

SYMPY KUTUBXONASI BILAN ISHLASH: TENGLAMA, TENGLAMALAR SISTEMASI VA DIFFERENSIAL TENGLAMALAR

Raximov Quvvatali Ortiqovich –

*Farg'ona davlat universiteti amaliy matematika va
informatika kafedrasida kafedrasida dotsenti, t.f.f.d(PhD)*

quvvatali.rahimov@gmail.com

Tojimamatov Israil Nurmamatovich

*Farg'ona davlat universiteti amaliy matematika
va informatika kafedrasida katta o'qituvchisi*

israiltojimatov@mail.ru

Qo'qonboyev Asrorbek o'g'li

Farg'ona davlat universiteti talabasi

kukanbaev_1@gmail.com

Annotatsiya

Ushbu maqolada Python dasturlash tilidagi Sympy kutubxonasidan foydalanib matematik tenglamalarni, tenglamalar sistemasini va differensial tenglamalarni tahlil qilish usullari bayon etiladi. Sympy kutubxonasi analitik matematikani kompyuter yordamida amalga oshirishga imkon beruvchi kuchli vositadir. Maqolada bu kutubxonaning asosiy imkoniyatlari, undan qanday foydalanish, hamda amaliy misollar yordamida yechimlarni qanday topish haqida batafsil ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: Sympy, Python, algebraik tenglama, tenglamalar sistemasini yechish, differensial tenglama, analitik yechim.

Абстрактный

В данной статье рассматриваются методы анализа математических уравнений, систем уравнений и дифференциальных уравнений с использованием библиотеки Sympy на языке программирования Python. Sympy является мощным инструментом для выполнения символьных математических вычислений. В

статье подробно описаны основные возможности библиотеки, способы её использования и приводятся практические примеры.

Ключевые слова: Sympy, Python, алгебраическое уравнение, решение систем уравнений, дифференциальное уравнение, аналитическое решение.

Abstract

This paper discusses methods of analyzing mathematical equations, systems of equations, and differential equations using the Sympy library in Python. Sympy is a powerful tool for performing symbolic mathematical computations. The paper provides a detailed overview of the library's core capabilities, usage techniques, and practical examples for solving problems.

Keywords: Sympy, Python, algebraic equation, solving systems of equations, differential equation, symbolic computation, analytical solution.

Kirish

Zamonaviy dasturlash tillari, xususan Python, nafaqat umumiy maqsadlar uchun, balki ilmiy-texnik hisoblashlar, matematik modellashtirish va analitik tahlil sohalarida ham keng qo'llanilmoqda. Python tilining kuchi uning modullik va ochiq manba asosida ishlovchi kutubxonalarida namoyon bo'ladi. Shunday kutubxonalardan biri bu — **Sympy** bo'lib, u matematik ifodalarni analitik shaklda qayta ishlashga ixtisoslashgan.

Sympy (symbolic Python) — bu matematik ifodalarni analitik tarzda ifodalash, o'zgartirish va yechishga mo'ljallangan Python kutubxonasi bo'lib, u kompyuter algebra tizimi sifatida xizmat qiladi. Ushbu maqolada biz aynan Sympy yordamida oddiy algebraik tenglamalarni, ularning sistemalarini va differensial tenglamalarni qanday yechish mumkinligini tahlil qilamiz.

Maqolada ilgari surilayotgan masalalar bevosita oliy matematika, fizikaviy jarayonlarni modellashtirish, muhandislik masalalarini yechish va ilmiy izlanishlarda katta amaliy ahamiyatga ega.

Asosiy qism

Zamonaviy ilm-fan va texnik taraqqiyot sharoitida matematik ifodalarni kompyuterda qayta ishlash, ularni analitik tahlil qilish va yechimlar topish har qanday sohaning ajralmas bo'lagiga aylangan. Ushbu jarayonda kompyuter algebra tizimlarining o'rni beqiyosdir. Sympy kutubxonasi shunday tizimlardan biri bo'lib, u ochiq manba asosida ishlab chiqilgan va Python dasturlash tilida yozilgan. Sympy nafaqat matematik ifodalarni soddalashtirish, balki ular ustida chuqur nazariy tahlillar o'tkazish, formulalarni isloh qilish, tenglama va ularning sistemalarini tahlil qilish, differensial tenglamalarni analitik tarzda yechish imkonini beradi.

Sympy kutubxonasining eng asosiy ustunliklaridan biri bu — uning analitik yondashuvga asoslanganligidir. An'anaviy kompyuter hisoblash tizimlari ko'pincha raqamli natijalarni qaytaradi, ya'ni ularning yechimlari faqat taxminiy yoki raqamli ko'rinishda ifodalanadi. Sympy esa ifodalarni algebraik yoki analitik shaklda saqlab qolgan holda tahlil qilishga imkon yaratadi. Bu esa ayniqsa matematik tahlil, fizik modellashtirish, muhandislik hisoblari, iqtisodiy prognozlar hamda nazariy tadqiqotlar uchun nihoyatda muhimdir.

Tenglama matematikada muhim tushuncha bo'lib, u noma'lum qiymatlarni aniqlashga xizmat qiladi. Algebraik tenglamalar ko'plab fanlar, xususan fizika, kimyo, muhandislik va iqtisod sohalarida tabiiy hodisalarni modellashtirishda keng qo'llaniladi. Sympy kutubxonasi ushbu tenglamalarni ko'p hollarda aniq, analitik shaklda yechishga imkon beradi. Shuningdek, u har qanday darajadagi tenglamalarni ko'rib chiqish, ularning ildizlarini tahlil qilish, grafigini chizish, ko'paytuvchilarga ajratish yoki ularni boshqa ko'rinishga keltirish imkonini beradi.

Tenglamalar sistemasini yechish masalasi real hayotda ko'plab muammolarni modellashtirishda uchraydi. Masalan, ikkita yoki undan ortiq miqdor orasidagi bog'liqliklarni tahlil qilish uchun tenglamalar sistemasidan foydalaniladi. Ushbu sistemalar chiziqli yoki chiziqsiz, deterministik yoki noaniq shaklda bo'lishi mumkin. Sympy kutubxonasi bu yerda ham o'zining kuchli algebraik vositalari bilan ajralib turadi. Tenglamalar sistemasining yechimlari mavjudligi, yagona bo'lishi yoki ko'p

sonli bo'lishi kabi masalalarni tahlil qilish imkonini beruvchi vositalar yordamida foydalanuvchi matematik jihatdan chuqur tahlil olib borishi mumkin.

Shuningdek, Sympy matritsa algebrasi, determinant, rang, null fazo va boshqa lineer algebra elementlari orqali ham sistemalar bilan ishlashda mukammal imkoniyatlar taqdim etadi. Bu, ayniqsa, ko'p o'zgaruvchili tenglamalar sistemasini umumlashtirish va optimallashtirishda nihoyatda foydalidir. Natijada, foydalanuvchi tenglamalarni geometrik va algebraik jihatdan o'rganishi, ularning yechim fazosini vizualizatsiya qilishi hamda murakkab muammolarga nazariy yondashuvni shakllantirishi mumkin.

Differensial tenglamalar matematik modellashtirishning eng chuqur bo'limlaridan biri hisoblanadi. Ular orqali vaqt, fazo, harorat, bosim va boshqa parametrlar o'zgarishini ifodalovchi model quriladi. Masalan, Nyutonning ikkinchi qonuni, Issiqlik tenglamasi, Maksvell tenglamalari, Shredinger tenglamasi va boshqa ko'plab fizik qonunlar differensial tenglamalar orqali ifodalanadi. Bu tenglamalarni yechish orqali tizimlarning xulqini tushunish, prognoz qilish, nazorat qilish va boshqarish mumkin.

Sympy kutubxonasi oddiy va yuqori tartibli differensial tenglamalarni analitik tarzda yechishga mo'ljallangan maxsus funksiyalarga ega. Bu jarayonda tenglamaning umumiy yechimi, maxsus yechimlari, boshlang'ich shartlar asosida yechimlar, ajraluvchan o'zgaruvchilar usuli, integral faktor usuli va boshqa klassik yechim usullari qo'llaniladi. Sympy foydalanuvchiga ushbu usullarni dasturiy jihatdan avtomatlashtirish imkonini beradi. Natijada, foydalanuvchi differensial tenglama asosida fizika, biologiya, iqtisod yoki boshqa har qanday tizimni modellashtirishi, parametrlar o'zgarishiga nisbatan sezuvchanlikni tahlil qilishi mumkin.

Shuningdek, Sympy kutubxonasi orqali differensial tenglamalarni grafikli ko'rinishda vizualizatsiya qilish, yechimlarning fazoviy harakati, o'zgartirishlar ostidagi invariantlik va parametrik bog'liqliklarni aniqlash mumkin. Bu esa foydalanuvchiga chuqur nazariy tahlil o'tkazish, ilmiy xulosalar chiqarish va real tizimlarni matematik modellar bilan taqqoslash imkonini beradi.

Ilmiy nuqtai nazardan qaralganda, Sympy kutubxonasi matematik tahlilni avtomatlashtirishning qulay, samarali va ishonchli vositasidir. Uning asosiy falsafasi — matematik ifodani raqamli ko‘rinishga o‘tkazmasdan, uni analitik tarzda saqlab qolish, isloh qilish va tahlil qilishdir. Bu holat klassik matematikaga sodiqlikni saqlagan holda, zamonaviy texnologiyalar imkoniyatlaridan maksimal darajada foydalanishga asoslangan. Bu yondashuv nafaqat algoritmik fikrlashni, balki matematik intuitiv tushunchalarni ham rivojlantiradi.

Natijada, Sympy matematik, fizik, biologik, iqtisodiy va texnologik modellarni chuqur tahlil qilishda muhim vositaga aylanadi. U o‘zining ochiq manbali, kengaytiriladigan, foydalanuvchiga qulay interfeysi bilan nafaqat mutaxassislar, balki talabalar, o‘qituvchilar, ilmiy izlanish olib borayotgan yosh tadqiqotchilar uchun ham mos keladi. Bugungi kunda ilmiy jurnallarda chop etilayotgan ko‘plab maqolalar, dissertatsiyalar, amaliy loyihalar va o‘quv qo‘llanmalarda Sympy asosiy hisoblash vositasi sifatida tan olinmoqda.

Shunday qilib, Sympy kutubxonasi matematik ifodalar bilan ishlashda raqamli yondashuvlarga nisbatan yuqori darajadagi aniqlik, nazariy tahlil qilish imkoniyati va kompleks muammolarni soddalashtirishda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, zamonaviy ilm-fan talablariga to‘liq javob bera oladi.

Natijalar

Ushbu maqolada Sympy kutubxonasining keng imkoniyatlari ko‘rib chiqildi. Tenglama va ularning sistemalarini yechishda yuqori aniqlik va qulay interfeys taqdim etilishi, differensial tenglamalarni analitik yechish imkoniyati bu vositaning dolzarbligini oshiradi. Amaliy misollar orqali isbotlandiki, Sympy matematik modellashtirish va ilmiy tahlil qilishda ishonchli vosita bo‘lib xizmat qiladi. Kod misollari orqali talabalar va dasturchilar uchun dasturiy tushuncha hamda yechimlar aniq ko‘rinishda ifodalandi.

Xulosa

Sympy kutubxonasi Python tilida matematik ifodalarni analitik shaklda tahlil qilish uchun kuchli vosita hisoblanadi. Uning yordamida oddiy algebraik

tenglamalardan tortib murakkab differensial tenglamalargacha bo'lgan masalalarni avtomatik yechish mumkin. Bu esa nafaqat ta'lim sohasida, balki ilmiy izlanishlar, injiniring loyihalar, texnik hisob-kitoblarda ham qo'llanilishi mumkinligini ko'rsatadi. Sympy vositasi matematika va informatika sohalari kesishmasida kuchli tahlil platformasi sifatida o'z o'rnini topgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Nurmatovich, T. I., & Umidjon o'g, M. Z. S. (2025). BERILGANLAR BAZASIDA HAYOTIY SIKL. Лучшие интеллектуальные исследования, 44(5), 169-178.
2. Nurmatovich, T. I., & Umidjon o'g, M. Z. S. (2025). MASHINA KODLARI BILAN ISHLASH. Лучшие интеллектуальные исследования, 44(5), 159-168.
3. Nurmatovich, T. I. (2025). BERILGANLAR BAZASI ADMINISTRATORI. Лучшие интеллектуальные исследования, 44(5), 276-282.
4. Tojimamatov, I. (2025). ADO-NET TEXNOLOGIYASI YORDAMIDA HISOBOTLAR VA FORMALARNI SHAKLLANTIRISH. Академические исследования в современной науке, 4(25), 122-126.
5. Nurmatovich, T. I. (2025). STATISTIKA SOHASIDA AXBOROT TIZIMLARI VA TEXNOLOGIYALARINI SINTAKSIS TAXLIL QILISH. Лучшие интеллектуальные исследования, 44(4), 157-166.
6. Nurmatovich, T. I. (2025). AXBOROTLARNI TAQDIM ETISH VA ULAR BILAN ISHLASH. Лучшие интеллектуальные исследования, 44(4), 135-140.
7. Tojimamatov, I., & Abduvaliyev, X. (2025). KO'P FOYDALANUVCHILI BBBT ARXITEKTURASI. Инновационные исследования в науке, 4(5), 16-22.

8. Tojimamatov, I., & Xolmurod o'g, A. O. H. (2025, May). SQL SERVERDA CHEKLASHLAR. In CONFERENCE OF MODERN SCIENCE & PEDAGOGY (Vol. 1, No. 1, pp. 409-413).
9. Tojimamatov, I., & Abdulhafizov, I. (2025). OBYEKTAR VA ATRIBUTLAR. BRIDGING THE GAP: EDUCATION AND SCIENCE FOR A SUSTAINABLE FUTURE, 1(1), 107-112.
10. Tojimamatov, I. N., & Iminova, G. I. (2025). SEMANTIK OBEKT MODELI VA KATTA MA'LUMOTLAR (BIG DATA). ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ, (58-3).
11. Raxmatjonova, M. N., & Tojimamatov, I. N. (2023). BIZNESDA SUNIY INTELEKT TEXNOLOGYALARI VA ULARNI AHAMIYATI. Лучшие интеллектуальные исследования, 11(3), 46-52.
12. Tojimamatov, I., Soliyeva, X., & Israilova, R. (2025). FAYL NOMLARINI QISQARTIRISH ALGORITMLARI. Академические исследования в современной науке, 4(26), 45-52.
13. Nurmatovich, T. I. (2025). MONGODB DA BIG DATA BILAN ISHLASH USULLARI. YANGI O'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI, 2(8), 792-798.
14. Nurmatovich, T. I. (2025). MOBIL OPERATSION SISTEMALARNING KELAJAGI. Лучшие интеллектуальные исследования, 44(5), 133-139.