MATLAB TIZIMIDA SIGNALLARNI APPROKSIMATSIYALASH

Qarshiyeva Jamila Yashnar qizi

Annotatsiya: MatLab tizimi katta hajmli paketlar majmuasiga ega bo‘lib, bu tizim signallar ustida ishlash imkoniyatini ham taqdim etadi. Mazkur ishda polyfit funksiyasini qo‘llagan holda kiruvchi ma’lumotlarga polinom yordamida yaqinlashish hamda polyval funksiyasini qo‘llagan holda yaqinlashish xatoligini aniqlash**.**

Kalit so‘zlar: Signal, paket, matlab, approksimatsiya, spline.

Bugungi kunda spectral analiz va signallarni qayta ishlash masalalari bir qancha qiyinchiliklar tug‘dirmoqda. Signallarni ma’lum algoritmlarga nisbatan qayta ishlash, filtrlash, signallar aniqliligini tekshirish talab qilinadi. Bu masalalarni hal qilishda Matlab tizimi bizga amaliy yordam beradi. Eng kichik kvadratlar usuli yordamida signallarni approksimatsiyalash jarayonini Matlab tizimining polyfit funksiyasini qo‘llagan holda kiruvchi ma’lumotlarga polinom yordamida yaqinlashish hamda polyval funksiyasini qo‘llagan holda natijani vizuallashtirish va yaqinlashish xatoligini aniqlaymiz. Bir necha turdagi uzluksiz funksiyaga yaqinlashishning usullaridan biri polinomli yaqinlashishning eng kichik kvadratlar usulidir. Ma’lumotlar to‘plami uchun quyidagi ifoda o‘rinli bo‘lib:

$(x_i\ y_i\ )_i=1,2,\ldots,N$

N chi darajali polinomni topish talab qiladi.

$$p^{(n)}(x) = p_1x^n + p_2x^{n-1} + \cdots + p_nx + p_{n+1}$$

Uning koeffisiyentlari quyidagi minimizatsiya masalasini yechadi.

$$p_1 * p_2 *, \ldots ,* p_{n+1} \sum_{i=1}^{N} (p^{(n)}(x_t) - y_t)^2$$

Eng kichik kvadratlar usuli yordamida signalni approksimatsiyalashni bir nechta usulda ko‘rib chiqamiz.

1-usul

1) N ta nuqtaninig sonini aniqlash.

N=11;

2) Teng o‘lchovli setka ko‘rinishida approksimatsiyalash funksiyasining argumentlarini sikl yordamida aniqlaymiz.

```
for i=1:N
 x(i)=(i-1.0)/(N-1);
end
```

3) Tasodifiy sonlar yordamida approksimatsiyalovchi funksiyanining qiymatlarini modellashtiramiz.

```
y=[];
for i=1:length(x)
 y=[y randn];
end
```

4) Skalyar ko‘paytirishning vesini 1 qilib olamiz.

ro=ones(size(x));

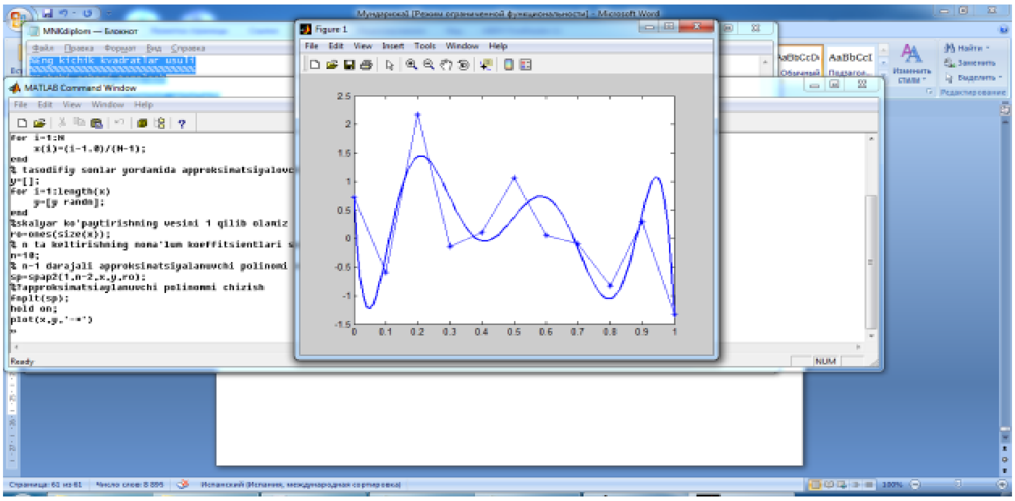
5) n ta keltirishning noma'lum koeffitsientlari sonini aniqlash. *n=10;*

6) n-1 darajali approksimatsiyalanuvchi polinomi eng kichik kvadratni usulida qurish.

sp=spap2(1,n-2,x,y,ro);

7) approksimatsiaylanuvchi polinomni chizish.

```
fnplt(sp);
hold on;
plot(x,y,'-*');
```



1-rasm. Eng kichik kvadratlar usuli yordamida kiruvchi signalni approksimatsiyalash.

2-usul

1) x va y massivlarda berilgan qiymatlarga polinomning 1chi, 3chi, 5chi darajalari bo‘yicha yaqinlashish qiymatlarini topamiz. Buning uchun tizimga 2 ta x va y massivni kiritamiz.

x = [0.1 0.3 0.45 0.5 0.79 1.1 1.89 2.4 2.45];

y = [-3 -1 0.9 2.4 2.5 1.9 0.1 -1.3 -2.6];

2) Kiruvchi argumentlar uchun polyfit funksiyasini qo‘llab 1ch, 3ch, 5chi darajalar uchun koeffitsiyentlarini topamiz.

>>p1 = polyfit(x, y, 1)

p1 = -0.6191 0.6755

>> p3 = polyfit(x, y, 3)

p3 = 2.2872 -12.1553 17.0969 -4.5273

>> p5 = polyfit(x, y, 5)

p5 = -6.0193 33.9475 -62.4220 35.9698 4.7121 -3.8631

va bundan polinom ko‘phadlarini topamiz.

$$p^{(1)}(x) = -0,6191 * x + 0,6755$$

$$p^{(3)}(x) = 2,2872 * x^3 - 12,1533x^2 + 17,0969 * x - 4,5273$$

$$p^{(5)}(x) = -6,0193 * x^5 + 33,9475 * x^4 - 62,4220x^3 + 35,9698 * x^2 + 4,7121 * x - 4,5273$$

Ushbu polinomlarning grafigini chizish uchun quyidagi ketma-ketliklardan foydalanamiz.

>> xx = linspace(x(1), x(end), 100);

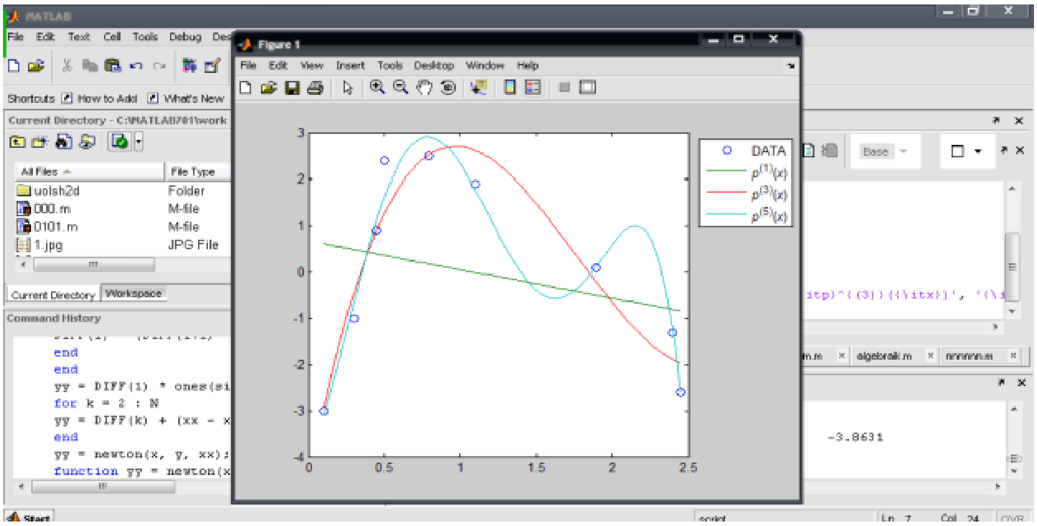
>>yy1 = polyval(p1, xx);

>> yy3 = polyval(p3, xx);

>> yy5 = polyval(p5, xx);

>> plot(x, y, 'o‘, xx, yy1, xx, yy3, xx, yy5)

>> legend('DATA', '{\itp}^{(1)}({\itx})', '{\itp}^{(3)}({\itx})', '{\itp}^{(5)}({\itx})',-1)



2-rasm. 1,3,5 darajali polinom grafigi.

Polinom grafigining berilgan nuqtalardan qanchalik uzoqligini ya’ni qanchalik yaqinlashish xatoligi bilish uchun ikki argumentli polyfit funksiyasini chaqiramiz. Birinchi argument qurilgan polinom koeffisiyentlari, ikkinchisi esa yaqinlashish xaqidagi axborot strukturasi. Masalan:

>> [p3, S3] = polyfit(x, y, 3)

p3 = 2.2872 -12.1553 17.0969 -4.5273

S3 =

R: [4x4 double]

df: 5

normr: 1.7201

Bu yerda norma o‘rta kvadratik norma xatoligi sanaladi quyidagi formula singari.

Yoki Eng kichik $\sqrt{p_1 * p_2} *, \dots, * \, p_{n+1} \sum_{i=1}^{N} \left(p^{(n)}(x_i) - y_i\right)^2$ kvadratlar usuli bo‘yicha polinomli yaqinlashishni 4 darajasini quyidagicha keltirish ham mumkin.

x = [51 52 53 54 55 56 57];

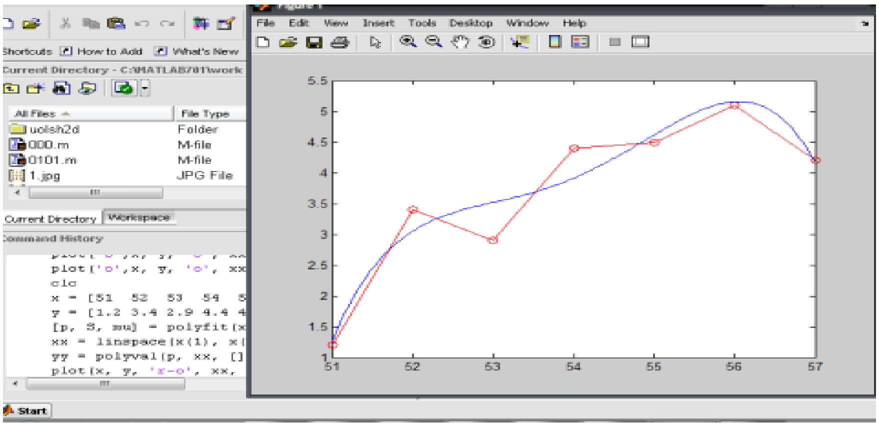
y = [1.2 3.4 2.9 4.4 4.5 5.1 4.2]

[p, S, mu] = polyfit(x, y, 4)

xx = linspace(x(1), x(end), 200);

yy = polyval(p, xx, [], mu);

plot(x, y, 'o‘, xx, yy)



3-rasm. 4 darajali polinom grafigi.

Bundan ko‘rinib turibdiki, approksimatsiyalash usullarini signallarni vaqt sohasida qayta ishlash ya’ni implusli shumlarni filtrlashda ayniqsa eng kichik kvadratlar usuli juda yaxshi natijalarni beradi. Bundan tashqari Matlab muhitida bu usullarni hisoblash qulay, oson va tez amalga oshiriladi.

Adabiyotlar.

4. Оппенгейм А.В., Шафер Р.В. Цифровая обработка сигналов: Пер. с. Англ./ Под ред. С.Я. Шаца.-М.: Связь, 1979. - 416 с.

5. Уидроу Б., Стириз С. Адаптивная обработка сигналов: Пер. с англ-М.: Радио и связь, 1989.- 440 с.

6. Половка А.М., Бутусов П.Н. Интерполяция. Методы и компьютерные технологии их реализации.- СПб.: БХБ-Петербург, 2004. – 320 с.:ил.