MATEMATIKA DARSLARIDA DASTURLASHTIRILGAN TA'LIM

Jomurodov Dustmurod Mamasolievich
O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali katta o'qituvchisi.
Ulashev Asrorjon Nasriddinovich.
O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali o'qituvchisi.
OrCid raqami: 0000-0001-6049-8267

Dasturlashtirilgan ta'lim jarayonida o'quvchilar o'qituvchi tomonidan maxsus tayyorlangan didaktik vositalar yordami bilan mustaqil ravishda yangi bilimlarni o'zlashtiradilar. O'quv materialini dasturlashtirish matematika kursida takrorlanuvchi bo'lib, ular ta'lim jarayonida mashinali va mashinasiz amalga oshiriladi.

Dasturlashtirilgan ta'lim metodi o'quvchilarning qisman esga tushirish va qisman yangi bilimlarni o'zlashtirish faoliyatlarini amalga oshiruvchi sistemadan iboratdir. Mashinasiz dasturlashtirilgan topshiriqlarni qo'llash quyidagicha amalga oshiriladi. O'qituvchi tomonidan beriladigan har bir topshiriq bo'lak-bo'lak bo'lgan kadr elementlaridan iborat bo'lib, har bitta kadr element o'rganiladigan mavzu materialining bir qismini hosil qilib, u savollar va javoblar yoki yangi bilimlar bayoni hamda mashqlar tarzida ifodalanadi.

Mashinali dasturlashtirilgan ta'lim topshiriqlari elektron hisoblash mashinalarida amalga oshiriladi. Qo'yilgan matematik masalalar elektron hisoblash mashinalari yordamida quyidagi bosqichlar orqali yechiladi.

1. Masalaning qo'yilishi - bu ishni matematik amalga oshiradi.
2. Qo'yilgan masala yechimini dasturlashtirish - bu ishni maxsus tayyorgarlikda o'tgan dasturchi bajaradi.
3. Tuzilgan dasturni berilgan ma'lumotlarga ko'ra kartalashtirish.

Bu yerda qo'yilgan matematik masala yoki misolni yechish uchun dastur tuzish juda ko'p mehnat talab etadi. Dastur tuzuvchi berilgan masalani arifmetik amallar tartibidagi elementar masalalarning yig'indisi ko'rinishiga keltirib oladi, so'ngra unga nisbatan dastur tuzadi.

Chekli yig'indilarni hisoblashni rekurent formulalar yordamida tashkil etish algoritmlari

Ma'lumki, barcha saddo (elementlar) arifmetik-standart funksiyalarning turli xil argumentlaridagi qiymatlarini chekli hadli qatorlar yig'indisini hisoblash orqali aniqlanadi.

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \cdots + \frac{x^n}{n!} + \cdots$$

Masalan:

$$sinx = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \cdots (-1)^{n+1}.+ \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \cdots$$

$$cosx = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \cdots (-1)^{n+1}.+ \frac{x^{2n-2}}{(2n-2)!} + \cdots$$

Endi yuqoridagi kabi qatorlarni chekli hadli xollarni hisoblash algoritmlarini ishlab chiqishga xarakat qilaylik . Hisoblanadigan qatorlar yig'indisi Teylor qatori orqali ifodalangani uchun, bu yig'indilarida argumentlarning darajalari va faktoriallar qatnashadi. Darajali funksiyalarni va formulalardan foydalanadi. Rekurent formulalar qator o'rtasidagi bog'lanish munosabatining qonuniyatini aniqlab beradi.

Misol: $S = x + x_2 + x_3 + \cdots + x_n$ - chekli yig'indini hisoblashni rekurent formulalar yordamida hisoblashni tashkil eting.

Yig'indini hisoblash algoritmi

Yig`indi hadlarini $a_1, a_2, \dots, a_n$ deb belgilab olaylik.

U xolda $S = x + x_2 + x_3 + \cdots + x_n$

bu yerda yig'indining birinchi hadli a_1 q x . Endi qolgan hadlarni formulalardan foydalanib aniqlashni ko'rib chiqaylik. Rekurent formula quyidagicha ifodalaydi.

$$a_k + 1 = a_k * q \ , k = 1,2, \dots, n-1$$

Formuladagi q- maxrajni aniqlaymiz :

$q = \frac{a_{k+1}}{a_k}$, bu yerda $a_k = x_k \ , a_{k+1} = x_{k+1}$

U $q = \frac{x^{k+1}}{x^k} = x,$ ya'ni $a_{k+1} = x * a_k \ , k = 1,2, \dots, n-1$ ko'rinishga ega bo'lgan rekurent formula xosil qilamiz. Rekurent formulani ishlatish uchun berilgan yig'indining birinchi hadini berish yetarli . Qolgan hadlar yuqoridagi rekurent formula bilan hisoblanadi.

Shunga alohida e'tibor berish lozimki, yuqorida berilgan "x" ning ixtiyoriy ishorali qiymati uchun yig'indi rekurent formulasiz hisoblanganda quyidagi ifoda hisoblanishi kerak bo'lar edi:

$$S = S + x_k$$

Yoki uning Paskal tilidagi yozuvi

S:=S+exp(k*ln(x));

Ifodani Paskal tilidagi yozuvida x_k ni hisoblash ln(x) ni hisoblashga olib kelindi. Bu funksiya esa manfiy qiymatli argumentlarda natija bermaydi. Ana shunday xollarning oldini olish, masala yechimi algoritmini soddalashtirish maqsadida rekurent formulalardan amalda keng foydalaniladi.

Endi chekli hadli yig'indilarni hisoblash algoritmlarini rekurent formulalardan foydalanib ishlab chiqishni mukammalroq o'rganib chiqaylik.

Chekli yig'indini hisoblashni rekurent formulalar yordamida tashkil etish algoritmlari.

Bizga quyidagi chekli yig`indini hisoblash lozim bo'lsin:

$$S = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \ldots + (-1)^{n+1} \cdot \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} = \sum_{k=1}^{n} (-1)^{k+1} \cdot \frac{x^{2k-1}}{(2k-1)!}$$

bu yerda x- qiymati beriladigan argumenti,;

n- yig'indidagi hadlar soni.

Yig'indi hisoblashni tashkil etish uchun rekurent formula ishlab chiqaylik.

Yig'indining umumiy hadlarini quyidagicha ifoda qilishi mumkin:

$$a_k = (-1)^{k+1} \cdot \frac{x^{2k-1}}{(2k-1)!}$$

$$a_{k+1} = (-1)^{k+2} \cdot \frac{x^{2(k+1)-1}}{(2(k+1)-1)!} = (-1)^{k+2} \cdot \frac{x^{2k+1}}{(2k+1)!}$$

bu yerda

$$(2k-1)! = 1 \cdot 2 \cdot \ldots \cdot (2k-1) = \prod_{i=1}^{2k-1} i$$

yoki $(2k+1)! = (2k-1)!\, 2k \cdot (2k+1)$

Yig'indi hadlarining o'zaro bog'liqligini quyidagicha ifodalaymiz:

$$q = \frac{a_{k+1}}{a_k} = \frac{(-1)^{k+2} \cdot x^{2k+1}}{(2k+1)!} : (-1)^{k+1} \cdot \frac{x^{2k-1}}{(2k-1)!} = \frac{(-1)^{k+2} \cdot x^{2k+1}}{(2k+1)!} \cdot \frac{(2k-1)!}{(-1)^{k+1} \cdot x^{2k-1}}$$

$$= (-1)^{k+2-(k+1)} \cdot x^{2k+1-(2k-1)} \cdot \frac{(2k-1)!}{(2k-1)! \cdot 2k \cdot (2k+1)} = (-1)^1 \cdot x^2 \cdot \frac{1}{2k \cdot (2k+1)}$$

Quyidagi ishchi rekurent formulani xosil qilamiz:

$$a_{k+1} = -\frac{x^2}{2k \cdot (2k+1)} \cdot a_k \text{ ,} k = 1,2,\ldots,n-1 \text{ bu yerda } a_k = x$$

Endi yig'indi quyidagi ifoda orqali xosil qilamiz:

$$S = a_1 + a_2 + \cdots + a_n = \sum_{k=1}^{n} a_k$$

Bu yig’indidagi a_k hadlar esa yuqoridagi rekurent formulalar orqali aniqlanadi.

Shunday qilib, chekli sondagi hadlar yig’indisini topish uchun quyidagi ketma-ketlikda ifoda qilingan algoritmga ega bo‘ldik.

Keltirilgan misol uchun rekurent formulalar va hisoblash algoritmining oldingi yozuvlarimizda o‘zining ifodasini topgan. Shuning uchun, bu yerda qurilgan algoritm bo‘yicha dastur tuzish bilan cheklanamiz.

```
Program chekli_Summa;
Const n=10;
Var
a, x, s: real;
k: integer;
begin
readln(x);
a := x; S := a;
for k := 1 to n - 1  do
begin
a:=-x*x/(2*к*(2*к+1))*a;
S:=S + a;
end;
Writeln(‘S=’,S);
end.
```

Dasturdan olingan natijalar va ularni taxlili

Ishlab chiqilgan algoritmlarning to‘g’riligi va yaratilgan dastur ta`minotining ishga yaroqliligini dasturdan olingan natijalar orqali baholash mumkin. Shuning uchun, natijasi oldindan ma’lum bo‘lgan yig’indini hisoblashni tashkil qilish va olingan natijalarni solishtirib ko‘rish uchun yuqorida ko‘rib chiqilgan yig’indi bilan cheklanamiz.

Oliy matematika kursining qatorlar guruh mavzularidan ma’lumki sinx elementar funksiyasining Teylor qatoriga yoyilmasi quyidagicha yoziladi:

$$Sinx \approx \sum_{k=1}^{n} (-1)^{k+1} \cdot \frac{x^{2k-1}}{(2k-1)!},$$

$$Sinx = \sum_{k=1}^{\infty} (-1)^{k+1} \cdot \frac{x^{2k-1}}{(2k-1)!}$$

Biz ham ishchi misol sifatida tajriba ishining punktlarida ana shu qarorlarni qabul qilganmiz. Demak, dasturlarimizdan olingan natijalarni Sin x standart funksiyasidan olingan natija bilan solishtirish imkoniyati mavjud.

Quyidagi jadvalda ana shu natijalar va chekli yig’indilar keltirilgan.

Chekli yig`indi	n=10 x=0,5	n=20 x=0,5	n=40 x=0,5
Dastur natijasi	0.4794255	0.4794255	0.4794255
Aniq kutilgan natija	0.4794255	0.4794255	0.4794255
Natijalar farqi	0	0	0

Yaratilgan dasturlarimizdan olingan natijalar Paskal tilining standart funksiyasi bo‘yicha olingan natijalardan juda ham kam miqdorga farq qilishi ishlab chiqilgan algoritmlarning va yaratilgan dasturning to‘g’riligini isbotlab turibdi.

Yuqoridagilardan ko‘rinadiki, har bir elektron hisoblash mashinasi uchun alohida ishchi dasturlari tuzish kerak bo‘ladi, bundan tashqari har bir mashinaning tili har xil bo‘ladi. Ana shularni hisobga olib mashinalar uchun algoritmik til ishlab chiqiladi, bunda asosan qo‘yilgan masala uchun algoritmik tilda dastur tuziladi, bu tuzilgan dastur mashinaga qo‘yilganda u algoritmik tilni o‘z tiliga o‘tkazib masala yechimini hal qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Karimov P., Irisqulov S., Isabaev A. «Dasturlash» KHKlar o‘quv qo‘llanma. Toshkent-2003 yil.
2. Nemnyugin. S.A. Turbo Pascal praktikum. 2-e izdanie, Uchebnoe posobie, Piter, 2005,267 str.
3. V.M.Pestikov, A.N.Masloboev. Turbo PASCAL 7.0. Izuchaem na primerax. – S-Pt.: “BXV-Peterburg”, 2004.
4. Tojiyev, A., Ulashev, A., & Abdualimov, B. (2023, May). WINDOWS FORM ILOVASIDA MATEMATIK FUNKSIYALAR GRAFIGINI YASASH. In International Scientific and Practical Conference on Algorithms and Current Problems of Programming.
5. Nasriddinovich U. A. et al. C# DA WEB KAMERA ORQALI QR KOD YASASH VA O ‘QISH TEXNOLOGIYASI //Journal of Integrated Education and Research. – 2023. – T. 2. – №. 4. – С. 30-34.
6. Ulashev, Asrorjon, and Alisher Tojiyev. "METHODS FOR PREPARING GEOMETRIC OBJECTS USING FLASH SOFTWARE." International Scientific and Practical Conference on Algorithms and Current Problems of Programming. 2023.
7. Toxir Turg’un o‘gli, A. (2023). C# DA FAYLAR ORQALI MA’LUMOTLARNI SARALASH VA FAYLLAR BILAN ISHLASH ALGORITMLARINING XUSUSIYATLARI. In Uz-Conferences (Vol. 1, No. 1, pp. 139-141).