

KVADRAT TENGLAMALARNING DISKRIMINANT USULI ASOSIDA ALGORITMIK YECHIMI: PYTHON DASTURLASH TILIDA AMALIY MODEL

Shamsitdinova Gavxaroy Azmiddin qizi

NamDU Fizika-matematika fakulteti talabasi

E-mail: shamsitdinovagavxaroy2005@gmail.com

Usmanjanova Nigora Shuxratali qizi

NamDU Raqamli ta'lim

texnologiyalari kafedrası o'qituvchisi

E-mail: nigorausmanjanova@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada kvadrat tenglamalarning diskriminant usuli yordamida yechimini algoritmik yondashuv asosida amalga oshirish masalasi, tenglama koeffitsiyentlari berilgan holda Python dasturlash tili yordamida yechimlarni aniqlash algoritmi ishlab chiqilgan. Python dasturlash tilining matematik imkoniyatlari, xususan, math kutubxonasi yordamida tenglama ildizlarini hisoblash jarayoni batafsil yoritilgan.

Kalit so'zlar: Kvadrat tenglama, diskriminant usuli, Python dasturlash tili, algoritmik modellashtirish, matematik tahlil, dasturiy yechim, math kutubxonasi.

Аннотация: В данной статье рассматривается задача решения квадратных уравнений дискриминантным методом на основе алгоритмического подхода, а также алгоритм определения решения с использованием языка программирования Python по заданным коэффициентам уравнения. Подробно рассматриваются математические возможности языка программирования Python, в частности, процесс вычисления корней уравнений с использованием математической библиотеки.

Ключевые слова: квадратное уравнение, дискриминантный метод, язык программирования Python, алгоритмическое моделирование, математический анализ, программное решение, математическая библиотека.

Annotation: This article discusses the problem of solving quadratic equations using the discriminant method based on an algorithmic approach, and an algorithm for determining solutions using the Python programming language, given the coefficients of the equation. The mathematical capabilities of the Python programming language, in particular, the process of calculating the roots of the equation using the math library, are described in detail.

Keywords: Quadratic equation, discriminant method, Python programming language, algorithmic modeling, mathematical analysis, software solution, math library.

Kirish.

Hozirgi kunda matematika va axborot texnologiyalari fanlari o'rtasidagi integratsiya nafaqat nazariy, balki amaliy ahamiyatga ham egadir. Dasturlash tillari orqali matematik masalalarni yechish — o'quvchilarning mantiqiy va algoritmik fikrlashini rivojlantirishda muhim vositadir [5]. Xususan, kvadrat tenglamalarni diskriminant usuli orqali dasturiy yechish algoritmi o'quvchilarga nafaqat matematik asoslarni, balki Python tilida real kod yozish ko'nikmalarini ham shakllantirishga xizmat qiladi [1,5]. Ushbu maqolada kvadrat tenglamalarni Python dasturlash tilida amaliy model asosida yechish algoritmi ishlab chiqiladi va uni dasturiy jihatdan tahlil qilish ko'zda tutiladi.

Kvadrat tenglamalarning diskriminant usuli haqida ko'rib chiqadigan bo'lsak, u algebra fanining ildizlari bilan bog'liq bo'lib, kvadrat tenglamaning yechimlari soni va ularning turini aniqlashga xizmat qiladi [2]. Diskriminant formulasining kelib chiqishini ko'rib chiqaylik. Demak, kvadrat tenglamaning umumiy ko'rinishi $ax^2 + bx + c = 0$ (a, b, c - koeffitsiyentlar, $a \neq 0$) ga teng. Tenglamani soddalashtiramiz ya'ni a ga bo'lib yuborsak $x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$ tenglikka ega bo'lamiz. Tenglamaning chap tomonidagi ifodani to'liq kvadratga keltiramiz: $x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}$, chap tomonga to'liq kvadrat ifoda qo'shamiz va ayiramiz: $x^2 + \frac{b}{a}x + (\frac{b}{2a})^2 = -\frac{c}{a} + (\frac{b}{2a})^2 \rightarrow (x + \frac{b}{2a})^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$. Ildizlarni topish uchun kvadrat ildiz olamiz: $x + \frac{b}{2a} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$. Oxirgi tenglikdan x ni topamiz, buning uchun noma'lum ifodalar qatnashgan ko'phadlarni chap tomonga, qolgan ko'phadlarni o'ng tomonga olib o'tib soddalashtiramiz: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ bu ifoda diskriminant usulida kvadrat tenglamaning ildizlarini topish formulasi hisoblanadi. Diskriminantni o'zi D harf bilan belgilanadi va quyidagicha topiladi: $D = b^2 - 4ac$. Bu formula bilan kvadrat tenglama ildizlarini topish formulasini soddalashtiramiz. $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \rightarrow x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ ko'rinishga ega bo'lib qoladi. Diskriminant (D) qiymatiga qarab kvadrat tenglamaning ildizlari 3 xil holatga bo'linadi:

- **$D > 0$ (Musbat)** – diskriminant musbat bo'lsa, kvadrat tenglama ikki xil haqiqiy ildizga ega bo'ladi: $x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$, $x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$.
- **$D = 0$ (Nol)** – diskriminant nolga teng bo'lsa, tenglama bitta haqiqiy ildizga ega bo'ladi: $x = -\frac{b}{2a}$
- **$D < 0$ (Manfiy)** – diskriminant manfiy bo'lsa, kvadrat tenglama haqiqiy ildizlarga ega emas, faqat kompleks ildizlar mavjud bo'ladi [3].

Bu holatlarning har biriga alohida masala va uning dasturini Python dasturlash tilida ko'rib chiqaylik.

1-misol. $x^2 - 5x + 6 = 0$ kvadrat tenglama ildizlarini toping va dasturini tuzing [3].

Yechimi:

$$x^2 - 5x + 6 = 0; a = 1, b = -5, c = 6;$$

$$D \text{ ni topamiz: } D = b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4 * 1 * 6 = 25 - 24 = 1;$$

$D = 1 > 0$ demak, tenglama ikkita haqiqiy ildizga ega. Ularni topsak:

$$x_1 = \frac{-b+\sqrt{D}}{2a} = \frac{-(-5)+\sqrt{1}}{2*1} = 3, \quad x_2 = \frac{-b-\sqrt{D}}{2a} = \frac{-(-5)-\sqrt{1}}{2*1} = 2$$

Berilgan kvadrat tenglamaning ildizlari $x_1 = 3, x_2 = 2$ ga teng ekan.

Masalani Python dasturlash tilida ishlash uchun quyidagi kodlarni kiritamiz:

```
import math

# Koefitsiyentlar
a = 1
b = -5
c = 6

# Diskriminantni hisoblash
D = b**2 - 4*a*c

if D > 0:
    x1 = (-b + math.sqrt(D)) / (2*a)
    x2 = (-b - math.sqrt(D)) / (2*a)
    print(f"Ikkita haqiqiy ildiz mavjud: x1 = {x1}, x2 = {x2}")
elif D == 0:
    x = -b / (2*a)
    print(f"Bitta haqiqiy ildiz mavjud: x = {x}")
else:
    real = -b / (2*a)
    imag = math.sqrt(-D) / (2*a)
    print(f"Ildizlar mavhum: x1 = {real}+{imag}i, x2 = {real}-{imag}i")
```

Natija: 2 ta haqiqiy ildiz: $x_1 = 3.0, x_2 = 2.0$

2- misol. $x^2 - 4x + 4 = 0$ kvadrat tenglama ildizlarini toping va dasturini tuzing [3].

Yechimi: $x^2 - 4x + 4 = 0; a = 1, b = -4, c = 4;$

$$D \text{ ni topamiz: } D = b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4 * 1 * 4 = 0;$$

$D = 0$ demak, tenglama bitta ildizga ega. Uni quyidagicha topamiz:

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{-4}{2 \cdot 1} = \frac{4}{2} = 2$$

Berilgan kvadrat tenglamaning ildizi $x = 2$ ga teng ekan.

Masalani Python dasturlash tilida ishlash uchun quyidagi kodlarni kiritamiz:

```
import math

# Koefitsiyentlar
a = 1
b = -4
c = 4

# Diskriminantni hisoblash
D = b**2 - 4*a*c

if D > 0:
    x1 = (-b + math.sqrt(D)) / (2*a)
    x2 = (-b - math.sqrt(D)) / (2*a)
    print(f"Ikkita haqiqiy ildiz: x1 = {x1}, x2 = {x2}")
elif D == 0:
    x = -b / (2*a)
    print(f"Bitta haqiqiy ildiz: x = {x}")
else:
    real = -b / (2*a)
    imag = math.sqrt(-D) / (2*a)
    print(f"Mavhum ildizlar: x1 = {real}+{imag}i, x2 = {real}-{imag}i")
```

Natija: Bitta haqiqiy ildiz: $x = 2$

3-misol. $x^2 + 2x + 5 = 0$ kvadrat tenglama ildizlarini toping va dasturini tuzing [4].

Yechimi: $x^2 + 2x + 5 = 0$, $a = 1$, $b = 2$, $c = 5$;

D ni topamiz: $= b^2 - 4ac = 2^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5 = -16$;

$D = -16$, demak tenglamaning haqiqiy ildizlari mavjud emas.

Masalani Python dasturlash tilida ishlash uchun quyidagi kodlarni kiritamiz:

```
import cmath # Kompleks sonlar bilan ishlash uchun

# Koefitsiyentlar
a = 1
b = 2
c = 5

# Diskriminant
D = b**2 - 4*a*c

# Ildizlar
x1 = (-b + cmath.sqrt(D)) / (2*a)
x2 = (-b - cmath.sqrt(D)) / (2*a)

print(f"Kompleks ildizlar: x1 = {x1}, x2 = {x2}")
```

Xulosa

Kvadrat tenglamalarni yechish jarayonida diskriminant usuli eng sodda va samarali algebraik yondashuvlardan biri hisoblanadi. Ushbu usul yordamida tenglamaning ildizlar soni va ularning turi (haqiqiy yoki kompleks) aniqlanadi.

Diskriminant qiymatining ijobiy, nolga teng yoki manfiy bo'lishi natijasida tenglamaning ikki xil, bitta yoki kompleks ildizlari mavjudligi aniqlanadi. Algebraik yechimlar orqali bu formulalar an'anaviy tarzda qo'lda yechilsa, Python dasturlash tili yordamida ular tez va avtomatlashtirilgan shaklda hisoblanishi mumkin. Shunday qilib, matematik nazariya va dasturlash amaliyotini uyg'unlashtirish orqali o'quvchilar va dasturchilar kvadrat tenglamalarni yechishda puxta va samarali yondashuvni shakllantirishlari mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. A.A. Abdullayev, R.A. O'rinboyev. Algebra: 8-sinf uchun darslik. – Toshkent: O'zbekiston nashriyoti, 2021.
2. A.A. Abdullayev va boshqalar. Algebra va analiz asoslari. – Toshkent: O'qituvchi, 2019.
3. I.R. Qodirov. Oliy matematika asoslari. – Toshkent: Fan, 2016.
4. J.S. Sultonov. Kompleks sonlar haqida asosiy tushunchalar. – Samarqand: Samarqand Davlat Universiteti nashriyoti, 2007.
5. Z. Ziyodov, D. Shukurov. Python dasturlash asoslari. – Toshkent: Innovatsiya nashriyoti, 2020.