KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

Bilgisayar Mühendisliğinde Matematik Uygulamaları

1. Hafta

Yrd. Doç. Dr. A. Burak İNNER

Kocaeli Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği
Yapay Zeka ve Benzetim Sistemleri Ar-Ge Lab.
http://yapbenzet.kocaeli.edu.tr

Ders Hakkında

- **Ders Adı** : Bilgisayar Mühendisliğinde Matematik Uygulamaları
- Çarşamba Perşembe

09:00	11:50	Bilgisayar Mühendisliğinde Matematik Uygulamaları
13:00	15.50	Bilgisayar Mühendisliğinde Matematik Uygulamaları

16:00	18:45	Bilgisayar Mühendisliğinde Matematik Uygulamaları

Ders notları http://yapbenzet.kocaeli.edu.tr üzerinden paylaşılacaktır.

Değerlendirme Ölçütleri

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		
Yarıyıl İçi Çalışmaları	Sayısı	Katkı Payı (Yüzde)
Ara Sınav	1	100
Yarıyıl İçi Çalışmalarının Toplamı		100
Yarıyıl İçi Çalışmalarının Başarıya Oranı		40
Yarıyıl Sonu Sınavının Başarıya Oranı		60
Toplam		100

Ders İçeriği

- Temel Kavramlar ve Temel Matris İşlemleri
- Vektör Uzayları ve Lineer Cebir
- Lineer Operatörler ve Matris Tersleri
- Önemli Matris Çeşitleri ve Uygulamaları
- Özdeğer ve Özvektörler
- Bazı Önemli Matris Faktörizasyonları
- En Küçük Kareler Yöntemi ve Lineer Regresyon
- Sınırlandırılmış Optimizasyon Teorisi
- Lineer Programlama
- İntegral Dönüşümleri
- İntegral Dönüşüm Uygulamaları
- Lineer Diferansiyel Denklemler

MATLAB NEDİR?

- İngilizce ifadesiyle MATrix LABoratory ya da kısaltılmış adıyla MATLAB ilk defa 1985 yılında C.B. Moler tarafından özellikle matris içerikli matematiksel ifadelerin işlemlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş olan etkileşimli bir paket programlama dilidir.

- Kullanım Alanları;
  - Matematik ve hesaplama işlemleri,
  - Algoritma geliştirme,
  - Modelleme, simülasyon ve prototip,
  - Veri analizi ve görsel efektlerle destekli gösterim,
  - Bilimsel ve mühendislik grafikleri,
  - Uygulama geliştirme

NEDEN MATLAB?

- Diğer programlama dillerine ve araçlarına göre çok sayıda üstünlüğü vardır.
  - Sayısal Analiz işlemlerinde kolaylıklar.
  - Hazır fonksiyonlar
  - Hazır programlar/araç kutuları (toolbox)
  - Grafik çizme kolaylığı
  - GUI geliştirme kolaylığı

TEMEL KAVRAMLAR

- **DİZİLER- Bir boyutta dizi (Vektör):**
- **Vector:**Doğrultusu, yönü ve şiddeti (büyüklüğü) olan doğru parçası.
- $\boldsymbol{x} \in \boldsymbol{R}^{\boldsymbol{n}}$ ifadesi kullanılır. ‘n’, uzayın boyutunu temsil eder.
- Bu ifade $\boldsymbol{x}, \boldsymbol{R}^{\boldsymbol{n}}$ de bir nokta belirtiyor demektir ve bu noktanın **n** adet koordinatı $x_1, x_2, x_3 \ldots x_n$ ile verilir.

TEMEL KAVRAMLAR

- MATLAB’ta her şey bir dizi (array) olarak işlenir.
- Dizi;
  - Tek bir değerden oluşuyorsa (1x1) skaler olarak adlandırılır.
    - Örnek: a=5 , b= -17.33, c= 2e-3, d= 3+4*i
  - Tek bir satır ya da sütunda bir den fazla değerden oluşuyorsa (1xn ya da nx1 dizisi şeklinde ise) vektör olarak adlandırılır.
    - Örnek: a=[1 3 5 7]

TEMEL KAVRAMLAR

- Liste şeklinde dizi oluşturma: Değişken_adı = [Vektör Elemanları]

1. satır vektörü (row vector):

Command Window

```
>> x = [ 1 5 7 -3 6 4 5 8 ]

x =

     1     5     7    -3     6     4     5     8

>> x = [ 1, 5, 7, -3, 6, 4, 5, 8 ]

x =

     1     5     7    -3     6     4     5     8
```

TEMEL KAVRAMLAR

- Sütun vektörü (Column Vector) :

Command Window

```
>> x = [ 1; 5; 7; -3; 6; 4; 5; 8 ]

x =

     1
     5
     7
    -3
     6
     4
     5
     8
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **Belli bir kurala göre sıralı giden diziler:**
- İlk eleman, artım miktarı, son eleman ile belirlenen diziler
- Değişken_adı = [m:q:n]   veya
- Değişken_adı = m:q:n
- m=dizinin ilk elemanı,
- q=artım miktarı,
- n=dizinin son elemanı

- **İlk eleman, son eleman ve terim sayısı ile belirlenen diziler:**
- Değişken_adı = linspace(xi, xf, n)

- lo

Logspace

- $1.0e{+}05 \rightarrow 10^{+05}$

Variables – ans

ans

1x50 double

	1	2	3	4	5	6
1	10	12.067926406393289	14.5635	17.5751	21.2095	25.595

```
>> logspace(1,5)

ans =

   1.0e+05 *

  Columns 1 through 9

    0.0001    0.0001    0.0001    0.0002    0.0002    0.0003    0.0003    0.0004    0.0004

  Columns 10 through 18

    0.0005    0.0007    0.0008    0.0010    0.0012    0.0014    0.0017    0.0020    0.0024

  Columns 19 through 27

    0.0029    0.0036    0.0043    0.0052    0.0063    0.0075    0.0091    0.0110    0.0133

  Columns 28 through 36

    0.0160    0.0193    0.0233    0.0281    0.0339    0.0409    0.0494    0.0596    0.0720

  Columns 37 through 45

    0.0869    0.1048    0.1265    0.1526    0.1842    0.2223    0.2683    0.3237    0.3907

  Columns 46 through 50

    0.4715    0.5690    0.6866    0.8286    1.0000
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **ÖRNEK:** m=1,q=2,n=13 olacak şekilde dizi oluşturalım.

Command Window

```
>> x=[1:2:13]

x =

     1     3     5     7     9    11    13
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **ÖRNEK:** xi=0, xf=8, n=6

Command Window

```
>> v=linspace(0,8,6)

v =

         0    1.6000    3.2000    4.8000    6.4000    8.0000
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **MATRİSLER (MATRIX):**
- Matrisler büyük harf ile gösterilir.
- m satır (row), n sütun (column) sayısından oluşan bir A matrisi m*n boyutundadır.
- Matristeki bir elemanın yerini belirlemede iki indis kullanılır.
- Örneğin a_{ij} elemanı, elemanın i'inci satır ve j'inci sütunda olduğunu belirtir. Benzer şekilde a_{23} elemanı ikinci satır ve üçüncü sütundadır.

$$\begin{array}{cl}
\begin{bmatrix}
a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1j} & \cdots & a_{1n} \\
a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2j} & \cdots & a_{2n} \\
\cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\
a_{i1} & a_{i2} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{in} \\
\cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\
a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mj} & \cdots & a_{mn}
\end{bmatrix} & \begin{matrix} \\ \\ \\ \rightarrow \boxed{\text{i satır}} \\ \\ \\ \end{matrix} \\
\begin{matrix} \quad & \quad & \quad & \downarrow & \quad & \quad \\ & & & \boxed{\text{j sütun}} & & \end{matrix} &
\end{array}$$

TEMEL KAVRAMLAR

- **MATRİSLER (MATRIX):**
- Matris Oluşturma;
- Değişken_adı=[ilk satır elemanları; ikinci satır elemanları; ... ; son satır elemanları]

Command Window

```
>> A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]

A =

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

TEMEL KAVRAMLAR

- ÖRNEK:

```
A =
     1     3     5     7     9    11
     0     5    10    15    20    25
    10    20    30    40    50    60
    67     2    43    68     4    13
```

A matrisini oluşturan komutu yazın.

Command Window

```
>> A=[1:2:11;0:5:25;linspace(10,60,6);67 2 43 68 4 13]

A =

     1     3     5     7     9    11
     0     5    10    15    20    25
    10    20    30    40    50    60
    67     2    43    68     4    13
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **Sıfır matris (Zero matrix):** Tüm elemanları sıfır matristir. zeros(m,n)
- **Bir matrisi (One matrix):** Tüm elemanları bir olan matristir. ones(m,n)

Command Window

```
>> A=zeros(3,4)

A =

     0     0     0     0
     0     0     0     0
     0     0     0     0

>> B=ones(2,5)

B =

     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **Kare matris (Square matrix):** m=n, satır ve sütun sayısı eşit matris.

Command Window

```
>> A=[1 2;2 3]

A =

     1     2
     2     3

>> B=[5 8 9;6 7 1;3 0 7]

B =

     5     8     9
     6     7     1
     3     0     7
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **Matrisin tranpozu:** Bir matrisin satırlarının sütun yapılmasıdır.
  $A' = A^T = A^d$

$$A = \begin{bmatrix} -3 & 4 & 5 \\ 2 & -1 & 6 \end{bmatrix} \qquad A^T = A^d = \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ 4 & -1 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

A ve B matrisleri mxn türünden iki matris ve k bir skalar ise;

1. $(A^T)^T = A$
2. $(A + B) = A^T + B^T$
3. $(k.A)^T = k.A^T$

Command Window

```
>> A=[4 9 5;1 2 4;1 1 1];
>> A'

ans =

     4     1     1
     9     2     1
     5     4     1
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **Simetrik matris (Symmetric matrix):** aij=aji, tranpozu kendisine eşit olan matris. $A' = A$.

Command Window

```
>> A=[2 5 7;5 -3 6;7 6 8]

A =

     2     5     7
     5    -3     6
     7     6     8

>> A'

ans =

     2     5     7
     5    -3     6
     7     6     8
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **Birim matris (Identity matrix):** aii köşegen elemanları 1 olan matristir. I_n ile gösterilir. eye(boyut)

Command Window

```
>> eye(5)

ans =

     1     0     0     0     0
     0     1     0     0     0
     0     0     1     0     0
     0     0     0     1     0
     0     0     0     0     1
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **Köşegen matris (Diagonal matrix):** m=n kare matris ve a_{ii} köşegen elemanları dışında tüm elemanları 0 olan matris. diag(matris ismi)

Command Window

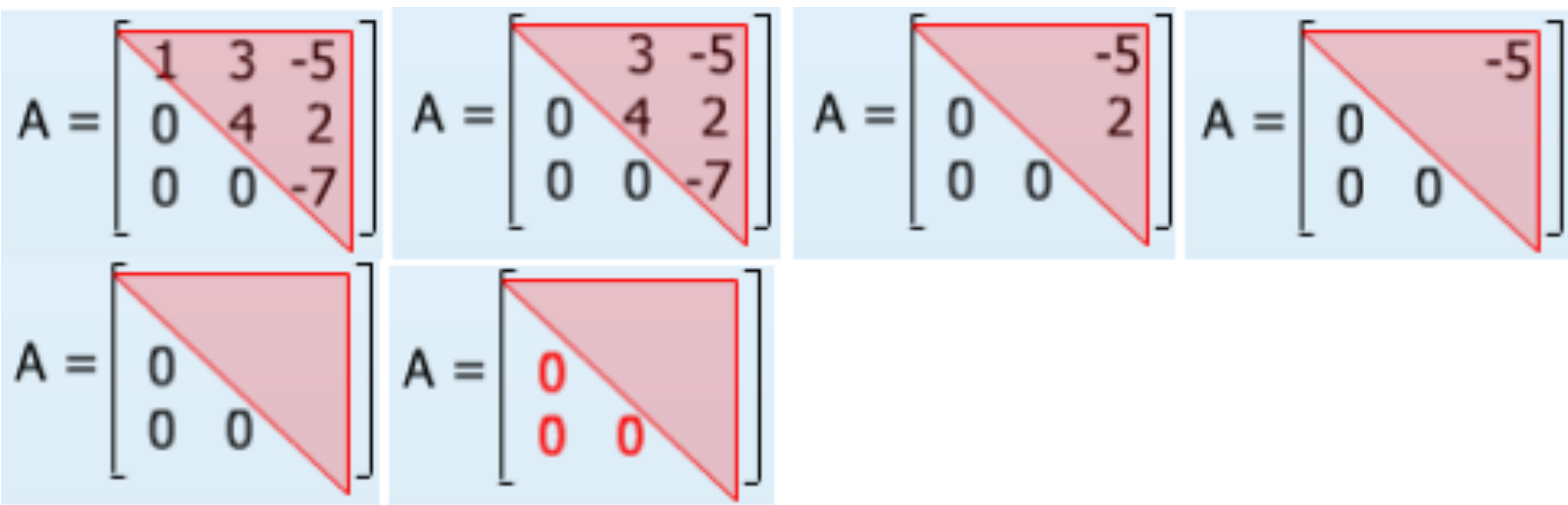
```
>> A=[4 9 5;1 2 4;1 1 1];
>> diag(A)

ans =

     4
     2
     1
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **Üst üçgensel matris (Upper triangular matrix):** Bir kare matrisin asal köşegeninin altında kalan tüm elemanları sıfır ise bu matrise üst üçgen matris denir.



TEMEL KAVRAMLAR

- **Alt üçgensel matris (Lower triangular matrix):** Bir kare matrisin asal köşegeninin üstünde kalan tüm elemanları sıfır ise bu matrise alt üçgen matris denir.

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ -5 & 9 & 0 \\ 2 & 0 & 7 \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} & 0 & 0 \\ -5 & 9 & 0 \\ 2 & 0 & 7 \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} & 0 & 0 \\ -5 & & 0 \\ 2 & 0 & \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} & 0 & 0 \\ & & 0 \\ 2 & 0 & \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} & 0 & 0 \\ & & 0 \\ & & \end{bmatrix}$$

TEMEL KAVRAMLAR

- **Rank:** Bir matrisin lineer bağımsız satır ve sütun sayısıdır.

rank(A)

Command Window

```
>> A=[4 9 5;1 2 4;1 1 1];
>> rank(A)


ans =


     3
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **Matrisin izi:** Köşegen elemanlarının toplamını verir.
- $\sum_{i=1}^{n} aii$, trace(A)

Command Window

```
>> A=[4 9 5;1 2 4;1 1 1];
>> trace(A)


ans =


     7
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **Skaler matris (Scaler matrix):** Asal köşegen elemanları birbirine eşit olan köşegen matrise skalar matris denir.

Command Window

```
>> A=[3 0 0;0 3 0;0 0 3]

A =

     3     0     0
     0     3     0
     0     0     3
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **Matrisin tersi:** A kare matrisi için, A.B=B.A=I koşulunu sağlayan bir B kare matrisi varsa; B matrisine , A matrisinin çarpma işlemine göre tersi denir.

1. $k \in R - \{0\}$ olmak üzere , n. Sıradan bir A kare matrisinin çarpma işlemine göre tersi varsa,

$$(k.A)^{-1} = \frac{1}{k}.A^{-1}$$

2. n. Sıradan A ve B kare matrislerinin çarpma işlemine göre tersleri, A^{-1} ve B^{-1} ise;

$$(A.B)^{-1} = B^{-1}.A^{-1}$$

3. $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ ise, $A^{-1} = \frac{1}{ad - bc}\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$ dır.

Eğer ad-bc=0 ise, A^{-1} yoktur.

TEMEL KAVRAMLAR

- Matris tersi için matlab komutu: inv(A)

Command Window

```
>> A=[4 9 5;1 2 4;1 1 1];
>> inv(A)

ans =

   -0.1429   -0.2857    1.8571
    0.2143   -0.0714   -0.7857
   -0.0714    0.3571   -0.0714
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **Ortogonal matris:** bir matrisin tranpozu tersine eşit ise o matrise ortogonaldir denir. $A^T = A^{-1}$. orth(A)

Command Window

```
>> A=[4 9 5;1 2 4;1 1 1];
>> orth(A)

ans =

   -0.9311    0.3500   -0.1030
   -0.3371   -0.9332   -0.1245
   -0.1396   -0.0812    0.9869
```

TEMEL KAVRAMLAR

- Dizi Adresleme – Kolon Operatörü (:)

1. Vektörler:

- V(:) – Vektörün tüm elemanlarını ifade eder. (Yani, V ile aynı elemanlara sahiptir fakat sütun olarak verilir)
- V(m:n) – Vektörün m ile n arasındaki elemanlarını ifade eder.

Command Window

```
>> u=[1 5 48 575 3 9 68 -9 -7]

u =

     1     5    48   575     3     9    68    -9    -7

>> v=u(2:5)

v =

     5    48   575     3
```

TEMEL KAVRAMLAR

2. Matrisler:

- A(:,n) – Matrisin n inci sütunundaki tüm elemanlar
- A(m,:) – Matrisin m inci satırındaki tüm elemanlar
- A(:,m:n) – Matrisin m ve n arasındaki (m ve n dahil) tüm sütun elemanları
- A(m:n,:) – Matrisin m ve n arasındaki (m ve n dahil) tüm satır elemanları
- A(m:n, p:q) – Matrisin m ve n satırları ile p ve q sütunları arasındaki tüm elemanlar

TEMEL KAVRAMLAR

- ÖRNEK:

```
A =

     1     3     5     7     9    11
     2     4     6     8    10    12
     3     6     9    12    15    18
     4     8    12    16    20    24
     5    10    15    20    25    30
```

Verilen A matrisi için;

1. 2 ve 4. satırlarının arasındaki tüm elemanlarını yazdırın.
2. 1 ve 3. satırları ile 2 ve 4. sütunlarının arasındaki tüm elemanları yazdırın.
3. A matrisinin 1.ile 3.satırı, 1. ile 3. sütunu ve 5 ile7. sütun arası elemanlarını yazdırın.

TEMEL KAVRAMLAR

- ÇÖZÜM:

1. E=A(2:4,:)

Command Window

```
A=[1 3 5 7 9 11;2 4 6 8 10 12;3 6 9 12 15 18;4 8 12 16 20 24;5 10 15 20 25 30];
>> E=A(2:4,:)

E =

     2     4     6     8    10    12
     3     6     9    12    15    18
     4     8    12    16    20    24
```

TEMEL KAVRAMLAR

2. F=A(1:3,2:4)

Command Window

```
>> A=[1 3 5 7 9 11;2 4 6 8 10 12;3 6 9 12 15 18;4 8 12 16 20 24;5 10 15 20 25 30];
>> F=A(1:3,2:4)

F =

     3     5     7
     4     6     8
     6     9    12
```

TEMEL KAVRAMLAR

ÖDEV: Aşağıdaki matrisleri oluşturan komutları yazın.

1.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 8 & 11 & 14 & 17 \\ 3 & 6 & 9 & 12 & 15 & 18 \\ 4 & 7 & 10 & 13 & 16 & 19 \\ 5 & 8 & 11 & 14 & 17 & 20 \\ 6 & 9 & 12 & 15 & 18 & 21 \end{bmatrix}$$

2.

$$v = \begin{bmatrix} 99 & 98 & 97 & 96 & 95 & 94 & 93 & 92 & 91 \end{bmatrix}$$

3.

```
A =
     2     5     5    10    15    20
     3     6     9    12    15    18
     4     7    30    35    40    45
     5     8    95    94    93    92
     6     9    60    65    70    75
```

TEMEL KAVRAMLAR

MATRİS VE VEKTÖR İŞLEMLERİ

İki Matrisin Toplamı:

A ve *B* boyutları aynı olan iki matris olsun. *A+B* toplamı, matrislerin karşılıklı elemanlarının toplamı olarak oluşan bir matristir ve *C=A+B* şeklinde ifade edilir.

$$A=\begin{bmatrix}1 & 2 & 5\\ 4 & 6 & -3\\ 5 & 4 & 8\end{bmatrix} \text{ ve } B=\begin{bmatrix}0 & 4 & 6\\ 3 & 5 & 7\\ 2 & 1 & 4\end{bmatrix} \text{ ise}$$

$$C=\begin{bmatrix}1+0 & 2+4 & 5+6\\ 4+3 & 6+5 & -3+7\\ 5+2 & 4+1 & 8+4\end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix}1 & 6 & 11\\ 7 & 11 & 4\end{bmatrix}$$

Çözüm : Görüldüğü gibi *A* 3 x 3 ve *B* 3 x 3 boyutlu matrisler olup karşılıklı elemanları toplanmış ve aynı boyutlu bir *C* 3 x 3 matrisinin aynı pozisyondaki elemanlarını oluşturmuştur.

TEMEL KAVRAMLAR

$A=\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$, $B=\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ olduğuna göre **A + B toplamı mümkün müdür?**

Çözüm : A 2 x 2, B 2 x 3 matrislerdir. Boyutları farklı olduğundan $A+B$ toplamı mümkün değildir.

- İki matrisin birbirinden çıkarılması için toplama özelliklerinin olması gerekir. Gerçekte iki matrisin birbirinden çıkarılması demek, bu matrislerden birinin (-1) ile çarpılıp diğeriyle toplanması demektir: A-B = A + (-1)B

- İki matrisin birbirinden çıkarılmasında da matrislerin karşılıklı elemanları çıkarılır.

TEMEL KAVRAMLAR

Matrisin Skaler ile Çarpımı:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

A matrisinin k ile belirtilen bir sayı (skalar) ile çarpımı olan kA matrisi, A'nın her elemanının k ile çarpılmasıyla elde edilir.

- **ÖRNEK:** $-5 \begin{bmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 4 & 5 & 3 \\ -3 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ çarpımını elde ediniz.

Çözüm : $-5 \begin{bmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 4 & 5 & 3 \\ -3 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 & -10 & 10 \\ -20 & -25 & -15 \\ 15 & -5 & 0 \end{bmatrix}$

TEMEL KAVRAMLAR

İki matrisin çarpımı:

Tanım: A matrisi mxn türünde, B matrisi nxp türünde olsun. A.B matrisi mxp türünde bir matristir. c_{ij}, A.B nin bir elemanı ise, bu eleman, A'nın i. satır vektörü ile B'nin j.sütun vektörünün skaler çarpımına eşittir.

Örnek: $A=\begin{bmatrix}3 & 1\\ 4 & 2\end{bmatrix}$ ve $B=\begin{bmatrix}2 & 0 & 5\\ -2 & 1 & 4\end{bmatrix}$ ise A.B çarpımını bulunuz.

Çözüm: $\begin{bmatrix}3 & 1\\ 4 & 2\end{bmatrix}_{2x2}.\begin{bmatrix}2 & 0 & 5\\ -2 & 1 & 4\end{bmatrix}_{2x3}$

$$=\begin{bmatrix}2.3+1(-2) & 0.3+1.1 & 5.3+1.4\\ 4.2+2(-2) & 1.2+4.0 & 4.5+4.2\end{bmatrix}_{2x3} \qquad =\begin{bmatrix}4 & 1 & 19\\ 4 & 2 & 28\end{bmatrix}$$

TEMEL KAVRAMLAR

- Matris işlemlerinin temel özellikleri:

a) $A + B = B + A$

b) $(A + B) + C = A + (B + C)$

c) $a(A + B) = aA + aB$

d) $(a + b)\,A = aA + bA$

e) $a(bA) = (ab)A$

f) Eğer ${}_m0_n$ tüm elemanları sıfır olan mxn boyutlu bir matris ise

$A + 0 = 0 + A$'dır.

TEMEL KAVRAMLAR

VEKTÖR VE MATRİS İŞLEMLERİ (MATLAB)

İşlem	MATLAB Formu	Örnek Uygulama a=[1 2 3] , b=[2 -3 4]	Açıklama (MATLAB ta % ile başlar)
Toplama	a + b	3 -1 7	Dizilerin karşılıklı elemanları toplanır
Çıkarma	a - b	-1 5 -1	Dizilerin karşılıklı elemanları çıkartılır
Çarpma	a .* b	2 -6 12	Dizilerin karşılıklı elemanları çarpılır
Sağa Bölme	a ./ b	0.5000 -0.6667 0.7500	a dizisinin her bir elemanı sırası ile b dizisinin her bir elemanına bölünür
Sola Bölme	a .\ b	2.0000 -1.5000 1.3333	b dizisinin her bir elemanı sırası ile a dizisinin her bir elemanına bölünür
Transpoze	a’	1 2 3	Satır vektörünü (1xn), sütun vektörüne (nx1) yada tersine dönüştürür.

TEMEL KAVRAMLAR

Command Window

```
>> A=[4 9 5;1 2 4;1 1 1];
>> B=[1 4 7;2 7 6;8 5 4];
>> A+B

ans =

     5    13    12
     3     9    10
     9     6     5
```

TEMEL KAVRAMLAR

Command Window

```
>> A=[4 9 5;1 2 4;1 1 1];
>> 5.*A

ans =

    20    45    25
     5    10    20
     5     5     5

>> 5*A

ans =

    20    45    25
     5    10    20
     5     5     5
```

TEMEL KAVRAMLAR

Command Window

```
>> A=[4 9 5;1 2 4;1 1 1]

A =

     4     9     5
     1     2     4
     1     1     1

>> B=[1 4 7;2 7 6;8 5 4]

B =

     1     4     7
     2     7     6
     8     5     4

>> A.*B

ans =

     4    36    35
     2    14    24
     8     5     4
```

TEMEL KAVRAMLAR

Command Window

```
>> B=[1 4 7;2 7 6;8 5 4]

B =

     1     4     7
     2     7     6
     8     5     4

>> B=[1 4 7;2 7 6;8 5 4]

B =

     1     4     7
     2     7     6
     8     5     4

>> A*B

ans =

    62   104   102
    37    38    35
    11    16    17
```

TEMEL KAVRAMLAR

- POLİNOM İŞLEMLERİ
- Verilen matematiksel modele ait kök değerlerini verir.
- roots (matematiksel modele ait vektörel ifade)

Örnek: $s^2 + 3s + 2 = 0$

Command Window

```
>> katsayilar=[1 3 2];
>> roots(katsayilar)

ans =

    -2
    -1
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **Polinomlarda çarpma:** conv(1.katsayılar,2.katsayılar)
- Polinom forma sahip iki ifadenin çarpımını gerçekleştirir.
- conv (p1, p2)

  polinom forma sahip olan iki ayrı ifadenin vektörel karşılığı

Örnek:

$$\left(s^2-2s+1\right)\left(s^3+3s^2+5s+2\right)=s^5+s^4-5s^2+s+2$$

Command Window

```
>> p1=[1 -2 1];
>> p2=[1 3 5 2];
>> conv(p1,p2)

ans =

     1     1     0    -5     1     2
```

$$s^5+s^4-5s^2+s+2$$

TEMEL KAVRAMLAR

- **Polinomlarda bölme:** Polinom forma sahip bir ifadenin çarpanlarından biri biliniyorsa diğerinin elde edilmesini sağlar.
- deconv (p, p1)

bilinen ifadenin vektörel karşılığı

polinom forma sahip olan çarpım sonucunun vektörel karşılığı

```
Command Window
>> p1=[1 -2 1];
>> p=[1 1 0 -5 1 2];
>> deconv(p,p1)

ans =

     1     3     5     2
```

TEMEL KAVRAMLAR

- **Polinom elde etme:** Kök değerlerinden polinom formun elde edilmesini sağlar.
- poly (kökler)

polinom formdaki ifadeye karşılık gelen kök değerleri

Command Window

```
>> p=[1 10 27 18 0];
>> roots(p)

ans =

         0
   -6.0000
   -3.0000
   -1.0000
```

$$s^4 + 10s^3 + 27s^2 + 18s$$

TEMEL KAVRAMLAR

- **Polinom hesabı:** Polinom formdaki bir ifade de yer alan temel değişkenin yerine sayısal değer verilerek sonuç elde edilmesini sağlar.
- polyval (vektör, n)

hesaplamada kullanılacak sayısal değer

polinom forma ait vektörel ifade

Örnek: $s^3 + 6s^2 + 11s + 6 = (5)^3 + 6(5)^2 + 11(5) + 6 = 336$

Command Window

```
>> p=[1 6 11 6];
>> polyval(p,5)

ans =

   336
```

TEMEL KAVRAMLAR

TRİGONOMETRİK İŞLEMLER:

Fonksiyon	MATLAB Formu	Ters Fonksiyon MATLAB Formu
Sinüs	sin (x)	asin (x)
Cosinüs	cos (x)	acos (x)
Tanjant	tan (x)	atan (x)
Kotanjant	cot (x)	acot (x)
Sekant	sec (x)	asec (x)
Kosekant	csc (x)	acsc (x)

- MATLAB'ta trigonometrik fonksiyonlarda derece yerine radyan kullanılır.
- Hesaplanması istenen açının radyan karşılığı ilgili fonksiyonda kullanılmalıdır.

$$radyan = derece * \frac{\pi}{180}$$

Teşekkürler.

Dersin Sonu

Kocaeli Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği
Yapay Zeka ve Benzetim Sistemleri Ar-Ge Lab.
http://yapbenzet.kocaeli.edu.tr/