

FUNKSIYALARNI APPROKSIMATSIYA YORDAMIDA TAQRIBIY HOSIBLASH

Abdusaidov Sadriddin Umarali o'g'li,

Jizzax Politexnika Instituti

Oliy matematika kafedrası assistenti

Абдусаидов Садриддин Умаралиевич

Ассистент. Джизакский политехнический институт.

Abdusaidov Sadriddin Umaralievich

Assistant. Jizzakh Polytechnic Institute.

Annotatsiya: Ushbu maqolada amaliy masalalarni yechishda qandaydir $y=f(x)$ funksional bog'lanishlar qiymatlarini hisoblash, moddiy resurslarni va vaqtni iqtisod qilish maqsadida qandaydir boshqa $y=P(x)$ funksional bog'lanish tuzish, funksiyani aniqlanish sohasida approksimatsiyalash haqida o'rganilgan.

Kalit so'zlar: Approksimatsiyalash, nuqtaviy approksimatsiya, tugun nuqtalar interpolatsiyalash va ekstropolatsiyalash, Chiziqli interpolatsiya, Kvadratik interpolatsiya, Kubik interpolatsiya, Lagranj interpolatsion formulasi, Nyuton interpolatsion formulasi.

Annotation: This article studies the calculation of the values of some functional relations $y=f(x)$ in solving practical problems, the construction of some other functional relation $y=P(x)$ in order to save material resources and time, and the approximation of the function in the domain of definition.

Keywords: Approximation, pointwise approximation, nodal points, interpolation and extrapolation, Linear interpolation, Quadratic interpolation, Cubic interpolation, Lagrange interpolation formula, Newton interpolation formula.

Approksimatsiyalash – yaqinlashtirish degan ma'noni bildiradi.

Ko'pincha amaliy masalalarni yechishda qandaydir $y=f(x)$

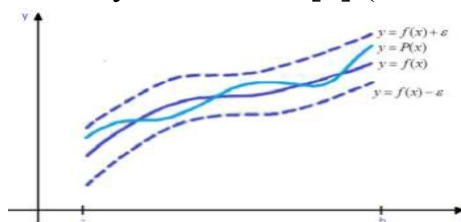
funksional bog'lanishlar qiymatlarini hisoblashga to'g'ri keladi. Bunday masalalarda ikkita holat bo'lishi mumkin:

1. $[a; b]$ oraliqda x va y lar orasidagi oshkor bog'lanish ma'lum emas, faqat $\{x_i, y_i\}$, $i=1, n$ tajriba ma'lumotlari jadvali ma'lum. Bu jadvaldan $\left[x_i, x_{i+\frac{1}{2}}\right] \in [a, b]$ oraliqda $y=f(x)$ bog'lanishni aniqlash talab qilinadi.

2. $y=f(x)$ bog'lanish ma'lum va uzluksiz, biroq u amaliy

hisoblashlar uchun murakkablik qiladi. Bunday holda $y=f(x)$ funksiyani va uning (hosilasi, maksimum va minimum qiymatlari, funksiya integrali kabi) xarakteristikalarini hisoblash ishlarini soddalashtirish kerak bo'ladi.

Shuning uchun moddiy resurslarni va vaqtni iqtisod qilish maqsadida qandaydir boshqa $y=P(x)$ funksional bog'lanish tuziladi. Bu tuzilgan bog'lanish $y=f(x)$ ga uning asosiy parametrlari bo'yicha yaqin bo'lishi, hisoblash oson va qulay bo'lishi kerak, ya'ni $y=f(x)$ funksiyani aniqlanish sohasida approksimatsiyalash kerak[1] (1-rasm).



**1-rasm. Funksiya va uni
approksimatsiyalovchi funksiya**

$y=P(x)$ funksiyaga approksimatsiyalovchi funksiya deyiladi.

Agar yaqinlashishni biror $\{x_i\}$, diskret to'plamda bajarsak,

u holda approksimatsiyaga nuqtaviy approksimatsiya deyiladi. $[a; b]$ oraliqda yotuvchi, tajriba asosida olingan $\{x_i\}$, nuqtalarni o'sish tartibida raqamlab chiqamiz va ularni tugunlar deb ataymiz:

$$a \leq x_0 \leq x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n \leq b$$

Jadval ma'lumotlarini approksimatsiyalashning quyidagi turlari ma'lum:

1. Jadval ma'lumotlarini algebraik ko'phadga keltirish

$$f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n;$$

2. Jadval ma'lumotlarini trigonometrik ko'phadga keltirish

$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(n\omega t) + b_n \sin(n\omega t));$$

3. Jadval ma'lumotlarini eksponensial ko'phadga keltirish

$$f(x) = a_0e^{\alpha_0x} + a_1e^{\alpha_1x} + a_2e^{\alpha_2x} + \dots + a_ne^{\alpha_nx}.$$

Qaysi turdagi approksimatsiyalash formulasidan foydalangan ma'qul?
Algebraik ko'phad ancha qulay, chunki algebraik ko'phadni

trigonometrik va eksponensial ko'phadlarga qaraganda xatoligini aniqlash, differentsiallash, integrallash oson.

Nuqtaviy approksimatsiyalash turlariga interpolyatsiyalash va ekstropolyatsiyalash kiradi.

Interpolyatsiyalashdan maqsad shuki, $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ ma'lumotlar (nuqtalar) ma'lum. Biroq bizga $y=f(x)$ funksiyaning boshqa x nuqtadagi qiymati kerak bo'lsin. Ma'lumotlar asosida (x, y) ni aniqlash mumkinmi? Misol uchun, raketa tezligining 10, 15, 20-sekundlardagi tezliklarini o'lchay olganmiz. Lekin 16-sekunddagi tezligi nimaga teng?

Ya'ni berilgan oraliqda yotuvchi nuqtadagi funksiya qiymatini topish masalasiga interpolyatsiyalash deyiladi, berilgan oraliqdan tashqaridagi nuqtada funksiya qiymatini topish ekstropolyatsiyalash masalasi deyiladi.

Interpolyatsiyalashning quyidagi turlari mavjud:

1. Chiziqli interpolyatsiya;
2. Kvadratik interpolyatsiya;
3. Kubik interpolyatsiya;
4. Lagranj interpolyatsion formulasi;
5. Nyuton interpolyatsion formulasi;
6. O'rtacha kvadratik yaqinlashish usuli.

Interpolyatsiya tugunlari sonining oshishi, algebraik ko'phad darajasini oshishiga olib keladi, bu esa tugunlar oralig'ida funksiyaning juda katta sakrashlariga sabab bo'ladi. Shu sababli tugunlar sonini ko'proq olish maqsaddan chetlanib ketishga sabab bo'ladi.

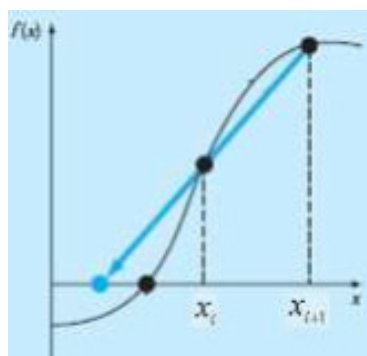
Chiziqli interpolyatsiya

Agar $[a; b]$ oraliqda berilgan jadval yoki diagrammadan foydalanib, algebraik ikkihad tuzsak, unga chiziqli interpolyatsiya deyiladi:

$$f(x) = a_0 + a_1 x \quad (1)$$

Berilgan oraliqqa tegishli ikkita x_i, x_{i+1} tugunni olamiz (2- rasm) va 2 noma'lumli chiziqli tenglamalar sistemasini tuzamiz:

$$\begin{cases} f(x_i) = a_0 + a_1 x_i \\ f(x_{i+1}) = a_0 + a_1 x_{i+1} \end{cases}$$



2-rasm. Chiziqli approksimatsiya

Bu formuladan a_0 , a_1 ni topib, chiziqli interpolatsiya formulasiga qo'yamiz.

Masalan: Avtomobilning tezligi vaqtning funksiyasi sifatida jadvalda keltirilgan (3-rasm). $t=16$ sekunddagi avtomobil tezligini hisoblang.

t (s)	$v(t)$ (m/s)
0	0
10	227.04
15	362.78
20	517.35
22.5	602.97
30	901.67

3-rasm avtomobilning tezligi

Yechilishi: Chiziqli (1) interpolatsiyani tuzib, tezlikni aniqlaymiz: $v(t) = a_0 + a_1 t$.

a_0 , a_1 ni topish uchun $t=16$ sekundga eng yaqin nuqtalarni aniqlaymiz, ular quyidagilar:

$$t_0 = 15; \quad v(t_0) = 362.78$$

$$t_1 = 20; \quad v(t_1) = 517.35$$

Bu nuqtalarni formulaga qo'yib, tenglamalar sistemasini tuzamiz:

$$\begin{cases} v(15) = a_0 + 15a_1 = 362.78 & a_0 = -100.93 \\ v(20) = a_0 + 20a_1 = 517.35 & a_1 = 30.914 \end{cases}$$

$$v(t) = a_0 + a_1 t = -100.93 + 30.914t$$

Avtomobil tezligining chiziqli interpolatsiyasi:

$$v(t) = 30.914t - 100.93, \quad 15 \leq t \leq 20$$

Shunday qilib, avtomobilning $t=16$ sekunddagi tezligini topamiz:

$$v(16) = 30.914 \cdot 16 - 100.93 = 393.7 \text{ m/s}$$

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI ;

[1].S. S. SADADDINOVA. "Hisob (Calculus) o'quv qo'llanma" Toshkent 2023.

[2]. Abdusaidov, Sadridin, and Jahongir G'afforov. "KO'PYOQLAR VA ULARNING CHIZMALARI." Журнал математики и информатики 2.2 (2022).

[3]. Uzoqbayev A. KESMADA BERILGAN PARAMETRGA BOG‘LIQ BO‘LGAN CHIZIQLI TENGLAMALAR SISTEMASINING PARAMETRNING BARCHA QIYMATLARIDA YECHIMINI YOKI MAVJUD EMASLIGINI ANIQLASH ALGORITMI //Xalqaro miqyosdagi ilmiy-texnik anjumani. – 2022.

[4].Uzoqbayev A. Bo'lg'usi matematika o'qituvchisini nazariy va metodik jihatdan malakali qilib tayyorlash omillari //Xalqaro miqyosdagi ilmiy-texnik anjumani. – 2020.