие разделы: «Введение», «Основание для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программной документации», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки» и приложения [7].

В разделе «Введение» указано наименование и краткая характеристика области применения «JavaFX приложение «Кватернионы в 3D графике»».

В разделе «Основания для разработки» указан документ, на основании которого ведется разработка и наименование темы разработки.

В разделе «Назначение разработки» указано функциональное и эксплуатационное назначение программного продукта.

Раздел «Требования к программе» содержит основные требования к функциональным характеристикам, к надежности, к условиям эксплуатации, к составу и параметрам технических средств, к информационной и программной совместимости, к маркировке и упаковке, к транспортировке и хранению, а также специальные требования.

Раздел «Требования к программным документам» содержит предварительный состав программной документации и специальные требования к ней.

Раздел «Технико-экономические показатели» содержит ориентировочную экономическую эффективность, предполагаемую годовую потребность, экономические преимущества разработки «JavaFX приложение «Кватернионы в 3D графике»».

Раздел «Стадии и этапы разработки» содержит стадии разработки, этапы и содержание работ.

В разделе «Порядок контроля и приемки» указаны общие требования к приемке работы.

Перед прочтением данного документа рекомендуется ознакомиться с терминологией, приведенной в Приложении 1 настоящего технического задания.

Техническое задание разработано в соответствии со следующими требованиями:

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [1];
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки [2];
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов [3];
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи [4];
5. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом [5];
6. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению [6].

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [7]

СОДЕРЖАНИЕ

[1. ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc8753802)

[**1.1.** **Наименование программы** 5](#_Toc8753803)

[**1.2.** **Краткая характеристика области применения** 5](#_Toc8753804)

[2. ОНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 6](#_Toc8753805)

[**2.1.** **Документы, на основании которых ведется разработка** 6](#_Toc8753806)

[**2.2.** **Наименование темы разработки** 6](#_Toc8753807)

[3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ 7](#_Toc8753808)

[**3.1.** **Функциональное назначение** 7](#_Toc8753809)

[**3.2.** **Эксплуатационное назначение** 7](#_Toc8753810)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 8](#_Toc8753811)

[**4.1.** **Требования к функциональным характеристикам** 8](#_Toc8753812)

[**4.1.1.** **Требования к составу выполняемых функций** 8](#_Toc8753813)

[**4.1.2.** **Требования к входным и выходным данным** 8](#_Toc8753814)

[**4.2.** **Требования к интерфейсу** 8](#_Toc8753815)

[**4.3.** **Требования к надежности** 8](#_Toc8753816)

[**4.3.1.** **Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы** 8](#_Toc8753817)

[**4.3.2.** **Время** **восстановления после** **отказа** 9](#_Toc8753818)

[**4.4.** **Условия эксплуатации** 9](#_Toc8753819)

[**4.5.** **Требования к составу и параметрам технических средств** 9](#_Toc8753820)

[**4.6.** **Требования к информационной и программной совместимости** 9](#_Toc8753821)

[**4.6.1.** **Требования к информационным структурам и методам решения** 9](#_Toc8753822)

[**4.6.2.** **Требования к программным средствам, используемым программой.** 9](#_Toc8753823)

[**4.6.3.** **Требования к** **исходным** **кодам и** **языкам** **программирования** 10](#_Toc8753824)

[**4.6.4.** **Требования к защите информации и программы** 10](#_Toc8753825)

[**4.7.** **Требования к маркировке и упаковке** 10](#_Toc8753826)

[**4.8.** **Требования к транспортированию и хранению** 10](#_Toc8753827)

[**4.9.** **Специальные требования** 10](#_Toc8753828)

[5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 11](#_Toc8753829)

[**5.1.** **Предварительный состав программной документации** 11](#_Toc8753830)

[**5.2.** **Специальные требования к программной документации** 11](#_Toc8753831)

[6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 12](#_Toc8753832)

[**6.1.** **Ориентировочная экономическая эффективность** 12](#_Toc8753833)

[**6.2.** **Предполагаемая потребность** 12](#_Toc8753834)

[**6.3.** **Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными образцами или аналогами** 12](#_Toc8753835)

[7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 13](#_Toc8753836)

[8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ 15](#_Toc8753837)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1 16](#_Toc8753838)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 16](#_Toc8753839)

[ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 17](#_Toc8753840)

1. **ВВЕДЕНИЕ**
   1. **Наименование программы**

Наименование программы на русском языке: «JavaFX приложение «Кватернионы в 3D графике»».

Наименование программы на английском языке: «JavaFX Application «Quaternions 3D Graphics»»

* 1. **Краткая характеристика области применения**

Программа предназначена для пользователей, интересующихся 3D графикой, кватернионами, линейной алгеброй. Программа предоставит пользователям возможность наглядно увидеть возможности кватернионов и как они могут применяться в 3D графике.

1. **ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ**
   1. **Документы, на основании которых ведется разработка**

Разработка «JavaFX приложение «Кватернионы в 3D графике»» ведется на основании Приказа декана факультета компьютерных наук Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» № 2.3-02/1504-02 от 15.04.2019 "Об утверждении тем, руководителей курсовых работ студентов образовательной программы Программная инженерия факультета компьютерных наук".

* 1. **Наименование темы разработки**

Наименование темы на русском языке: «JavaFX приложение «Кватернионы в 3D графике»».

Наименование темы на английском языке: « JavaFX Application «Quaternions 3D Graphics»»

1. **НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ**
   1. **Функциональное назначение**

К функциональным возможностям программы можно отнести: создание 3D сцены с объектами на ней(сферой или кубом), возможность рассмотреть объект с разных сторон, вращение объекта в пространстве относительно заданной оси при помощи кватерниона, демонстрация информации о примененном для вращения кватернионе, для сферы возможность указать точки на ней, по котором будет сформирован кватернион вращающий сферу таким образом, что одна точка перейдет в другую, возможность приближать и отдалять камеру.

* 1. **Эксплуатационное назначение**

Приложение позволит студентам, школьникам, а также любым желающим познакомиться с практическим применением такой алгебраической структуры как кватернион. Позволит наглядно увидеть, что умеют кватернионы и как они работают.

1. **ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ**
   1. **Требования к функциональным характеристикам**
      1. **Требования к составу выполняемых функций**

Программа должна поддерживать следующие функции:

Общие:

* создание 3D сцены с объектами на ней(сферой или кубом)
* возможность рассмотреть объект с разных сторон
* демонстрация информации о примененном для вращения кватернионе

Для куба:

* вращение объекта в пространстве относительно заданной оси при помощи кватерниона

Для сферы:

* возможность указать точки на ней, по котором будет сформирован кватернион, вращающий сферу таким образом, что одна точка перейдет в другую, возможность приближать и отдалять камеру.
  + 1. **Требования к входным и выходным данным**

Требования к входным и выходным данным не предъявляются.

* 1. **Требования к интерфейсу**

1. Язык интерфейса: русский

2. Интуитивная ясность конечному пользователю без наличия специального или профессионального образования

* 1. **Требования к надежности**
     1. **Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы**

Для корректной работы программы требуется стабильное и корректное функционирование компьютера и операционной системы.

* + 1. **Время** **восстановления после** **отказа**

Если отказ был вызван какими-либо внешними факторами, например, сбоем электропитания, и при этом не произошел непоправимый сбой операционной системы, то время восстановления не должно превышать времени, требующегося на перезагрузку операционной системы и запуск программы.

Если отказ был вызван неисправностью технических средств или непоправимым сбоем операционной системы, то время восстановления не должно превышать времени, необходимого для устранения неисправностей технических и программных средств.

* 1. **Условия эксплуатации**

Приложение не требует специальных навыков или наличия особого

оборудования от конечного пользователя.

* 1. **Требования к составу и параметрам технических средств**

Для работы приложения необходимо учесть следующие системные требования:

1. Компьютер, использующий OS Windows 7 c SP1, либо более новая версия, либо Mac на базе процессора Intel под управлением Mac OS X 10.8.3+, 10.9+, либо одна из следующих версий ОС использующей ядро Linux:
   * Oracle Linux 5.5+1
   * Oracle Linux 6.x (32-разрядная версия), 6.x (64-разрядная версия)2
   * Oracle Linux 7.x (64-разрядная версия)2 (8u20 или более поздняя)
   * Red Hat Enterprise Linux 5.5+1, 6.x (32-разрядная версия), 6.x (64-разрядная версия)2
   * Red Hat Enterprise Linux 7.x (64-разрядная версия)2 (8u20 или более поздняя)
   * Suse Linux Enterprise Server 10 SP2+, 11.x
   * Suse Linux Enterprise Server 12.x (64-разрядная версия)2 (8u31 или более поздняя)
   * Ubuntu Linux 12.04 LTS, 13.x
   * Ubuntu Linux 14.x (8u25 или более поздняя)
   * Ubuntu Linux 15.04 (8u45 или более поздняя)
   * Ubuntu Linux 15.10 (8u65 или более поздняя)
2. Java 8
   1. **Требования к информационной и программной совместимости**
      1. **Требования к информационным структурам и методам решения**

Требования к информационным структурам и методам решения не предъявляются.

* + 1. **Требования к программным средствам, используемым программой.**

Программа использует JRE 8, в которую включена поддержка JavaFx

* + 1. **Требования к** **исходным** **кодам и** **языкам** **программирования**

Программа должна быть написана на языке Java версии 8 с использование JavaFX

* + 1. **Требования к защите информации и программы**

Требования к защите информации и программы не предъявляются.

* 1. **Требования к маркировке и упаковке**

Программа поставляется в виде программного изделия на внешнем носителе информации – компакт диске (CD) или USB - флеш - накопитель, на котором должны содержаться программная документация и приложение.

Программное изделие должно иметь маркировку с обозначением наименования изделия, темы разработки, фамилии, имени и отчества исполнителя и руководителя разработки, учебной группы и года выпуска изделия.

* 1. **Требования к транспортированию и хранению**

Особые требования к транспортировке и хранению не предъявляются.

* 1. **Специальные требования**

Специальные требования не предъявляются.

1. **ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**
   1. **Предварительный состав программной документации**
2. «JavaFX приложение «Кватернионы в 3D графике»». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
3. «JavaFX приложение «Кватернионы в 3D графике»». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
4. «JavaFX приложение «Кватернионы в 3D графике»». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);
5. «JavaFX приложение «Кватернионы в 3D графике»». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);
6. «JavaFX приложение «Кватернионы в 3D графике»». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79);
   1. **Специальные требования к программной документации**
7. Все документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 [5] и ГОСТ к этому виду документа (см. п. 5.1.).
8. Вся документация сдается в печатном виде, при этом она должна быть обязательно подписана научным руководителем, академическим руководителем, утвердившим документ на разработку, исполнителем.
9. Вся документация также сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx в архиве формата .rar.
10. **ТЕ­­­­­­ХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**
    1. **Ориентировочная экономическая эффективность**

Расчет экономической эффективности не предусмотрен.

* 1. **Предполагаемая потребность**

Программа создана с целью демонстрации некоторых прикладных назначений кватернионов.

Использование программы может быть интересно студентам, школьникам и даже преподавателям линейной алгебры, желающим показать своим ученикам важность и полезность изучаемого материала.

* 1. **Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными образцами или аналогами**

Программ, имеющих именно такое назначение, найдено не было. Существует большое количество редакторов, позволяющих вращать объекты, которые для вращения используют кватернионы, но в них отсутствует возможность посмотреть информацию о примененном преобразовании. Кроме того, данные программы обычно излишне функциональны и занимают большой объем дискового пространства.

1. **СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ**

Стадии и этапы разработки были выявлены с учетом ГОСТ 19.102-77 [2]:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Стадии разработки** | **Этапы работ** | **Содержание работ** |
| 1. **Техническое задание** | Обоснование необходимости разработки программы | Постановка задачи |
| Сбор исходных материалов |
| Научно-исследовательские работы | Определение структуры входных и выходных данных. |
| Определение требований к техническим средствам. |
| Обоснование принципиальной возможности решения поставленной задачи |
| Разработка и утверждение технического задания | Определение требований к программе. |
| Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё. |
| Согласование и утверждение технического задания. |
| 1. **Рабочий проект** | Разработка технического проекта | Разработка алгоритма решения задачи. |
| Окончательное определение конфигурации технических средств. |
| Утверждение технического проекта | Разработка плана мероприятий по разработке программы. |
| Разработка пояснительной записки. |
| Разработка программы | Программирование и отладка программы. |
| Разработка программной документации | Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77 [1]. |
| Испытания программы | Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний. |
| Проведение испытаний |
| Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний |
| 1. **Внедрение** | Подготовка и защита программного продукта. | Подготовка программы и программной документации для презентации и защиты. |
| Утверждение дня защиты программы. |
| Презентация программного продукта. |
| Передача программы и программной документации в архив НИУ ВШЭ. |

1. **ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ**

Контроль и приемка разработки осуществляются в соответствии с документом «Программа и методика испытаний» (ГОСТ 19.301-79).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

[1] Единая Система Программной Документации. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. ИПК Издательство стандартов, 2001.

[2] Единая Система Программной Документации. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. ИПК Издательство стандартов, 2001.

[3] Единая Система Программной Документации. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. ИПК Издательство стандартов, 2001.

[4] Единая Система Программной Документации. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. ИПК Издательство стандартов, 2001.

[5] Единая Система Программной Документации. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам. ИПК Издательство стандартов, 2001.

[6] Единая Система Программной Документации. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. ИПК Издательство стандартов, 2001.

[7] Единая Система Программной Документации. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. ИПК Издательство стандартов, 2001

[8] Каковы системные требования для Java? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://www.java.com/ru/download/help/sysreq.xml>. (11.05.2019)

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лист регистрации изменений | | | | | | | | | |
| Номера листов (страниц) | | | | | Всего листов (страниц в докум.) | № документа | Входящий № сопроводительного докум. и дата | Подп. | Дата |
| Изм. | Измененных | Замененных | Новых | Аннулированных |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |