

5-amaliy mashg`ulot

Mavzu: Matlab tizimida kompleks sonlar ustida amallar bajarish

Reja

1. Amaliy mashg`ulot uchun kerakli jihozlar
2. Nazariy ma`lumotlar
3. Matlab tizimida elementar matematik funksiyalar qiymatlarini hisoblash
4. Matritsalarini almashtirish amallari
5. Amaliy qism
6. Amaliy topshiriqlar

Kerakli jihozlar. Matlab®/Simulink® dasturiy ta'minoti bilan ta'minlangan kompyuterlar va printerlar.

Matlab tizimida elementar matematik funksiyalar qiymatlarini hisoblash

Son – Matlab tilining eng oddiy ob'ektlaridan biri bo'lib, u miqdoriy ma'lumotlarni ifodalab beradi. Sonlarni konstanta deb hisoblash mumkin. Sonlar butun, kasr, fiksirlangan va suzuvchi nuqtali bo'lishi mumkin. Ularni yaxshi ma'lum bo'lgan ilmiy shaklda, ya'ni mantissa va son tartibini ko'rsatgan holda ifodalash mumkin. 0

-3

2.301

123.456e-24

-234.456e10

Yuqoridan ko'rinib turibdiki, mantissadan sonning butun qismi kasr qismidan, juda ko'plab dasturlash tillarida qabul qilinganidek, vergul orqali emas, balki nuqta orqali ajratiladi. Son tartibini mantissadan ajratish uchun ular orasiga e belgisi qo'yiladi. "+" ishora sonlar oldiga qo'yilmaydi, "-" ishora esa qo'yiladi va uni unar minus deb nomlanadi. Sonlarda belgilar orasiga probel (bo'sh joy) qo'yish ruxsat etilmaydi. Bundan tashqari sonlar kompleks bo'lishi mumkin: $z = \text{Re}(z) + \text{Im}(z) \cdot i$. Bunday sonlar $\text{Re}(z)$ haqiqiy va $\text{Im}(z)$ mavhum qismga ega bo'linadilar. mavhum qism kvadrat darajasi -1 ga teng bo'lgan, i va j ko'paytuvchilarga ega bo'ladi:

3i

2j

2+3i

-3.141i

-123.456+2.7e-3i

real (z) funksiya kompleks sonning butun qismini, image(z) – esa mavxum qismini ajratib beradi. Kompleks sonning modulini (kattaligini) abs(z) funksiya, fazasini angle(z) funksiya hisoblab beradi. Masalan:

```
>>  
Ans=0+1.000i  
>>z=2+3i  
Z=2.000+3.000i  
>>abs(z)  
Ans=3.6056  
>>real(z)  
Ans=2  
>>Imag(z)  
Ans=3  
>>angle(z)  
Ans=0.9828
```

i

Matlab dasturlash tilida o‘zgaruvchiga qiymat berish:

<o‘zgaruvchi nomi> = < ifoda qiymati > komandasi yordamida amalga oshiriladi. Bu erda (=) tayinlash (qiymat berish) operatori vazifasini bajaradi.

Masalan,

```
>> x= 5+exp(3) ;
```

Matlabning yaxshi xususiyatlaridan biri shuki, unda avvaldan o‘zgaruvchini turi e‘lon qilinmaydi, balki uni qiymatlariga qarab aniqlanaveradi. Demak ifoda qiymati vektor yoki matritsa bo‘lsa, u xolda o‘zgaruvchi shunga mos bo‘ladi. O‘zgaruvchi nomi (identifikator) – boshlanishi xarfdan iborat ixtiyoriy sondagi belgilardan tashkil topgan bo‘lishi mumkin, ammo faqat boshidagi 31 tasi orqali identifikatsiya qilinadi. O‘zgaruvchi nomi boshqa o‘zgaruvchilar bilan ustma-ust tushmasligi kerak, ya’ni nom noyob bo‘lishi lozim. O‘zgaruvchi nomi xarfdan boshlangan bo‘lsada, orasida raqamlar va belgidan (podchyorkivanie) iborat bo‘lishi mumkin. Lekin ularning orasiga maxsus belgilar, masalan +, -, *, / va boshqalarni qo‘yish mumkin emas.

Matlabda ma’lumotlar ustida bajariladigan ma’lum bir amalni bajarish uchun ishlatiladigan belgi operator deyiladi. Masalan, oddiy arifmetik amallar +, -, *, / operatorlarga misol bo‘ladi. Bu amallar (1*1) o‘lchovlidan yuqori bo‘lgan matritsalar ustida bajarilsa va natija ham matritsa bo‘lsa, u holda amallar elementlararo bajariladi va * amali. *, / esa ./, ./ kabi belgilab amalga oshiriladi.

Masalan:

```
>> x=[2 4 6 8]
      x= 2 4 6 8
>> u=[1 2 3 4]
      u= 1 2 3 4
>>
      x/u
      ans=
      2
>> x.*u ans= 2
      8 18 32
>> x./u
      ans= 2 2 2 2.
```

Matlabdagi barcha operatorlar ro'yxatini ko'rish uchun `help ops` komandasidan foydalaniladi.

MATLAB tizimi shunday ishlab chiqilganki, hisoblashlarni, foydalanuvchi dasturini tayyorlamasdan to'g'ridan-to'g'ri bajarish mumkin. Bunda Matlab superkalkulyator vazifasini bajarib, qatorli komanda rejimida ishlaydi. Masalan, `>>2+3, ans=5`; `>>2*3, ans=6` va xokazo. Tizimda ishlash muloqotli (dialogli) tavsifga ega bo'lib, "savol berildi – javob olindi" qoidasi bo'yicha ishlanadi. Ya'ni foydalanuvchi klaviatura yordamida hisoblanishi lozim bo'lgan ifodani kiritadi, tahrir qiladi (agar lozim bo'lsa) va kiritishni ENTER klaviaturasini bosish bilan yakunlaydi. Umuman olganda, ma'lumotlarni kiritish va hisoblashlarni amalga oshirish quyidagicha amalga oshiriladi:

- Boshlang'ich ma'lumotlarni kiritishni ko'rsatish uchun `>>` belgidan foydalaniladi;
- Ma'lumotlar oddiy yozuvli tahrir yordamida kiritiladi;
- Biror bir ifoda hisoblash natijasini blokirovka qilish uchun mazkur ifodadan keyin - ; (nuqta vergul) qo'yiladi;
- Hisoblashlar natijasini ko'rsatuvchi o'zgaruvchi aniqlanmagan bo'lsa, u holda Matlab tizimi bunday o'zgaruvchi deb *ans*oladi;
- O'zlashtirish amali sifatida juda ko'plab dasturlash tillari kabi : = belgi emas, balki matematikadagi oddiy = ni o'zi olinadi;
- Sozlangan funksiyalar (masalan, sin) yozma harflar bilan yoziladi hamda ularning argumentlari oddiy qavslar ichida yoziladi;
- Hisoblashlar natijasi yangi qatorda `>>` belgisiz chiqadi;
- Muloqot "Savol berildi – javob olindi" ko'rinishida amalga oshadi.

Ma'lumki, juda ko'plab matematik tizimlarda, agar u son bo'lmasa, u holda $\sin(v)$ va $\exp(v)$ ifodalarni hisoblab bo'lmaydi, ya'ni tizim bunday ifodalarni xato deb beradi.

Matlabda esa agar berilgan o'zgaruvchi vektor bo'lsa, natija ham mazkur o'lchamdagi vektor bo'ladi, agar matritsa bo'lsa, natija ham matritsa bo'ladi. Komandali rejimda bir qatordagi belgilarning maksimal soni – 4096, m – fayllarda esa chegaralanmagan. Barcha matematik tizimlarning markaziy tushunchasi bu matematik ifodalardir. Ma'lumki, ular ustida amallar bajarilayotganda, asosan ularning sonli qiymatlaridan foydalaniladi (kam holatlarda belgi ko'rinishlaridan ham foydalaniladi). Matlab ham matematik tizim bo'lgani uchun bu erda ham asosiy tushuncha matematik ifodalardir. Matlabda matematik ifodalarni ifodalashni qarab chiqaylik. Matlabda ifodalar bir qator ko'rinishida ifodalanib, sonlarni butun qismlarini ajratish uchun verguldan emas balki nuqtalardan foydalaniladi. Quyida ba'zi bir ifodalarni Matlab va oddiy matematikadagi ifodalanishini ko'rib chiqamiz:

Matlabda	Matematikada
$2+3$	$2+3$
$2^3*\sqrt{y}/2;$	$23\sqrt{y}/2$
$2.301*\sin(x);$	$2,301\sin(x)$
$4+\exp(3)/5;$	$4+e^{3/5}$

Matematik ifodalar sonlar, konstantalar, o'zgaruvchilar, operatorlar, funksiyalar va turli xil maxsus belgilar ustiga quriladi. Ilgari aytib o'tganimizdek, nuqta vergul, ya'ni ; belgi natijani chiqishini blokirovka qiladi, ammo *ans* maxsus o'zgaruvchi yordamida natijani olishimiz mumkin. Son – Matlab tilining eng oddiy ob'ektlaridan biri bo'lib, u miqdoriy ma'lumotlarni ifodalab beradi. Sonlarni konstanta deb hisoblash mumkin. Sonlar butun, kasr, fiksirlangan va suzuvchi nuqtali bo'lishi mumkin. Ularni yaxshi ma'lum bo'lgan ilmiy shaklda, ya'ni mantissa va son tartibini ko'rsatgan holda ifodalash mumkin.

0
-3
2.301
123.456e-24
-234.456e10

YUqoridan ko'rinib turibdiki, mantissadan sonning butun qismi kasr qismidan, juda ko'plab dasturlash tillarida qabul qilinganidek, vergul orqali emas, balki nuqta orqali ajratiladi. Son tartibini mantissadan ajratish uchun ular orasiga e

belgisi qo'yiladi. "+" ishora sonlar oldiga qo'yilmaydi, "-" ishora esa qo'yiladi va uni unar minus deb nomlanadi. Sonlarda belgilar orasiga probel (bo'sh joy) qo'yish ruxsat etilmaydi. Bundan tashqari sonlar kompleks bo'lishi mumkin: $z = \text{Re}(z) + \text{Im}(z)*i$.

Bunday sonlar $\text{Re}(z)$ haqiqiy va $\text{Im}(z)$ mavhum qismga ega bo'linadilar. mavhum qism kvadrat darajasi -1 ga teng bo'lgan, i va j ko'paytuvchilarga ega bo'ladi:

3i

2j

2+3i

-3.141i

-123.456+2.7e-3i

real (z) funksiya kompleks sonning butun qismini, image(z) – esa mavxum qismini ajratib beradi. Kompleks sonning modulini (kattaligini) abs(z) funksiya, fazasini angle(z) funksiya hisoblab beradi. Masalan:

```
>> i
```

```
Ans=0+1.000i
```

```
>>z=2+3i
```

```
Z=2.000+3.000i
```

```
>>abs(z)
```

```
Ans=3.6056
```

```
>>real(z)
```

```
Ans=2
```

```
>>Imag(z)
```

```
Ans=3
```

```
>>angle(z)
```

```
Ans=0.9828
```

Matlab dasturlash tilida o'zgaruvchiga qiymat berish: <o'zgaruvchi nomi> = <ifoda qiymati > komandasi yordamida amalga oshiriladi. Bu erda (=) tayinlash (qiymat berish) operatori vazifasini bajaradi. Masalan,

```
>> x= 5+exp (3) ;
```

Matlabning yaxshi xususiyatlaridan biri shuki, unda avvaldan o'zgaruvchini turi e'lon qilinmaydi, balki uni qiymatlariga qarab aniqlanaveradi. Demak ifoda qiymati vektor yoki matritsa bo'lsa, u xolda o'zgaruvchi shunga mos bo'ladi. O'zgaruvchi nomi (identifikator) – boshlanishi xarfdan iborat ixtiyoriy sondagi belgilardan tashkil topgan bo'lishi mumkin, ammo faqat boshidagi 31tasi orqali

identifikatsiya qilinadi. O'zgaruvchi nomi boshqa o'zgaruvchilar bilan ustma-ust tushmasligi kerak, ya'ni nom noyob bo'lishi lozim. O'zgaruvchi nomi xarfdan boshlangan bo'lsada, orasida raqamlar va belgidan (podchyorkivanie) iborat bo'lishi mumkin. Lekin ularning orasiga maxsus belgilar, masalan +, -, *, / va boshqalarni qo'yish mumkin emas.

Matlabda ma'lumotlar ustida bajariladigan ma'lum bir amalni bajarish uchun ishlatiladigan belgi operator deyiladi. Masalan, oddiy arifmetik amallar +, -, *, / operatorlarga misol bo'ladi. Bu amallar (1*1) o'lchovlidan yuqori bo'lgan matritsalar ustida bajarilsa va natija ham matritsa bo'lsa, u holda amallar elementlararo bajariladi va * amali. *, / esa./, /. kabi belgilab amalga oshiriladi. Masalan:

```
>> x = [2 4 6
8]
x = 2 4 6 8
>> u = [1 2 3 4]
u = 1 2 3 4
>> x/u
ans = 2
>> x.*u
ans = 2 8 18 32
>> x./u
ans = 2 2 2 2.
```

Matlabdagi barcha operatorlar ro'yxatini ko'rish uchun help ops komandasidan foydalaniladi.

Talabalar mavzuni mukammal o'zlashtirishlari uchun bajaradigan topshiriqlar:

1. $y_1 = \sin(x+4)$; $y_2 = \cos(3x)$; $y_3 = \sin(x^2)/x$; $[-10\ 10]$ funksiya grafigini bitta oynada hosil qiling?
2. $y_1 = \sin(x)$; $y_2 = \cos(6x)$; $y_3 = \cos(x)/x$; $y_4 = \sin(x) + \cos(x)$; $y_5 = e^{2x} + \sin(x)$; $[-15\ 15]$ funksiya grafigini bitta oynada hosil qiling?
3. $z = x\sin(2x+2y) + \cos(x+y)$; $[-5\ 5]$ funksiyaning uch o'lchamli grafigini quring?
4. $c = a\sin(a+2b) + e^{a+b}$; $[-10\ 10]$ funksiyaning uch o'lchamli grafigini quring?
5. $y = \sin^2(x) + \cos^2(x)$; $[-10\ 10]$ funksiya grafigini quring?
6. $Y = 3x^3 + 4x^2 + 8x - 48$; $y = e^{\sin(2x)} + \cos(2x + e^{2x})$; $[-5\ 5]$ funksiya grafigini yasang?
7. Quyidagi $y = e^{\sin(2x)} + \cos(2x + e^{2x})$, $[-10\ 10]$ ezplot funksiyasi yordamida grafigini quring?

Tekshirish uchun savollar:

- 1) Matematik modellashtirish;
- 2) Meshgrid funksiyasining vazifasini ayting; 3) Chiziqli algebra masalalarini keltiring?
- 4) Ezplot funksiyasining vazifasi nima?
- 5) Ikki va uch o'lchamli grafiklarni hosil qilish;
- 6) Dasturlash, m-fayllar va funksiyalar;
- 7) Dslope funksiyasining vazifasi nima?
- 8) Darajalar bo'yicha komplektlash funksiyasini ayting?
- 9) Oddiy differensial tenglamalar;
Birinchi tartibli ODT, Eyler metodi;