

**Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)**

**Факультет информационных технологий и прикладной
математики**

Кафедра вычислительной математики и программирования

Лабораторные работы по курсу «Средства и технологии мультимедия»

Студентка: А. Довженко
Преподаватель: А. В. Крапивенко
Группа: М8О-407Б
Дата:
Оценка:
Подпись:

Москва, 2020

Лабораторная работа №1. Апробация пакета 3D Studio MAX

Задача:

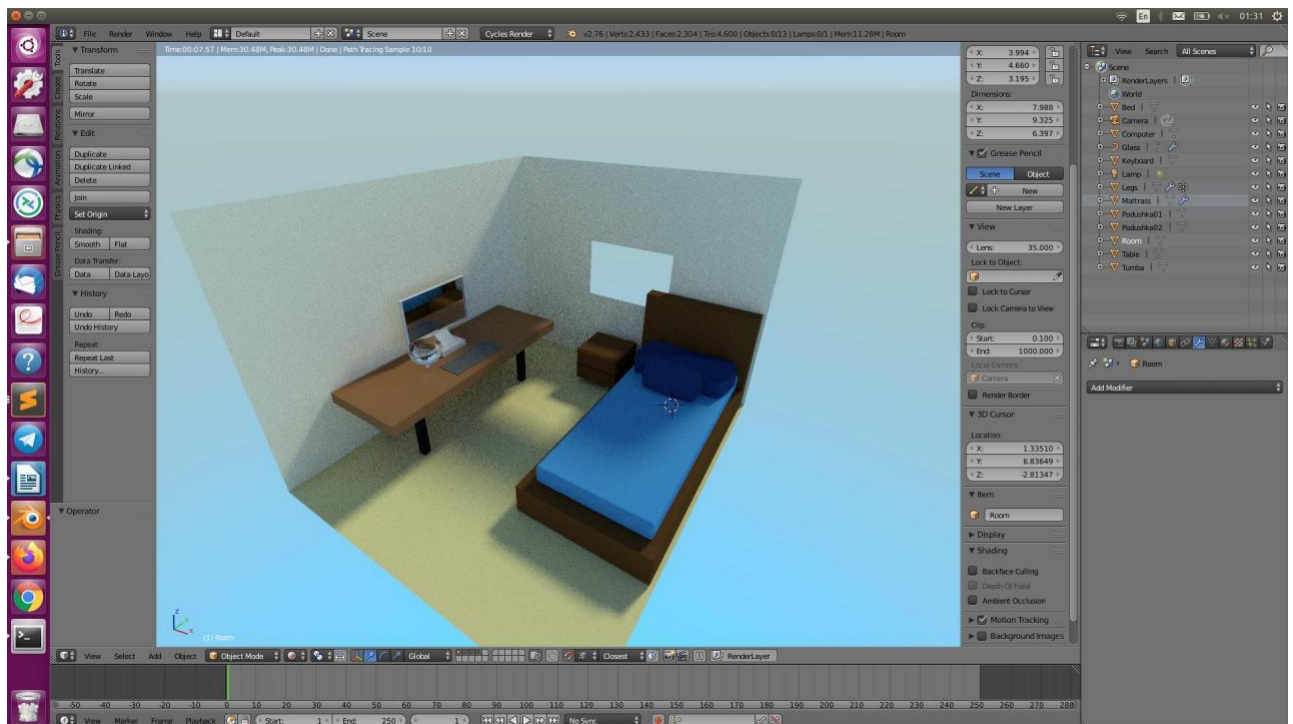
Цели: Ознакомление с основными возможностями пакета 3D Studio MAX, создание геометрических примитивов, изучение методов редактирования объектов, создание и модификация физических свойств материалов, установка камер и источников света, визуализация сцены.

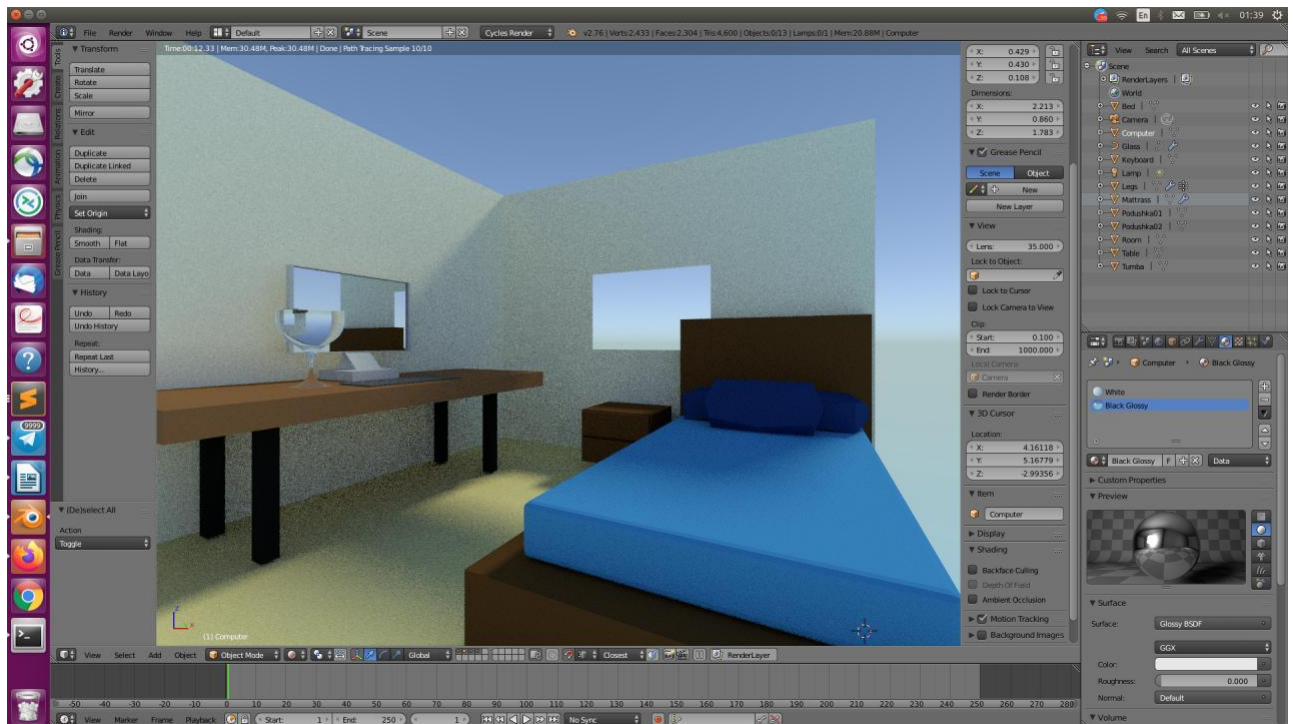
Задание: Смоделировать текстурированный 3D объект корпусной мебели, на смоделированном объекте расположить самостоятельно сконструированное тело вращения, предусмотреть его прозрачность и тени. Поместить сцену в замкнутое пространство (например, комнату), добавить несколько произвольных предметов обстановки. Произвести рендеринг с учетом отражений. При этом точку обзора камеры необходимо композиционно выбирать так, чтобы все требования к объектам сцены были видны сразу, на одном изображении в приемлемом масштабе.

ПО: Blender 3D

1 Выполнение работы

В результате рендеринга получено изображение:





На сцене присутствует корпусная мебель – стол и тумбочка. Присутствует тело вращения – бокал. Среди произвольных предметов обстановки можно выделить кровать и компьютер. Экран компьютера представляет собой зеркальную поверхность. Все объекты помещены в комнату.

Лабораторная работа №3. Моделирование виртуальных миров в программах Internet Space Builder и Unity 3D

Задача:

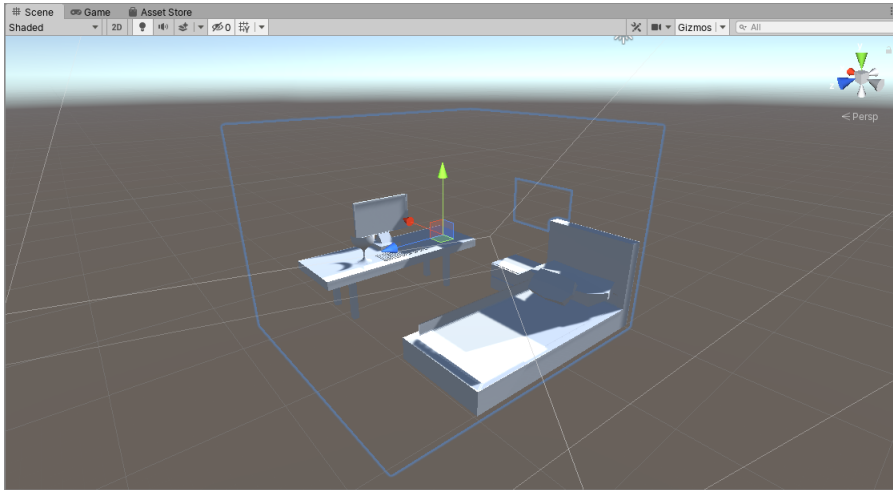
Цели: Создание виртуальной трёхмерной обстановки для работы с ней через сеть Internet. Знакомство и экспорт в формат VRML 97 Знакомство с Unity.

Задание: Импортировать результаты работы ЛР №1 в среды ISB и Unity. Проверить соответствие цветов и текстур. Добавить к телу вращения два любых вида произвольной интерактивности и проверить результаты работы с помощью plug-in'ов к веб-браузерам. В выводах описать сравнительные преимущества каждой из исследуемых программных сред.

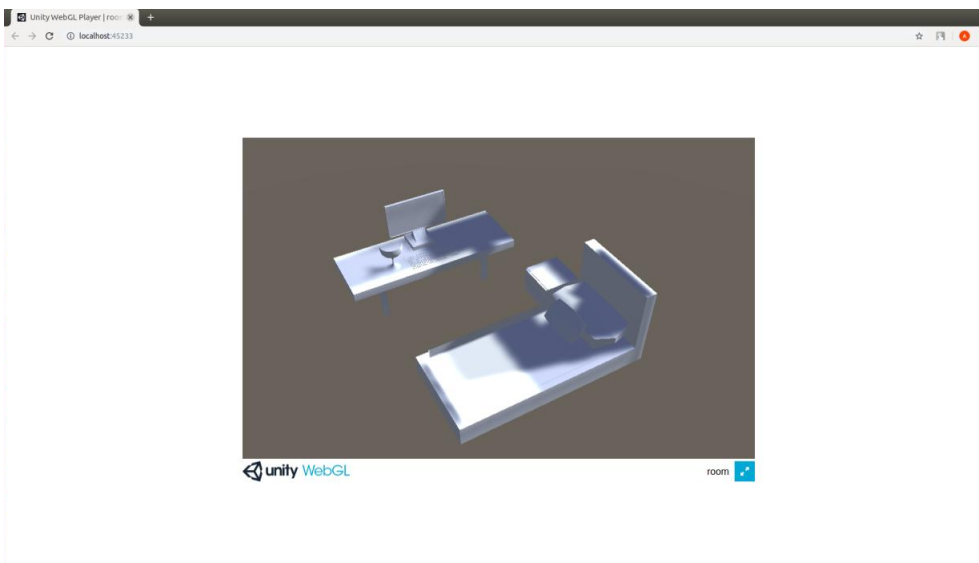
ПО: ISB 3, Cortona VRML Client, Unity 3D

2 Выполнение работы

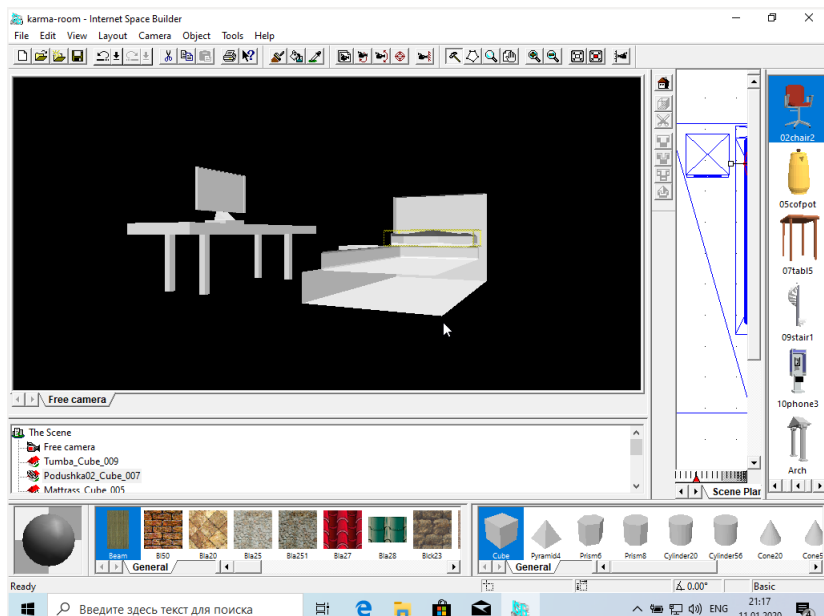
В результате импорта комнаты в Unity получена следующая сцена:



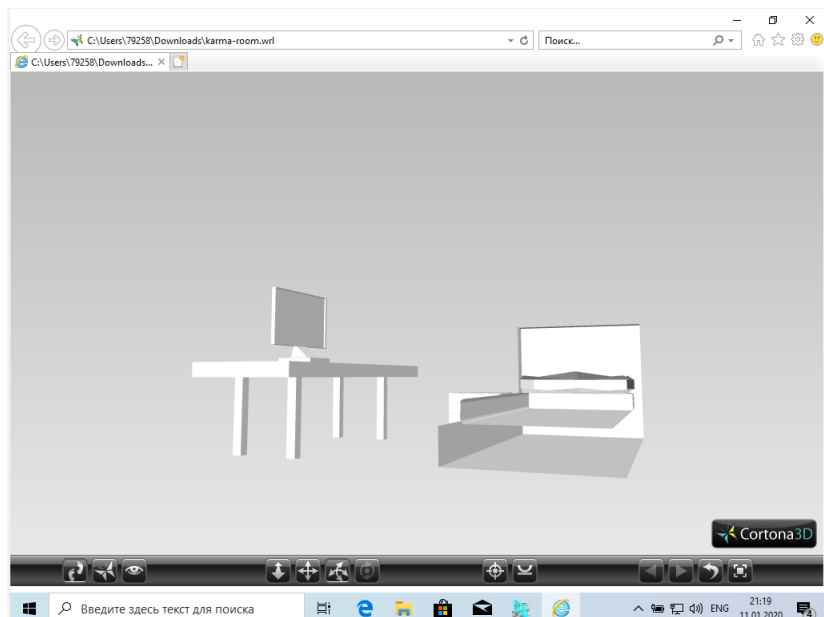
Цвета и текстуры потерялись. Стены комнаты куда-то пропали. Я добавила вращение телу вращения (бокалу) и добавила перемещение камеры. После сборки проекта для WebGL получилось вот что:



В результате импорта комнаты в ISB получена следующая сцена:

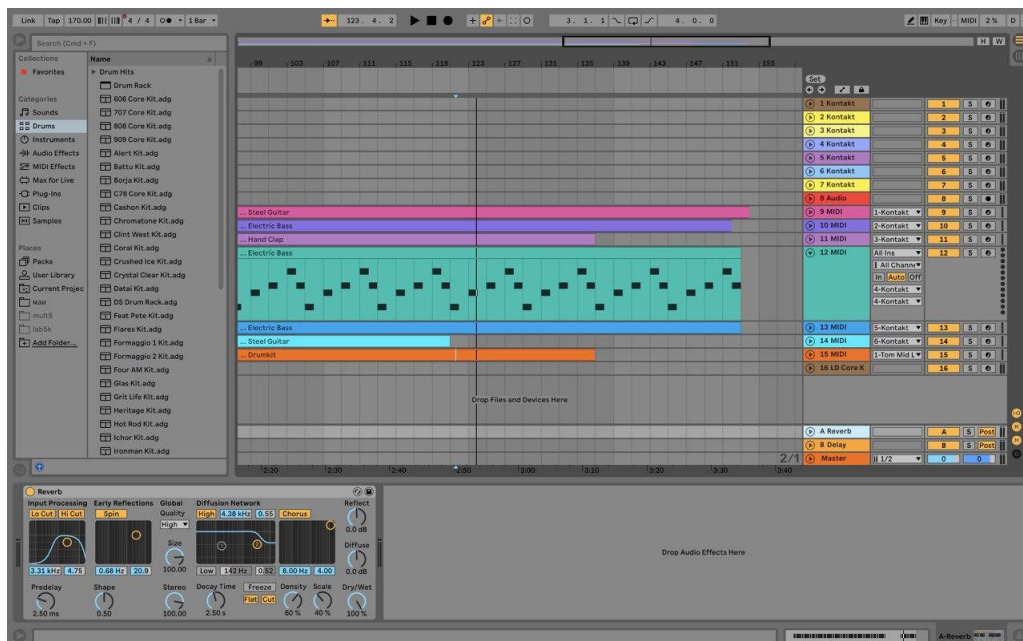


Я добавила звук к экрану компьютера и переход по ссылке к подушке. Вот что получилось в браузере:



3 Выполнение работы

В качестве midi-файла я решила использовать трек исполнителя Оххххumiron «Тен-такли». Далее были настроены импортированные дорожки таким образом, что они выводили команды на мелодические инструменты виртуального инструмента Kontakt. Дальше я поочередно запускала дорожки и определила, какая из них является ударной партией по ритмике. Я попробовала много разных инструментов виртуальной клавиатуры, иногда получались очень неожиданные вариации. В конце были добавлены модуляционные и пространственные эффекты: хорус, задержка, реверберация.



Лабораторная работа №6. Знакомство с обработкой аудиоданных

Задача:

Цели: Научиться выполнять многоканальную запись аудио информации, подключать аудио обработки реального времени, познакомиться с основными механизмами обработки аудиоданных и создания специальных эффектов.

Задание:

1. Создать проект в программе Ableton Live;
2. Добавить в проект моно аудио-дорожку. Записать на дорожку произвольный фрагмент, например вокальную партию или текстовое сопровождение. Фрагмент должен иметь ярко выраженные перепады уровня сигнала, а также участки с практически полным его отсутствием;
3. Добавить в проект еще одну моно аудио-дорожку и записать на нее какой-либо шумовой сигнал. Выставить уровень громкости дорожки таким образом, чтобы шум не заглушал полезный сигнал;
4. Добавить в проект стерео аудио дорожку и записать на нее микс аудио дорожек, созданных на предыдущих этапах. Отключить смикшированные дорожки. Сделать экспорт проекта в wave-файл.
5. Произвести выравнивание звучания дорожки микса (выравнивание по амплитуде при помощи динамических обработок, выполнить коррекцию частотной характеристики, сделать плавные нарастания и спады и т.д.);
6. Подключить к дорожке микса подавитель шумов (gate) и добиться подавления шума в местах отсутствия полезного сигнала; Подключить на шины посылы/возврата (return) модуляционные и пространственные эффекты (хорус, задержка, реверберация и т. д.)
7. Отправить с дорожки микса часть сигнала на дорожки посылы/возврата так, чтобы придать ей объемное звучание. Внимание! Использование шин посылы/возврата в пунктах 7 и 8 является необязательным. Разрешается размещать эффекты на обрабатываемой дорожке. Однако использование указанной техники будет отмечено дополнительным бонусным баллом. Если шины будут использованы в проекте, то в качестве результата работы в дополнение к МРЗ-файлу и исходному MIDI-файлу нужно будет прислать папку проекта. Для уменьшения объема из нее могут быть удалены файлы сэмплов, но наличие фала проекта обязательно.

8. Сделать экспорт проекта в wave-файл.

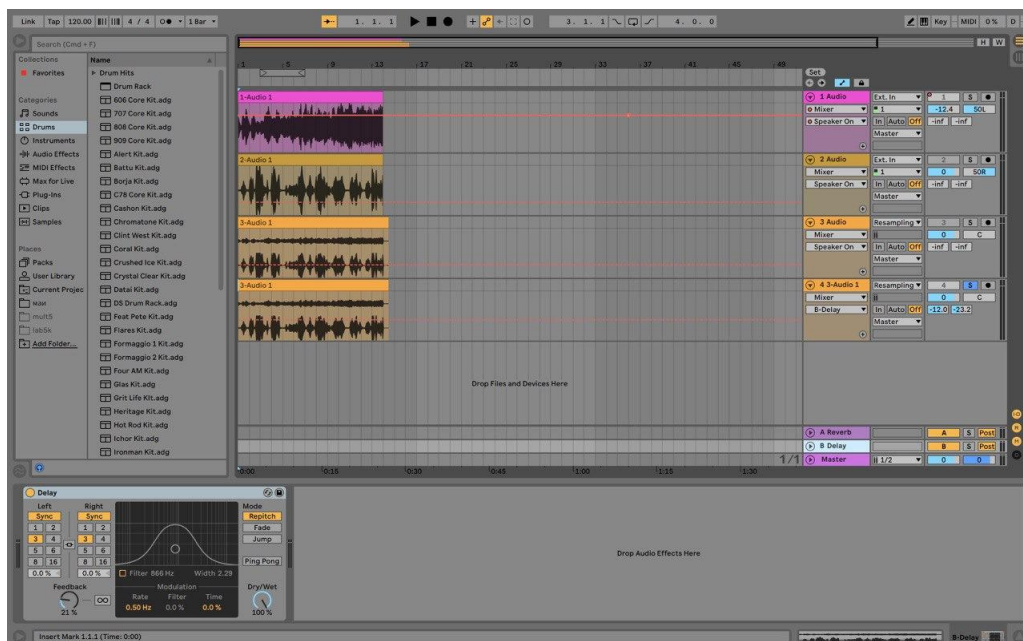
9. Результаты 4-го и 9-го этапов конвертировать в MP3-файл при помощи программы Audacity.

ПО: Ableton Live, Audacity

4 Выполнение работы

В качестве аудиодорожки с шумом я использовала отрывок песни Моргенштерн - «Новый Мерин», т.к. голос исполнителя похож на шум. В качестве аудиодорожки с голосом я использовала отрывок их стихотворения Блока «Фабрика». После этого две эти моно дорожки были записаны на одну стерео дорожку. Далее выравнивание звучание и подавление шумов было сделано с помощью compressor и gate.

После были добавлены модуляционные и пространственные эффекты: хорус, задержка, реверберация. Как отметил преподаватель пространственное звучание было хорошо подобрано для чисто вокальной партии.



Лабораторная работа №7. Множества Жюлиа и Мандельброта

Цели: Изучить процесс построения алгебраических фракталов и результаты их визуализации.

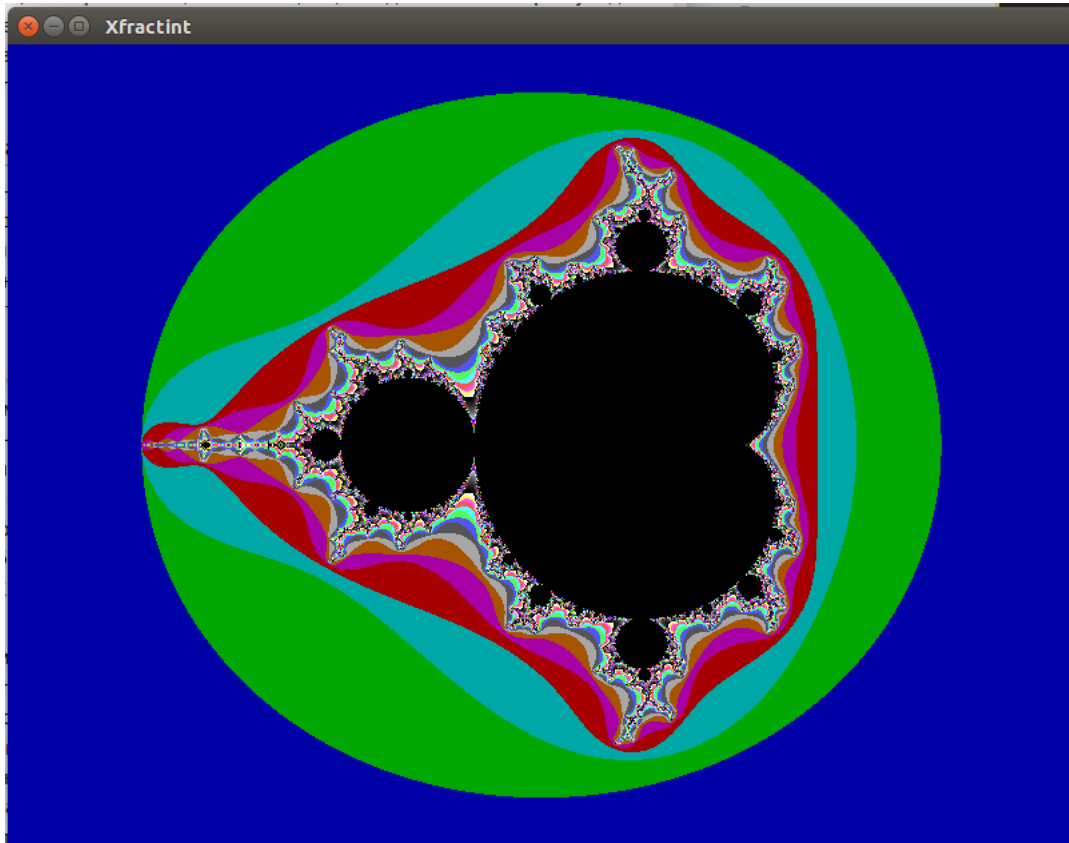
Задание:

1. В среде программы FractInt рассмотреть классическую формулу $z(n+1) = z(n)^2 + c$ (mandel). Увеличить масштаб, с помощью правой кнопки мыши изучить вид соответствующих множеств Жюлиа. В отчете привести пример связанного множества Жюлиа, Канторовой пыли.
2. В качестве параметров формулы mandel задать *ImaginaryPerturbation of* $Z(0) = 0.05 \cdot 7$
3. Подобрать для формулы удобный вид с помощью клавиш позиционирования PgUp и PgDown, клавиш палитры + и -. Привести изображение в отчете.
4. Рассчитать неподвижную траекторию, привести пример точки, для которой последовательность будет ограничена.

ПО: xfractint

5 Выполнение работы

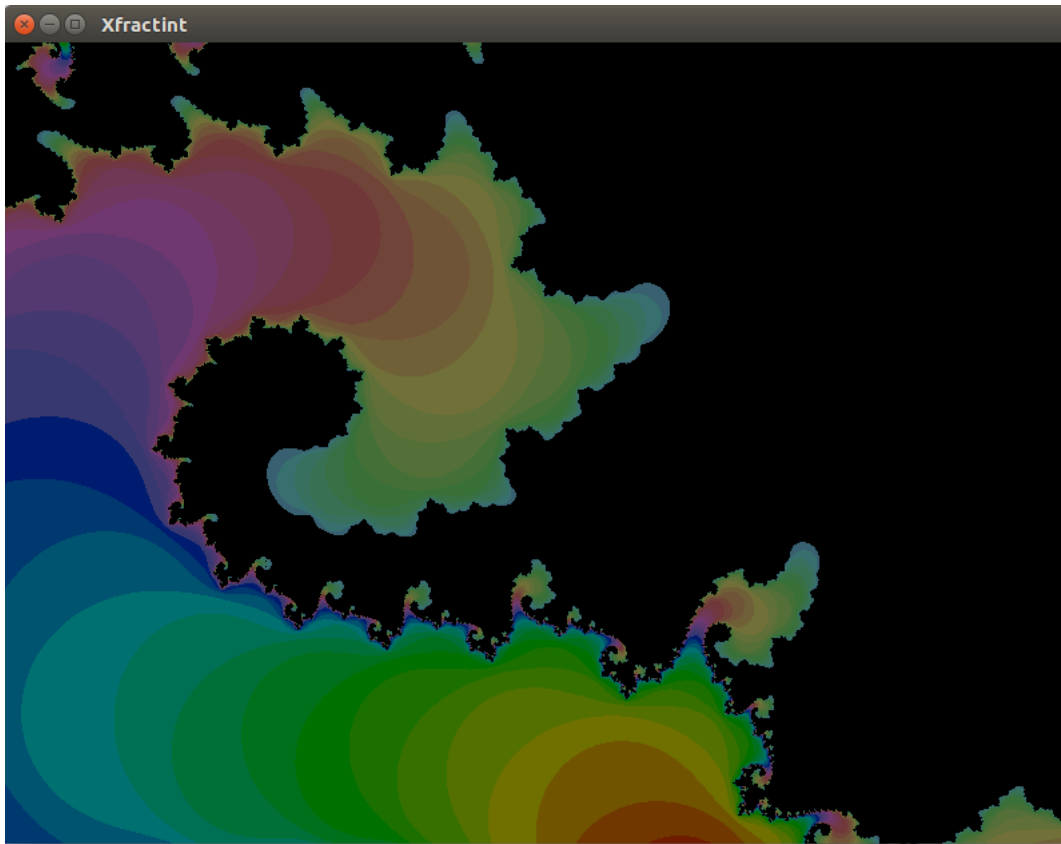
После запуска программы видим окно с классическим фракталом множества Мандельброта



Черный цвет в середине показывает, что в этих точках функция стремится к нулю - это и есть множество Мандельброта. За пределами этого множества функция стремится к бесконечности. А самое интересное это границы множества. Они то и являются фрактальными. На границах этого множества функция ведет себя непредсказуемо - хаотично.

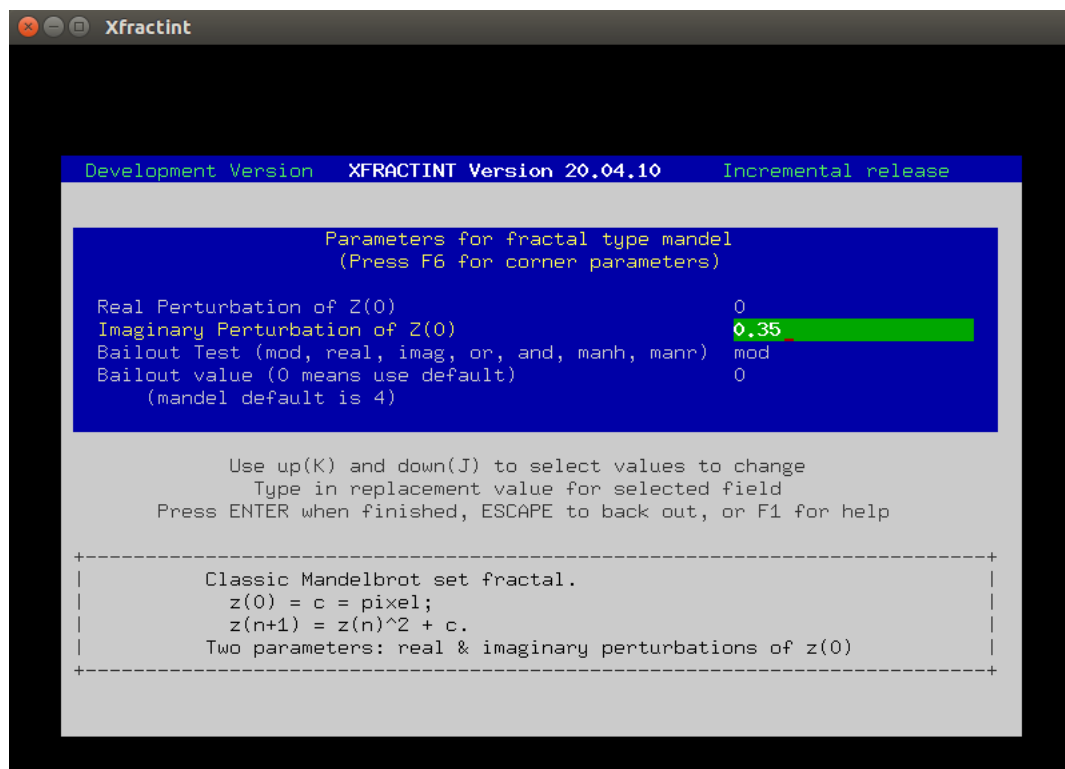
Точки, принадлежащие множеству Мандельброта, соответствуют связным множествам Жюлиа, а точки не принадлежащие — несвязным.

Увеличив масштаб, я обнаружила часть множества Мандельброта, точки которого соответствуют связному множеству Жюлиа.

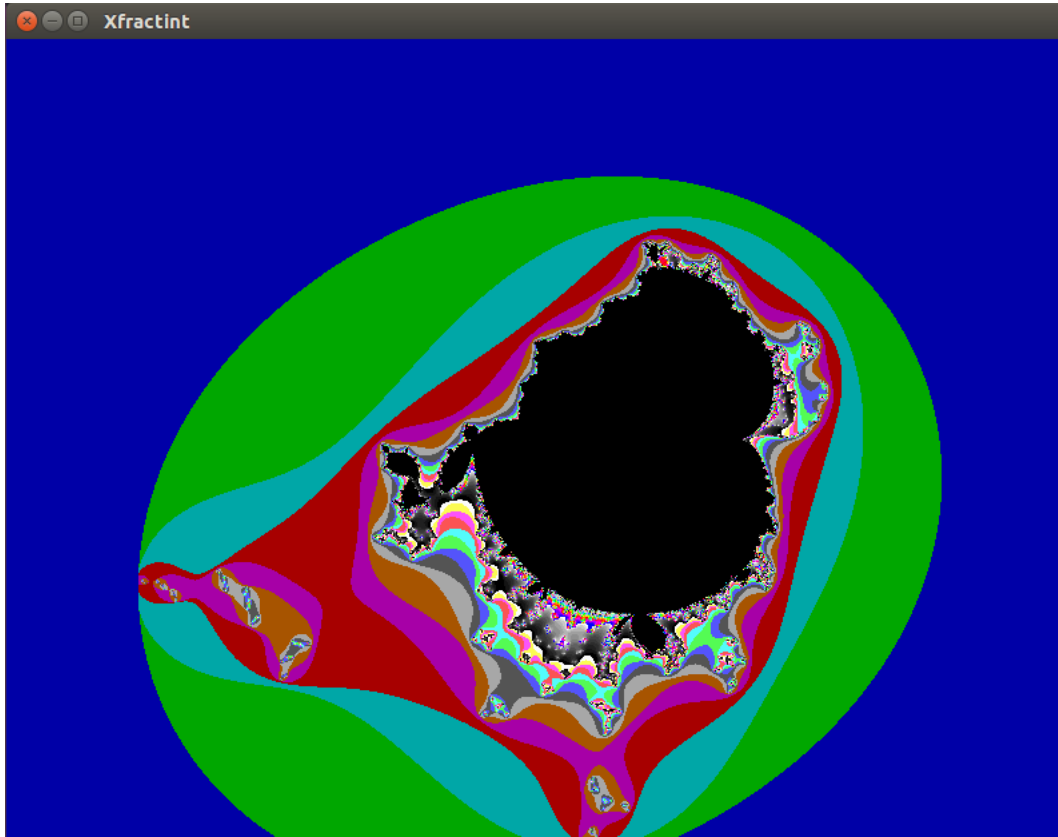


Когда выйдет за границу множества Мандельброта, сопутствующее ему множество Жюлиа как бы взорвется, превратившись в Канторову пыль. Эта пыль становится все мельче с удалением точки от множества Мандельброта.

Поменяем параметры формулы `mandel` на *ImaginaryPerturbation* of $Z(0) = 0.35$



Получившееся изображение:



К сожалению, на моем компьютере отсутствуют клавиши PageUp и PageDown. К тому же в программе FractInt нельзя менять шорткаты.

Рассчитаем неподвижную траекторию. Должно выполняться равенство $z_{n+1} = z_n$.

$$z_{n+1} = R(z_{n+1}) + i \cdot I(z_{n+1}) = z_n^2 + c = (R(z_n) + i \cdot I(z_n))^2 + (R(c) + i \cdot I(c))$$

$$\begin{cases} R(z_{n+1}) = R^2(z_n) - I^2(z_n) + R(c) \\ I(z_{n+1}) = 2 \cdot R(z_n) \cdot I(z_n) + I(c) \end{cases}$$

Подставим $z_0 = 0.35i$:

$$\begin{cases} R(z_1) = 0^2 - 0.35^2 + R(c) = 0 \\ I(z_1) = 2 \cdot 0 \cdot 0.35 + I(c) = 0.35 \end{cases}$$

$$c = 0.1225 + 0.35i$$

Рассмотрим точку, для которой последовательность будет ограничена. Эта точка из множества Мандельброта, например $c = 0.01 - 0.1i$. Запустим итерационный процесс, пока условие окончания итерационного процесса не выполнится (полученные значения не будут лежать достаточно близко друг к другу).

```

1 | c = (0.01-0.1j)
2 | Z_0 = 0.35j
3 | Iteration #1
4 | Z_1 = (-0.11249999999999999-0.1j)
5 | Iteration #2
6 | Z_2 = (0.01-0.1j)
7 | Iteration #3
8 | Z_3 = (0.012656249999999996-0.07750000000000001j)
9 | Iteration #4
10 | Z_4 = (9.99999999999766e-05-0.10200000000000001j)
11 | Iteration #5
12 | Z_5 = (0.004153930664062498-0.10196171875j)
13 | Iteration #6
14 | Z_6 = (-0.00040399000000000164-0.10002040000000001j)
15 | Iteration #7
16 | Z_7 = (-0.0003789369504922629-0.10084708382015228j)

```

Лабораторная работа №8. Итеративные системы функций. Фрактальная компрессия изображений

Цели: Ознакомиться с основными принципами работы фрактальной компрессии и декомпрессии.

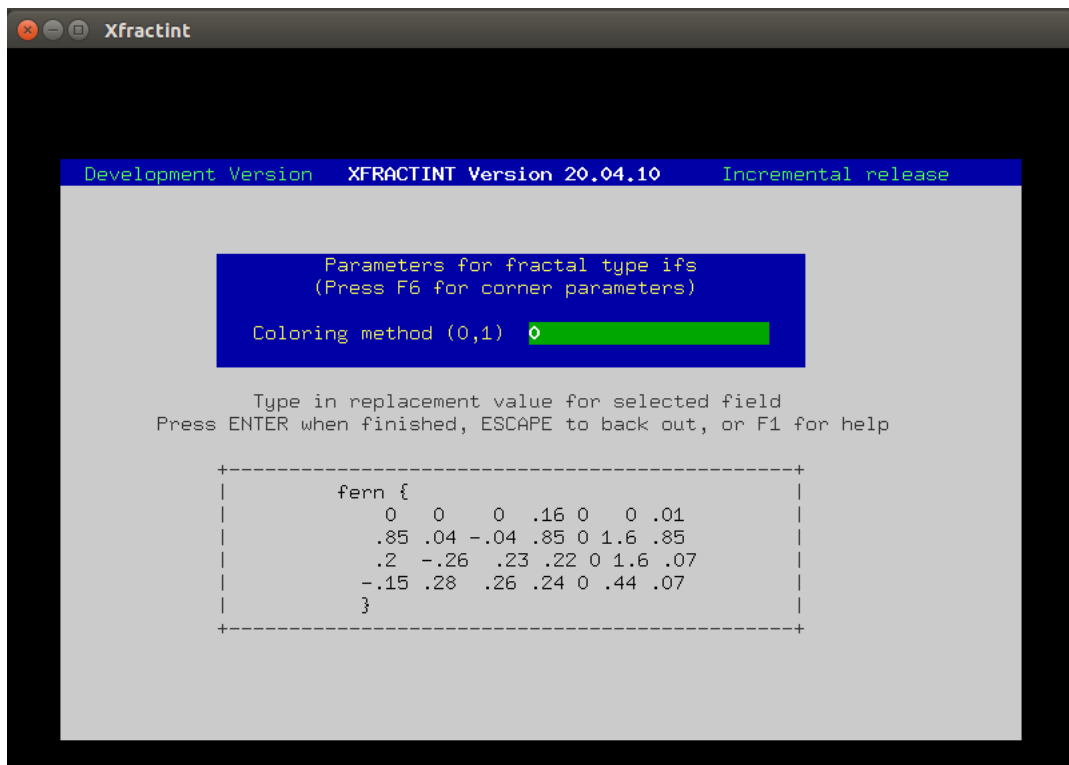
Задание: В программе WinFact изучить формулу fern (папоротник) и аффинные преобразования для получения изображения папоротника. Вычислить текущий угол поворота левой ветви. Аффинным преобразованием повернуть левую ветвь папоротника на угол 10 градусов + номер по списку. В отчете привести изображение модифицированного папоротника и математические выкладки по расчету коэффициентов матрицы итеративной системы функций.

ПО: xfractint

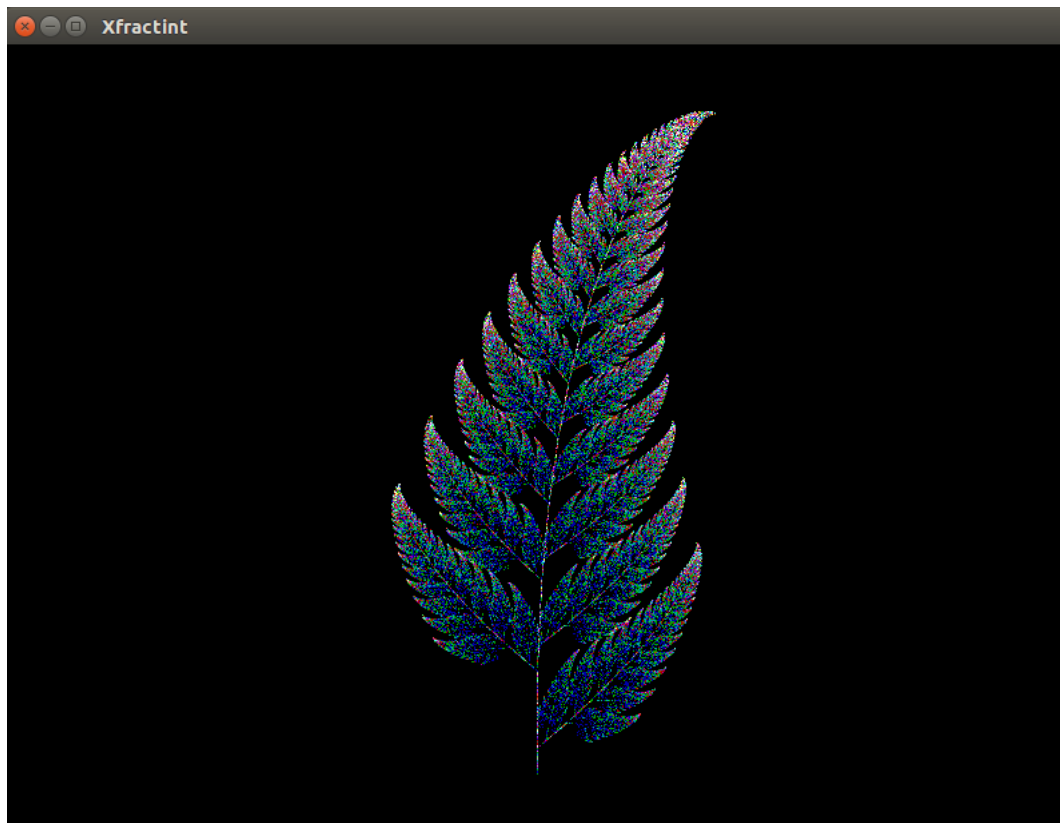
6 Выполнение работы

Работа началась с поиска программы WinFact, спустя час оказалось, что в тексте лабораторной допущена ошибка, и на самом деле программа называется WinFract, она же xfractint. Жаль, что упущенный час жизни было уже не вернуть.

Изначально фрактал fern задается в файле fractint.ifs такими коэффициентами:



И выглядит так:



За левую ветвь отвечает третья строка. При построении фрактала используются четыре аффинных преобразования: поворот, масштабирование, скос и сдвиг. Рассмотрим первые два.

Поворот выполняется с помощью матрицы

$$\begin{pmatrix} \cos(\alpha) & -\sin(\alpha) \\ \sin(\alpha) & \cos(\alpha) \end{pmatrix}$$

Масштабирование с помощью матрицы

$$\begin{pmatrix} d_x & 0 \\ 0 & d_y \end{pmatrix}$$

Можем получить матричное уравнение следующего вида

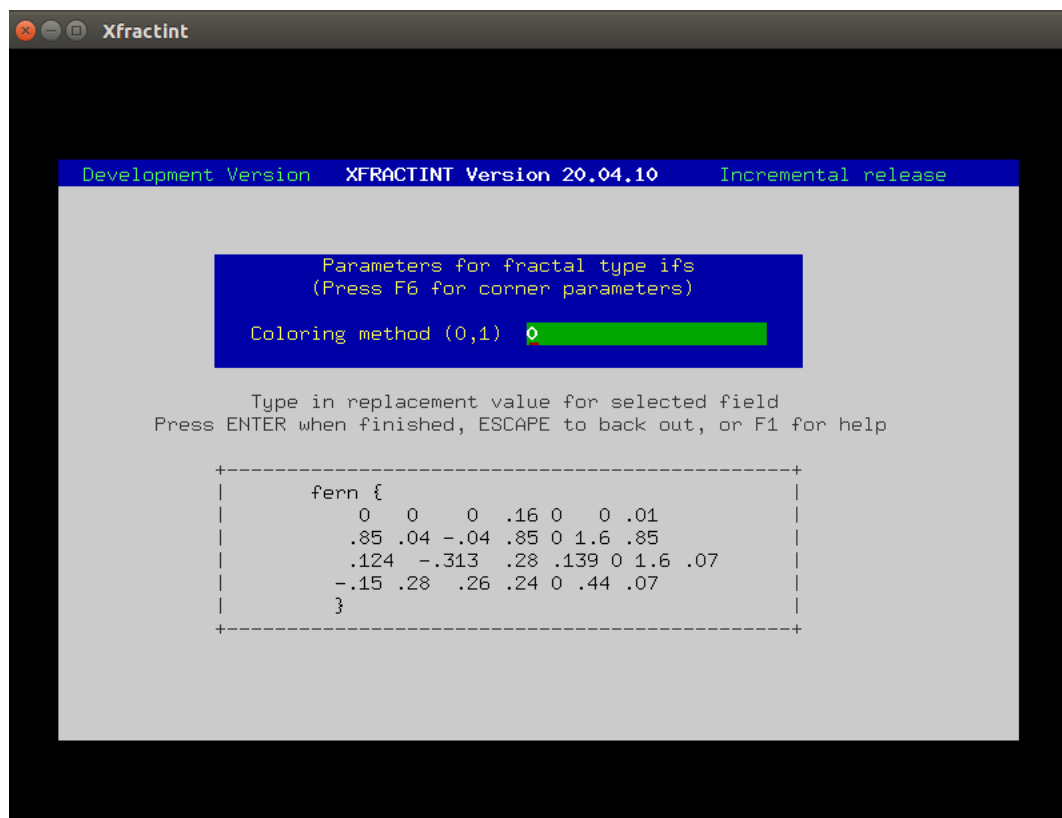
$$\begin{pmatrix} d_x & 0 \\ 0 & d_y \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \cos(\alpha) & -\sin(\alpha) \\ \sin(\alpha) & \cos(\alpha) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.2 & -0.26 \\ 0.23 & 0.22 \end{pmatrix}$$

Решив его, получим $d_x = 0.307$, $d_y = 0.343$, $\alpha = 48.99$. Т.е. стандартный угол поворота равен 48.99 градусов.

Необходимо получить матрицу для угла поворота $48.99 + 10 + 7 = 65.99$ градусов.
Пересчитаем матрицу и получим:

$$\begin{pmatrix} 0.406 \cdot 0.307 & -0.913 \cdot 0.343 \\ 0.913 \cdot 0.307 & 0.406 \cdot 0.343 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.124 & -0.313 \\ 0.280 & 0.139 \end{pmatrix}$$

Новый набор коэффициентов:



Новое изображение:

