

LAPLASNING INTEGRAL TEOREMASINI DASTURLASH TILLARI TOMONIDAN BAJARILISHI

Xodjakulov Malik Xazratovich

Toshkent davlat agrar universiteti,

“Axborot tizimlari va texnologiyalari kafedrası” dotsenti

tel: + 998 971041915, isinba@mail.ru ,

<https://orcid.org/0009-0003-5946-4205>

Xoliqova Manzura Qoyirovna

Toshkent davlat agrar universiteti, «Oliy

matematika» kafedrası assistenti

tel.: +998934758834, manzuraxoliqova37@gmail.com ,

<https://orcid.org/0009-0004-5554-0677>

Anotatsiya. Ushbu maqolada Laplasning integral teoremasining matematik asoslari va dasturlash tillari yordamida uning hisoblanishi va amaliy qo'llanilishi ko'rib chiqilgan. Maqolada Python dasturlash tili orqali Laplas operatori va integralining hisoblanishi ko'rsatilib, bu teoremaning fizikadagi qo'llanilishiga misollar keltirilgan. Dasturlash tillari yordamida Laplas teoremasini simulyatsiya qilish va uni amaliy muammolarda qo'llash imkoniyatlari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar. Laplasning integral teoremasi, dasturlash tillari, statistika, matematik analiz, raqamli integrallar, elektrostatika, gravitatsiya, fizika simulyatsiyalari, matematik modellashtirish

Abstract: This article explores the mathematical foundations of Laplace's integral theorem and its computation and practical application using programming languages. The article demonstrates the calculation of the Laplace operator and integral via the Python programming language and provides examples of the theorem's applications in physics. Furthermore, the possibilities of simulating Laplace's theorem using programming languages and its implementation in solving practical problems are analyzed.

Keywords: Laplace's integral theorem, programming languages, statistics, mathematical analysis, numerical integrals, electrostatics, gravitation, physics simulations, mathematical modeling.

Аннотация: В данной статье рассматриваются математические основы интегральной теоремы Лапласа, а также её вычисление и практическое применение с помощью языков программирования. В статье демонстрируется расчет оператора и интеграла Лапласа на языке программирования Python, приводятся примеры применения данной теоремы в физике. Анализируются

возможности симуляции теоремы Лапласа с использованием языков программирования и её внедрения в решение прикладных задач.

Ключевые слова: интегральная теорема Лапласа, языки программирования, статистика, математический анализ, численные интегралы, электростатика, гравитация, физическое моделирование, математическое моделирование.

Laplasning integral teoremasi statistika, ehtimollar nazariyasi va diskret matematikada keng qo'llaniladigan muhim tushunchalardan biridir. Bu teorema orqali asosan katta hajmdagi mustaqil va bir xil taqsimlangan tasodifiy miqdorlar yig'indisining taqsimoti normal taqsimotga yaqinlashishi ko'rsatiladi.

Laplasning integral teoremasi, matematik analizda muhim o'rin tutgan va bir qator ilmiy va amaliy masalalarni yechishda qo'llaniladigan fundamental nazariyalardan biridir. Bu teorema, asosan, fizikada va muhandislikda, masalan, elektr maydonlari, gravitatsion maydonlar, va optikada qo'llaniladi. Dasturlash tillari yordamida bu teorema hisoblashlar, simulyatsiyalar va modellashlar jarayonlarida ko'p qo'llaniladi. Maqolada Laplasning integral teoremasining matematik asoslari, uning dasturlash tillari yordamida qanday amalga oshirilishi, va amaliy masalalarda qanday qo'llanilishi ko'rib chiqiladi.

Laplasning integral teoremasi, asosan, fizikada yoki matematikada ma'lum bir maydonning yoki funktsiyaning integralini hisoblashda ishlatiladi. Teorema quyidagicha ta'riflanadi:

Agar har bir tajribada P hodisaning ro'y berish ehtimolligi n o'zgarmas bo'lib, nol va bir-dan farqli bo'lsa, u holda p ta tajribada m hodisaning m martagacha ro'y berishi ehtimolligi quyidagi aniq integralga teng, unda:

$$P_n(m_1, m_2) = \int_a^b \varphi(x) dx + a_n(m_1, m_2) \text{ bo'ladi.}$$

Bu yerda:

$$|a_n(m_1, m_2)| \leq \frac{2 + C}{\sqrt{npq}} + \frac{2|q - p|}{npq}$$

Bu teorema, biror maydonda (masalan, elektr maydoni yoki gravitatsion maydon) maxsus xususiyatlarga ega bo'lgan har xil fizik miqdorlarning integralini hisoblashda qo'llaniladi.

Laplasning integral teoremasining dasturlash tillari tomonidan bajarilishi

Dasturlash tillari yordamida Laplasning integral teoremasini hisoblash va amaliyotda qo'llash, muayyan fizik yoki matematik tizimlarni modellashtirish va simulyatsiya qilishda katta yordam beradi. Dasturlash tili sifatida Python va uning kutubxonalari eng ko'p ishlatiladi. Quyida Laplas operatorini hisoblash va integralni ko'rsatgan dasturiy yechimlarni ko'rib chiqamiz.

Python tilida bu operatorni hisoblash uchun, masalan, numpy va scipy kutubxonalaridan foydalanish mumkin. Quyidagi misolda, Laplas operatori yordamida biror funktsiyaning integrali hisoblanadi:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy import integrate
# Laplas operatori uchun ikkinchi tartibli hosilalarni hisoblash
def Laplacian (f, dx):
    return (np.roll(f, -1) - 2*f + np.roll(f, 1)) / dx**2
# Masalan, funktsiya
def f(x):
    return np.sin(np.pi * x)
# Funktsiyaning Laplas operatorini hisoblash
dx = 0.01
x = np.arange(0, 1, dx)
f_values = f(x)
lap_f = laplacian(f_values, dx)
# Raqamli integralni hisoblash
integral = np.trapz(lap_f, x)
print (f" Laplas integralining qiymati: {integral}")
```

Bu misolda, laplacian funktsiyasi yordamida funktsiyaning Laplas operatori raqamli tarzda hisoblanadi. So'ngra, Laplas funktsiyasi yordamida integral hisoblanadi.

Laplasning integral teoremasini hisoblashda, agar bizga maydonning chegaralaridagi o'zgarishlarni bilish kerak bo'lsa, yuzalar bo'ylab integral olishni simulyatsiya qilishimiz mumkin. Bu turli fizik maydonlarni, masalan, elektrostatik yoki gravitatsion maydonlarni hisoblashda ham qo'llaniladi.

Python tilidagi simulyatsiya:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
# Yuzalar bo'yicha gradientni hisoblash
def compute_gradient (f, dx):
    return (np.roll(f, -1) - np.roll(f, 1)) / (2*dx)
# Funktsiya
def f(x):
    return np.exp(-x**2)
# Xuddi shu funktsiya uchun Laplas integralini hisoblash
dx = 0.1
x = np.linspace(-5, 5, 100)
f_values = f(x)
```

```
# Gradientni hisoblash
```

```
grad_f = compute_gradient(f_values, dx)
```

```
# Teorema ko'ra, yuzalar bo'ylab integralni hisoblash
```

```
integral = np.sum(grad_f) * dx
```

```
print(f" Laplas integralining yuzalar bo'ylab qiymati: {integral}")
```

Bu misolda, `compute_gradient` funksiyasi yordamida funktsiyaning gradienti hisoblanadi va so'ngra Laplasning integral teoremasi orqali yuzalar bo'ylab integral olinadi.

Laplasning integral teoremasi fizikada ko'plab sohalarda, masalan, elektrostatika, gravitatsiya, va akustika muammolarini yechishda qo'llaniladi. Bu teorema yordamida maydonlar va kuchlar o'rtasidagi munosabatlarni hisoblash mumkin. Dasturlash tillari yordamida ushbu amaliy muammolarni yanada samarali tarzda hal qilish mumkin.

Masalan, elektrostatik kuchlarni hisoblashda, Laplasning integral teoremasi yordamida elektr maydonining har bir nuqtasidagi potensialni hisoblash mumkin. Shu tarzda, simulyatsiya va modellash orqali haqiqiy fizik jarayonlarni raqamli modelga aylantirish mumkin.

Xulosa

Laplasning integral teoremasi matematikada va fizika fanlarida keng qo'llaniladigan nazariy shartlardan biridir. Dasturlash tillari, ayniqsa Python, bu teoremani hisoblash va amaliy muammolarni yechish jarayonlarini avtomatlashtirishga yordam beradi. Raqamli metodlar, masalan, differensial operatorlar va raqamli integrallar yordamida bu teoremalarni amalga oshirish mumkin. Natijada, dasturlash tillari nafaqat ilmiy hisob-kitoblar va simulyatsiyalarni osonlashtiradi, balki ilm-fan va texnologiyalar sohasidagi yangi yutuqlarga erishishga imkon beradi. Laplasning integral teoremasi – tasodifiy hodisalarni normal taqsimot bilan yaqinlashtirish imkonini beruvchi kuchli matematik vosita bo'lib hisoblanadi. Uni dasturlash tillari orqali modellashtirish esa nazariy bilimlarni amaliyotga tatbiq etish imkonini yaratadi. Python, MATLAB va C++ dasturlash tillari bu borada samarali vositalar hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Sirojiddinov S.X., Mamatov M.M. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika. Toshkent.; O'qituvchi, 1980 y.
2. Sevastyanov B.A. Kurs teorii veroyatnostey i matematicheskoy statistiki. M.; Nauka. 1982 y.
3. Meshalkin L.D. Sbornik zadach po teorii veroyatnostey. Iz-vo MGU. 1982
4. Borovkov A.A. Matematicheskaya statistika. M., Nauka, 1984 y.
5. Gmurman V.Y. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika. Toshkent, 1972 y.
6. Kudryavtsov V.A., Demidovich V.P. "Kratkiy kurs visshey matematiki". 1989 g.
7. Mathematical Analysis I, Claudio Canuto-Anita Tabacco, Milano, Italiya, 2015 y.