

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

Факультет: «Информационные технологии и прикладная математика»

Кафедра: 806 «Вычислительная математика и программирование»

Дисциплина: «Компьютерная графика»

Лабораторная работа № 2

Тема: Каркасная визуализация выпуклого многогранника. Удаление невидимых линий.

Студентка: Довженко А.А.

Группа: 80-307

Преподаватель: Чернышов Л.Н.

Дата:

Оценка:

Москва, 2018

1. Постановка задачи

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 7.

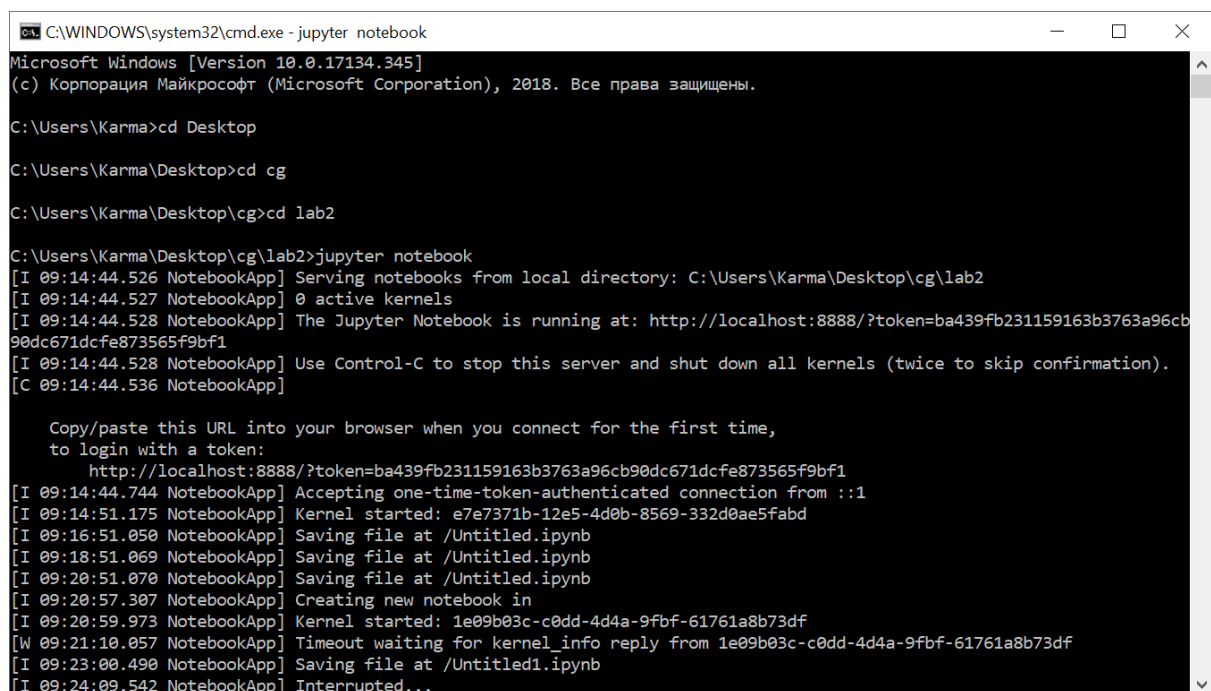
Четырехугольная прямая правильная призма

2. Решения задачи

Для решения задачи я использовала библиотеку `plotly`, который позволяет выполнить поставленную задачу. Я создала два класса `Prism` и `Rectangle`, первый нужен для изометрической проекции заданной фигуры, второй — для ортогографической. В каждом классе есть методы для построения фигуры и её отрисовки.

3. Руководство по использованию программы

Запустить `jupyter notebook` и в браузере выбрать тетрадь с программным кодом. Поочередно выполнить все ячейки в тетради.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - jupyter notebook
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.345]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2018. Все права защищены.

C:\Users\Karma>cd Desktop
C:\Users\Karma\Desktop>cd cg
C:\Users\Karma\Desktop\cg>cd lab2
C:\Users\Karma\Desktop\cg\lab2>jupyter notebook
[I 09:14:44.526 NotebookApp] Serving notebooks from local directory: C:\Users\Karma\Desktop\cg\lab2
[I 09:14:44.527 NotebookApp] 0 active kernels
[I 09:14:44.528 NotebookApp] The Jupyter Notebook is running at: http://localhost:8888/?token=ba439fb231159163b3763a96cb90dc671dcfe873565f9bf1
[I 09:14:44.528 NotebookApp] Use Control-C to stop this server and shut down all kernels (twice to skip confirmation).
[C 09:14:44.536 NotebookApp]

Copy/paste this URL into your browser when you connect for the first time,
to login with a token:
http://localhost:8888/?token=ba439fb231159163b3763a96cb90dc671dcfe873565f9bf1
[I 09:14:44.744 NotebookApp] Accepting one-time-token-authenticated connection from ::1
[I 09:14:51.175 NotebookApp] Kernel started: e7e7371b-12e5-4d0b-8569-332d0ae5fabd
[I 09:16:51.050 NotebookApp] Saving file at /Untitled.ipynb
[I 09:18:51.069 NotebookApp] Saving file at /Untitled.ipynb
[I 09:20:51.070 NotebookApp] Saving file at /Untitled.ipynb
[I 09:20:57.307 NotebookApp] Creating new notebook in
[I 09:20:59.973 NotebookApp] Kernel started: 1e09b03c-c0dd-4d4a-9fbf-61761a8b73df
[W 09:21:10.057 NotebookApp] Timeout waiting for kernel_info reply from 1e09b03c-c0dd-4d4a-9fbf-61761a8b73df
[I 09:23:00.490 NotebookApp] Saving file at /Untitled1.ipynb
[I 09:24:09.542 NotebookApp] Interrupted...
```

← localhost:8888 Untitled

jupyter Untitled Last Checkpoint: 10/09/2018 (autosaved) Logout

File Edit View Insert Cell Kernel Widgets Help Python 3

Code CellToolbar

Лабораторная работа №2

Тема: Каркасная визуализация выпуклого многогранника. Удаление невидимых линий.

Довженко Анастасия М8О-307Б

Вариант: 4-угольная правильная прямая призма

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.

```
In [5]: iplot(fig, filename='prism')
        iplot(fig_x, filename='rect_x')
        iplot(fig_y, filename='rect_y')
        iplot(fig_z, filename='rect_z')
```

4-угольная правильная прямая призма

← localhost:8888 Untitled

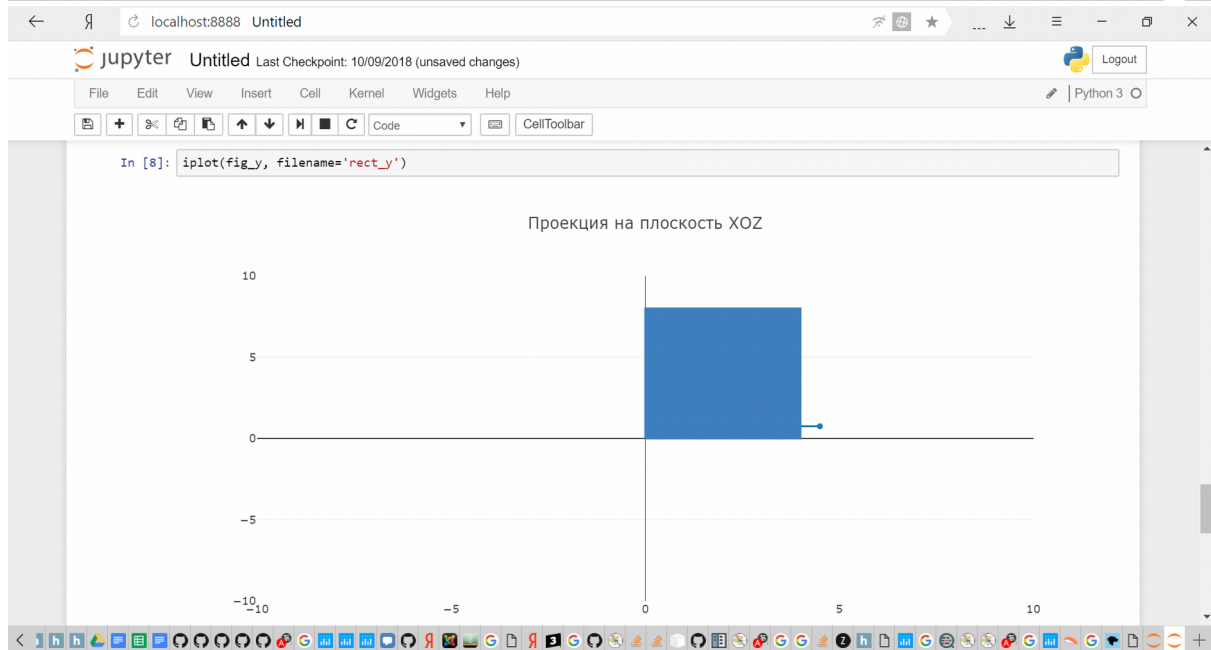
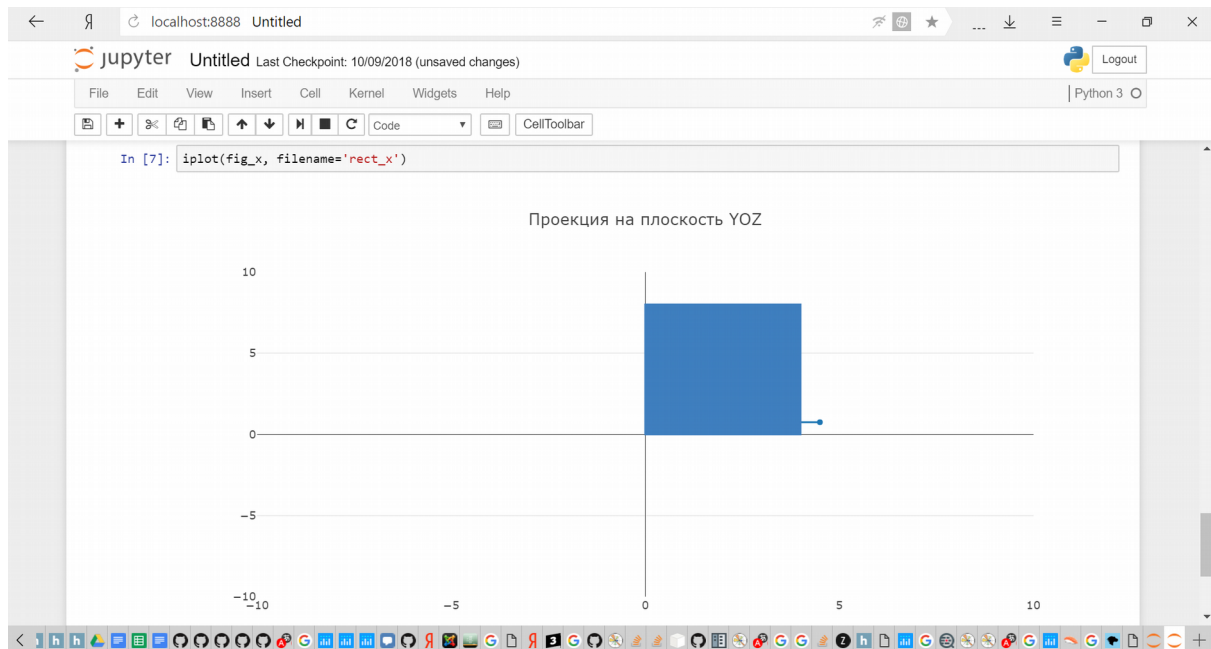
jupyter Untitled Last Checkpoint: 10/09/2018 (unsaved changes) Logout

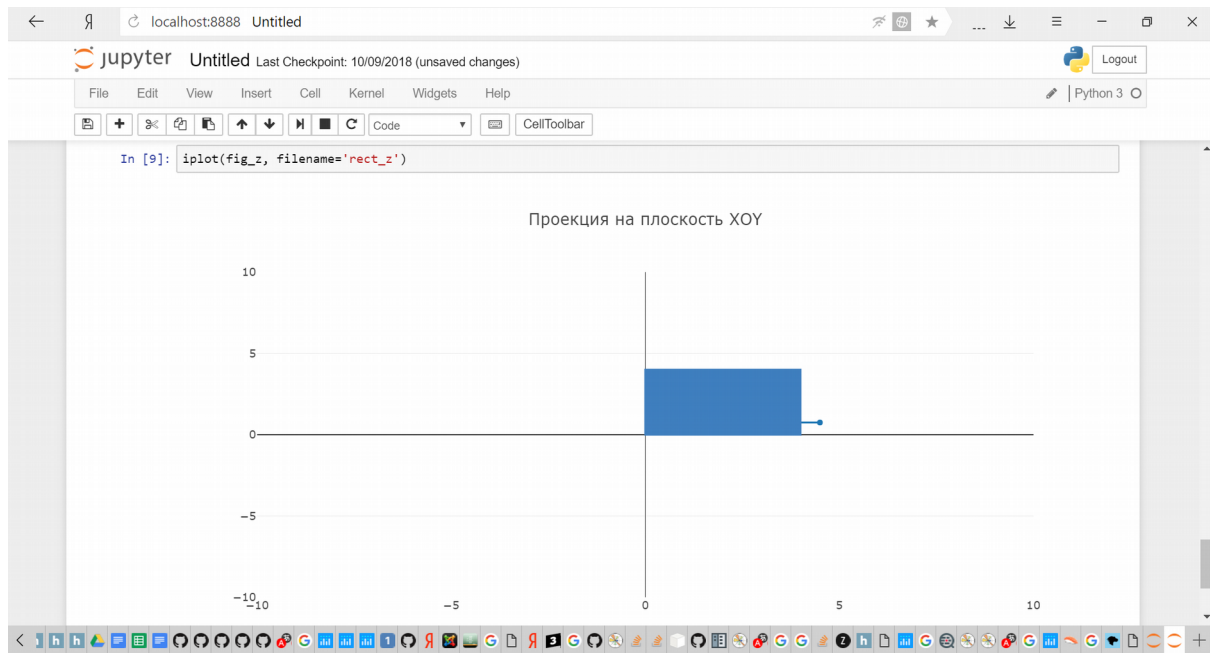
File Edit View Insert Cell Kernel Widgets Help Python 3

Code CellToolbar

```
In [6]: iplot(fig, filename='prism')
```

4-угольная правильная прямая призма





4. Листинг программы'

Лабораторная работа №2

Тема: Каркасная визуализация выпуклого многогранника. Удаление невидимых линий.

Довженко Анастасия М8О-307Б

Вариант: 4-угольная правильная прямая призма

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.

```
import plotly
import numpy as np
from plotly.offline import download_plotlyjs,init_notebook_mode,plot,iplot
import plotly.graph_objs as go
import plotly.plotly as py
init_notebook_mode(connected=True)
plotly.tools.set_credentials_file(username='tutkarma',
api_key='4bPbjJshpACAq3bvhyOT')
```

```

class Prism(object):
    def __init__(self,u,v,w):
        self.u = np.array(u)
        self.v = np.array(v)
        self.w = np.array(w)

    def goprism(self):

        x =
[0,self.u[0],self.u[0]+self.v[0],self.v[0],self.w[0],self.w[0]+self.u[0],self.w[0]+s
elf.u[0]+self.v[0],\
        self.v[0]+self.w[0]]

        y =
[0,self.u[1],self.u[1]+self.v[1],self.v[1],self.w[1],self.w[1]+self.u[1],self.w[1]+s
elf.u[1]+self.v[1],\
        self.v[1]+self.w[1]]

        z =
[0,self.u[2],self.u[2]+self.v[2],self.v[2],self.w[2],self.w[2]+self.u[2],self.w[2]+s
elf.u[2]+self.v[2],\
        self.v[2]+self.w[2]]
        prism = go.Data([go.Mesh3d(x=x,y=y,z=z,
            i = [0, 0, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 6, 6, 7],
            j = [2, 3, 4, 3, 6, 7, 1, 5, 2, 2, 7, 3],
            k = [1, 2, 0, 7, 5, 6, 0, 1, 1, 5, 2, 2],
            opacity = 1.0)
        ])
        return prism

    def lytp Prism(self, name_title):
        ubx = sum([abs(self.u[0]),abs(self.v[0]),abs(self.w[0])])
        uby = sum([abs(self.u[1]),abs(self.v[1]),abs(self.w[1])])
        ubz = sum([abs(self.u[2]),abs(self.v[2]),abs(self.w[2])])
        layout = go.Layout(
            title = name_title,
            scene = dict(xaxis=dict(
                title='x', range=[-ubx-5,ubx+5]
            ),
            yaxis=dict(

```

```

        title='y',range=[-uby-5,uby+5]
    ),
    zaxis = dict(
        title='z',range=[-ubz-5,ubz+5])
    )
)
return layout

```

```

class Rectangle(object):
    def __init__(self, x0, x1, y0, y1):
        self.x0 = x0
        self.x1 = x1
        self.y0 = y0
        self.y1 = y1

```

```

def gorect(self):
    rect = [go.Scatter(
        x=[1.5, 4.5],
        y=[0.75, 0.75],
    )]
    return rect

```

```

def lytrec(self, name_title):
    layout = {
        'title': name_title,
        'xaxis': {
            'range': [-10.0, 10.0],
            'showgrid': False,
        },
        'yaxis': {
            'range': [-10.0, 10.0]
        },
        'shapes': [
            {
                'type': 'rect',
                'x0': self.x0,
                'y0': self.y0,
                'x1': self.x1,

```

```

        'y1': self.y1,
        'line': {
            'color': 'rgba(63, 127, 191, 1)',
            'width': 2,
        },
        'fillcolor': 'rgba(63, 127, 191, 1)',
    },
]
}
return layout

```

```

my_prism = Prism([4.,0.,0.],[0.,4.,0.],[0.,0.,8.])
data = my_prism.goprism()
layout_3d = my_prism.lytprism("4-угольная прямая правильная призма")

```

```

prism_x = Rectangle(0, 4, 0, 8)
prism_y = Rectangle(0, 4, 0, 8)
prism_z = Rectangle(0, 4, 0, 4)
data_x = prism_x.gorect()
data_y = prism_y.gorect()
data_z = prism_z.gorect()
layout_x = prism_x.lytrec("Проекция на плоскость YOZ")
layout_y = prism_y.lytrec("Проекция на плоскость XOZ")
layout_z = prism_z.lytrec("Проекция на плоскость XOY")

```

```

fig = go.Figure(data=data, layout=layout_3d)
fig_x = {
    'data': data_x,
    'layout': layout_x,
}
fig_y = {
    'data': data_y,
    'layout': layout_y,
}
fig_z = {
    'data': data_z,
    'layout': layout_z,
}

```



```
iplot(fig, filename='prism')  
iplot(fig_x, filename='rect_x')  
iplot(fig_y, filename='rect_y')  
iplot(fig_z, filename='rect_z')
```

5. Выводы

Я научилась строить 3D модели, освежила и углубила свои знания по линейной алгебре. Никогда не подозревала о существовании разных проекций фигур. Библиотека plotly имеет широкий спектр применений: как построение простейших графиков, так и сложных 3D моделей. Жаль, что мне не удалось попробовать больше возможностей этой библиотеки, надеюсь, это удастся сделать в будущем.

6. Используемые источники

1. Документация библиотеки plotly [Электронный ресурс]. URL: <https://plot.ly/python/> (дата обращения: 18.10.2018).
2. Исходный код библиотеки plotly [Электронный ресурс]. URL: <https://github.com/plotly/plotly.py> (дата обращения: 20.10.2018).