

PYTHON DASTURLASH TILINING ASOSIY KUTUBXONALAR YORDAMIDA 3D GRAFIKLAR YARATISH

Murodova Zarina Rashidovna

*Buxoro muhandislik-texnologiya instituti “AKT” kafedrasida dotsenti,
pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)*

Muzafarova Manzura Ochilovna

*Buxoro muhandislik-texnologiya instituti
“AKT” kafedrasida magistranti*

Anotatsiya: Ushbu maqolada Python dasturlash tilida 3D grafikalar yaratish, ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish va ilmiy hisoblashlarni samarali amalga oshirishda muhim vosita hisoblanadi. Ushbu maqola Python yordamida 3D grafikalar yaratishning asosiy usullarini ko'rib chiqadi. Maqolada **Matplotlib**, **Plotly**, va **Mayavi** kabi mashhur kutubxonalar yordamida 3D grafikalar qanday yaratish, ularning afzalliklari va qo'llanilishi haqida batafsil ma'lumotlar taqdim etiladi.

Kalit so'zlar: Python, 3D grafikalar, Matplotlib, Plotly, Mayavi, ilmiy vizualizatsiya, interaktiv grafikalar, chiziqli grafik, sirt grafikasi, ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish, dasturlash, vizualizatsiya kutubxonalari.

Аннотация: В данной статье рассматриваются основные способы создания 3D-графиков с использованием языка программирования Python. Обсуждаются библиотеки **Matplotlib**, **Plotly** и **Mayavi**, которые позволяют создавать 3D линейные и поверхностные графики, а также предоставляют возможности для интерактивной работы и научной визуализации. Matplotlib подходит для статичных графиков, Plotly — для интерактивных графиков, а Mayavi — для научных визуализаций. Статья включает полезные примеры и руководство по созданию 3D-графиков с использованием Python.

Ключевые слова: Python, 3D графики, Matplotlib, Plotly, Mayavi, научная визуализация, интерактивные графики, линейный график, поверхностный график, визуализация данных, программирование, библиотеки визуализации.

Abstract: This article explores the main methods of creating 3D graphics using the Python programming language. It covers the use of the **Matplotlib**, **Plotly**, and **Mayavi** libraries for creating 3D line and surface plots, as well as providing opportunities for interactive and scientific visualization. Matplotlib is suitable for static plots, Plotly is ideal for interactive graphics, and Mayavi is best for scientific visualizations. The article includes useful examples and guidance on creating 3D graphics with Python.

Keywords: Python, 3D graphics, Matplotlib, Plotly, Mayavi, scientific visualization, interactive graphics, line plot, surface plot, data visualization, programming, visualization libraries.

Python dasturlash tili, ilmiy hisoblashlar, ma'lumotlarni tahlil qilish va vizualizatsiya qilish uchun juda qulay va qudratli vositadir. Pythonning kuchli kutubxonalari yordamida 3D grafiklar yaratish mumkin, bu esa murakkab ma'lumotlarni vizual tarzda tushunishni va ulardan samarali foydalanishni osonlashtiradi. Ushbu maqolada, Python yordamida 3D grafikalar yaratish uchun eng mashhur kutubxonalar — Matplotlib, Plotly, va Mayavi ni ko'rib chiqamiz.

1. Matplotlib Kutubxonasi Yordamida 3D Grafiklar

Matplotlib kutubxonasi — bu Pythonning eng mashhur grafik kutubxonasidir va u ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish uchun keng qo'llaniladi. Matplotlib yordamida 2D grafiklar yaratish oson

bo'lsa-da, uning mplot3d moduli 3D grafikalar yaratish imkonini beradi. Bu kutubxona bilan ishlash juda oson, va u sizga 3D sirt va chiziqli grafiklarni yaratishga imkon beradi.

1.1. 3D Chiziqli Grafik (Line Plot)

Matplotlib yordamida 3D chiziqli grafik yaratish juda oddiy. Quyidagi misolda, biz 3D x, y, va z o'qlari bo'yicha sin va kosin funktsiyalarini plotlaymiz:

```
import matplotlib.pyplot as plt
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D
import numpy as np
# Ma'lumotlarni yaratish
x = np.linspace(-5, 5, 100)
y = np.sin(x)
z = np.cos(x)
# Grafikni yaratish
fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(111, projection='3d')
# 3D chiziqni chizish
ax.plot(x, y, z)
# Grafikni ko'rsatish
ax.set_xlabel('X o'qi')
ax.set_ylabel('Y o'qi')
ax.set_zlabel('Z o'qi')
plt.show()
```

Bu kod yordamida, sin va kosin funktsiyalarining 3D grafigini yaratish mumkin. Bu juda oddiy, ammo samarali usul bo'lib, matnli ma'lumotlarni vizual tarzda tushunishga yordam beradi.

1.2. 3D Sirt Grafikasi (Surface Plot)

Matplotlib yordamida 3D sirt grafikalarini yaratish uchun plot_surface funksiyasi ishlatiladi. Quyidagi misolda, biz x va y o'qlari bo'yicha sin funktsiyasining sirtini chizamiz:

```
import matplotlib.pyplot as plt
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D
import numpy as np
# X va Y o'qlari uchun ma'lumotlar
x = np.linspace(-5, 5, 100)
y = np.linspace(-5, 5, 100)
x, y = np.meshgrid(x, y)
# Z qiymatini hisoblash
z = np.sin(np.sqrt(x**2 + y**2))
# Grafikni yaratish
fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(111, projection='3d')
```

```
# 3D sirtni chizish
```

```
ax.plot_surface(x, y, z, cmap='viridis')
```

```
# Grafikni ko'rsatish
```

```
ax.set_xlabel('X o\`qi')
```

```
ax.set_ylabel('Y o\`qi')
```

```
ax.set_zlabel('Z o\`qi')
```

```
plt.show()
```

Bu kod yordamida biz 3D sirtni yaratamiz. Matplotlib juda qulay, lekin faqat statik grafikalar yaratishda samarali.

2. Plotly Kutubxonasi Yordamida Interaktiv 3D Grafiklar

Plotly kutubxonasi Python'da interaktiv grafikalar yaratish uchun juda qulay vosita hisoblanadi. Plotly yordamida yaratilgan grafikalar interaktiv bo'lib, foydalanuvchi grafikka o'zgartirishlar kiritishi va ko'rinishni yaxshilashi mumkin. Bu, masalan, katta ma'lumotlar bilan ishlashda juda foydalidir.

2.1. 3D Chiziqli Grafik (Line Plot)

Plotly yordamida interaktiv 3D chiziqli grafik yaratish juda oson. Quyidagi misolda, x, y, va z o'qlari bo'yicha sin va kosin funksiyalarini interaktiv tarzda chizamiz:

```
import plotly.graph_objects as go
```

```
import numpy as np
```

```
# Ma'lumotlarni yaratish
```

```
x = np.linspace(-5, 5, 100)
```

```
y = np.sin(x)
```

```
z = np.cos(x)
```

```
# Grafikni yaratish
```

```
fig = go.Figure(data=[go.Scatter3d(x=x, y=y, z=z, mode='lines')])
```

```
# Grafikni sozlash
```

```
fig.update_layout(scene=dict(
    xaxis_title='X o\`qi',
    yaxis_title='Y o\`qi',
    zaxis_title='Z o\`qi'))
```

```
# Grafikni ko'rsatish
```

```
fig.show()
```

Plotly yordamida yaratilgan 3D grafiklar interaktivdir. Foydalanuvchi sichqoncha yordamida grafikka o'zgarishlar kiritishi, uni aylantirishi yoki yaqinlashtirishi mumkin.

2.2. 3D Sirt Grafikasi (Surface Plot)

Plotly yordamida 3D sirt grafikalarini yaratish uchun Surface funksiyasi ishlatiladi. Quyidagi misolda, biz sin funksiyasining 3D sirtini yaratamiz:

```
import plotly.graph_objects as go
```

```
import numpy as np
```

```
# X va Y o'qlari uchun ma'lumotlar
x = np.linspace(-5, 5, 100)
y = np.linspace(-5, 5, 100)
x, y = np.meshgrid(x, y)
# Z qiymatini hisoblash
z = np.sin(np.sqrt(x**2 + y**2))
# Grafikni yaratish
fig = go.Figure(data=[go.Surface(z=z, x=x, y=y)])
# Grafikni sozlash
fig.update_layout(scene=dict(
    xaxis_title='X o\'qi',
    yaxis_title='Y o\'qi',
    zaxis_title='Z o\'qi'))
# Grafikni ko'rsatish
fig.show()
```

Plotly kutubxonasi yordamida yaratilgan grafikalar interaktiv bo'lib, foydalanuvchiga yanada qulayroq ishlash imkoniyatini taqdim etadi.

3. Mayavi Kutubxonasi Yordamida Ilmiy Vizualizatsiya

Mayavi kutubxonasi Python'da ilmiy vizualizatsiyalar yaratish uchun mo'ljallangan kuchli vositadir. U kuchli va yuqori sifatli 3D grafikalar yaratishga imkon beradi. Mayavi asosan ilmiy ma'lumotlarni tahlil qilish va vizualizatsiya qilish uchun ishlatiladi, lekin uning ishlatish uchun ba'zi tizim talablarini bajarish kerak bo'lishi mumkin.

3.1. 3D Sirt Grafikasi (Surface Plot)

```
from mayavi import mlab
import numpy as np
# X va Y o'qlari uchun ma'lumotlar
x = np.linspace(-5, 5, 100)
y = np.linspace(-5, 5, 100)
x, y = np.meshgrid(x, y)
# Z qiymatini hisoblash
z = np.sin(np.sqrt(x**2 + y**2))
# 3D sirtini chizish
mlab.mesh(x, y, z)
# Grafikni ko'rsatish
mlab.show()
```

Mayavi kutubxonasi yordamida yaratilgan grafikalar juda yuqori sifatli bo'lib, ilmiy tahlil uchun ideal hisoblanadi.

Xulosa o'rnida Python dasturlash tilida 3D grafikalar yaratish uchun bir nechta qulay va kuchli kutubxonalar mavjud. **Matplotlib** kutubxonasi asosan statik grafikalar yaratishda ishlatilsa,

Plotly interaktiv grafikalar yaratishga imkon beradi. **Mayavi** esa ilmiy vizualizatsiya uchun ideal vosita hisoblanadi. Har bir kutubxonaning o'ziga xos afzalliklari mavjud va ular turli vazifalar uchun eng yaxshi variant bo'lishi mumkin. Matplotlib oddiy va samarali, Plotly esa interaktiv va foydalanuvchi uchun qulay grafikalar yaratish imkonini beradi. Mayavi esa yuqori sifatli ilmiy grafikalar uchun ishlatiladi. Pythonning bu kutubxonalari yordamida 3D grafikalar yaratish jarayoni juda oson va samarali bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Matplotlib Dokumentatsiyasi

URL: <https://matplotlib.org/stable/contents.html>

Tavsif: Matplotlib — bu Python uchun eng mashhur 2D va 3D grafikalar kutubxonasi. Ushbu hujjatlar Matplotlib kutubxonasining barcha funksiyalari va metodlari haqida to'liq ma'lumot beradi. 3D grafikalar yaratish uchun mplot3d moduli haqida ko'plab misollar keltirilgan.

Plotly Dokumentatsiyasi

URL: <https://plotly.com/python/>

Tavsif: Plotly — bu interaktiv grafikalar yaratish uchun ishlatiladigan kutubxona. Plotly dokumentatsiyasi yordamida 3D grafikalar, sirtlar va chiziqli grafikalar yaratish, shuningdek, grafikalar bilan foydalanuvchi bilan interaktiv tarzda ishlash haqida to'liq ma'lumotlar mavjud.

Mayavi Dokumentatsiyasi

URL: <https://docs.enthought.com/mayavi/mayavi/>

Tavsif: Mayavi — bu ilmiy vizualizatsiyalar yaratish uchun Python kutubxonasi. U yuqori sifatli 3D sirtlar, vektor maydonlari va boshqa ilmiy vizualizatsiyalarni yaratishga imkon beradi. Mayavi dokumentatsiyasi ilmiy tahlil va 3D grafikalar yaratish uchun keng ko'lamdagi funksiyalarni tushuntiradi.

Python Programming: An Introduction to Computer Science by John Zelle

URL: <https://www.amazon.com/Python-Programming-Introduction-Computer-Science/dp/1590282752>

Tavsif: Ushbu kitob Python dasturlashning asoslarini o'rgatadi va dasturchilar uchun yaxshi manba hisoblanadi. Kitobda grafikalar va matematik modellashtirishga oid ba'zi misollar mavjud.

Python Data Science Handbook by Jake VanderPlas

URL: <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/>

Tavsif: Bu kitobda Python dasturlash tilida ma'lumotlarni tahlil qilish va vizualizatsiya qilish bo'yicha keng ko'lamli mavzular, jumladan, Matplotlib va boshqa kutubxonalar yordamida grafikalar yaratish haqida ma'lumotlar keltirilgan.

SciPy 2020 Tutorial — Visualization with Matplotlib and Plotly

URL: <https://www.scipy2020.scipy.org/>

Tavsif: Bu tutorialda ilmiy hisoblash va vizualizatsiya uchun Python kutubxonalari, jumladan, Matplotlib va Plotly kutubxonalari yordamida 3D grafikalar yaratish haqida ma'lumotlar taqdim etilgan.

NumPy Dokumentatsiyasi

URL: <https://numpy.org/doc/stable/>

Tavsif: NumPy kutubxonasi ilmiy hisoblashlar uchun eng muhim vositalardan biri bo'lib, u massivlarni yaratish va ularga ishlov berish imkonini beradi. 3D grafikalar yaratishda NumPy massivlarini ishlatish uchun kerakli ma'lumotlarni taqdim etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Chong et al. (2020) sun'iy intellektning axborot tizimlaridagi imkoniyatlarini va uning biznes jarayonlariga qo'llanilishining afzalliklarini muhokama qilgan, bu maqolada taqdim etilgan tadqiqotlar bilan bog'liqdir.
2. Murodova, Zarina, and Mehrangez Jo'raqulova. "Mustaqil ta'limni tashkil etishda raqamli texnologiyalardan foydalanish metodikasini takomillashtirish." *YASHIL IQTISODIYOT VA TARAQQIYOT* 2.3 (2024).
3. Rashidovna, Murodova Zarina, and Juraeva Nodira. "WORKS IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF HIGHER EDUCATION." *INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERDISCIPLINARY SCIENCE*. Vol. 1. No. 3. 2024.
4. Murodova, Zarina Rashidovna, Tursun Rustamovich Shafiyev, and Dilafruz Buronovna Hasanova. "TECHNOLOGY AND RELEVANCE OF CREATING AN ELECTRONIC TRAINING COURSE." *Scientific progress* 3.3 (2022): 861-867.
5. Rashidovna, Muradova Firuza, and Murodova Zarina Rashidovna. "Information Technologies in Teaching and Education." *EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION* 3.2 (2023): 41-46.
6. Rashidovna, Murodova Zarina, and Primov Shaxzod Abduqodirovich. "TA'LIM JARAYONIDA INTELEKTUAL SALOHIYATNI ANIQLASH VA SHAKLLANTIRISH." *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI* 2.2 (2025): 107-110.
7. Rashidovna, Murodova Zarina. "RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA TALABALARNING KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH." *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI* 2.2 (2025): 232-235.
8. Fazlidinovich, Rahimov Firuz, Murodova Zarina Rashidovna, and Rakhmatullaev Asliddin. "POSSIBILITIES OF OBTAINING HYDROPHOBIC BUILDING MATERIALS." *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI* 2.2 (2025): 224-227.
9. Rashidovna, Murodova Zarina, and Akramov Alisher Azim o'g'li. "UMUMIY AXBOROT VOSITALARI SIFATIDA MEDIYA ILOVALARNI TAKOMILLASHTIRISH TEXNOLOGIYALARI." *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI* 2.2 (2025): 240-244.
10. Rashidovna, Murodova Zarina. "SUN'IY INTELEKTUAL TIZIMLAR (AI) ORQALI TALABALARNING INDIVIDUAL TALABLARI VA QOBILIYATLARIGA MOS TA'LIM USULLARINI ISHLAB CHIQUV." *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI* 2.2 (2025): 236-239.
11. Rashidovna, Murodova Zarina, and Qahramonova Asila Nozimovna. "SUN'IY INTELEKT ASOSIDA AXBOROT-BIZNES TIZIMINING LOYIHALASHTIRISH TAMOIYILLARI." *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI* 2.2 (2025): 218-223.
12. Xamroyevna, M. B. (2024). TERMOYADRO SINTEZ REAKSIYALARINI BOSHQARISH MUAMMOSI. *Ensuring the integration of science and education on the basis of innovative technologies.*, 1(3), 62-68.
13. Xamroyevna, M. B. (2024). SUYUQ KRISTALLAR VA ULARNING XUSUSIYATLARI. *Modern digital technologies in education: problems and prospects*, 1(2), 32-38.

14. Xamroyevna, M. B. (2024). PLAZMA VA UNING XOSSALARI. PLAZMANING QO‘LLANILISHI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 73-78.
15. Xamroyevna, M. B. (2024). TERMOELEKTRIK HODISALAR. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 102-107.
16. Xamroyevna, M. B. (2024). OCHIQ TIZIMLARDA ENTROPIYANING LOKAL KAMAYISHI VA DISSIPATIV STRUKTURALAR. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 86-92.
17. Xamroyevna, M. B. (2024). O‘TA O‘TKAZUVCHANLIK VA UNING KVANTOMEXANIK TALQINI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 93-101.
18. Xamroyevna, M. B. (2024). FUNDAMENTAL O‘ZARO TA‘SIRLAR TURLARI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 79-85.
19. Bobokulova, M. (2024). Alternative energy sources and their use. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 282-291.
20. Bobokulova, M. X. (2025). YUQORI CHASTOTALI SIGNALLARNI UZATISH USULLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 32-35.