

ЛОКАЛ ИНТЕРПОЛЯЦИОН КУБИК СПЛАЙН
ФУНКЦИЯЛАРНИНГ РЯБЕНЬКИЙ МОДЕЛИ АСОСИДА
ҚУРИЛИШИ ВА САМАРАДОРЛИГИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

Hikmatova Gulhayo Rashit qizi

Navoiy davlat universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada 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.

Ҳозирги даврда функцияларни яқинлаштириш борасидаги барча масалаларда сплайн функциялар муҳим ҳисобланиб, тадбиқий жиҳатдан жуда катта аҳамиятга эга. Хусусан бирор муаммоли объектни муаммосини ҳал қилиш мақсадида объектдан олинган дастлабки маълумотлар асосида ушбу муаммоли масалани ечиш учун тузилган математик моделлар ичида сплайн функциялар асосида қурилган математик моделлар фан ва техниканинг ривожланишида долзарб ҳисобланади.

Сплайн функция асосан функцияларни интерполяциялашда энг яхши аппарат ҳисобланади. Жадвал кўринишида берилган функциянинг аналитик



кўринишини тиклашда классик интерполяцион формулаларга нисбатан яхши яқинлашади.

Ушбу ишда бир локаль интерполяцион кубик сплайн функция ҳамда Рябенкийнинг локаль интерполяцион кубик сплайн функцияларнинг қурилишлари ўрганилди.

Ушбу ишда қаралаётган сплайн функцияларнинг умумий кўринишлари ҳақида маълумотлар берилган.

Локаль интерполяцион кубик сплайн функциянинг кўриниши қуйидагича: $S_3(f; x) = \sum_{j=0}^3 \varphi_{j+1}(t) f(x_{i+j-1}), \quad (1)$

Бу ерда

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

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

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

Рябенкий локаль кубик сплайни у $[x_i, x_{i+1}]$ кесмада қуйидаги кўринишга эга:

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

бу ерда

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

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

Ушбу (1) - локаль интерполяцион кубик сплайн функциянинг қурилиши асосида $A(-2;1)$, $B(-1;2)$, $C(0;4)$ - нуқталардан ўтувчи $Y_1(x)$ -парабола қурилди.

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

$B(-1;2)$, $C(0;4)$, $D(1;3)$ -нуқталардан ўтувчи $Y_2(x)$ -парабола қурилди.

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

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



Юқоридаги қурилган $Y_1(x)$ ва $Y_2(x)$ параболаларнинг қуйидаги
чизиқли комбинацияси асосида

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

локал интерполяцион кубик сплайн функция қурилди.

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

(2) - Рябенкий локал интерполяцион кубик сплайн функция асосида
юқорида аниқ берилган $B(-1;2)$, $C(0;4)$, $D(1;3)$ – нукталар ёрдамида сплайн
функция қурилди.

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

Сплайн функция таърифига кўра интерполяция шартлари сплайн
функцияларни қурилиш оралиқларида текширилди. $S_{m,i}(x_i) = f(x_i)$

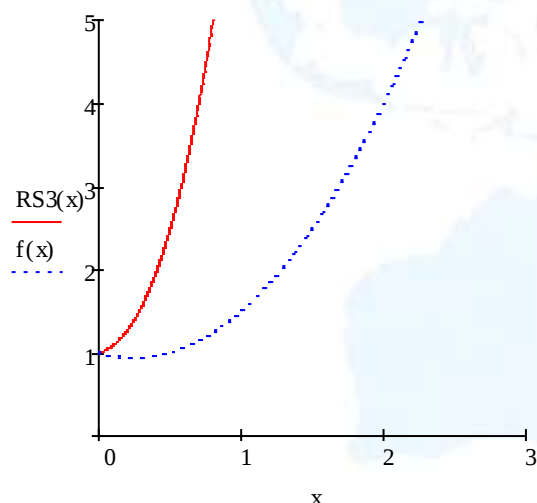
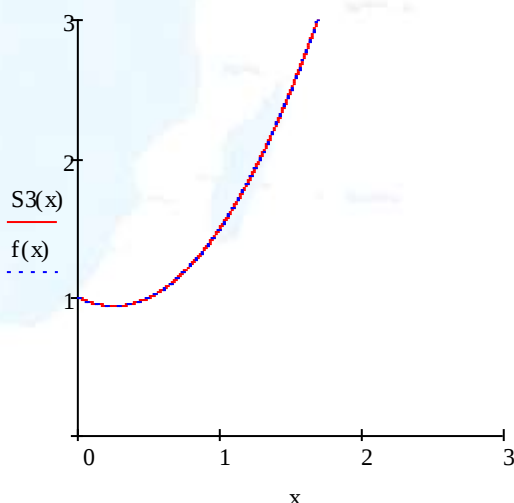
(1) - локал интерполяцион кубик сплайн функциянинг интерполяция
шарти бажарилди. $S_3(-1) = 2$; $S_3(0) = 4$

(2) - локал интерполяцион кубик сплайн функциянинг интерполяция
шарти бажарилди.

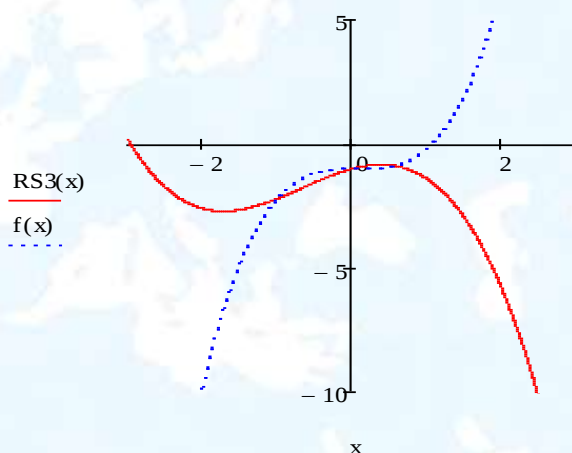
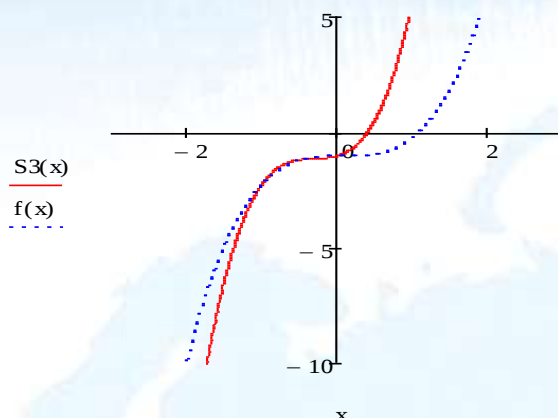
$$RS_3(-1) = 2; \quad RS_3(0) = 4$$

$S_3(x)$ сплайн функция графиги $PS_3(x)$ сплайн функция графигига
қараганда $f(x)$ функция графигига яхшироқ яқинлашиши MathCad
дастурида кўрсатилди ва таҳлил қилинди.

1. $f(x) = x^2 - 0.5 + 1$ бўлганда



2. $f(x) = x^3 - 0.2x^2 - 1$ бўлганда



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.