

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

# Bilimsel Programlamaya Giriş

Dr. Ayhan AYDIN

Ankara University, Department of Computer Engineering

*ayaydin@ankara.edu.tr*

September 7, 2020

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

## Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

- Aritmatiksel Operatörler
- İlişkisel (Relational) Operatörler
- Mantıksal (Logical) Operatörler
- Built-in (Hazır) Fonksiyonlar
- Karakter Dizileri (String)

# Aritmatiksel İşlemler

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

Aşağıdaki kurallara uyulmak şartı ile matrisler birbiri ile toplanabilir, çıkarılabilir, çarpılabilir, bölünebilir ya da kuvvetleri alınabilir.

- $\mathbf{A+B}$  veya  $\mathbf{A-B}$  işlemleri, eğer iki matrisin boyutları birbiri ile aynı ise mümkündür.
- $\mathbf{A*B}$  işlemi ancak, A matrisinin sütun sayısı B matrisinin satır sayısına eşit ise mümkündür.
- $\mathbf{A/B}$  işlemi ancak, A ve B matrisleri aynı boyutlara sahip ise ve kare (square) matrisler ise geçerlidir.  $\mathbf{A.B^{-1}}$  işlemi ile aynıdır.
- $\mathbf{A^2}$ ,  $\mathbf{A*A}$  işlemine eşittir. Yani kare matris ise kuvveti alınabilir.

# Skaler Değerler ile Matris İşlemleri

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

- Yukarıdaki işlemlerin tümünde  $B$  matrisi bir skaler değer ile değiştirilir ise (**ör:w**), aritmatiksel işlemler yapılmaya devam edilebilir.

**Örnek:**

$\mathbf{A} + \mathbf{w}$ ,  $\mathbf{w}$  değerini  $\mathbf{A}$  matrisinin her bir elemanına ekler.

$\mathbf{A} * \mathbf{w}$  veya  $\mathbf{w} * \mathbf{A}$  ise,  $\mathbf{A}$  matrisinin her bir elemanını  $\mathbf{w}$  skaler değeri ile çarpar.

- sağdan bölme (right division): Bu bölme işlemi matris denklemlerini çözmek için kullanılır.

**Örnek:**

$\mathbf{X} = \mathbf{A} \setminus \mathbf{b}$ ,  $\mathbf{A} \mathbf{X} = \mathbf{b}$  şeklindeki matris denklemini çözer.

# Eleman Elemana İşlemler (. Operatörü)

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmetiksel  
İşlemler

Aritmetiksel  
İşlemler

. Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

- Aynı boyuttaki iki matris veya vektör arasında eleman-eleman çarpma, bölme ve üs alma işlemleri aritmetiksel operatörlerden önce konulan nokta (.) operatörü ile yapılır:

**.\***: İki Matrisi eleman-eleman çarpar.

**./**: İki matrisin aynı satır ve sütunlardaki elemanlarını birbirine böler.

**.^**: Bir matrisinin elemanlarının herbirinin kuvvetini alır.

# Örnekler

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

**Örnekler**

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

```
» A=[1 2 3; 4 5 6; 7 8 9];  
» x = A(1, :)
```

```
x =
```

```
1
```

```
2
```

```
3
```

```
» x'*x
```

```
ans =
```

```
14
```

# Örnekler

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmetiksel  
İşlemler

Aritmetiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

»  $x*x'$

ans =

1	2	3
2	4	6
3	6	9

»  $A*x$

ans =

14  
32  
50

# Örnekler

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

»  $v = [1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6]$

$v =$

1 2 3 4 5 6

»  $1./v$

$ans =$

1.0000 0.5000 0.3333 0.2500 0.2000 0.1667



# Örnekler

- $A.^2$  ile  $A^2$  arasında önemli bir fark vardır. Bu durum aşağıdaki örnekte görülebilir.

```
» A = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9]
```

```
A =
```

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

```
» A^2
```

```
ans =
```

```
30 36 42
66 81 96
102 126 150
```

```
» A.^2
```

```
ans =
```

```
1 4 9
16 25 36
49 64 81
```

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

# İlişkisel Operatörler

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

- $<$  Küçüktür Operatörü
- $\leq$  Küçük-Eşit Operatörü
- $>$  Büyüktür Operatörü
- $\geq$  Büyük-Eşit Operatörü
- $==$  Eşit Operatörü
- $\sim$  Eşit Değil Operatörü

Bu operatörler aynı boyuttaki matris ya da vektörler kullanılabilir. Skaler değerler içinde kullanılabilirler. Eğer yapılan karşılaştırma işlemi doğru ise **MATLAB 1 (mantıksal doğru=true)**, değilse **0 (mantıksal yanlış =false)** değerini döndürür.

# Örnekler

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

```
» x = [1 5 3 7];
```

```
» y = [0 2 8 7];
```

```
» k = x <= y
```

```
k =
```

```
0 0 1 1
```

# Örnekler

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

$$\gg k = x \geq y$$

$$k =$$

1 1 0 1

$$\gg k = x \sim y$$

$$k =$$

1 1 1 0

# Mantıksal Operatörler

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

- **&**, Mantıksal **VE (AND)** Operatörü
- **|**, Mantıksal **VEYA (OR)** Operatörü
- **~**, Mantıksal **DEĞİL (NOT)** Operatörü
- **xor**, **Özel VEYA (exclusive OR)** Operatörü

# Örnekler

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

```
» x = [0 5 3 7];  
» y = [0 2 8 7];  
» m = (x>y)&(x>4)
```

m =

0 1 0 0

# Örnekler

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

»  $n = x|y$

$n =$

0 1 1 1

»  $m = \sim(x|y)$

$m =$

1 0 0 0

»  $p = \text{xor}(x, y)$

$p =$

0 0 0 0

# Hazır Fonksiyonlar (Built-in Functions)

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

- **all true** (=1), Eğer bir vektörün tüm elemanları belirtilen koşula uyuyorsa sonuç mantıksal **1** (true) olur.
- **any true** (=1), Eğer bir vektörün herhangi bir elemanı belirtilen koşula uyuyorsa sonuç mantıksal **1** (true) olur.
- **isempty** true (=1), Eğer bir matris boş ise.
- **isinf**, Bir matrisin sonsuz değere (infinite) sahip elemanları varsa **1 (true)** değerini döndürür.
- **isfinite**, Bir matrisin sonlu değere (finite) sahip elemanları varsa **1 (true)** değerini döndürür.
- **isnan**, Bir matrisin sayısal değere sahip olmayan (not a number) elemanları varsa **1 (true)** değerini döndürür.
- **find**, Bir matrisin içerisinde değeri sıfırdan farklı olan elemanların indis numaralarını döndürür. (Örnekler içerisinde farklı kullanımları bulunabilir)

Built-in fonksiyonlar MATLAB'ın yaygın bir bilimsel programlama aracı olarak kullanılmasının en önemli nedenlerinden biridir. Diğer programlama dillerinde kendimizin yazması gereken bir çok kod MATLAB içerisinde mevcuttur. Yukarıda sadece bir kaç adet örnek verilmiş olup binlerce built-in fonksiyona sahiptir.



# Örnekler

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

```
» x = [7 -2 9 -1 -3 10];  
» all(x<0)
```

```
ans =
```

```
0
```

```
» A = [1 inf; 2 3];  
» isfinite(A)
```

```
ans =
```

```
1 0  
1 1
```

# Örnekler

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

```
» x = [0 2 5 7];  
» find(x)
```

```
ans =
```

```
     2     3     4
```

```
» i = find(x>5)
```

```
i =
```

```
     4
```

# Karakter Dizileri (Strings)

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

Aynen sayılarda olduğu gibi karakterden meydana gelen vektör ve matrisler oluşturmakta mümkündür. Karakter dizileri farklı şekillerde oluşturulabilir.

**Örnek: mesaj='Beni yalnız bırakın'**

Yukarıdaki örnekte görüldüğü gibi tek tırnak (') işareti içerisinde yazılan metin bir karakter dizisi (bundan sonra **string** olarak ifade edilecektir) olarak karşımıza çıkar. Bu string ifade **1x19**'luk bir matris ya da satır vektörü şeklinde mesaj isimli değişkenin içerisinde tutulur. **size (mesaj)** komutu ile boyutlar görülebilir. Boşluk karakterlerinin de sayıya dahil edildiğini gözden kaçırmayınız.

# Karakter Dizileri (Strings)

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmetiksel  
İşlemler

Aritmetiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

String ifadeleri (vektör) kullanarak bir matris oluşturmak istersek, kullanılan bir vektörün aynı boyutta olması gerektiği hatırlanmalıdır.

**Örnek:**

**isimler=['Ali';'Ece','Oya','Efe']** doğru kullanım

**isimler=['Aliye';'Ece']** şeklinde bir boyut uyumsuzluğu yüzünden hata verecektir. Çünkü birinci satırdaki string 5, ikinci satırdaki ise 3 karakterden meydana gelmektedir.

Fakat boyutları birbirinden farklı string ifadeleri birleştirmek zorunluluk ise bunun için aşağıdaki yöntem kullanılabilir. Burada en fazla karaktere sahip string ifadeyi kapsayacak şekilde bir boyutlandırma yapılır. Karakter sayısı daha az olan string ifadelerin sonuna boşluk karakteri otomatik olarak eklenir. Bu işlem `char` built-in fonksiyonu tarafından otomatik olarak gerçekleştirilir.

**selamlama=char('Hi','Merhaba','Nameste')**

**Not:** *Köşeli parentezlerin yerine normal parentezler, yeni satır için noktalı virgül (;) yerine virgül (,) karakterinin kullanıldığını gözlemleyin.*

FMUS1025

Dr. Ayhan  
AYDIN

Konular

Aritmatiksel  
İşlemler

Aritmatiksel  
İşlemler

Operatörü

Örnekler

İlişkisel  
Operatörler

Mantıksal  
Operatörler

Built-in  
Fonksiyonlar

Karakter  
Dizileri

Karakter string'leri aynen normal matrislerde olduğu gibi işlemlere tabi tutulabilir.

**Örnek:**

**`c = [selamlama(2,:) isimler (3,:)]`** komutu

**Merhaba Oya**

şeklinde bir çıktı verecektir