

MATHCAD DASTURIDA TAKRORLANISH OPERATORLARINING MATEMATIK ASOSLARI VA HISOBLASH SAMARADORLIGI TAHLILI

SHAROFUTDINOV I.U., NABIYEVA X.I.

FarDU katta o'qituvchisi p.f.b.f.d(PhD), iqbol0766@gmail.com.

FarDU talabasi, xurshidaanabiyeva2005@gmail.com.

Annotatsiya. Ushbu maqolada Mathcad dasturidagi takrorlanish operatorlarining matematik mohiyati va amaliy ahamiyati tahlil qilingan. Unda for va while operatorlarining ishlash prinsiplari, rekurrent formulalarni hisoblash, sonli usullarni amalga oshirish hamda matematik modellashtirishdagi o'rni yoritilgan. Shuningdek, iteratsion algoritmlarning hisoblash aniqligi va samaradorligini oshirishdagi afzalliklari ko'rsatilib, noto'g'ri tashkil etilgan sikllarning salbiy oqibatlarini ham tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari Mathcad dasturida takrorlanish operatorlaridan samarali foydalanish matematik va muhandislik hisoblashlarining tezkorligi hamda ishonchliligini oshirishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar. Mathcad, takrorlanish operatorlari, iteratsiya, for operatori, while operatori, matematik modellashtirish, sonli usullar, algoritm, hisoblash samaradorligi, kompyuterli matematik tizimlar, iteratsion jarayonlar, muhandislik hisoblashlari.

KIRISH. Hozirgi kunda axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida ilmiy va muhandislik hisoblashlarini avtomatlashtirishga bo'lgan ehtiyoj tobora ortib bormoqda. Murakkab matematik masalalarni tezkor va aniq yechish zamonaviy kompyuterli matematik tizimlarning asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi. Shu sababli matematik modellashtirish, sonli usullar va algoritmik hisoblash jarayonlarini amalga oshirishda maxsus dasturiy vositalardan keng foydalanilmoqda. Ana shunday samarali dasturlardan biri Mathcad hisoblanadi. Ushbu dastur matematik formulalarni oddiy yozuv shaklida kiritish, murakkab hisob-kitoblarni bajarish, grafiklar qurish hamda iteratsion algoritmlarni tashkil etish imkoniyatlari bilan ajralib turadi. Mathcad dasturida takrorlanish operatorlari muhim dasturlash elementlaridan biri bo'lib, ular yordamida ma'lum bir amalni ko'p marotaba avtomatik ravishda bajarish mumkin. Ayniqsa, for va while operatorlari iteratsion jarayonlarni tashkil qilishda, rekurrent formulalarni hisoblashda, sonli usullarni amalga oshirishda hamda katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlashda keng qo'llaniladi. Ushbu operatorlar matematik hisoblash jarayonlarini soddalashtiribgina qolmay, balki hisoblash aniqligi va samaradorligini ham oshiradi. Takrorlanish operatorlari yordamida murakkab algoritmlarni qisqa vaqt ichida bajarish, inson omili bilan bog'liq xatolarni kamaytirish va hisoblashlarni optimallashtirish imkoniyati yaratiladi. Zamonaviy ilmiy

tadqiqotlarda iteratsion usullar muhim o‘rin tutadi, chunki ko‘plab matematik va muhandislik masalalarini analitik usulda yechish qiyin yoki imkonsiz hisoblanadi. Bunday hollarda iteratsion algoritmlar va takrorlanish operatorlari yordamida yechimlar bosqichma-bosqich aniqlashtirib boriladi. Shu sababli Mathcad dasturidagi takrorlanish operatorlarining matematik mohiyatini o‘rganish, ularning ishlash samaradorligini tahlil qilish va amaliy imkoniyatlarini tadqiq etish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Mazkur maqolaning asosiy maqsadi Mathcad dasturida qo‘llaniladigan takrorlanish operatorlarining matematik asoslarini o‘rganish, ularning algoritmik tuzilishini tahlil qilish hamda hisoblash samaradorligiga ta‘sirini ilmiy jihatdan yoritishdan iborat. Tadqiqot davomida iteratsion jarayonlarning ishlash prinsiplari, sonli usullarda qo‘llanilishi, hisoblash aniqligini oshirishdagi afzalliklari hamda noto‘g‘ri tashkil etilgan takrorlanish jarayonlarining tizim resurslariga ta‘siri ko‘rib chiqiladi. Ushbu maqola kompyuterli matematik tizimlar, matematik modellashtirish va dasturlash asoslarini o‘rganayotgan talabalar hamda ilmiy tadqiqotchilar uchun muhim nazariy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Asosiy qism. Hozirgi kunda matematik va muhandislik hisoblashlarini avtomatlashtirishda kompyuter matematikasi tizimlarining ahamiyati tobora ortib bormoqda. Shunday dasturlardan biri bo‘lgan Mathcad murakkab matematik hisoblashlarni qulay interfeys asosida bajarish, formulalarni vizual ko‘rinishda yozish hamda iteratsion jarayonlarni modellashtirish imkonini beradi. Ayniqsa, takrorlanish operatorlari Mathcad dasturining eng muhim vositalaridan biri hisoblanadi. Ushbu operatorlar yordamida ko‘p bosqichli hisoblashlar, ketma-ket yaqinlashish usullari, massivlar bilan ishlash va murakkab matematik algoritmlar samarali amalga oshiriladi.

Takrorlanish operatorlarining matematik asosi iteratsion hisoblashlarga tayanadi. Iteratsiya — bu biror matematik amal yoki funksiyani qayta-qayta qo‘llash orqali natijaga erishish jarayonidir. Iteratsion usullar ko‘pincha analitik yechim topish qiyin bo‘lgan masalalarda qo‘llaniladi.

Umumiy iteratsion formula quyidagicha ifodalanadi:

$$x_{n+1} = f(x_n),$$

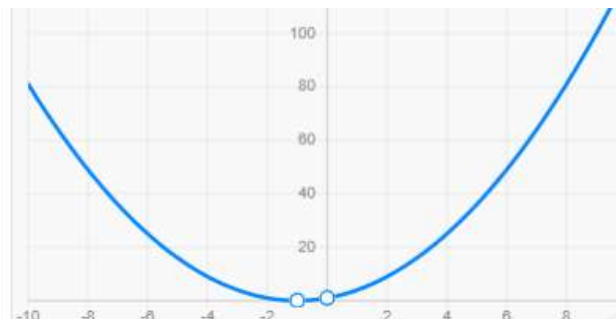
bu yerda: x_n — joriy qiymat; x_{n+1} — keyingi qiymat; $f(x)$ — iteratsion funksiya.

Mathcad dasturida ushbu matematik jarayonlar for, while operatorlari hamda diapazonli o'zgaruvchilar orqali amalga oshiriladi.

Mathcad dasturida eng sodda takrorlanish usullaridan biri diapazonli o'zgaruvchilardan foydalanishdir. Bu usul ketma-ket qiymatlarni avtomatik hosil qilish imkonini beradi.

Masalan, quyidagi funksiyaning qiymatlarini hisoblaymiz:

$$y = x^2 + 2x + 1$$



Bu yerda $x = 0, 1, 2, \dots, 10$.

Mathcad muhitida:

- avval $x := 0..10$ diapazoni kiritiladi;
- keyin funksiya yoziladi.

Dastur avtomatik ravishda barcha qiymatlarni hisoblaydi.

Hisoblash natijalari:

x	y
0	1
1	4
2	9
3	16
4	25

Natijadan ko'rinadiki, Mathcad dasturi formulani har bir qiymat uchun alohida hisoblab chiqadi. Oddiy qo'lda hisoblash bilan solishtirilganda bu usul ancha tez va qulay hisoblanadi.

Diapazonli o'zgaruvchilarning asosiy afzalligi shundaki, katta hajmdagi hisoblashlarni bir necha soniya ichida bajarish mumkin.

Mathcad dasturidagi for operatori ma'lum miqdordagi takrorlanishlarni bajaradi. Ushbu operator algoritmik jihatdan matematik yig'indilar va ketma-ket hisoblashlarga asoslanadi.

Masalan, dastlabki 100 ta natural son yig'indisini hisoblaymiz.

Matematik ifoda:

$$S = \sum_{i=1}^{100} i$$

Nazariy jihatdan natija quyidagi formula orqali topiladi:

$$S = \frac{n(n+1)}{2}$$

Agar $n = 100$:

$$S = \frac{100(101)}{2} = 5050$$

Mathcad dasturida esa bu jarayon quyidagi iteratsion bosqichlarda bajariladi:

1. boshlang'ich qiymat $S := 0$;
2. har bir siklda $S := S + i$;
3. sikl $i = 1$ dan 100gacha davom etadi.

Natijada dastur avtomatik ravishda:

$$S = 5050$$

natijani hosil qiladi.

Bu misol takrorlanish operatorlarining matematik yig'indilarni hisoblashdagi samaradorligini ko'rsatadi.

while operatori shart bajarilguncha hisoblashlarni davom ettiradi. Ushbu operator sonli metodlarda, ayniqsa yaqinlashuvchi algoritmlarda juda muhim ahamiyatga ega.

Masalan, Nyuton usuli yordamida kvadrat ildizni hisoblashni ko'rib chiqamiz.

Kvadrat ildizni topish formulasi:

$$x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right)$$

$a = 36$ uchun boshlang'ich qiymat $x_0 = 2$ deb olinadi.

Hisoblash bosqichlari:

Iteratsiya	Qiymat
x_0	2
x_1	10
x_2	6.8
x_3	6.05
x_4	6.0001

Natija asta-sekin:

$$\sqrt{36} = 6$$

qiymatiga yaqinlashadi.

Mathcad dasturida while operatori yordamida hisoblash xatosi oldindan belgilangan aniqlikdan kichik bo'lguncha iteratsiyalar davom ettiriladi. Bu esa dasturda yuqori aniqlikdagi hisoblashlarni amalga oshirish imkonini beradi.

Takrorlanish operatorlarining yana bir muhim qo'llanilishi faktoriallarni hisoblashda namoyon bo'ladi.

Faktorial formulasi:

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots n$$

Masalan:

$$5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$$

Mathcad dasturida bu hisoblash for operatori orqali bajariladi:

- boshlang'ich qiymat $P := 1$;
- har bir bosqichda $P := P \cdot i$;
- sikl $i = 1$ dan 5 gacha davom etadi.

Natijada: $P = 120$ hosil bo'ladi.

Katta sonlar uchun faktorialni qo'lda hisoblash murakkab bo'lsa, Mathcad ushbu jarayonni juda tez bajaradi.

Masalan, 1000 ta elementli massiv yig'indisini qo'lda hisoblash katta vaqt talab qiladi. Mathcad esa takrorlanish operatorlari yordamida ushbu jarayonni bir necha soniyada bajaradi.

Masalan, murakkab foizlarni hisoblash formulasi:

$$S_n = S_0(1 + p)^n$$

Bu yerda: S_0 — boshlang‘ich mablag‘; p — foiz stavkasi; n — vaqt; S_n — yakuniy mablag‘.

Agar: $S_0 = 1\ 000\ 000$; $p = 0.1$; $n = 3$ bo‘lsa:

$$S_3 = 1\ 000\ 000(1.1)^3 = 1\ 331\ 000$$

natija hosil bo‘ladi.

Mathcad dasturida ushbu hisoblash iteratsion tarzda avtomatik bajariladi.

Xulosa. Ushbu maqolada Mathcad dasturidagi takrorlanish operatorlarining matematik asoslari va hisoblash samaradorligi tahlil qilindi. Tadqiqot natijasida for, while operatorlari hamda diapazonli o‘zgaruvchilar murakkab matematik hisoblashlarni avtomatlashtirishda muhim ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. Misollar orqali takrorlanish operatorlari yordamida yig‘indilar, faktoriallar va iteratsion usullarni tez hamda aniq hisoblash mumkinligi ko‘rsatildi. Shuningdek, Mathcad dasturi hisoblash jarayonini soddalashtirishi, inson xatolarini kamaytirishi va katta hajmdagi masalalarni samarali yechishga yordam berishi bilan ahamiyatlidir.

Xulosa qilib aytganda, Mathcad dasturidagi takrorlanish operatorlari matematik modellashtirish va sonli hisoblashlarda qulay hamda samarali vosita hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Maxfield B. *Essential Mathcad for Engineering, Science, and Math*. Academic Press, 2009.
2. PTC Company. *Mathcad Prime User Guide*. Boston: PTC Inc., 2022.
3. Holman J. *Experimental Methods for Engineers*. McGraw-Hill Education, 2012.
4. Chapra S., Canale R. *Numerical Methods for Engineers*. New York: McGraw-Hill, 2015.
5. Kreyszig E. *Advanced Engineering Mathematics*. Wiley Publishing, 2011.
6. Gilat A. *MATLAB va muhandislik hisoblashlari asoslari*. John Wiley & Sons, 2018.
7. Burden R., Faires J. *Numerical Analysis*. Brooks/Cole Publishing, 2016.
8. Boymatov X., Abduqodirov A. *Kompyuter matematikasi va matematik modellashtirish asoslari*. Toshkent, 2020.
9. Ahmedov B. *Axborot texnologiyalari va matematik dasturlash*. Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.
10. Ismoilov Z. *Muhandislik masalalarini Mathcad dasturida yechish usullari*. Toshkent, 2021.