

10-Mavzu: Matlab muhitida approksimasiyalash masalalarini yechish

Reja:

1. Arifmetik amallar..
2. Solishtirish va mantiqiy amallar.
3. Matlabning asosiy matematik funksiyalari va amallari.

1. Arifmetik amallar. Matlabda skalyar miqdorlar ustida quyidagi oddiy arifmetik amallarni bajarish mumkin:

- + - qo'shish;
- - ayirish;
- * - ko'paytirish;
- / - o'ngdan bo'lish; \
- chapdan bo'lish; ^
- darajaga oshirish.

Agar bir qatordagi ifodada bir nechta amallar bo'lsa, ularni bajarilish ketmaketligi quyidagi ustivorlik qoidasi bo'yicha amalga oshiriladi:

Matlabda bu qoidalar skalyar miqdorlarga oddiy usulda qo'llaniladi. Masalan,

komanda	natija
2*5	ans =10
5/8	ans =0.625
5\8	ans = 1.600
x= pi/6; y= sin(x)	y= 0.500
a=0; z=exp (4*a)/8	z= 0.125

2. Vektorlar va matritsalar ustida amallar. Arifmetik amallarni matritsalar ustida ham bajarish mumkin, faqat ularni bajarish qoidalari skalyar miqdorlarnikidan farqli bo'ladi. Qo'shish va ayirish amallari matritsalar uchun ularning mos elementlari orasida bajariladi. Shuning uchun a va b matritsalarini qo'shish va ayirish uchun ularning o'lchovlari bir xil bo'lishi talab etiladi: a va b (n x m) o'lchovli bo'lsa, u holda

$$c = a \pm b$$

Matritsa elementlari $s[i,j]=a[i,j]+b[i,j]$ tengliklar bilan aniqlanadi. Masalan,

$$\begin{aligned} a &= [1 \ 2 \ 3; 4 \ 5 \ 6], \quad b = [4 \\ 5 \ 3; 2 \ 3 \ -4], \\ c &= a + b, \\ c &= [5 \ 7 \ 6; 6 \ 8 \ 2], \end{aligned}$$

$$d=a-b, \quad d=\begin{bmatrix} -3 & -3 & 0 \\ 2 & 2 & 10 \end{bmatrix}.$$

a va b matritsalar o'lchovlari har xil bo'lsa, ular ustida qo'shish va ayirishni bajarib bo'lmaydi.

Matritsalarini ko'paytirish esa xuddi algebradagi qoida bo'yicha bajariladi. Bu holda chapdagi matritsaning ustunlari soni o'ngdagi matritsaning qatorlari soniga teng bo'lishi kerak: a ning o'lchovi (mxk) b niki (kxm) bo'lsa, u holda $c=a*b$ matritsa (nxm) o'lchovli bo'ladi:

$$c_{ij} = \sum_{e=1}^k a_{ie} * b_{ej}, \quad i=1,n, \quad j=1,m.$$

Masalan:

$$a=\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}, \quad b=\begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

2 2] bo'lsa, $c=a*b$ quyidagicha bo'ladi. $c=\begin{bmatrix} 2 & 1 & 6 \\ 3 & 0 & 6 & 9 \end{bmatrix}$

9

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 & 12 \end{bmatrix}$$

Agar skalyar miqdor matritsaga ko'paytirilayotgan bo'lsa, u matritsaning har bir elementiga ko'paytiriladi: $d=3*b$ bo'lsa, $d=\begin{bmatrix} 0 & 3 & 6 & 9 \\ 3 & 0 & 6 & 9 \end{bmatrix}$ ga teng bo'ladi.

$$\begin{bmatrix} 3 & 0 & 6 & 9 \end{bmatrix}$$

Misol: $x=\begin{bmatrix} 2 & 1; 0 & 3; 2 & 3 \end{bmatrix}$, $y=\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4; 2 & -1 & 3 & 1 \end{bmatrix}$ matritsalarida $x*y$ amalni qo'lda va kompyuterda bajarib, natijalarni solishtiring.

Undan tashqari, matlabda matritsalarini mos elementlari orasida bajariladigan quyidagi amallar mavjud. Bu amallarni boshqalardan ajratish uchun belgi oldiga (.) nuqta qo'yiladi.

$a.*b$ - a ning har bir elementi b ning mos elementiga ko'paytiriladi;

$a./b$ - a ning har bir elementi b ning mos elementiga bo'linadi;

$a.\backslash b$ - b ning har bir elementi a ning mos elementiga bo'linadi;

$a.^b$ - a ning har bir elementini b ning mos elementi darajasiga oshiriladi.

Masalan, $a=\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3; 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$, $b=\begin{bmatrix} 0 & 1 & 2; 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ bo'lsa, u holda $c=a.*b$ quyidagicha bo'ladi:

$$c=\begin{bmatrix} 0 & 2 & 6; 4 & 3 & 2 \end{bmatrix}.$$

c matritsadan (:) komandasi yordamida $c1(1,:)$, $c2(2,:)$ qator- vektorlarni hosil qilamiz va $c2$ ni transponerlab quyidagicha $c1*c2'=18$

amalga oshirilgan ko'paytmani $c1$ va $c2$ vektorlarning (ichki) skalyar ko'paytmasi deyiladi.

$$c1'*c2$$

ko'paytma esa (3x3) o'lchovli matritsa bo'ladi. Bu ko'paytma tashqi ko'paytma deyiladi.

3.Solishtirish va mantiqiy amallar.Mantiqiy amallarni ikki guruhga bo'lib o'rganamiz:

a)solishtirish amallari;

b)haqiqiy mantiqiy amallar.

Solishtirish amallariga quyidagilar kiradi:

$a > b$ - katta amali; $a < b$ - kichik

amali; $a \leq b$ - kichik yoki

teng amali; $a \geq b$ - katta yoki

teng amali; $a == b$ - teng amali;

$a \sim b$ -teng emas amali.

Massivlarni solishtirishda bu amallar ularning mos elementlari orasida amalga oshiriladi. Bunda solishtirilayotgan massiv o'lchoviga teng o'lchovli massiv xosil bo'ladi. Ya'ni massivning mos elementi 1 bo'ladi, agar solishtirish natijasi "rost" bo'lsa, 0 bo'ladi agar solishtirish natijasi "yolg'on" bo'lsa. Agar solishtirishda $>$, $<$, \geq , \leq amallari ishlatilsa elementlarning faqat haqiqiy qismi solishtiriladi, $==$ yoki \sim amallari ishlatilsa elementlarning ham haqiqiy, ham mavhum qismlari solishtiriladi.

Ikkita qatorni ekvevalentligini tekshirish uchun strcmp komandasidan foydalaniladi. Bu holda vektorlarning uzunliklari har xil bo'lishi mumkin.

Agar solishtirilayotganlardan biri skalyar, ikkinchisi matritsa bo'lsa, u holda solishtirish uchun skalyarni matritsa o'lchovlariga teng qilib, matritsaga to'ldiriladi va undan keyin solishtiriladi. Masalan:

$a=3$; $b=[1\ 4\ 0; 2$

$5\ 7]$;

bo'lsa $a > b$ natijasi quyidagicha bo'ladi:

$ans=[1\ 0\ 1; 1\ 0\ 0]$

Matritsa elementlari kompleks bo'lgan holda misol ko'ramiz:

$c=[5+2i\quad 4-i]$;

$d=[5+7i\ 3-i]$;

$d \leq c$ ning natijasi

$ans=1\ 1$,

$c \leq d$ ning natijasi

$ans=1\ 0$

bo'ladi.

Matlabda haqiqiy mantiqiy amllarga quyidagilar kiradi:

&="va" amali; |-

"yoki" amali; ~-

"yo'q" amali.

Mantiqiy amallar matritsalarini mos elementlari orasida bajariladi. Bu amallarni bajarishda 0 ishlatiladi, agar amal natijasi "yolg'on" bo'lsa va "rostlik"ni bildiruvchi mantiqiy bir ixtiyoriy nol bo'lmagan son bo'lishi mumkin.

Yuqoridagi barcha mantiqiy amallar uchun "rostlik" jadvali quyidagicha bo'ladi:

x	y	$x \& y$	$x y$	$\sim x$
0	0	0	0	1
0	1	0	1	1
1	0	0	1	0
1	1	1	1	0

Haqiqiy mantiqiy amallar bajarilishi bo'yicha arifmetik va solishtirish amallariga nisbatan past ustuvorlikka ega bo'ladi. Mantiqiy amallar o'z-o'ziga nisbatan quyidagi ustuvorlik qoidasiga bo'ysunadi:

a) "yo'q" amali eng yuqori ustuvorlikka ega;

b) "va" bilan "yoki" teng ustuvorlikka ega va chapdan o'ngga ketma-ket bajariladi.

Quyidagi misollarni ko'ramiz:

$1 \& 0 + 2$

$3 > 5 \& 1$

Ularning natijasi mos ravishda 1 va 0 bo'ladi. Birinchi ifodada avval $0 + 2 = 2$, undan keyin esa $1 \& 2$ amali bajariladi. Ikkinchi ifodada esa avval solishtirish amali $3 > 5 = 0$, undan keyin esa $0 \& 1$ mantiqiy amal bajariladi.

Quyidagi keltirilgan misollarda esa mantiqiy amallar ketma-ket chapdan o'ngga qarab bajariladi:

$1 \& 0 | 1 = 1$

$0 \& 0 | 0 = 0$

4. Matlabning asosiy matematik funksiyalari va amallari. Yuqorida aytilganidek Matlab paketi asosan har xil matematik va amaliy masalalarni yechishga, matritsalar va vektorlar ustida har xil amallarni bajarishga mo'ljallangandir. Shuning uchun Matlabda foydalanuvchi uchun zarur bo'lgan matematik funksiyalar mavjuddir. Bu funksiyalarni quyidagicha ikkita guruhga bo'lish mumkin:

a) elementar funksiyalar- barcha yuqori darajadagi tillarda ham mavjud bo'ladi;

b) maxsus funksiyalar- faqat Matlabda qo'llaniladigan va murakkab, maxsus

funksiyalarni hisoblashga mo'ljallangan.

Elementar funksiyalarga trigonometrik, darajali, ko'rsatkichli, sonlarga ishlov beruvchi, qoldiq va yaxlitlash funksiyalari kiradi.

Elementar funksiyalar:

- sin-sinus;
- sinh-giperbolik sinus;
- asin-arksinus;
- asinh-giperbolik arksinus;
- cos-kosinus;
- cosh-giperbolik kosinus;
- acos-arkkosinus;
- acosh-giperbolik arkkosinus;
- tan-tangens;
- tanh-giperbolik tangens;
- atan-arktangens;
- atanh-giperbolik arktangens;
- cot-kotangens;
- acot-giperbolik kotangens;
- acoth-giperbolik arkkotangens;
- sec-sekans;
- sech-giperbolik sekans;
- asec- arksekans;
- asech-geperbolik arksekans;
- csc-kosikans;
- csch-giperbolik kosikans;
- acsc-arkkosikans;
- acsch-giperbolik arkkosekans.

Darajali va ko'rsatkichli funksiyalar:

- exp-eksponenta;
- natural logarifm(e asosli);
- log10-o'nli logarifm (10 asosli);
- log2-2 asosli logarifm;
- pow2-2 sonini darjaga oshirish;
- sqrt-kvadrat ildiz (argument manfiy bo'lsa kompleks sonni beradi);
- nextpow2- nextpow2(n) ko'rinishida $2^p \geq |n|$ ($|n|$ -modul n) tengsizlikka qanoatlantuvchi birinchi p-sonini beradi.

Sonlarga ishlov beruvchi funksiyalar:

abl- sonning absolute qiymati(moduli); angle- kompleks sonning burchagi(fazasi); conj-kompleks sonning to'ldiruvchisi; imag-kompleks sonning mavhum qismi; real-kompleks sonning haqiqiy qismi; isreal-predikat. Haqiqiy elementli matritsalar uchun "rost"ni (1) beradi;

Qoldiq va yaxlitlash funksiyalar

fix-nol tomonga yaxlitlash; floor- $(-\infty)$ tomonga yaxlitlash; ceil- $(+\infty)$ tomonga yaxlitlash; round-eng yaqin butun tomonga yaxlitlash; mod(x,y)-bo'lish natijasidagi qoldiq; rem(x,y)-bo'lish natijasidagi qoldiq;

Agar x va y ning qiymatlari bir xil ishorali bo'lsa mod va rem bir xil qiymatga ega bo'ladi, aks holda har xil qiymatga ega bo'ladi.

sign- sonning ishorasini aniqlovchi funksiya:

$$\text{sign}(x) = \begin{cases} 1, & \text{agar } x > 0, \\ 0, & \text{agar } x = 0, \\ -1, & \text{agar } x < 0 \end{cases}$$

Масалан: $\text{sign}(-5) = -1$; $\text{sign}(5) = 1$.

Махсус математик функцияларга классик математика функциялари ва сонлар назариясининг функциялари киради:

Klassik matematika funksiyalari.

besselj- birinchi tipdagi Bessel funksiyasi; bessely- ikkinchi tipdagi Bessel funksiyasi; besselh- uchinchi tipdagi Bessel funksiyasi yoki Xankel funksiyasi; besseli- birinchi tipdagi modifikatsiyalangan Bessel funksiyasi; besselk- ikkinchi tipdagi modifikatsiyalangan Bessel funksiyasi; beta- beta funksiyasi; beta inc- tugatilmagan beta funksiyasi; betaln- logarifmik beta funksiyasi; ellipj- Yakobining elliptic funksiyasi; ellipke- tugatilgan elliptic integral; erf- xatolik funksiyasi; erfc- qo'shimcha xatolik funksiyasi; erfc x- masshtablangan qo'shimcha xatolik funksiyasi;

gamma- gamma funksiyasi; gammaink-
tugatilmagan gamma funksiyasi; gammaln-
logarifmik gamma funksiya; legendre-
Lejandrning bog'langan funksiyasi.

Sonlar nazariyasining funksiyalari.

Factor(n)-bu sonlarning eng kichik umumiy karralisini aniqlaydi. Massivlar bu funksiyadan holi.

G=gsd(a,b)-bu a va b massiv hamma elementlari uchun eng katta umumiy bo'linuvchini aniqlab beradi. Gsd(0,0) funksiyasi 0 qiymatni qaytaradi, lekin qolgan boshqa vaziyatlarda faqat musbat qiymat qaytaradi.

Lcm(a,b)- bu a va b massiv mos elementlarining eng kichik umumiy karralisini hisoblaydi. A va b massiv elementlari musbat butun son va elementlar soni teng bo'lishi kerak.

Isprime- soda sonlar uchun rostlik qiymatini beruvchi mantiqiy predikat;
Primes(n)- n dan oshmaydigan soda sonlar ketma-ketligini chiqarib beradi.

Yuqorida keltirilgan funksiyalar skalyar va vektorlarga qo'llanilishi mumkin. Vektor bo'lgan holda funksiyalar har bir elementga qo'llaniladi.

Tayanch iboralar

Arifmetik amallar. Vektorlar va matritsalar ustida amallar. Solishtirish va mantiqiy amallar. Funksiya turlari.

Nazorat savollari:

- 1.Qanday arifmetik amallarni bilasiz?
- 2.Matritsalar ustida bajariladigan qanday amallar bor?
- 3.Arifmetik amallar bajarilishini ustuvorlik qoidasi qanday?
- 4.Matritsalar ustida ko'paytirish amali qanday bajarilad?
- 5.Matlabda solishtirish va mantiqiy amallar.
- 6.Mantiqiy amallar uchun rostlik jadvalini keltiring.
- 7.Trigonometrik funksiyalarni keltiring.
- 8.Har xil sinflarga tegishli bo'lgan ixtiyoriy 8 ta funksiyani yozing.
- 9.Sonlarga ishlov beruvchi funksiyalarni tushuntirib bering.

Foydalanilgan adayotlar:

- 1.MATLAB 7.*/R2006/R2007 o'quv qo'llanma.:M.2008.
2. Mathematica. Wolfram, Stephen, 1959.
3. Dyakonov V. P., Abramenkova I. V., Kruglov V. V. MATLAB 5 s paketami rasshireniy. – M.: Nolidj, 2001.

4. Dyakonov V. P. MATLAB 6.5 SP1G`7 Q Simulink 5G`6 v. Obrabotka signalovI proektirovanie filtrov. – M.: Solon_R, 2005.
5. Dyakonov V. P. MATLAB 6.5 SP1G`7 Q Simulink 5G`6 v. Rabota s izobraje_niyami i videopotokami. – M.: Solon_R, 2005.
6. Dyakonov V. P., Kruglov V. V. MATLAB 6.5 SP1 7G`7 SP1G`7 SP2 QSimulink. 5G`6 v. Instrumento` iskusstvennogo intellekta i bioinformatiki. – M.: Solon_PRESS, 2006 .
7. Dyakonov V. P. VisSimQMathcadQMATLAB. Vizualnoe matematicheskoe modelirovanie. – M.: Solon_Press, 2004.
8. Potemkin V. G. Sistema MATLAB: Spravochnoe posobie. – M.: Dialog_ MIFI, 1997.

Foydalanilgan manbalar:

1. <http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/helpdesk.html>.
2. <http://www.lephanpublishing.com/MatlabCsharp.html>
3. <http://www.lephanpublishing.com/MATLABBookCplusplus.html>
4. <http://www.google.uz>.