



## 4. HAFTA

BLM327

# BİLGİSAYAR BİLİMİNE GİRİŞ

Öğr. Gör. Dursun EKMEKÇİ

[dekmekci@karabuk.edu.tr](mailto:dekmekci@karabuk.edu.tr)

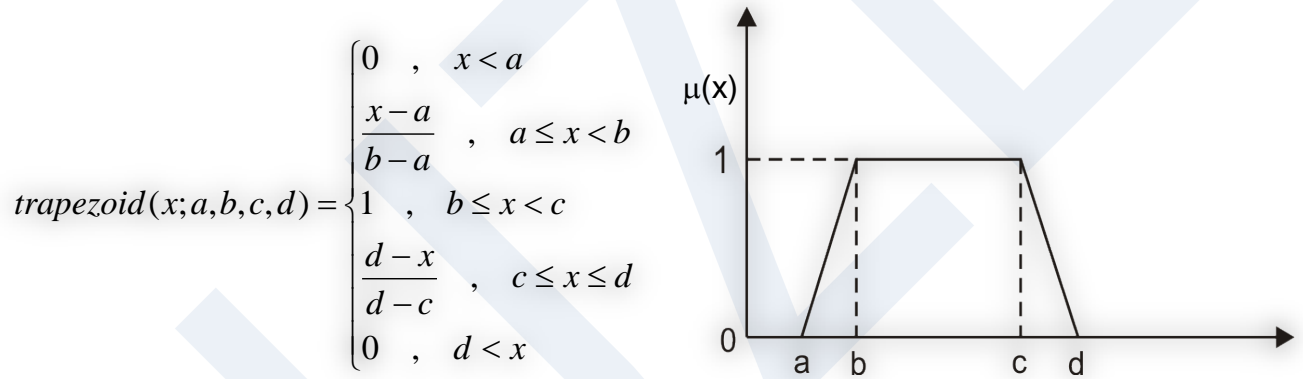
**KBUZEM**

Karabük Üniversitesi

Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi

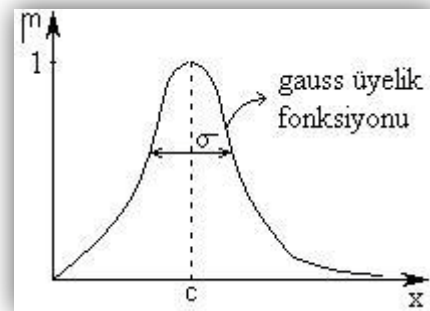
## Üyelik fonksiyonları

- Üçgen (triangle) üyelik fonksiyonu: aşağıdaki gibi a,b,c şeklindeki üç parametre kullanılarak tanımlanabilir;
- Matlab'ta üçgen üyelik fonksiyonu aynı şekilde üç parametre ile ifade edilir.
  - `ornekfis.input(1).mf(1).type='trimf';`
  - `ornekfis.input(1).mf(1).params=[0 5 10];`
- Yamuk (trapezoid) üyelik fonksiyonu : aşağıdaki gibi a,b,c,d şeklindeki dört parametre kullanılarak tanımlanabilir;



- Matlab'ta yamuk üyelik fonksiyonu aynı şekilde dört parametre ile ifade edilir.
  - `ornekfis.input(1).mf(1).type='trapmf'`
  - `ornekfis.input(1).mf(1).params=[-2 0 1 3];`
- Gauss (Gaussian) Üyelik Fonksiyonu : c,g parametreleri kullanılarak aşağıdaki şekilde tanımlanır ;

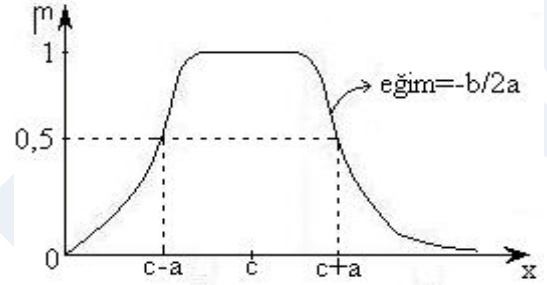
$$\text{Gaussian}(x;c,\sigma) = e^{-\frac{(x-c)^2}{2\sigma}}$$



- Matlab'ta gauss üyelik fonksiyonu aynı şekilde iki parametre ile ifade edilir;
  - `ornekfis.input(1).mf(1).type='gaussmf'`
  - `ornekfis.input(1).mf(1).params=[2 1];`

- Genelleştirilmiş Bell Üyelik Fonksiyonu :  $a, b, c$  parametreleri kullanılarak aşağıdaki şekilde tanımlanır ;

$$Bell(x; a, b, c) = \frac{1}{1 + \left| \frac{x - c}{a} \right|^{2b}}$$

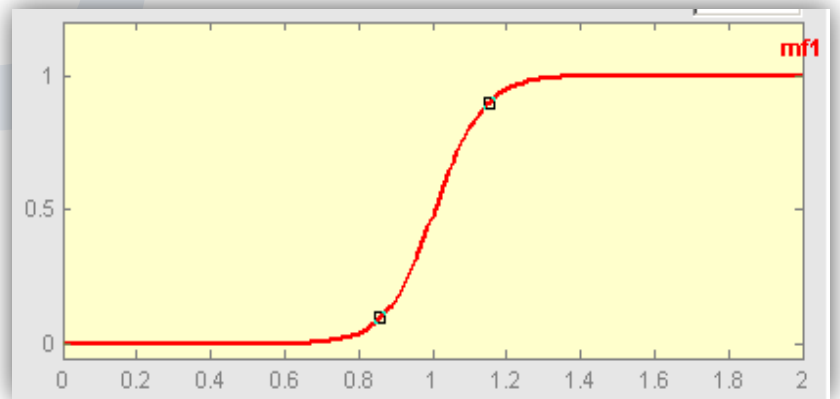


- Matlab'ta bell üyelik fonksiyonu aynı şekilde üç parametre ile ifade edilir.

- `ornekfis.input(1).mf(1).type='gbellmf'`
- `ornekfis.input(1).mf(1).params=[1 5 2];`

- Sigmoid Üyelik Fonksiyonu :  $a$  ve  $c$  parametreleri kullanılarak aşağıdaki şekilde tanımlanır ;

$$Sig(x; a, c) = \frac{1}{1 + e^{-a(x-c)}}$$



- Burada a eğim değerini kontrol eder ve c, geçiş (crossover) noktasıdır.
- Matlab'ta sigmoid üyelik fonksiyonu aynı şekilde iki parametre ile ifade edilir.
  - `ornekfis.input(1).mf(1).type='sigmf'`
  - `ornekfis.input(1).mf(1).params=[15 1];`

## Bulanık Kesişim ve Birleşim

- A ve B, X uzayında tanımlı birer bulanık küme olsun.  
 $m_A(x)$ , A kümesinin ve  $m_B(x)$ , B kümesinin üyelik fonksiyonudur.  
 $m_A(x): x \rightarrow [0, 1]$  ve  $m_B(x): x \rightarrow [0, 1]$

- A ve B bulanık kümenin kesişimi genellikle bir  
 $T: [0,1] \times [0,1] \rightarrow [0,1]$   
 fonksiyonu ile gösterilir ve üyelik derecesi aşağıdaki gibidir;

$m_{A \cap B}(x) = T(m_A(x), m_B(x)) = m_A(x) * m_B(x)$   
 '\*' işareti T fonksiyonun operatörüdür.

- T- normu operatörleri olarak adlandırılan bu sınıftaki bulanık kesişim operatörleri aşağıdaki temel kurallara uyar :
  - $T(0,0) = 0$ ,  $T(a,1) = T(1,a) = a$
  - eğer  $a \leq c$  ve  $b \leq d$  ise  $T(a,b) \leq T(c,d)$
  - $T(a,b) = T(b,a)$
  - $T(a,T(b,c)) = T(T(a,b),c)$
  -
- En çok kullanılan dört T- normu operatörleri aşağıda verilmiştir :
  - Minimum :  $T_{\min}(a,b) = \min(a,b) = a \wedge b$  (bulanık ve)
  - Algebraic product :  $T_{ap}(a,b) = a.b$
  - Bounded product :  $T_{bp}(a,b) = O \vee (a+b - 1)$
  -
- T- normu operatörleri olarak adlandırılan bu sınıftaki bulanık kesişim operatörleri aşağıdaki temel kurallara uyar :
  - $T(0,0) = 0$ ,  $T(a,1) = T(1,a) = a$
  - eğer  $a \leq c$  ve  $b \leq d$  ise  $T(a,b) \leq T(c,d)$
  - $T(a,b) = T(b,a)$
  - $T(a,T(b,c)) = T(T(a,b),c)$

- En çok kullanılan dört T- normu operatörleri aşağıda verilmiştir :

- Drastic product :  $a$  , if  $b = 1$   

$$T_{dp}(a,b) = b , \text{ if } a = 1$$

$$0 , \text{ if } a,b < 1$$
- $T_{dp}(a,b) \leq T_{bp}(a,b) \leq T_{ap}(a,b) \leq T_{min}(a,b)$

- A ve B bulanık kümenin birleşimi genellikle bir

$S: [0,1] \times [0,1] \rightarrow [0,1]$

- fonksiyonu ile gösterilir ve üyelik derecesi aşağıdaki gibidir;

$$m_{A \cup B}(x) = S(m_A(x), m_B(x)) = m_A(x) + m_B(x)$$

'+' işareti S fonksiyonun operatörüdür.

- S- normu birleşim operatörleri T- conormu operatörleri olarak ta anılır.

- S- normu operatörleri olarak adlandırılan bu sınıftaki bulanık birleşim operatörleri aşağıdaki temel kurallara uyar :

- $S(1,1)=1$  ,  $S(0,a) = S(a,0) = a$
- $S(a,b) \leq S(c,d)$  dir. Eğer  $a \leq c$  ve  $b \leq d$  ise
- $S(a,b) = S(b,a)$
- $S(a,S(b,c)) = S(S(a,b),c)$

- En çok kullanılan dört S- normu operatörleri aşağıda verilmiştir :

- Maksimum :  $S_{max}(a,b) = \max(a,b) = a \vee b$
- Algebraic Sum :  $S_{as}(a,b) = a+b - a.b$
- Bounded Sum :  $S_{bs}(a,b) = 1 \wedge (a+b)$

- S- normu operatörleri olarak adlandırılan bu sınıftaki bulanık birleşim operatörleri aşağıdaki temel kurallara uyar :

- $S(1,1)=1$  ,  $S(0,a) = S(a,0) = a$
- $S(a,b) \leq S(c,d)$  dir. Eğer  $a \leq c$  ve  $b \leq d$  ise
- $S(a,b) = S(b,a)$
- $S(a,S(b,c)) = S(S(a,b),c)$

- T vs S Normu İşlemleri İçin Genelleştirilmiş De Morgan Yasası

- $T(a,b) = N(S(N(a), N(b)))$
- $S(a,b) = N(T(N(a), N(b)))$
- Burada  $N(.)$  tümleyen işlemidir.  
 $N(a)=1-a$
- Literatürde farklı tümleyen işlem örnekleri de verilmektedir.

- Matlab da T ve S Normu İşlemler
  - T normu işlemler ( And method) için;
    - Min :  $T_{\min}(a,b)$
    - Prod :  $T_{\text{ap}}(a,b)$
    - veya kullanıcı tanımlı T normu işlemleri.
  - S normu işlemler ( or method) için;
    - Max :  $S_{\max}(a,b)$
    - Probor :  $S_{\text{as}}(a,b)$
    - veya kullanıcı tanımlı S normu işlemleri.

### Üçgen Üyelik Fonksiyonu

---

```
x = 0:0.1:10;  
y = trimf(x,[3 6 9]);  
plot(x,y)  
xlabel('Üçgen, P=[3 6 9]')  
ylim([-0.05 1.05])
```

```
ornekfis.input(1).mf(1).type='trimf';  
ornekfis.input(1).mf(1).params=[3 6 9];
```

### Yamuk Üyelik Fonksiyonu

---

```
x = 0:0.1:10;  
y = trapmf(x,[1 4 6 9]);  
plot(x,y)  
xlabel('Yamuk, P=[1 4 6 9]')  
ylim([-0.05 1.05])
```

```
ornekfis.input(1).mf(1).type='trapmf';  
ornekfis.input(1).mf(1).params=[1 4 6 9];
```

### Gaussian Üyelik Fonksiyonu

---

```
x = 0:0.1:10;  
y = gaussmf(x,[2 5]);  
plot(x,y)
```

```
xlabel('Gaussian, P=[2 5]')
```

```
ornekfis.input(1).mf(1).type='gaussmf';  
ornekfis.input(1).mf(1).params=[2 5];
```

### Sigmoid Üyelik Fonksiyonu

---

```
x = 0:0.1:10;  
y = sigmf(x,[2 4]);  
plot(x,y)  
xlabel('sigmf, P=[2 4]')  
ylim([-0.05 1.05])
```

```
ornekfis.input(1).mf(1).type='sigmf';  
ornekfis.input(1).mf(1).params=[2 4];
```

### S Üyelik Fonksiyonu

---

```
x = 0:0.1:10;  
y = smf(x,[1 8]);  
plot(x,y)  
xlabel('S, P=[1 8]')  
ylim([-0.05 1.05])
```

```
ornekfis.input(1).mf(1).type='smf';  
ornekfis.input(1).mf(1).params=[1 8];
```

### Z Üyelik Fonksiyonu

---

```
x = 0:0.1:10;  
y = zmf(x,[3 7]);  
plot(x,y)  
xlabel('Z, P=[3 7]')  
ylim([-0.05 1.05])
```

```
ornekfis.input(1).mf(1).type='zmf';  
ornekfis.input(1).mf(1).params=[3 7];
```

### Pi Üyelik Fonksiyonu

---

```
x = 0:0.1:10;  
y = pimf(x,[1 4 5 10]);  
plot(x,y)  
xlabel('pimf, P=[1 4 5 10]')  
ylim([-0.05 1.05])  
  
ornekfis.input(1).mf(1).type='pimf';  
ornekfis.input(1).mf(1).params=[1 4 5 10];
```



## Kaynakça

- Dr. F. Temurtaş Ders Notları