

1- laboratoriya mashg'uloti

Matlab tizimi va uning ob'ektlari bilan tanishuv va bevosita xisoblash muxitida amallar bajarish.

I. Ishdan maqsad: Matlab® dasturiy kompleksini ishga tushurish va obyektlar bilan tanishish. Matlab® muhitida oddiy matematik funksiyalarni modellashtirish.

II. Ishning mazmuni:

MATLABda matematik funksiyalarni modellashtirish:

- Matlab muhitida matematik funksiyalarni o'rganish;
- Trigonometrik funksiya grafiklarini qurish;
- Maxsus matritsalarining ko'rinishlari va turlari;
- Matlab muhitida obyektlarni yaratish;

MATLAB tizimi fan va texnikaning eng yangi yo'nalishlari bo'yicha ham juda kuchli operatsion muhit bo'lib xizmat qila oladi va natijalarni yuqori darajalarda vizulashtirish imkoniyatlariga egaligi bilan xarakterlanadi.

III. Jihozlar:

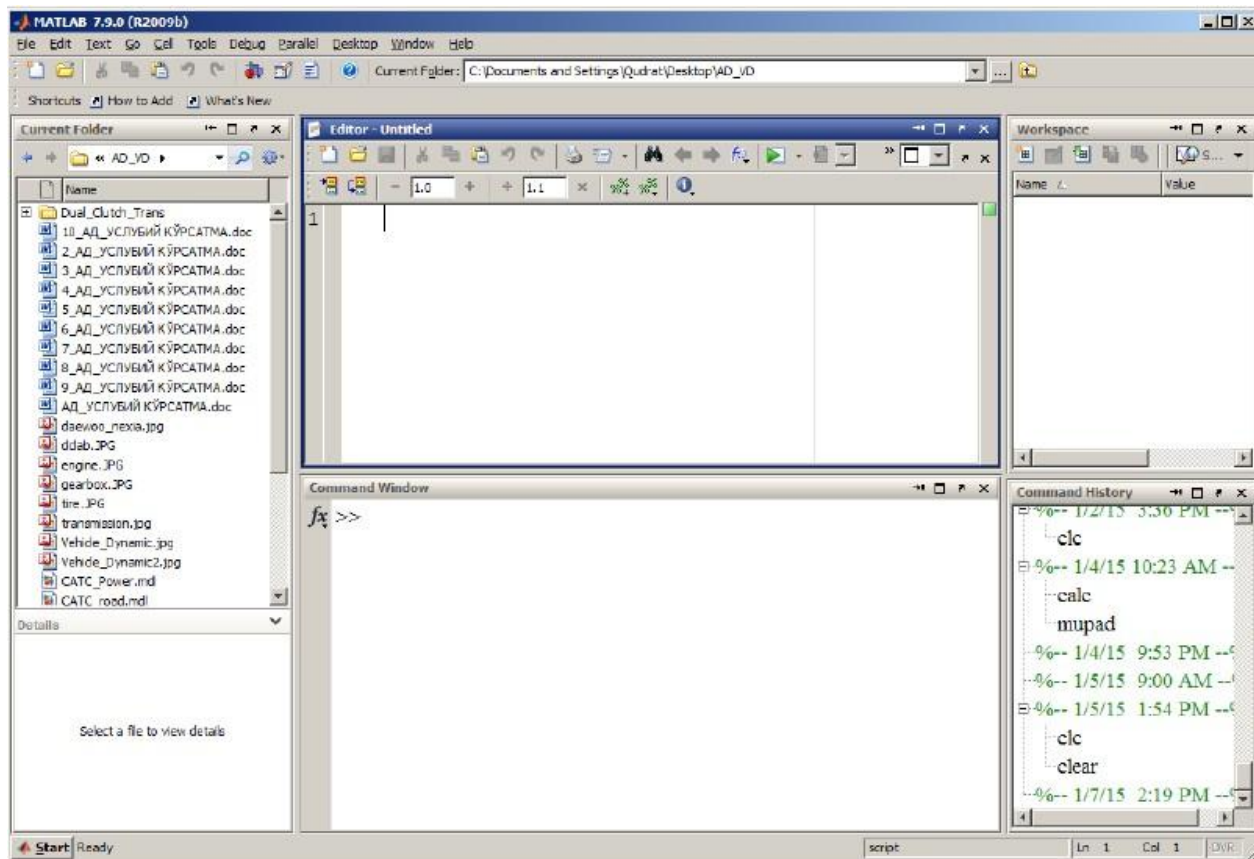
Matlab®/Simulink®dasturiy ta'minoti bilan ta'minlangan kompyuter va printer.

IV. Umumiy ma'lumotlar

Turli muhandislik, ilmiy va texnologik masalalar va matematik hisoblarni avtomatlashtirish uchun turli dasturiy paketlar, Mathcad, Mathematica, Maple va boshqa dasturiy tizimlar mavjud. Ular orasida MATLAB imkoniyatlari va mahsuldorligini yuqoriligi bilan ajralib turadi. MATLAB matritsaviy amallarni qo'llashga asoslangan bo'lib, uning nomi – MATrix LABoratory ya'ni matritsaviy laboratoriya so'zlarining qisqartmalaridan olingan.

Turli o'lchamdagi matritsalarining matematik hisoblarida, jumladan, chiziqli algebra masalalarini yechishda va dinamik tizimlar hamda obyektlarni modellashtirishda keng qo'llaniladi. Ular dinamik tizimlar va obyektlarning holat tenglamalarini avtomatik ravishda tuzish va yechishning asosi bo'lib hisoblanadi. Bundan tashqari muhandislik masalalarini modellashtirish uchun MATLAB dasturining tarkibida Simulink qismi ham ishlatiladi. MATLAB ishga tushgandan keyin ekranda uning asosiy oynasi paydo bo'ladi (1-rasm). MATLAB dasturida har qanday murakkab hisoblarni to'g'ridan – to'g'ri hisoblash mumkin, ya'ni alohida dasturlarni

yaratmasdan turib bajariladigan amallar orqali ifodalash mumkin. MATLABda oddiy arifmetik amallar va elementar funksiyalarni hisoblashdan tashqari vektorlar va matritsalar, kompleks sonlar, sonlar qatori va polinomlar, trigonometrik funksiyalar grafigidan to murakkab uch o'lchamli grafiklargacha bo'lgan har xil funksiyalari grafigini yaratish mumkin.



1.1-rasm. MATLAB oynasining umumiy ko'rinishi.

MATLABda eng sodda arifmetik operatorlardan tortib murakkab kompleks amallarni bajarish mumkin. Masalan:

```
>> 2+5/6-3*2^2
```

ans=

-9.1167

MATLAB dasturida quyidagi turdagi sonlar ustida amallar bajarish mumkin:

Сон тури	Мисол
Integer	123, -2136
Real	1.23, -11.22
Complex	$1.2-2.3i$ ($i = \sqrt{-1}$)
Inf	Infinity (5/0, 7/0)
NaN	Not a Number, 0/0

MATLAB dasturida sonlarni bir qator formatlarda yozish va ifodalash hamda asosiy oʻrnatilgan standartiga koʻra sonlar formatini oʻzgartirish mumkin, yaʼni har xil formatlarni tanlash imkoniyati ham mavjud. Buning uchun Command Window oynasiga **format name** buyrugʻidan foydalaniladi, bu erda **name** — formatning nomi.

Sonli maʼlumotlar uchun **name** quyidagicha boʻlishi mumkin:

Буйрук тури	Мисол
>> format short	3.1416
>> format long	3.141592653589793
>> format short e	3.1416e+000
>> format long e	3.141592653589793e+000
>> format short eng	3.1416e+000
>> format hex	400921fb54442d18
>> format bank	3.14
>> format rat	355/113

MATLAB ingliz tilidagi dasturiy kompleks boʻlib izohlar, oʻzgaruvchilarning nomlari turlicha belgilar boʻlmasligi shart hamda m-fayllar rus harflari yordamida terilgan dasturlar ishlamaydi.

Oʻzgaruvchilarni ***workspace*** oynasidan tozalash uchun ***clear*** komandasidan foydalaniladi, masalan:

- ☐ ***clear*** — hamma oʻzgaruvchilarni oʻchiradi; ***clear x***
- ☐ — faqat x oʻzgaruvchini oʻchiradi; ***clear a, b, s*** —
- ☐ faqat a, b, s oʻzgaruvchilarni oʻchiradi.

Bundan tashqari Command Window oynasini tozalash uchun ***clc*** buyrugʻi ishlatiladi. SHuni taʼkidlash oʻrinliki, koʻpaytirish operatori * va boʻlish operatori / ikkita koʻp oʻlchamli massivlar, vektorlar yoki matritsalarining koʻpaytmasi va boʻlinmasini hisoblaydi. Qator maxsus operatorlar ham mavjud, masalan, \ operatori oʻngdan chapga boʻlishni, .* va ./ operatorlar esa massivlarni elementlararo koʻpaytirish va elementlararo boʻlishni ifodalaydi. Yuqorida aytilganlarni vektorlar misolida koʻraylik:

```
>> v1=[2,4,6,8]
```

```
v1 =
```

```
2 4 6 8
```

```
>> v2=[1 2 3 4]
```

```
v2 =
```

```
1 2 3 4
```

```
>> v1/v2
```

```
ans =
```

```
2.0000
```

```
>> v1.*v2
```

```
ans =
```

```
2 8 18 32
```

```
>> v1./v2
```

```
ans =
```

```
2 2 2 2
```

```
>> v1.\v2
```

```
ans =
```

```
Columns 1 through 3
```

```
0.5000 0.5000 0.5000
```

```
Column 4
```

```
0.5000
```

Ayrim hollarda tartibga solingan sonlar ketma-ketliklarini formatlash talab qilinadi. Bunday ketma-ketliklar vektorlarni yoki grafiklarni qurish vaqtida abssissalarning qiymatlarini hosil qilish uchun zarur bo'ladi. Sonlar ketmaketliklarini formatlash uchun MATLAB tizimida : (ikki nuqta) operatori ishlatiladi. Quyida ikki nuqta (:) operatorining qo'llanilishi bo'yicha misollar berilgan:

Matritsa ustida amallar quyidagicha bajariladi. Misol uchun matritsani vektorga ko'paytmasi:

Matematik amal

$$\begin{aligned} Ax &= \begin{bmatrix} 5 & 7 & 9 \\ 1 & -3 & -7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 \\ -4 \\ 1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 5 \times 8 + 7 \times (-4) + 9 \times 1 \\ 1 \times 8 + (-3) \times (-4) + (-7) \times 1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 21 \\ 13 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

MATLAB dasturida

```
A =
```

```
5 7 9
1 -3 -7
```

```
>> x=[8;-4;1]
```

```
x =
```

```
8
-4
1
```

```
>> A*x
```

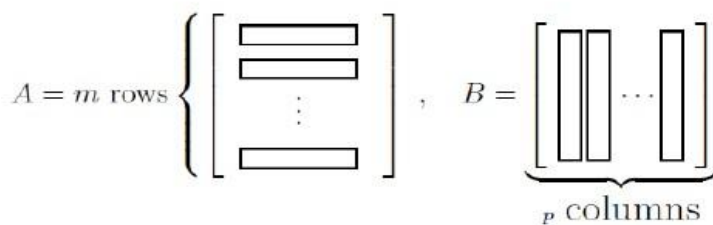
```
ans =
```

```
21
13
```

Matritsani matritsaga ko'paytmasi:

Matematik amal

MATLAB dasturida



$$(m \times n) \text{ times } (n \times p) \Rightarrow (m \times p)$$

```
>> A = [5 7 9; 1 -3 -7]
A =
     5     7     9
     1    -3    -7
>> B = [0, 1; 3, -2; 4, 2]
B =
     0     1
     3    -2
     4     2
>> C = A*B
C =
    57     9
   -37    -7
>> D = B*A
D =
     1    -3    -7
    13    27    41
    22    22    22
```

MATLAB dasturida turli ko'rinishdagi grafiklarni yaratish mumkin. Avvaliga oddiy misol, sinusoidaning grafigini qurishni ko'raylik. Funksiyaning x argumenti 0 dan 10 gacha bo'lgan intervalda 0.1 qadam bilan

oshib borsin. Grafik qurish uchun avval $x=0:0.1:10$ vektorni kiritish, keyin esa grafik

qurish komandasi `plot(sin(x))` dan foydalanish etarli.

» $x=0:0.1:10;$

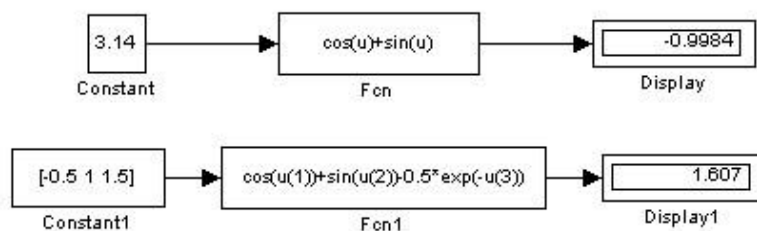
» `plot(sin(x))`

plot komandasi yordamida funksiya x vektor oralig'idagi qiymatlari o'zaro siniq chiziqlar bilan birlashtiriladi. Bunday nuqtalar soni ko'p bo'lsa (masalan, 100 ta) grafik silliqroq bo'lib hosil qilinadi, agar kam bo'lsa (masalan 10 ta) grafik xuddi siniq chiziqlardan iboratdek bo'lib ko'rinadi.

Blok matritsa va vektor jarayonlarini qo'llamaydi.

Blokning chiqish signali xar doim – skalyar.

Misol Fcn blokidan foydalanish 1 rasmda ko'rsatilgan



1 – rasm . Fcn blokidan foydalanish.

2. MATLAB Fcn funksiyasini berilish bloki:

Vazifasi:

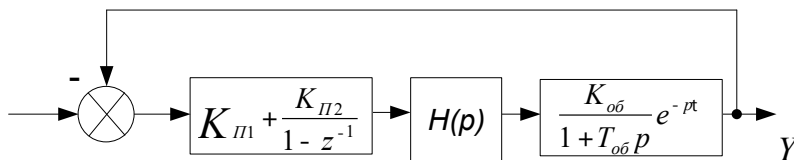
MATLAB dasturiy tilda ifodalar beriladi.

Parametrlar:

1. MATLAB function - MATLAB tilidagi ifoda.
2. Output dimensions – chiqish signalining o'lchami. Parametr miqdori –1
3. (minus – 1) blokga o'lchamni avtomatik aniqlashni taminlaydi.
4. Output signal type – Chiqish signalining tipi. Quyidagi ro'yhatdan tanlanadi:
 - o real – Haqiqiy signal.
 - o complex – Kompleks signal.
 - o auto – Avtomatik aniqlanuvchi signal.
5. Collapse 2-D results to 1-D – Ikki o'lchvli chiqish signalini bir o'lcholikga o'zgartirish.

Agar kirish signali u ko'rinishda belgilansa u skalyardir. Agar kirish signali vector bo'lsa, vektor elementi nomerini aylana qavs ichida ko'rsatish zarur. Misol, u(1) va u(3) – kirish vektorining birinchi va uchinchi elementlari.

Raqamli boshqaruv tizimining umumiy struktura sxemasi quyidagi rasmda keltirilgan (3.1-rasm):



Raqamli tizimning struktura sxemasi

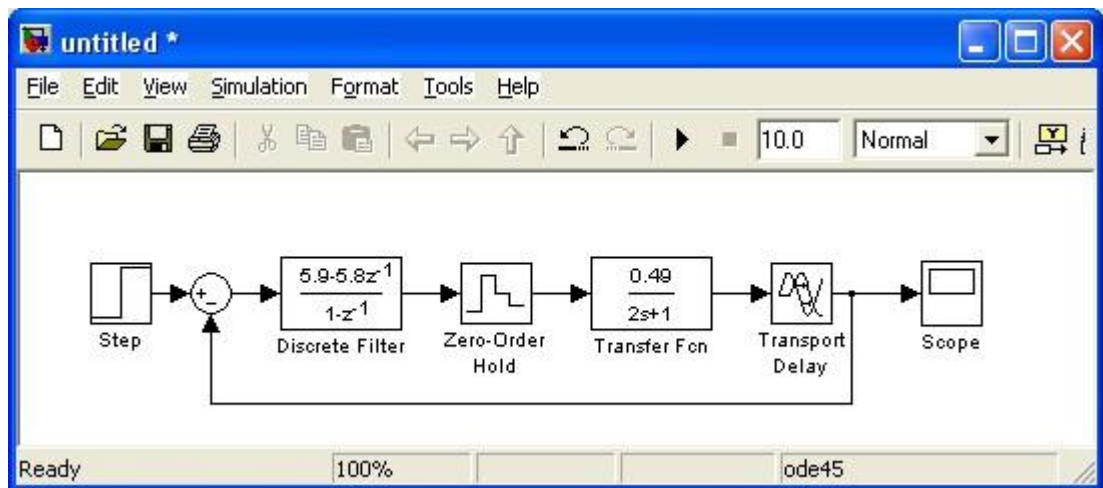
Raqamli tizimning strukturasini tuzishda asosiy bloklar quyidagilardir:

- diskret filtr;
- 0 tartibli ekstropolyator;
- 1-tartibli kechikuvchan aperedik zveno.

Simulink bloklari:

- Diskret filtr bloki (Discrete Filter);
- 0- tartibli ekstropolyator bloki (Zero Order Hold);
- Uzatish funksiyasi bloki (Transfer Fcn);
- solishtirish qurilmasi bloki (Sum);
- Transport kechikishi bloki (Transport Delay).

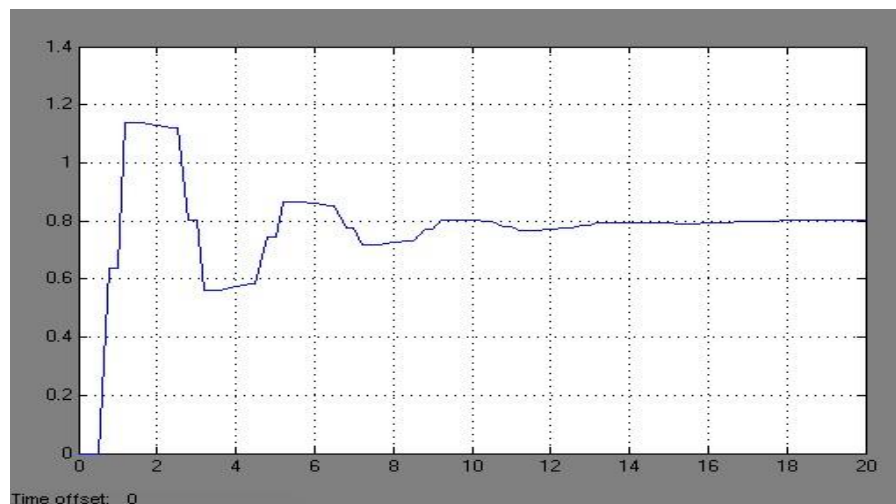
Tanlangan bloklar asosida quyidagi ko'rinishdagi struktura sxemasini yig'amiz. (rasm. 3.2):



1.2-rasm. Obyektning rostlash tizimini struktura sxemasi

Ekstropolyatorning diskretlash qadamini vaqt bo'yicha 0,5 ga teng deb belglaymiz. Jarayonni simulyatsalash vaqtini 20 sek deb qabul qilamiz.

3-rasmda obyektning rostlash avtomatik tizimidagi o'tkinchi jarayon keltirilgan.



1.3- rasm. obyektning rostlash avtomatik tizimidagi o'tkinchi jarayon

$$K_{p1}=5,8 \text{ va } K_{p2}=0,1$$

va boshqaruv obykti koefissientlari : $K_{ob}=0,49$ va $T_{ob}=2$;

$\tau=0,2$ V. **Ishni bajarish tartibi:**

Laboratoriya mashg'ulotida har bir talaba ilovada keltirilgan masalalarni Matlab\Simulink dasturida echishi va echimlarini hisobot shaklida topshirishi talab etiladi.

Ilovadagi masalalar

- 1) Quyidagi vektorni Matlab da yozing. $x=[0,2,4,...,364,366,1,3,7,17]$

- 2) Quyidagi A matritsani Matlab da yozing.
- 3) Quyidagi $y_1 = \sin(x)$, $y_2 = \cos(x)$ va $y_3 = \sin(x^3)$ funksiyalarning grafigini $X=[5:0.10:4]$ oraliqda qurish kodini keltiring va bitta grafikda y_1 , y_2 va y_3 funksiya natijalarini hosil qiling. Ushbu grafikda xlabel, ylabel, title, legend komandalardan foydalanib, chiziq turi va rangini o'zgartiring.
- 4) Matlab da for-loops va boshqa operatorlardan foydalanib $n \times n$ o'lchamdagi ixtiyoriy A matritsaning ustunlarining yig'indisini hisoblovchi ustun_hisobi deb nomlangan m-faylni (m-file) yarating.

- 5) Berilgan matritsaning diagonaldan yuqori qismini elementlarini 0 bilan almashtiring:

$A = [-1 \ 2 \ 4 \ 0 \ 3; -2 \ 1 \ 0 \ 3 \ 4; -2 \ -1 \ 0 \ -2 \ 1; -2 \ 3 \ -1 \ -1 \ 1; 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1];$

- 6) Berilgan matritsaning diagonaldan pastkii qismini elementlarini 0 bilan almashtirish:

$A = [-6 \ 2 \ 4 \ 4 \ 3; -2 \ 1 \ 0 \ 3 \ 4; -2 \ -1 \ 0 \ -2 \ 1; -2 \ 3 \ -1 \ -1 \ 1; 1 \ 8 \ 1 \ -1 \ -1]$

- 7) Berilgan matritsaning diagonaldan elementlarini 0 bilan almashtirish:

$A = [-2 \ 2 \ 4 \ 0 \ 3; -2 \ 1 \ 0 \ 3 \ 4; -2 \ -1 \ 0 \ -2 \ 1; -2 \ 3 \ -1 \ -1 \ 1; 1 \ 5 \ 1 \ -1 \ -1]$

- 8) diag(A) komandasi berilgan matritsaning diagonalida tugan elementlarni ekranga chiqaring:

$A = [-1 \ 0 \ 1; 0 \ -1 \ 0; 1 \ -1 \ 1]$

- 9) diag(A) komandasi berilgan matritsaning diagonalida tugan elementlarni ekranga chiqaring:

$A = [-3 \ 5 \ 1; 0 \ -1 \ 0; 1 \ -6 \ 1]$

- 10) diag(A) komandasi berilgan matritsaning diagonalida tugan elementlarni ekranga chiqaring:

$A = [-1 \ 5 \ 1; 0 \ -8 \ 0; 1 \ -1 \ 1]$

Tekshirish uchun savollar:

- 1) Matematik modellashtirish;
- 2) Matritsa va vektorlar;
- 3) Chiziqli algebra masalalari
- 4) Matritsa operatsiyalari va standart matritsalar;
- 5) Ikki va uch o'lchamli grafiklarni hosil qilish;
- 6) Dasturlash, m-fayllar va funksiyalar;
- 7) Shart operatorlari: if, else, elseif, switch, case.
- 8) Sikl operatorlari: for, while, continue, break;

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. MATLAB 7.*/R2006/R2007 o'quv qo'llanma.:M.2008.
2. Mathematica. Wolfram, Stephen, 1959.
3. Dyakonov V. P., Abramyenkova I. V., Kruglov V. V. MATLAB 5 s pakyetami rasshiryeniy. – M.: Nolidj, 2001.
4. Dyakonov V. P. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6 v. Obrabotka signalov I proyektirovaniye filtrov. – M.: Solon_R, 2005.
5. Dyakonov V. P. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6 v. Rabota s izobrajye_niyami i vidyeopotokami. – M.: Solon_R, 2005.

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>.