

5-Mavzu. Matlab da eng oddiy hisoblashlarni bajarish. O'zgaruvchilar, sonlar operatorlar. Funktsiyalar, ifodalar.

Reja:

1. Matlabda matematik ifodalar, konstanta va o'zgaruvchilar;
2. Matlabda funktsiyalar va sozlangan funktsiyalar;
3. Ma'lumotlarni klaviatura orqali va faylli disklerden kiritish;
4. Ma'lumotlarni matlab komandalari yordamida hosil qilish;
5. Matritsalarini almashtirish amallari.

1. Matlabda matematik ifodalar, konstanta va o'zgaruvchilar.

Matlabda ma'lumotlar faqat bir shaklda, ya'ni matritsa shaklida tashkil qilinadi. Son esa matlabning eng oddiy ob'ektlaridan bo'lib, u miqdoriy ma'lumotlarni ifodalab beradi. Xaqiqiy sonlar butun, kasr, fiksirlangan va suzuvchi nuqtali bo'lishi mumkin. Ularni matlabda mantissa va son tartibini ko'rsatgan xolda ifodalash mumkin:

0	-3	3.42	5.2e-24	-23.43e10
---	----	------	---------	-----------

Xar bir sondagi raqamlar orasiga probel qo'yilmaydi, "+" ishora son oldiga qo'yilmaydi, "-" ishora esa qo'yiladi.

Matlabda sonlarni ifodalash uchun quyidagi formatlardan foydalaniladi:

Masalan, $x=[4/3, 1.234e-6]$ vektorni ko'raylik:

<i>format bank</i>	1.33	0.00
<i>format short</i>	1.333	0.000
<i>format shorte</i>	1.333E+000	1.234E-006
<i>format long</i>	1.333...,8 (15)	0.00000 12340 00000
<i>format large</i>	1.3.....3.8E+00	1.2340.....0E-006

format rat – sonlar ratsional ko'rinishda beriladi.

Masalan, $y=[3.2 \ 0.5 \ 1.4]$ matlabda son yoki vektorlarni formatini berish uchun umumiy ***format <format nomi>*** komandasidan foydalaniladi.

Bu formatlarning berilishi faqat natijaviy ma'lumotlarni ko'rinishiga ta'sir etadi. Tizim ichida barcha xisoblashlar ikki karrali aniqlikdagi formatda bajariladi, sonlarni kiritish esa ixtiyoriy qulay formatda bo'lishi mumkin.

Matlabda konstanta (o'zgarmas) – bu avvaldan aniqlangan sonli yoki belgili qiymat bo'lib, u noyob nom (identifikator) bilan taqdim etiladi. Sonlar (masalan, 1, -3, 1.5) nomsiz sonli konstanta hisoblanadi.

Matlabda boshqacha ko'rinishdagi konstantalarni tizim o'zgaruvchilari deb atash qabul qilingan, sababi, bir tomondan tizim yuklanayotgan vaqtda ular ham beriladi, ikkinchi tomondan ular dasturlarda qayta aniqlanishi mumkin.

Matlabda ishlatiladigan asosiy tizim o'zgaruvchilari quyidagilardir:

- i yoki j – mavxum birlik;
- pi- π soni, $\pi = 3.1415926\dots$;
- $\text{eps} = 2^{-52}$ - sonlar ustida amallar bajarishdagi xatolik;
- $\text{realmin} = 2^{-1022}$ – suzuvchi nuqtali eng kichik son;
- $\text{realmax} = 2^{1023}$ – suzuvchi nuqtali eng katta son;
- inf – mashina cheksizlik qiymati;
- NaN – ma'lumotni sonli tavsifga ega emasligini ko'rsatuvchi o'zgaruvchi (Not a number);
- ans – qiymati boshqa o'zgaruvchiga o'zlashtirilmagan amalning natijasini saqlovchi o'zgaruvchi;
- belgili konstanta – bu apostrof ichiga olingan belgilar ketma-ketligi. Masalan, ` haqiqiy son `, ` $3x+4y$ ` va x.k.

Matlabda umumiy o'zgaruvchilar ham mavjud bo'lib, ular nomga ega bo'lgan ob'ektlar hisoblanadi. Bu o'zgaruvchida turli xil qiymatlarni saqlash mumkin. O'zgaruvchilar sonli, belgili, vektorli yoki matritsali bo'lishi mumkin, lekin matlabda ularning xammasi matritsa deb tushuniladi.

Matlab dasturlash tilida o'zgaruvchiga qiymat berish:

$$<\text{o'zgaruvchi nomi}> = <\text{ifoda qiymati}>$$

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 holda 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.

2. Matlabda funksiyalar va sozlangan funksiyalar.

Endi funksiya tushunchasini keltiramiz. **Funksiya** – o‘zining argumentlari ustida ma’lum bir shakl almashtirishlarni bajaruvchi va unda hosil qilingan natijalarni qaytarish xususiyatiga ega bo‘lgan noyob nomli ob’ektdir. Funksiyalar bir nechta argumentlarga ega bo‘lib bir emas, bir nechta natijani qaytaradigan bo‘lsa quyidagicha yoziladi:

$$[y_1, y_2, \dots] = \text{func}(x_1, x_2, \dots)$$

$x_1, x_2, \dots, y_1, y_2, \dots$ - mos ravishda kirish va chiqish parametrlari deyiladi.

Matlabdagi elementar funksiyalar ro‘yxati bilan **help elfun** komandasi, maxsus funksiyalar ro‘yxati bilan esa **help specfun** komandasi orqali tanishish mumkin. Bu funksiyalar matlabdagi sozlangan ichki funksiyalarga kiradi, ya’ni ularga argumentlari bilan murojaat qilib, qiymatlarini olishimiz mumkin.

Matlabda **tashqi funksiyalar** deb m-fayllar ga aytiladi. Bunday funksiyalarni berish uchun maxsus m-fayllarni taxlil qiluvchi redaktordan foydalaniladi.

Matlab tizimida juda ko‘p sozlangan va kengaytma paketlarda aniqlangan funksiyalar bo‘lsada, foydalanuvchi uchun yana qandaydir funksiyalar kerak bo‘lib qolishi mumkin. Matlabda ana shunday yangi funksiyalarni yaratishning bir nechta imkoniyatlari bor. SHulardan bir **inline** funksiyasidan foydalanishdir. Bunda foydalanuvchi o‘zi uchun zarur ifodani inline funksiya argumentiga apostrof ichiga yozishi kerak bo‘ladi.

Masalan, $\sin^2 x + \cos^2 u$ ifodani qiymatlarini xisoblash kerak bo‘lsin.

Matlabda quyidagicha amalga oshiriladi: >> sin

```
cos = inline ('sin (x).^2+cos(y).^2') sin cos  
= inline function: sin cos (x, u) =sin  
(x).^2+cos (x).^2.
```

Bu yozuvlar komandalar oynasida yoziladi va hisoblash ham shu oynada bajariladi:

```
>> sin cos (5.5) ans  
=1.0000
```

```
>> sin cos (1.2) ans  
=0.8813
```

```
>> sin cos (2.1) ans  
=1.1187
```

Ma'lumki, ko'p xollarda tartiblangan sonlar ketma-ketligini shakllantirish zarurati tug'iladi. Bunday ketma-ketliklar grafik chizishda, jadval yaratishda kerak bo'ladi. Ularni xosil qilish uchun matlabda **(:)** **ikki nuqta** komandasidan (operatoridan) foydalaniladi. Uning umumiy ko'rinishi quyidagicha:

$$x_0 : h : x_1$$

bu erda x_0 - boshlang'ich qiymat, h – qadam, x_1 – esa oxirgi qiymatdir. Bunday konstruksiyani tadbqiq qilish dasturiy sikllar berishni keskin kamaytiradi. Agar qadam berilmagan bo'lsa, u xolda uning qiymati avtomatik tarzda 1 deb xisoblanadi. Agar qadam musbat bo'lib, boshlang'ich qiymat oxirgi qiymatdan katta bo'lsa, u xolda dastur xatolik beradi.

Misolar ko'rib chiqaylik:

```
>> 3 : 8 ans = 3 4 5 6 7  
8 >> K = 0 : 3: 15 K= 0 1  
3 6 9 12 15  
>> m= 10 : -2 . 2 m=  
10 8 6 4 2  
>> 0 : pi/2 : 2* pi ans = 0 1.5708 3.1416  
4.7124 6.2832  
>> 5 : 2 ans = Empty matrix : 1  
by 0
```

Matlabning imkoniyatlaridan biriga, muxim tushunchalardan biri bo'lgan “*Matnli izoxlar*” kiradi. **Matnli izoxlar** dasturni tushunarli bo'lishiga va ularni vazifalarini ochib berishga mo'ljallangan bo'lib, ularni dasturni ixtiyoriy joyiga qatordagi % belgisidan keyin yozish mumkin bo'ladi. Masalan:

% Kasr chiziqli funksiyaning grafigi; % Funksiyaning o'sish oralig'i m – fayl yaxshi yozilgan hisoblanadi, agar uning matnli izoxi to'la keltirilgan bo'lsa.

3. Ma'lumotlarni klaviatura orqali va faylli disklardan kiritish.

YUqorida ta'kidlanganidek, matlabda ma'lumotlar faqat matritsa shaklida tashkil qilinadi. Buning esa 3ta usuli bor:

- * ma'lumotlarni klaviaturadan to'g'ridan-to'g'ri kiritish;
- * ma'lumotlarni faylli disklardan kiritish;
- * ma'lumotlarni matlab komandalari yordamida xosil qilish.

Klaviaturadan to'g'ridan-to'g'ri kiritishga misollar ko'raylik:

>> x= [5 4 -3] yoki >> x= [5, 4, -3] terilsa, x – vektor-qator deb qabul qilinib x(1)=5, x(2)=4, x(3)= -3 bo'ladi.

>> u= [0 2 2 3

5 -3 6 2] yoki u= [0 2 2 3; 5 -3 6 2]
u-(2x4) o'lchovli matritsa bo'ladi va u(1.1)=0, u(1.2)=2, u(1.3)=2, u(1.4)=3, u(2.1)=5, u(2.2)=3, u(2.3)= 6, u(2.4)=2 bo'ladi. Matritsada (;) qatorlar orasini ajratish uchun kerak.

Matritsa elementlari ifoda bo'lishi mumkin:

Z= [sin(0) sqrt(4) 2^3+1 5/2 3^2].

U xolda quyidagi vektor aniqlanadi:

Z= [0 4.000 9.000 2.500 9.000]

Berilgan matritsani kengaytirish orqali ham matritsa xosil qilish mumkin. Masalan, $x_1 = [x \ 1 \ 2]$ deb olsak, $x_1 = [5 \ 4 \ -3 \ 1 \ 2]$ xosil bo'ladi.

Agar x(5)= 8 desak, avvalgi x vektor x= [5 4 -3 0 8] kabi kengaytiriladi, bunda ko'rinib turibdiki, x(4) ga "0" qiymat berildi.

Matritsalarini faylli disklardan yuklab xam xosil qilsa bo'ladi. Buning uchun ***load <fayl nomi>***

komandasidan foydalaniladi. Agar komanda parametri yozilmasa berilganlar *matlab.mat* nomli fayldan yuklanadi.

YUklanayotgan berilganlar avvaldan tekstli(ASCII) formatida ham saqlab qo'yilgan bo'lishi mumkin. Aniq o'zgaruvchilarni yuklash uchun ***load <fayl nomi>***
> x y z

komandasidan foydalaniladi.

4. Ma'lumotlarni matlab komandalari yordamida hosil qilish.

Matlabda ma'lumotlarni uning komandalari yordamida bir necha usullarda xosil qilsa bo'ladi. SHulardan biri bo'lgan (:) komandasi yordamida xosil qilinadigan malumotlarni misollarda ko'rib chiqamiz:

```
>>a= 1: 7
    a=[1 2 3 4 5 6 7]
>> b= 0 : 0.3 : 1.2 b= [0 0.3
    0.6 0.9 1.2]
```

Demak a o'zgaruvchida uzunligi 7ga, b da esa uzunligi 5ga teng bo'lgan vektor-qator xosil qilindi.

Mavjud matritsadan vektor xosil qilish uchun (:) komandasini ishlatsa bo'ladi. Agar: $x = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 4 & -2 & 1 \\ 0 & 3 & 4 \end{bmatrix}$ bo'lsa, $u = x$

(:, 1) natijasida

```
u= [ 2
    4
    0 ] vektor-ustun va uu= x(:, 2)
natijasida uu= [ 5
    2
    3 ] vektor-ustun xosil
```

qilinadi.

$xx = x(1, :)$ $xx = [2 \ 5 \ 7]$ qator-vektorni xosil qiladi. (:) komandasini $xy = x(:, 2:3)$ ko'rinishda xam ishlatish mumkin. Bu xolda 2-dan 3-ustungacha bo'lgan barcha ustunlar va qatorlarning xammasi qatnashgan (3x2) o'lchovli matritsa xosil bo'ladi: $xy = \begin{bmatrix} 5 & 7; -2 & 1; 3 & 4 \end{bmatrix}$.

$yx = x(1:2, 2:3)$ komandasi esa elementlari 1- va 2-qatorlar bilan xamda ustunlari 2 va 3-ustunlar bilan aniqlangan (2*2) o'lchovli quyidagi matritsani xosil qiladi.

```
yx= [ 5 7; -2 1 ].
```

5. Matritsalarini almashtirish amallari.

Matlabda matritsalar ustida oddiy arifmetik amallardan tashqari maxsus amallar va almashtirishlar mavjud. Ulardan biri matritsalarini transponirlashdir. Biror A matritsani **transponirlash** deganda uni mos qatorlarini ustunlar bilan

almashtirish tushuniladi va u A' kabi belgilanadi. Masalan, $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ bo'lsa, $A' = \begin{bmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 5 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$, bo'lgan (3×2) o'lchovli matritsaga teng bo'ladi.

Bir nechta matritsalarini birlashtirish uchun

$$V = \text{cat}(<\text{o'lchov}> A1, A2, \dots)$$

komanda ishlatiladi. Bu holda $A1, A2, \dots$, matritsalar ko'rsatilgan o'lchov bo'yicha birlashtiriladi:

$$\text{cat}(2, A, V) = [A, V]$$

$$\text{cat}(1, A, V) = [A; V]$$

Matlabda matritsalarini burish uchun **fliplr(A)**, **flipud(A)** komandalaridan foydalaniladi. **fliplr(A)** komandasi A matritsani chapdan o'ngga 180 gradusga ustunlarini almashtirish yo'nalishida buradi. **flipud(A)** esa A matritsani pastdan yuqoriga 180 gradusga qatorlarini almashtirish yo'nalishida buradi. Masalan, A quyidagicha bo'lsin:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 7 & 1 \\ 9 & 0 \end{bmatrix}$$

U xolda **fliplr(A)** = $\begin{bmatrix} 9 & 0 \\ 7 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$, **flipud(A)** = $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 7 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$ kabi bo'ladi.

Berilgan matritsani soat strelkasiga qarshi 90° ga buruvchi **rot90(A)** komandasidir.

$$\text{Misol: } B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 7 & 9 & 11 \\ 2 & 3 & 4 \end{bmatrix};$$

$$\text{rot90}(B) = \begin{bmatrix} 5 & 1 & 4 \\ 3 & 9 & 3 \\ 1 & 7 & 2 \end{bmatrix};$$

Undan tashqari matlabda maxsus ko'rinishdagi matritsalarini xosil qilish imkoniyati bor. Ana shunday matritsalarini xosil qiluvchi komandalarni keltirib o'tamiz:

- **eye(m,n)** – asosiy diagonalda 1, qolgan elementlari 0 bo'lgan $(m \times n)$

matritsa xosil qiladi;

- **linspace(a, b, [n])** – $[a, b]$ – oraliqda tekis taqsimlangan n ta

elementli matritsa, n ko'rsatilmasa avtomatik tarzda 100 deb olinadi;

- **ones (m, n)** - elementlari faqat 1 dan iborat bo'lgan $(m \times n)$ matritsa;
- **rand (m, n)** – elementlari (0, 1) oraliqda tekis taqsimlangan tasodifiy miqdorlar bo'lgan $(m \times n)$ matritsa;
- **zeros (m, n)** - $(m \times n)$ o'lchovli faqat nollardan tuzilgan matritsa;
- **hilb (n)** – n tartibli Gilbert matritsasi (Uning elementlari $h_{(i,j)} = 1/(i+j-1)$);
- **invhilb (n)** – Gilbertning teskari matritsasi;
- **magic (n)** – qator bo'yicha elementlar yig'indisi ustunlar bo'yicha elementlar yig'indisiga teng bo'lgan “sehrli” matritsa;
- **size (A)** – A matritsaning o'lchovi;
- **length (A)** – A vektor uzunligi (elementlar soni);
- **ndims (A)** – A matritsa o'lchovlari soni;
- **isempty (A)** – A matritsa bo'sh bo'lsa 1, aks xolda 0 qiymatni beradi;
- **isequal (A, V)** – $A=V$ bo'lsa 1 ni beradi, aks xolda “0” ni beradi;
- **isnumeric (A)** – A matritsa sonli tipda bo'lsa 1 ni beradi, aks xolda “0” ni beradi;

Nazorat savollari.

1. Matlabning asosiy ob'ektlari nima?
2. Matlabda sonlarning qanday formatlari bor?
3. Matritsa, vektor-ustun va vektor-qatorni ta'riflang.
4. Matritsalarini xosil qilish usullarini ayting va misollar keltiring.
5. load komandasining formatlarini va vazifalarini tushuntiring.
6. Matritsani transponirlash nima?
7. flipud va fliplr komandalari nima uchun xizmat qiladi?
Maxsus matritsalarini xosil qiluvchi komandalarni keltiring.