

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский Авиационный Институт»
Национальный Исследовательский Университет

Институт №8 «Информационные технологии и прикладная математика»
Кафедра 806 «Вычислительная математика и программирование»

Лабораторная работа №2
по курсу «Компьютерная графика»

Студент:	Хренникова А. С.
Группа:	М8О-308Б-19
Преподаватель:	Филиппов Г. С.
Подпись:	
Оценка:	
Дата:	

Москва, 2021

Лабораторная работа №2

Задача: Разработать формат представления многогранника и процедуру его каркасной отрисовки в ортографической и изометрической проекциях. Обеспечить удаление невидимых линий и возможность пространственных поворотов и масштабирования многогранника. Обеспечить автоматическое центрирование и изменение размеров изображения при изменении размеров окна.

Вариант многогранника: пятигранная прямая правильная пирамида.

1 Описание

Программа написана на языке программирования Python с использованием библиотек `matplotlib` и `Poly3DCollection` для отрисовки трехмерного графика.

Для того, чтобы задать проекцию для отрисовки отображения используются виджеты кнопок `Button` из `matplotlib.widgets`, нажатие на которые поворачивает фигуру нужным образом. Так же используется виджет `RadioButtons` для удаления или отображения невидимых линий, который меняет прозрачность полигонов фигуры.

2 Исходный код:

```
from matplotlib import pyplot as plt
from mpl_toolkits.mplot3d.art3d import Poly3DCollection
import numpy as np
from matplotlib.widgets import Button
from matplotlib.widgets import RadioButtons

fig = plt.figure('Лабораторная работа №2 - Хренникова Ангелина', figsize=(8., 6.))
ax = fig.add_subplot(111, projection='3d')
plt.subplots_adjust(bottom=0.2)
plt.title('Пятигранная прямая правильная пирамида', y=0.95)

v = np.array([[0, 0, 1]])
for i in range(1, 6):
    x = np.cos(2 * np.pi * i / 5)
```

```

y = np.sin(2 * np.pi * i / 5)
v = np.vstack([v, [x, y, 0]])

ax.scatter3D(v[:, 0], v[:, 1], v[:, 2])

verts = [[v[0], v[1], v[5]], [v[0], v[1], v[2]], [v[0], v[2], v[3]], [v[0], v[3], v[4]], [v[0], v[4], v[5]],
         [v[1], v[2], v[3], v[4], v[5]]]

ax.add_collection3d(Poly3DCollection(verts, facecolors='lightgreen', linewidths=1, edgecolors='seagreen',
alpha=0.25))

def iButton(event):
    ax.view_init(28, -136)
    plt.draw()

axes_ibutton_add = plt.axes([0.55, 0.05, 0.4, 0.075])
ibutton_add = Button(axes_ibutton_add, 'Изометрическая')
ibutton_add.on_clicked(iButton)

def oButton(event):
    ax.view_init(-2, 0)
    plt.draw()

axes_obutton_add = plt.axes([0.06, 0.05, 0.4, 0.075])
obutton_add = Button(axes_obutton_add, 'Ортографическая')
obutton_add.on_clicked(oButton)

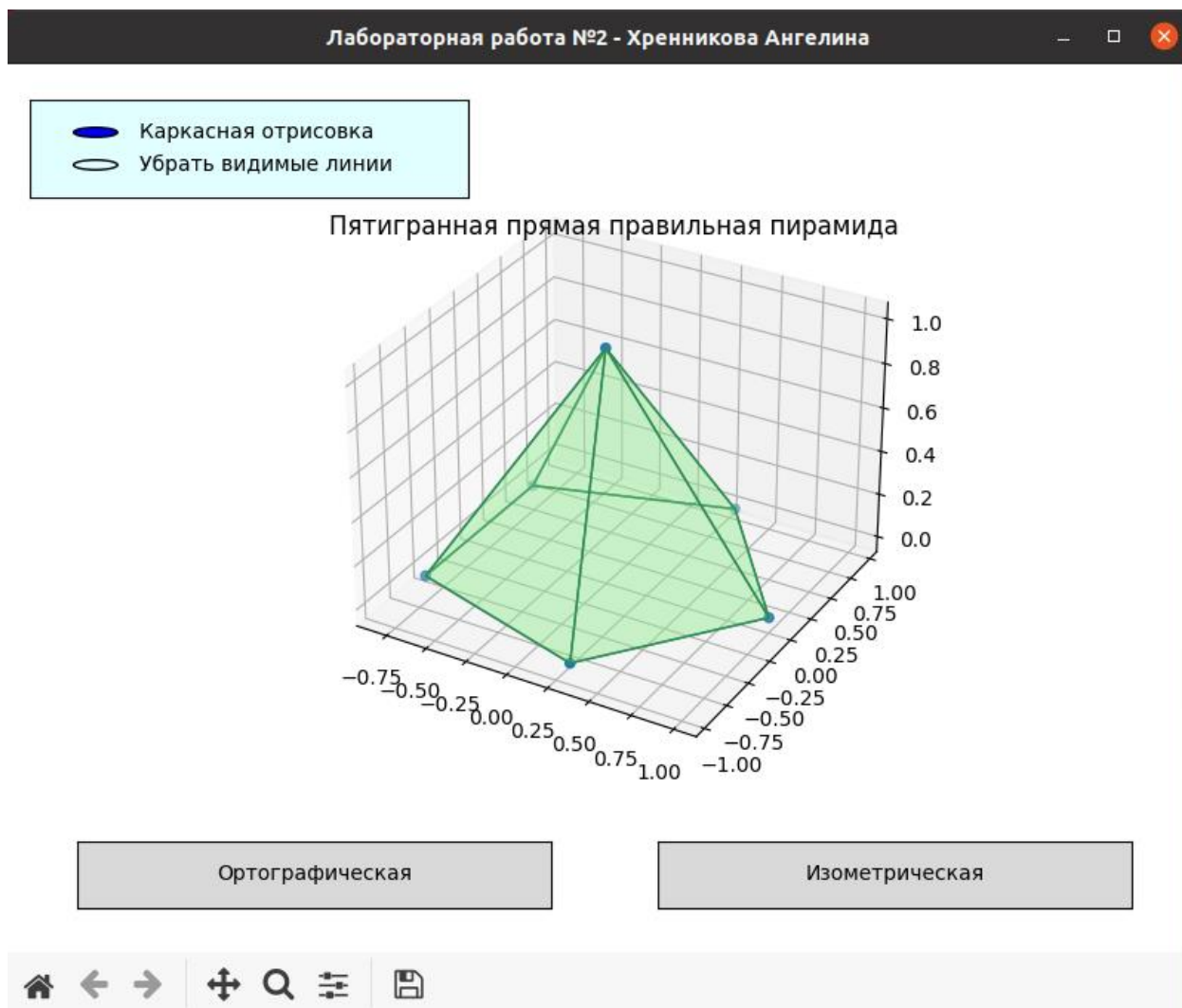
lines_visibility = plt.axes([0.02, 0.85, 0.37, 0.11], facecolor='lightcyan')
radio = RadioButtons(lines_visibility, ('Каркасная отрисовка', 'Убрать видимые линии'))

def lines(a):
    condition = {'Каркасная отрисовка': 0.20, 'Убрать видимые линии': 1}
    alpha = condition[a]
    ax.add_collection3d(Poly3DCollection(verts, facecolors='lightgreen', linewidths=1, edgecolors='seagreen',
alpha=alpha))
    plt.draw()
    radio.on_clicked(lines)

plt.show()

```

3 Работа программы:



4 Выводы:

В ходе выполнения данной лабораторной работы была написана программа на языке Python для построения пятигранной прямой правильной пирамиды в трехмерном пространстве. Я обновила свои знания по использованию библиотеки `matplotlib`, а также поработала с новыми виджетами, благодаря которым пользователь может беспрепятственно взаимодействовать с программой.