

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Факультет компьютерных наук
Образовательная программа "Программная инженерия"

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Доцент департамента программной
инженерии, канд. техн. наук

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия» профессор
департамента программной инженерии,
канд. техн. наук

____ Р. З. Ахметсафина
« ____ » _____ 2019 г.

____ В. В. Шилов
« ____ » _____ 2019 г.

ВИЗУАЛИЗАТОР ТРЕХМЕРНОЙ ПРОЕКЦИИ
ЧЕТЫРЕХМЕРНОГО ТЕЛА

Техническое задание

Лист УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1-ЛУ

Исполнитель: Студент группы БПИ194
____ М. Г. Савинов
« ____ » _____ 2019 г.

УТВЕРЖДЁН
RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1-ЛУ

ВИЗУАЛИЗАТОР ТРЕХМЕРНОЙ ПРОЕКЦИИ
ЧЕТЫРЕХМЕРНОГО ТЕЛА

Техническое задание

RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1

Листов 12

Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Содержание

1	Введение	3
1.1	Наименование программы	3
1.2	Краткая характеристика области применения	3
1.3	Основание для разработки	3
2	Назначение разработки	4
2.1	Функциональное назначение	4
2.2	Эксплуатационное назначение	4
3	Требования к программе	5
3.1	Требования к функциональным характеристикам	5
3.2	Требования к интерфейсу	5
3.3	Требования к формату входных и выходных данных	5
3.4	Условия эксплуатации	5
3.5	Требования к составу и параметрам технических средств	6
3.6	Требования к информационной и программной совместимости	6
3.7	Требования к исходным кодам и языкам программирования	6
3.8	Требования к составу сетевых средств	6
3.9	Требования к программной документации	6
3.10	Специальные требования к программной документации	7
3.11	Требования к маркировке и упаковке	7
4	Стадии и этапы разработки	8
5	Порядок контроля и приемки	9
6	Технико-экономические показатели	10
6.1	Предполагаемая экономическая потребность	10
6.2	Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами	10
	Приложение	11

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. Введение

1.1. Наименование программы

1.1.1. Наименование программы на русском языке

Визуализатор трехмерной проекции четырехмерного тела.

1.1.2. Наименование программы на английском языке

3D Viewer of a Four-Dimensional Figure.

1.2. Краткая характеристика области применения

На момент разработки большинство визуализаторов четырехмерных тел не могут показать это тело со всех возможных ракурсов.

Данная работа нацелена на аудиторию, желающую понять как устроены четырехмерные тела, а также представить как они выглядят с разных сторон.

1.3. Основание для разработки

Приказ декана факультета компьютерных наук Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» № 2.3-02/1112-04 от 11.12.2019 «Об утверждении тем, руководителей курсовых работ студентов образовательной программы Программная инженерия факультета компьютерных наук».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. Назначение разработки

2.1. Функциональное назначение

Программа показывает как выглядит четырехмерное тело в проекции на трехмерное пространство и совершает вращение этой фигуры, используя матрицу поворота и стереографическое проектирование, а именно представляет проекцию тессеракта в виде диаграммы Шлегеля (см. Приложение).

2.2. Эксплуатационное назначение

Данное приложение может быть использовано в образовательных целях, а также пользователями, желающими узнать, как выглядят четырехмерные тела. Приложение предназначено для использования на персональных компьютерах, удовлетворяющих минимальным системным требованиям. Для работы программы не требуется подключение к сети Интернет.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. Требования к программе

3.1. Требования к функциональным характеристикам

Разрабатываемое приложение должно:

- 1) строить четырехмерную фигуру тессеракт (см.Приложение);
- 2) показывать 3D проекцию тессеракта с разных сторон в среде Unity3D.

3.2. Требования к интерфейсу

Приложение должно иметь интуитивно-понятный интерфейс, позволяющий пользователю работать с программой без предварительной подготовки.

Интерфейс должен позволять пользователю посмотреть на проекцию тессеракта в трехмерном пространстве с разных сторон.

3.3. Требования к формату входных и выходных данных

3.3.1. Входные данные

Входные данные для представленной программы не предусмотрены.

3.3.2. Выходные данные

Формат выходных данных – изображение на экране вращающейся проекции тессеракта в виде диаграммы Шлегеля.

3.4. Условия эксплуатации

3.4.1. Климатические условия

Климатические условия совпадают с климатическими условиями эксплуатации персонального компьютера:

- 1) Влажность от 20% до 70%;
- 2) Температура от 5°C до 30°C;
- 3) Атмосферное давление — от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

3.4.2. Требования к пользователю

Пользователь должен обладать базовыми навыками работы с приложениями созданными в среде Unity 3D версии 2019.2.5f.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3.5. Требования к составу и параметрам технических средств

Минимальные требования программы для работоспособности:

- 1) Центральный процессор архитектуры AMD или Intel с частотой не менее 1000 МГц
- 2) Графическая видеокарта с поддержкой DirectX10 и выше;
- 3) Монитор с разрешением 1024x768 пикселей и более;
- 4) Не менее 1Гб ОЗУ;
- 5) Не менее 20Мб на жёстком диске;
- 6) Клавиатура;
- 7) Компьютерная мышь.

3.6. Требования к информационной и программной совместимости

- 1) Windows 7 или более поздняя версия операционной системы (32-разрядные или 64-разрядные);
- 2) Установленный .NET Framework версии 4.7.1 и выше;

3.7. Требования к исходным кодам и языкам программирования

Программа должна быть написана на языке программирования C# и реализована в среде Unity 3D.

3.8. Требования к составу сетевых средств

У устройства должен быть доступ к сети интернет для скачивания и установки данного приложения.

3.9. Требования к программной документации

В состав программной документации должны входить следующие компоненты:

- 1) "Визуализатор трехмерной проекции четырехмерного тела". Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
- 2) "Визуализатор трехмерной проекции четырехмерного тела". Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
- 3) "Визуализатор трехмерной проекции четырехмерного тела". Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);
- 4) "Визуализатор трехмерной проекции четырехмерного тела". Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79);
- 5) "Визуализатор трехмерной проекции четырехмерного тела". Текст программы (ГОСТ 19.401-78).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3.10. Специальные требования к программной документации

Документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.10678 и ГОСТами к каждому виду документа (см. п. 3.9.);

3.11. Требования к маркировке и упаковке

Приложение может свободно распространяется в сети Интернет.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. Стадии и этапы разработки

1) техническое задание:

а) этапы разработки:

- i) обоснование необходимости разработки программы;
- ii) постановка задачи;
- iii) сбор исходных материалов;
- iv) выбор средств и технологий разработки;

б) разработка и утверждение технического задания:

- i) определение требований к программе;
- ii) определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё;
- iii) согласование и утверждение технического задания;

2) технический проект:

- а) уточнение структуры входных и выходных данных;
- б) разработка алгоритмов решения задачи;
- в) определение формы представления входных и выходных данных;
- г) разработка структуры программы;
- д) окончательное определение конфигурации технических средств.

3) рабочий проект:

а) разработка программы:

- i) программирование и отладка программы.

б) разработка программной документации:

- i) разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77.

в) испытания программы:

- i) разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний;
- ii) проведение испытаний;
- iii) корректировка программы и программной документации по результатам испытаний.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5. Порядок контроля и приемки

Проверка программного продукта, в том числе и на соответствие техническому заданию, осуществляется исполнителем вместе с заказчиком согласно «Программе и методике испытаний», а также пункту 3.10.

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

Техническое задание и пояснительная записка также воспроизводятся в печатном виде, они должны быть подписаны академическим руководителем образовательной программы 09.03.04 «Программная инженерия», руководителем разработки и исполнителем перед сдачей курсовой работы в учебный офис не позже одного дня до защиты;

Для остальных документов необходимо предоставить лист утверждения со всеми необходимыми подписями;

Документация и программа также сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .zip или .rar;

За один день до защиты комиссии все материалы курсового проекта:

- 1) Техническая документация,
- 2) Программный проект,
- 3) Исполняемый файл,
- 4) Отзыв руководителя,
- 5) Презентация выполненной работы

должны быть загружены одним или несколькими архивами в проект дисциплины «Курсовой проект 2019-2020» в личном кабинете в информационной образовательной среде LMS (Learning Management System) НИУ ВШЭ.

Защита выполненного проекта осуществляется комиссией, состоящей из преподавателей департамента программной инженерии, в утверждённые приказом декана ФКН сроки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6. Технико-экономические показатели

6.1. Предполагаемая экономическая потребность

В рамках данной работы расчет экономической эффективности не предусмотрен.

6.2. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

На отечественном рынке найден один аналог, который находится в свободном доступе:
<http://www.michurin.net/online-tools/hypercube.html>

Однако разрабатываемая программа будет реализована в формате удобного приложения на движке Unity 3D и обладает рядом качеств:

- 1) вращение фигур осуществляется автоматически;
- 2) имеет неограниченный срок службы;
- 3) программа распространяется бесплатно.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ

Основные термины и определения

- 1) **Диаграмма Шлегеля** - это метод представления политопов для изучения их свойств. В размерности 3 диаграмма Шлегеля представляет собой проекцию многогранника в плоскую фигуру, а в размерности 4 - проекцию 4-мерного многогранника в 3-мерное пространство.
- 2) **Тессеракт** - четырёхмерный гиперкуб, аналог обычного трёхмерного куба в четырёхмерном пространстве. Правильный четырёхмерный политоп.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Лист регистрации изменений

[illegible]