TENGLAMANING ILDIZINI KESMANI TENG IKKIGA BO‘LISH USULI BILAN TOPISH

Abirayev Imomali
f-m. f.n., dotsent, Denov tadbirkorlik va pedagogika institute
ustozmat616@gmail.com

Ashurova Barno
1-kurs magistranti, Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti
Denov, O‘zbekiston
barnoashurova109@gmail.com

https://doi.org/10.5281/zenodo.10834735

ANNOTATSIYA

Agar tenglamaning ildizi [a,b] kesmada bo‘lsa, ildizni kesmani teng ikkiga bo‘lish orqalii topish

Kalit so‘zlar: *funksiya, kesma, uzluksiz funksiya, oraliq, tenglama.*

Ushbu:

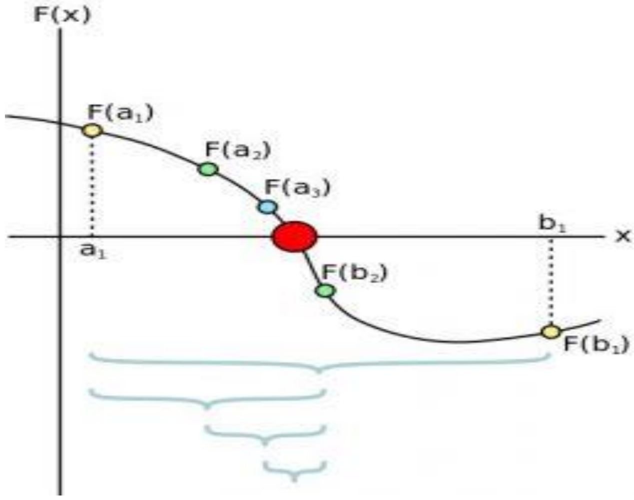
$$(1) f(x)=0$$

Tenglamani taqribiy yechish uchun oldin uni ildizi mavjud bo‘lgan yetarlicha kichik oraliq aniqlanadi quyidagi fikrlar ildiz yotgan oraliqni ajratishga yordam beradi.

1) Agar $f(x)$ uzluksiz funksiya [a,b] oraliqning chetki a va b nuqtalarida har xil ishorali qiymatlarni qabul qilsa, ya’ni:

$$(2) f(a)\, f(b) < 0$$

Shart bajarilsa, u holda (1) tenglama shu oraliqda hech bo‘lmasa bitta haqiqiy ildizga ega bo‘ladi.



2) Agar (2) tengsizlik bajarilmasa (1) tenglama yo ildizga ega emas, yo juft sondagi ildizga ega bo‘ladi. Bunga karrali ildizlar ham kiradi.

Kesmani teng ikkiga bo‘lish usuli. Bu usul bilan 1-tenglamaning [a,b] kesmaga tegishli ildizini topish uchun [a,b] kesma teng ikkiga bo‘linadi:

$$\left[a, \frac{a+b}{2}\right], \left[\frac{a+b}{2}, b\right].$$

Agar $f\left(\frac{a+b}{2}\right) = 0$ bo‘lsa, u holda $\xi = \frac{a+b}{2}$ tenglamaning ildizi bo‘ladi. Agarda $f(\frac{a+b}{2}) \neq 0$ bo‘lsa, bunday holda $\left[a, \frac{a+b}{2}\right]$ yoki $[\frac{a+b}{2}, b]$ kesmalardan qaysi birida $f(x)$ funksiya turli ishorali qiymatlarni qabul qilishini aniqlaymiz. O‘sha kesmani $[a_1, b_1]$ orqali belgilaymiz va yuqoridagi mulohazalarni yana takrorlaymiz, ya’ni $[a_1, b_1]$ kesmani yana teng ikkiga bo‘lamiz. Agar $f\left[\frac{a_1+b_1}{2}\right] = 0$ bo‘lsa , u holda $\xi = \frac{a_1+b_1}{2}$ tenglama (1) ning ildizi bo‘ladi, aks holda $\left[a_{1,} \frac{a_1+b_1}{2}\right]$ yoki $\left[\frac{a_1+b_1}{2}, b_1\right]$ kesmalardan qaysi birida $f(x)$ funksiya turli ishorali qiymatlariga ega eklanligini aniqlaymiz va hokazo. Natijada biror-bir bosqichda 1-tenglamaning aniq ildizini topamiz yoki ichma-ich joylashgan cheksiz ko‘p kesmachalar ketma-ketligini hosil qilamiz:

$$[a_1, b_1], [a_2, b_2], \dots, [a_n, b_n], \dots.$$

Ular uchun

$$f(a_n)f(b_n) < 0 \qquad (n = 1,2, \dots)$$

va kesmacha uzunligi

$$b_n - a_n = \frac{1}{2^n}(b - a)$$

ga teng bo‘ladi.

1-tenglamaning yechimini ε aniqlikda topish uchun $[a, b]$ kesma N ta bo‘lakka bo‘linadi.

$$\frac{b-a}{2^N} \le \varepsilon \, , b - a \le \varepsilon * 2^N$$

$$\log_2(b-a) \le \log_2 \varepsilon + \log_2 2^N$$

$$\log_2(b-a) - \log_2 \varepsilon \le N$$

$$\log_2 \frac{b-a}{\varepsilon} \le N$$

1-misol. $f(x) = x^4 + 2x^3 - x - 1 = 0$ tenglamaning [0,1] kesmaga tegishli ildizlarini kesmani teng ikkiga bo‘lish usuli bilan aniqlashtiring.

Yechish. Yuqorida keltirilgan usul asosida ketma – ket quyidagilarga ega bo‘lamiz:

$$f(0) = -1; \qquad f(1) = 1$$

$$f(0.5) = 0.5^4 + 2 * 0.5^3 - 0.5 - 1 = -1.19;$$

$$f(0.75) = 0.32 + 0.04 - 0.75 - 1 = -0.59;$$

$$f(0.875) = 0.59 + 1.34 - 0.88 - 1 = +0.05;$$

$$f(0.8125) = 0.436 + 1.072 - 0.812 - 1 = -0.304;$$

$$f(0.8438) = 0.507 + 1.202 - 0.844 - 1 = -0.135;$$

$$f(0.8594) = 0.546 + 1.270 - 0.859 - 1 = -0.043.$$

va hokazo.

Tenglamaning ildizi sifatida:

$$\xi = \frac{1}{2}(0.75 + 0.875) = 0.8125$$

ni qabul qilish mumkin chunki $f(x)$ funksiyaning 0.75 va 0.875 nuqtalardagi qiymatlari har xil ishorali demak tenglamaning ildizi shu sonlar oralig‘ida.

ADABIYOTLAR

1. *Коробов Н.М. Теоретикочисловые методы в приближенном анализе. –М.: Физматгиз.*
1963. 224 с.

2. Коробов Н.М. О вычислении оптимальных коэффициентов // ДАН СССР. 1982.том
267. №2.

3. Коробов Н.М. Тригонометрические суммы и их приложения. -М.: "Наука", 1989. 237с.

4. Исраилов М.И., Шадиметов Х.М. Оптимальные коэффициенты Весовых квадратурных формул для сингулярных интегралов типа Коши // ДАН УзССР. 1991. №11. С. 7-9.