Obiectivele lucrării de laborator:

- Insușirea cunoștințelor elementare de scriere a vectorilor și matricilor
- Descrierea vectorilor şi a matricilor uzuale
- Operaţii aritmetice cu scalari, vectori, matrici

2.1 Vectori și matrici în Matlab

MATLAB este programul care lucrează numai cu un singur tip de obiecte şi anume matrice numerice, având elemente reale sau complexe. Astfel, scalarii sunt priviţi ca matrice de dimensiune 1x1, iar vectorii ca o matrice de dimensiune 1xn (dacă este vector de tip linie) sau nx1 (dacă este vector de tip coloană).

În teoria informației o matrice este un tablou în care informațiile sunt organizate în linii și coloane. Este cel mai des întâlnit mod de organizare al informației şi, din această cauză matricea este supranumită mama structurilor de date. În matematică matricile sunt de obicei tablouri de numere, iar pentru notații se utilizează parantezele pătrate între care se scrie tabloul de date.

Pentru a scrie o matrice în Matblab este necesar ca elementele să fie cuprinse între paranteze drepte [], să fie separate prin virgulă (,) sau spațiu (blank) pe o linie și prin punct şi virgulă (;) în cazul separării liniilor între ele.

2.1.1 Vectori în Matlab

Aşa cum enunţam anterior, un vector în Matlab este o matrice de dimensiune (n x 1) sau (1 x n) în funcţie de tipul acestuia.

Exemplu:

Să se genereze vectorul H de forma (1x3) și (3x1), având elementele (3 7 9). Generarea vectorului H în Matlab se poate realiza fie din linia de comandă așa cum se prezintă în tabelul 2.1 fie printr-un fișier de tip M-File, scriind instrucțiunile pe liniile editorului de cod.

H = [3 7 9]	$H = \begin{bmatrix} 3 \\ 7 \\ 9 \end{bmatrix}$
>>H= [3 7 9] sau >>H=[3,7,9] H = 3 7 9	>>H= [3;7;9] H = 3 7 9

Tabel 2.1 Generarea vectorului H

2.1.2 Vectori uzuali

Programul Matlab permite pe lângă generarea vectorilor introduși de către utilizator așa cum s-a prezentat în exemplul anterior, folosirea unor funcții predefinite de creare a unor vectori liniari sau logaritmici. Sintaxele ce pot fi utilizate pentru definirea acestor tipuri de vectori sunt prezentate în tabelul 2.2.

Funcția	**Explicația funcției**
linspace **h=linspace(min,max,nr_el)**	Funcția linspace generează un vector liniar - Se generează un număr de elemente dat de parametrul (nr_el) între valoarea min și valoarea max a vectorului
h = vi:pas:vf	- Se generează vectorul **h** liniar avînd primul element **vi** și ultimul element **vf** cu increment de **pas**
logspace **h=logspace(min,max)** **h=logspace(min,max,nr_el)**	Funcția logspace generează un vector liniar cu elemente logaritmice - Generează vectorul **h** de 50 de elemente începând de la $10^{\mathbf{min}}$ până la $10^{\mathbf{max}}$ - Generează vectorul **h** de un număr de elemente egal cu (nr_el) începând de la $10^{\mathbf{min}}$ până la $10^{\mathbf{max}}$

Tabelul 2.2. Sintaxa unor vectori uzuali în Matlab.

2.1.3. Indexarea unui vector

Orice vector scris în Matlab poate fi accesat astfel încât să identificăm poziția ori valoarea unui element al vectorului. În tabelul 2.3 se prezintă modalități de accesare a unui vector.

Sintaxa	Explicația funcției
h (i:k)	Selectează toate elementele vectorului **h** de la poziția **i** până la poziția **k**.
h (i:j:k)	Selectează elementele vectorului **h** de la poziția **i** până la poziția **k** cu increment de **j**
h [i] **h ([i,j,k])**	Returnează valoarea elementului de pe poziția **i** a vectorului **h** Returnează elementele vectorului **h** situate pe pozițiile **i,j,k**

Tabel 2.3. Indexarea unui vector

2.2.1 Matrice în Matlab

Pentru exemplificare vom folosi o matrice de dimensiune 3x3, 3 linii și 3 coloane de forma: $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$

Sintaxa Matlab de scriere a matricei A se poate face prin:

```
A=[1 2 3;...              sau:    A= [1,2,3;4,5,6;7,8,9]
   4 5 6;...
   7 8 9]
```

Rezultatul este de forma:

```
A =
     1     2     3
     4     5     6
     7     8     9
```

2.2.2 Matrici uzuale în Matlab

La fel ca și în cazul vectorilor, programul Matlab oferă posibilitatea utilizării unor funcții predefinite de creare a matricilor, funcții ce sunt descrise în tabelul 2.4.

Funcția	Explicația funcției
zeros	Returnează o matrice cu toate elementele zero zeros(3) – matrice 3x3 cu toate elementele 0
ones	Returnează o matrice cu toate elementele unu ones(3) – matrice 3x3 cu toate elementele 1
[ ]	Returnează o matrice vidă. Matrice fără nici un element
eye	Returnează o matrice unitate
rand	Returnează o matrice cu elemente aleatoare distribuite uniform cuprinse între 0 și 1
randn	Returnează o matrice cu elemente aleatoare distribuite gausian
magic	Returnează o matrice pătratică

Tabel 2.4. Matrici uzuale în Matlab

2.2.3 Dimensiunea unei matrici sau a unui vector

Există cazuri când ne interesează să cunoaștem lungimea unui vector sau mărimea unei matrice. Pentru aceasta putem utiliza una din comenzile prezentate în tabelul 2.5.

Funcția	Explicația funcției	
	Vector (h)	**Matrice (A)**
length	**lenght (h)** Returnează numărul de elemente ale vectorului h (lungimea)	**lenght (A)** Returnează numărul maxim dintre numărul de linii și de coloane
size	**[l,c]=size (h)** Returnează dimensiunea. Dacă h este vector linie l=1, altfel c=1	**[l,c]=size (A)** Returnează numărul de linii în variabila **l** și de coloane în **c**.

Tabelul 2.5. Funcții de determinare a dimensiunii unei matrici

2.2.4 Indexarea matricilor

Sintaxa	Explicația funcției
A (i)	Returnează elementul matricei de pe poziția **i,** numărarea elementelor matricei făcându-se pe coloane
A (l,c)	Returnează elementul matricei situat pe linia **l** și coloana **c**
A (l,:)	Selectează linia **l** a matricei A
A (:,c)	Selectează coloana **c** a matricei A
A (li,lj,:)	Selectează liniile de la **li** până la **lj**
A (:,ci,cj)	Selectează coloanele de la **ci** până la **cj**
A (li:k:lj,:)	Selectează liniile de la **li** până la **lj** cu increment de **k**
A (:,ci:k:cj)	Selectează coloanele de la **ci** până la **cj** cu increment de **k**
A (li:lj,ci:cj)	Formează o submatrice cu elemente aflate la intersecția liniilor **li, lj** cu coloanele **ci, cj**
A **([li,lj,lk],:)**	Selectează liniile li, lj, lk ale matricei A
A (:,[ci,cj,ck])	Selectează coloanele ci, cj, ck ale matricei A
A (i:j)	Selectează toate elementele matricei de la poziția **i** până la poziția **j**
A (:)	Selectează toate elementele matricei A și le pune sub forma unui vector coloană

Tabelul 2.6. Sintaxe de indexare a matricilor

Există o serie de comenzi ce pot să acționeze asupra matricilor atât în întregime cât și doar asupra unor porţiuni a acestora:

Comanda	Explicația comenzii
rot90	Execută rotirea matricei cu 90 de grade
diag	Returnează într-un vector elementele de pe diagonala principală
tril	Returnează o matrice cu toate elementele de sub diagonala principală iar restul elementelor devin nule
triu	Returnează o matrice cu toate elementele de deasupra diagonalei principale iar restul elementelor devin nule

Tabel 2.7. Comenzi asupra matricilor

Asupra matricilor există o serie de operatori, ce acţionează rând pe rând, asupra elementelor fiecărei coloane. Rezultatul utilizării acestor comenzi este un vector linie.

Comanda	**Explicația comenzii**
max (A)	Returnează elementul maxim de pe fiecare coloană
min (A)	Returnează elementul minim de pe fiecare coloană
mean (A)	Returnează valoarea medie pentru fiecare coloană
median (A)	Returnează valoarea mediană pentru fiecare coloană
sum (A)	Returnează suma elementelor de pe o coloană
prod (A)	Returnează produsul elementelor de pe o coloană
det (A)	Returnează valoarea determinantului matricei
rank (A)	Returnează rangul matricei
inv (A)	Returnează o inversa matricei A

Tabel 2.8. Operatori asupra coloanei unei matrice

2.2 Desfășurarea lucrării de laborator

1. Creați un vectorii a, b, c și d care să aibă următoarele elemente:

   a) 2,4,6,8,…,100;

   b) 50,48,46,…,-50;

   c) 1,1/2,1/3,…,1/100;

   d) 0,1/2,2/3,3/4,…,99/100.
2. Creați un vector logaritmic între 1 – 1000 cu 100 de elemente.
3. Să se genereze o matrice pătratica, de dimensiune 4, ce are elemente aleatoare, uniform distribuite în intervalul (0,1).
4. Să se determine rangul acestei matrici.
5. Să se determine determinantul acestei matrici.
6. Să se transpună elementele matricii.
7. Să se selecteze elementele de pe poziţiile 2-6 şi 1, 4, 7 ale vectorului: A=[1 2 3 4 5 6 7 8].
8. Pentru matricea A să se selecteze: A=[1 2 3 4 5 ;6 7 8 9 0; 1 4 6 8 6; 3 1 7 0 4]

   a) linia 1;

   b) coloana 2;

   c) liniile 1-3 şi coloanele 3-5;

   d) liniile 1,3 şi coloanele 2, 3-5;
9. Să se rezolve sistemul : *A* * *X* = *b,* unde: *A* = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 0] şi *b*= [5; 8; -7]
10. Să se formeze vectorul ce are ca elemente elementele de pe diagonala principală a lui A.
11. Să se genereze vectorii: *x*=[-1 0 2]' şi *y* = [-2 -1 1]' şi să se realizeze operaţiile:
    - *A* = *x* * *y*'
    - *B* = *y* * *x*'
    - Înmulţirea elementelor lui *x* cu constanta *pi*;
    - Ridicarea lui *B* la puterea a doua;
    - Determinarea inversei lui *A*;
    - Determinarea matricii ce are ca elemente radicalul pătratic din elementele lui *A*;

- Partea superior triunghiulară a lui *A*;
- Maximul valorilor medii pe coloane pentru *A* şi *B*;
- Elementele maxime pe linii, respectiv pe coloane şi maximul absolut pentru matricele *A*, *B*;

12. Căderea de tensiune *v* pe o rezistență este exprimată din legea lui Ohm ca fiind: *v*=*Ri*, unde *i* este curentul ce străbate rezistența R. Știind că puterea disipată de rezistor *P*=*iv* ,calculați pentru o rezistență de valoare R=10 Ohmi și un curent crescător de la 0 la 10A cu increment de 1, valoarea căderii de tensiune și a puterii pe rezistența R. Rezultatele obținute se vor stoca într-o matrice astfel: coloana 1 valoarea curentului, coloana 2 valoarea tensiunii, coloana 3 valoarea puterii.
13. Considerând un set de 5 rezistențe de valori: R1=1k, R2=100, R3=20k, R4=820, R5=37k, determinați valoarea rezistenței echivalente în cazul unei conectări serie și paralel a acestora.

2.3 Temă

1. Care dintre expresii este mai mare?

   a) 2^{π} *sau* π^2;

   b) $\pi+\sqrt{1+\pi^2}$ *sau* $\pi^{1+\sqrt{1+\pi^2}}$;

   c) $\left(\sin\frac{\pi}{3}+\cos\frac{\pi}{4}\right)^{\pi}$ *sau* $\pi^{\sin\frac{\pi}{3}+\cos\frac{\pi}{4}}$.

2. Să se calculeze:

   a) $\frac{1+\sqrt{5}}{2}=$

   b) $\left[\left(\sqrt{2}\right)^{\pi}\right]^{\sqrt{3}}=$

   c) $\left|\pi^2-10\cdot\cos^2\frac{\pi}{3}\right|=$

A. Tăut

a) $\left(\dfrac{3^{\pi} - \pi^{3}}{\dfrac{1+\sqrt{3}}{3}} \right)^{\frac{\pi}{\sqrt{3}}} =$

b) $\dfrac{\ln(56) + \sin(\cos\sqrt{44.67})}{\sqrt[3]{\ln(678) + \lg(223.38) - tg(\sin\dfrac{\pi}{\sqrt{3}})}} =$

c) $\dfrac{1}{1+\dfrac{\sqrt{2}}{1+\dfrac{\sqrt{3}}{1+\dfrac{2}{1+\dfrac{\sqrt{5}}{1+\sqrt{6}}}}}} =$