

LOKAL INTERPOLYATSION KUBIK SPLAYN FUNKSIYALARNING RYABENKIY MODELİ ASOSIDA QURILISHI VA SAMARADORLIGINI TAHLIL QILISH

Hikmatova Gulhayo Rashit qizi

Navoiy davlat universiteti

Annotatsiya: Ushbu tezisda berilgan aniq ma'lumotlar asosida lokal interpolatsion kubik splayn funksiyalarni qurish masalasi hamda Riabenskiy modeli yordamida ularning aniqligi va barqarorligini tahlil qilish masalasi ko'rib chiqiladi. Tadqiqotda lokal splaynlar asosida funksiyalarni silliq va uzluksiz yaqinlashtirishning samarali usullari ishlab chiqilgan. Raqamli tajriba natijalari Riabenskiy algoritmining yuqori aniqlikka ega bo'lishini hamda klassik kubik splayn usullariga nisbatan hisoblash barqarorligini ta'minlashini ko'rsatdi. Taklif etilgan yondashuv matematik modellashtirish, injenerlik hisoblari va kompyuter grafikasi sohalarida interpolatsion hisoblashlarni optimallashtirish uchun qo'llanilishi mumkin.

Kalit so'zlar: lokal interpolatsion kubik splayn, Riabenskiy usuli, matematik modellashtirish, sonli tahlil, interpolatsiya, splayn funksiyasi, hisoblash barqarorligi, aniqlik.

Hozirgi davrda funksiyalarni yaqinlashtirish borasidagi barcha masalalarda splayn funksiyalar muhim hisoblanib, tadbqiqiy jihatdan juda katta ahamiyatga ega. Xususan biror muammoli obyektни muammosini hal qilish maqsadida obyektдан olingan dastlabki ma'lumotlar asosida ushbu muammoli masalani yechish uchun tuzilgan matematik modellar ichida splayn funksiyalar asosida qurilgan matematik modellar fan va texnikaning rivojlanishida dolzarb hisoblanadi.

Splayn funksiya asosan funksiyalarni interpoliyatsiyalashda eng yaxshi apparat hisoblanadi. Jadval ko'rinishida berilgan funksiyaning analitik ko'rinishini tiklashda klassik interpoliyatsion formulalarga nisbatan yaxshi yaqinlashadi.





Ushbu ishda bir lokal interpolatsion kubik splayn funksiya hamda Ryabenkiyning lokal interpolatsion kubik splayn funksiyalarning qurilishlari o'rganildi.

Ushbu ishda qaralayotgan splayn funksiyalarning umumiy ko'rinishlari haqida ma'lumotlar berilgan.

Lokal interpolatsion kubik splayn funksiyaning ko'rinishi quyidagicha:

$$S_3(f; x) = \sum_{j=0}^3 \varphi_{j+1}(t) f(x_{i+j-1}), \quad (1)$$

Bu yerda

$$\varphi_1(t) = -\frac{1}{4}t(1 - 3t + 2t^2); \quad \varphi_2(t) = \frac{1}{4}(4 - 3t - 7t^2 + 6t^3);$$

$$\varphi_3(t) = \frac{1}{4}t(5 + 5t - 6t^2); \quad \varphi_4(t) = -\frac{1}{4}(1 + t - 2t^2);$$

$$t = \frac{x - x_i}{h}; \quad h = x_{i+1} - x_i.$$

Ryabenkiy lokal kubik splayni $y [x_i, x_{i+1}]$ kesmada quyidagi ko'rinishga ega:

$$S_3(f; x) = \sum_{j=1}^3 \psi_j(t) f(x_{i+j-1}), \quad (2)$$

bu yerda

$$\psi_1(t) = (1-t)^2(1+t), \quad \psi_2(t) = t(1+2t-2t^2), \quad \psi_3(t) = -t^2(1-t),$$

Bunda $t = (x - x_i)/h$, $h = \frac{b-a}{N}$, $N = 1, 2, \dots$

Ushbu (1) - lokal interpolatsion kubik splayn funksiyaning qurilishi asosida $A(-2;1)$, $B(-1;2)$, $C(0;4)$ - nuqtalardan o'tuvchi $Y_1(x)$ -parabola qurildi.

$$Y_1(x) = 0.5x^2 + 2.5x + 4$$

$B(-1;2)$, $C(0;4)$, $D(1;3)$ -nuqtalardan o'tuvchi $Y_2(x)$ -parabola qurildi.

$$Y_2(x) = -1.5x^2 + 0.5x + 4$$

$$x \in [x_i, x_{i+1}]$$

Yuqoridagi qurilgan $Y_1(x)$ va $Y_2(x)$ parabolalarning quyidagi chiziqli kombinatsiyasi asosida



$$S_3(x) = \left(\frac{1}{2} - t\right) Y_1(x) + \left(\frac{1}{2} + t\right) Y_2(x) \quad x \in [-1; 0]$$

lokal interpolatsion kubik splayn funksiya qurildi.

$$S_3(x) = -2x^3 - 4.5x^2 - 0.5x + 4 \quad x \in [-1; 0]$$

(2) - Ryabenkiy lokal interpolatsion kubik splayn funksiya asosida yuqorida aniq berilgan B(-1;2), C(0;4), D(1;3) – nuqtalar yordamida splayn funksiya qurildi.

$$RS_3(x) = -3x^3 - 6x^2 - x + 4 \quad x \in [-1; 0]$$

Splayn funksiya ta'rifiga ko'ra interpolatsiya shartlari splayn funksiyalarni qurilish oraliqlarida tekshirildi. $S_{m,i}(x_i) = f(x_i)$

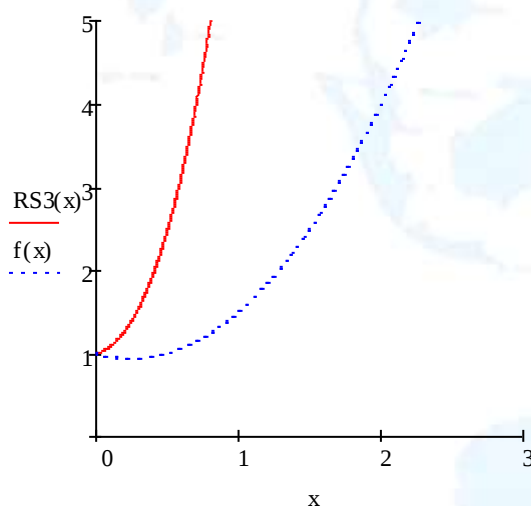
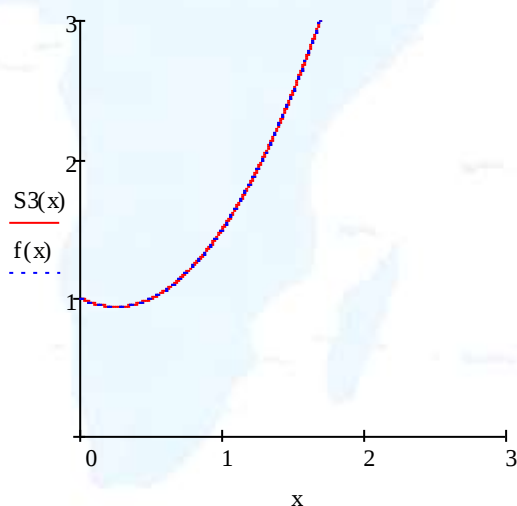
(1) - lokal interpolatsion kubik splayn funksiyaning interpolatsiya sharti bajarildi. $S_3(-1) = 2$; $S_3(0) = 4$

(2) - lokal interpolatsion kubik splayn funksiyaning interpolatsiya sharti bajarildi.

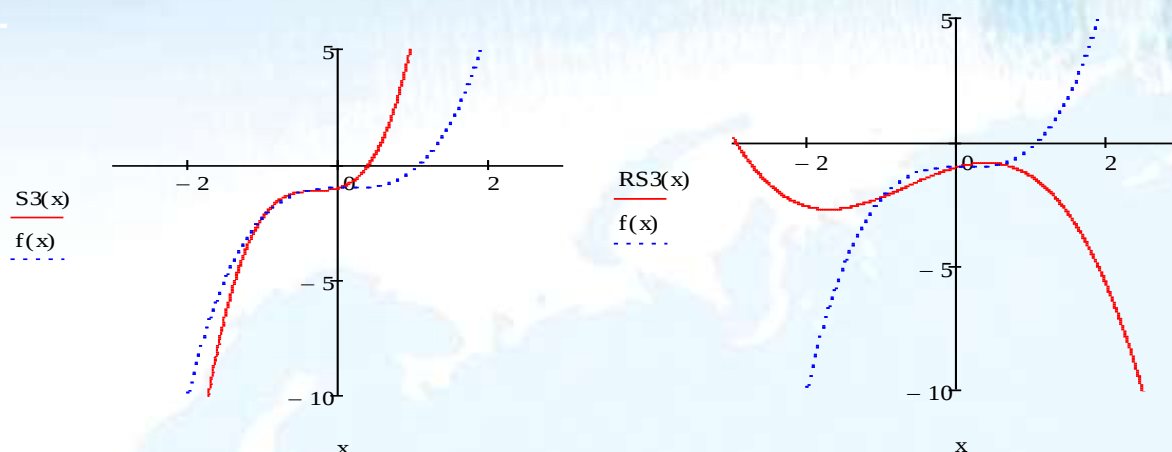
$$RS_3(-1) = 2; \quad RS_3(0) = 4$$

$S_3(x)$ splayn funksiya grafigi $PS_3(x)$ splayn funksiya grafigiga qaraganda $f(x)$ funksiya grafigiga yaxshiroq yaqinlashishi MathCad dasturida ko'rsatildi va tahlil qilindi.

1. $f(x) = x^2 - 0.5 + 1$ bo'lganda



2. $f(x) = x^3 - 0.2x^2 - 1$ bo'lganda



Foydalangan adabiyotlar.

1. Рябенкий, В.С. Введение в вычислительную математику. — Москва: Наука, 1981. — 320 с.
2. Де Бор, К. Практическое руководство по сплайнам. — Москва: Мир, 1985. — 324 с.
3. Фаддеев, Д.К., Фаддеева, В.Н. Вычислительные методы линейной алгебры. — Ленинград: Наука, 1986. — 420 с.
4. Исмоилов, Ш.Ш., ва Абдурахмонов, А. Matematik modellashtirish va sonli usullar. — Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2019. — 280 б.