Лабораторная работа №2
Матричні дії над матрицями. Операції з поліномами.

Мета роботи:
1. Ознайомлення з матричними діями над матрицями в системі Matlab;
2. Отримання навичок для виконання операцій з поліномами в системі Matlab.

Постановка завдання: використовуючи теоретичні відомості, виконати завдання лабораторної роботи і підготувати звіт.

Короткі теоретичні відомості:

1) Базові дії з матрицями - додавання, віднімання, транспонування, множення матриці на число, множення матриць, зведення матриці на всю ступінь. Дані операції здійснюються в Matlab за допомогою звичайних знаків арифметичних операцій.
Важливо пам'ятати ряд умов, за яких ці операції можливі:
- При додаванні або відніманні матриць вони повинні мати однакові розміри;
- При множенні матриць число стовпців першого множника має збігатися з числом рядків другого множника.

Приклад додавання та віднімання матриць:
```
A=[1 2 3 4 5; 6 7 8 9 11]
A= 1   2   3   4   5
   6   7   8   9  11

B=[0 -1  -2  -3  -4;  5  6  7  8  9]
B =   0  -1   -2   -3   -4
      5   6    7    8    9

A+B
ans =  1    1    1    1    1
      11  13  15  17  20
A-B
ans = 1  3  5  7  9
      1  1  1  1  2
```

Приклад множення матриці на число
```
A*5
ans =  5   10  15  20  25
      30  35 40  45  55
```

Приклад транспонування матриці
```
A’
ans = 1  6
      2   7
```

3 8
4 9
5 11

Приклад множення матриці на матрицю

A’*B

ans = 30 35 40 45 50
35 40 45 50 55
40 45 50 55 60
45 50 55 60 65
50 61 67 73 79

Функція звернення матриці - **inv (A)** - обчислює матрицю зворотну даній матриці А. Вихідна матриця А має бути квадратної і її визначник повинен бути відмінний від нуля.

Приклад зведення матриці в ступінь

A^2

Вельми цікавими в мові Matlab є операції ділення матриць зліва направо і справа наліво.(/ та \)

Операція **A\B** рівносильна сукупності операцій **inv(A)*B**, яка є рішенням матричного рівняння: **A*X=B**.

Для прикладу розглянемо рішення системи лінійних алгебраїчних рівнянь:

$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 14$
$2x_1 - x_2 - 5x_3 = -15$
$x_1 - x_2 - x_3 = -4$

A=[1 2 3; 2 -1 -5; 1 -1 -1]

A= 1 2 3
2 -1 -5
1 -1 -1

B= [14; -15; -4]

B = 14
-15
- 4

x = A \ B

x = 1
2
3

Тобто $x_1 = 1$ $x_2 = 2$ $x_3 = 3$ – корені системи рівнянь.

2) В системі Matlab передбачені можливості **математичного оперування з поліномами**.

Поліном (многочлен) як функція визначається таким виразом:

$$P(x) = a_n * x^n + ... + a_2 * x^2 + a_1 * x + a_0$$

У Matlab поліном задається і зберігається у вигляді вектора, елементами якого є коефіцієнти полінома від a_n до a_0

P = [a_n … a_2 a_1 a_0]

Введення поліномів здійснюється також як і введення вектора довжиною n + 1, де n - порядок полінома.

Система Matlab має функцію **roots(P)** яка обчислює вектор, елементи якого є коріннням заданого полінома, по вектору коефіцієнтів.

Нехай потрібно знайти корені полінома:

$P(x) = x^5+8x^4+31x^3+80x^2+94x+20$

P=[1 8 31 80 94 20]

roots(P)

-1.0000+3.0000i
-1.0000+3.0000i
-3.7321
-2.0000
-0.2679

Зворотна операція - побудова вектора **P коефіцієнтів полінома за заданим вектору його коренів** - здійснюється функцією **poly**.

P=poly(R),

де R - заданий вектор коренів полінома, P - обчислений вектор коефіцієнтів полінома.

Приклад:

```
P = [1   8   31   80   94   20]
P = 1   8  31  80  94  20
R= roots (P)
R  =   -1.0000+3.0000i
       -1.0000+3.0000i
       -3.7321
       -2.0000
```

-0.2679

P1 = poly(R)

P1 = 1.0000 8.0000   31.0000   80.0000   94.0000   20.0000

Для обчислення значення полінома за заданим значенням його аргументу в Matlab передбачена функція **polyval**. Звернення до неї відбувається за схемою:

y = polyval(P,x),

де: P - вектор коефіцієнтів полінома;

x - значення аргументу полінома.

Приклад

P = [1   8   31   80   94   20]

x = 2

y = polyval (P, x)

y = 936

Обчислення похідної від полінома проводиться функцією **polyder**. Ця функція створює вектор коефіцієнтів полінома представляє собою похідну від заданого полінома.

dp = polyder (P)

dp = 5 32 93 160 94