



TC.

BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Derste Tanımlanan Bulanık Sistemin Giriş Yüzeyini ve Takagi – Sugeno – Kang Modeliyle Çıkış Yüzeyini Bulup Çizdiren Matlab Programı

Eyüp Furkan ARIKAN

Bulanık Mantık

Bulanık Mantık DANIŞMANI: Doç. Dr. Cihan KARAKUZU

Bilecik

30 Kasım 2018

Kodların Açıklaması

T-norm Cebirsel Çarpım Takagi – Sugeno – Kang Modeliyle Main (Ana) İşlev:

```
clc;
```

Komutu komut satırını temizlemeye yarar.

```
clear all;
```

Komutu hafızayı temizler. Sıfırdan matlab kodlarını değerlendirir.

```
x=-4:.1:4;
```

```
y=-5:.1:5;
```

Komutlarıyla x ve y dizilerini tanımladım.

```
[X,Y] = meshgrid(x,y);
```

Komutu elimdeki kullandığım x ve y dizilerini X ve Y dizisi yapar, ağlar şeklinde ızgaralar.

```
MuAK = zmf(x, [-0.5 -3]);
```

Komutuyla x dizisinin K (Küçük) alt kümesini sınırları -0,5 ve -3 olan z biçimli sigmoidal üf olarak çizdirdim.

```
figure(1);
```

Komutuyla 1. Figürü çizdireceğimi belirttim.

```
subplot(2,1,1);
```

Komutuyla şekil çıktısını 2 satır 1 sütuna bölüp 1. Şekil olarak çizdiriyor. Şekil sıralaması önce soldan sağa ve sonra yukarıdan aşağıya olarak ilerliyor.

```
plot(x,MuAK, 'g');
```

Komutuyla x dizisinin K (Küçük) alt kümesini g komutu ile yeşil olarak iki boyutlu çizdiriyor.

```
MuAO = gaussmf(x, [2 0]);
```

Komutlarıyla x dizisinin gauss üf olan O(Orta) alt kümesini 0 merkez ve 2 sınırlarında oluşturdum.

```
hold on, plot(x,MuAO, 'b');
```

hold on komutuyla üf'leri birleştirme ve aynı şekilde üst üste çizdirmek için tutma özelliğini açtım ve x dizisinin O (Orta) alt kümesini iki boyutlu olarak b ile mavi renkte çizdirdim.

```
MuAB = smf(x, [0.5 3]);
```

```
plot(x,MuAB, 'k');
```

Komutlarıyla x dizisinin B (Büyük) alt kümesini sınırları 0,5 ve 3 olan s biçimli sigmoidal üf olarak oluşturup k ile siyah olarak iki boyutlu çizdirdim.

```
xlim([-4.05 4.05]);  
ylim([-0.05 1.05]);
```

Komutlarıyla x ve y gösterme sınırlarını belirttim.

```
legend('K','O','B');
```

Komutuyla oluşturulan şeklin üf'lerinin isimlerini belirttim.

```
xlabel('x');  
ylabel('Mü(x)');
```

Komutlarıyla x ve y etiketlerinin isimlerini belirttim.

```
title('Mü(x) Üf - 1. Giriş Üf''si');
```

Komutlarıyla başlık etiketini isimlendirdim ve tanımladım.

```
hold off;
```

hold off komutuyla üf'leri birleştirme ve aynı şekilde üst üste çizdirmek için tutma özelliğini kapadım.

```
MuBN = zmf(y, [-1/8 -4]);
```

Komutuyla x dizisinin N (Negatif) alt kümesini sınırları -1/8 ve -4 olan z biçimli sigmoidal üf olarak çizdirdim.

```
subplot(2,1,2);
```

Komutuyla şekil çıktısını 2 satır 1 sütuna bölüp 2. Şekil olarak çizdiriyor. Şekil sıralaması önce soldan sağa ve sonra yukarıdan aşağıya olarak ilerliyor.

```
plot(y, MuBN, 'g');
```

Komutuyla x dizisinin N (Negatif) alt kümesini g komutu ile yeşil olarak iki boyutlu çizdiriyor.

```
MuBZ = gaussmf(y, [1 0]);
```

Komutlarıyla x dizisinin gauss üf olan Z(Zero) alt kümesini 0 merkez ve 2 sınırlarında oluşturdum.

```
hold on, plot(y, MuBZ, 'b');
```

hold on komutuyla üf'leri birleştirme ve aynı şekilde üst üste çizdirmek için tutma özelliğini açtım ve x dizisinin Z (Zero) alt kümesini iki boyutlu olarak b ile mavi renkte çizdirdim.

```
MuBP = smf(y, [1/8 4]);
```

```
plot(y, MuBP, 'k');
```

Komutlarıyla x dizisinin P (Pozitif) alt kümesini sınırları 1/8 ve 4 olan s biçimli sigmoidal üf olarak oluşturup k ile siyah olarak iki boyutlu çizdirdim.

```
xlim([-5.05 5.05]);  
ylim([-0.05 1.05]);
```

Komutlarıyla x ve y gösterme sınırlarını belirttim.

```
legend('N','Z','P');
```

Komutuyla oluşturulan şeklin üf'lerinin isimlerini belirttim.

```
xlabel('y');  
ylabel('Mü(y)');
```

Komutlarıyla x ve y etiketlerinin isimlerini belirttim.

```
title('Mü(y) Üf - 2. Giriş Üf''si');
```

Komutlarıyla başlık etiketini isimlendirdim ve tanımladım.

```
[aa,bb]=size(Y);
```

Komutuyla Y dizisinin boyutlarını aa ve bb değişkenlerine aldım.

```
for ii=1:aa  
    for jj=1:bb  
        %Aktiflik Dereceleri  
        w1=zmf(X(ii,jj),[-0.5 -3])*zmf(Y(ii,jj),[-1/8 -  
4]); %MuAK,MuBN  
        w2=zmf(X(ii,jj),[-0.5 -3])*gaussmf(Y(ii,jj),[1  
0]); %MuAK,MuBZ  
        w3=zmf(X(ii,jj),[-0.5 -3])*smf(Y(ii,jj),[1/8  
4]); %MuAK,MuBP  
  
        w4=gaussmf(X(ii,jj),[2 0])*zmf(Y(ii,jj),[-1/8 -  
4]); %MuAO,MuBN  
        w5=gaussmf(X(ii,jj),[2 0])*gaussmf(Y(ii,jj),[1  
0]); %MuAO,MuBZ  
        w6=gaussmf(X(ii,jj),[2 0])*smf(Y(ii,jj),[1/8  
4]); %MuAO,MuBP  
  
        w7=smf(X(ii,jj),[0.5 3])*zmf(Y(ii,jj),[-1/8 -  
4]); %MuAB,MuBN  
        w8=smf(X(ii,jj),[0.5 3])*gaussmf(Y(ii,jj),[1  
0]); %MuAB,MuBZ  
        w9=smf(X(ii,jj),[0.5 3])*smf(Y(ii,jj),[1/8  
4]); %MuAB,MuBP
```

Komutlarıyla for döngüsünde ii ve jj değişkenlerini 1'den başlatıp sırasıyla aa ve bb'ye kadar artırıp indeks olarak ayarladığımız X ve Y dizilerine gönderip X ve Y dizilerinin ÜF alt kümelerinin T-norm Cebirsel Çarpım'a göre aktiflik derecelerini bulup sırasıyla w1, w2, w3, w4, w5, w6, w7, w8 ve w9 değişkenlerine değerleri atadım.

```
%Kurallar  
z1=-X(ii,jj)+Y(ii,jj)+1;  
z2=2*X(ii,jj)-Y(ii,jj)+3;  
z3=-X(ii,jj)+2*Y(ii,jj)-3;  
  
z4=X(ii,jj)+Y(ii,jj)+2;  
z5=-X(ii,jj)-Y(ii,jj)-2;  
z6=-6*Y(ii,jj);  
  
z7=7*X(ii,jj)-0.5;
```

```
z8=8*X(ii,jj);  
z9=1.8;
```

Komutlarıyla X ve Y kümelerinin değerleriyle sırasıyla kuraldaki formüller kullanılıp formül işlemine tabi tutup ilgili değişkenlere atadım.

```
Z(ii,jj)=(w1*z1+w2*z2+w3*z3+w4*z4+w5*z5+w6*z6+w7*z7+w8*z8+w9*z  
9)/(w1+w2+w3+w4+w5+w6+w7+w8+w9);  
end  
end
```

Komutlarıyla alt kümelerin aktiflik dereceleri ile kural formülünden çıkan sonucuyla çarpımlarının toplamının alt kümelerin aktiflik dereceleri toplamına bölümü işlemine göre sonuç üf değerini bulup zk değerini hesapladım.

```
hold off,figure(2);  
hold off komutuyla üf'leri birleştirme ve aynı şekilde üst üste çizdirmek için tutma özelliğini kapadım ve 2. Şekil için 2. figür olduğunu belirttim.
```

```
surf(X,Y,Z);
```

Komutuyla denizdeki sörf gibi X,Y,Z dizileriyle üç boyutlu çıkış ve sonuç üf'sini çizdirdim.

```
xlabel('X');  
ylabel('Y');  
zlabel('Z');
```

Komutlarıyla x,y ve z etiketlerinin isimlerini belirttim.

```
title('T-norm Cebirsel Çarpım ile Takagi - Sugeno - Kang Üç  
Boyutlu Grafiği');
```

Komutuyla başlık etiketini isimlendirdim ve tanımladım.

Program Kodları

T-norm Cebirsel Çarpım Takagi – Sugeno – Kang Modeliyle Main (Ana) İşlev:

Odev_4_Tnorm_Cebirsel_Carpim.m:

```
clc;
clear all;
%%
x=-4:.1:4;
y=-5:.1:5;
[X,Y] = meshgrid(x,y);
%%
MuAK = zmf(x,[-0.5 -3]);
figure(1);
subplot(2,1,1);
plot(x,MuAK,'g');
%%
MuAO = gaussmf(x,[2 0]);
hold on,plot(x,MuAO,'b');
%%
MuAB = smf(x,[0.5 3]);
plot(x,MuAB,'k');
xlim([-4.05 4.05]);
ylim([-0.05 1.05]);
legend('K','O','B');
xlabel('x');
ylabel('Mü(x)');
title('Mü(x) Üf - 1. Giriş Üf''si');
%%
hold off;
MuBN = zmf(y,[-1/8 -4]);
subplot(2,1,2);
plot(y,MuBN,'g');
%%
MuBZ = gaussmf(y,[1 0]);
hold on,plot(y,MuBZ,'b');
%%
MuBP = smf(y,[1/8 4]);
plot(y,MuBP,'k');
xlim([-5.05 5.05]);
ylim([-0.05 1.05]);
legend('N','Z','P');
xlabel('y');
ylabel('Mü(y)');
title('Mü(y) Üf - 2. Giriş Üf''si');
%%
```

```

%[cc,dd]=size(X);
[aa,bb]=size(Y);
for ii=1:aa
    for jj=1:bb
        %Aktiflik Dereceleri
        w1=zmf(X(ii,jj),[-0.5 -3])*zmf(Y(ii,jj),[-1/8 -
4]); %MuAK,MuBN
        w2=zmf(X(ii,jj),[-0.5 -3])*gaussmf(Y(ii,jj),[1
0]); %MuAK,MuBZ
        w3=zmf(X(ii,jj),[-0.5 -3])*smf(Y(ii,jj),[1/8
4]); %MuAK,MuBP

        w4=gaussmf(X(ii,jj),[2 0])*zmf(Y(ii,jj),[-1/8 -
4]); %MuAO,MuBN
        w5=gaussmf(X(ii,jj),[2 0])*gaussmf(Y(ii,jj),[1
0]); %MuAO,MuBZ
        w6=gaussmf(X(ii,jj),[2 0])*smf(Y(ii,jj),[1/8
4]); %MuAO,MuBP

        w7=smf(X(ii,jj),[0.5 3])*zmf(Y(ii,jj),[-1/8 -
4]); %MuAB,MuBN
        w8=smf(X(ii,jj),[0.5 3])*gaussmf(Y(ii,jj),[1
0]); %MuAB,MuBZ
        w9=smf(X(ii,jj),[0.5 3])*smf(Y(ii,jj),[1/8
4]); %MuAB,MuBP
        %Kurallar
        z1=-X(ii,jj)+Y(ii,jj)+1;
        z2=2*X(ii,jj)-Y(ii,jj)+3;
        z3=-X(ii,jj)+2*Y(ii,jj)-3;

        z4=X(ii,jj)+Y(ii,jj)+2;
        z5=-X(ii,jj)-Y(ii,jj)-2;
        z6=-6*Y(ii,jj);

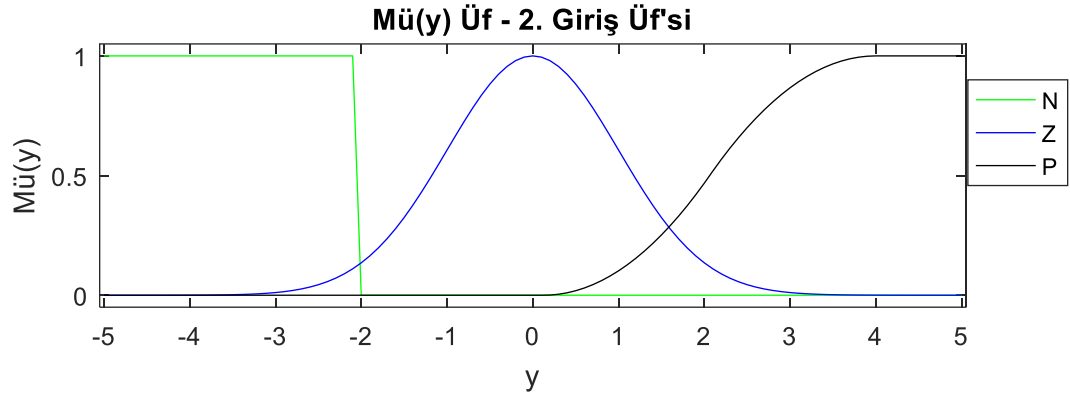
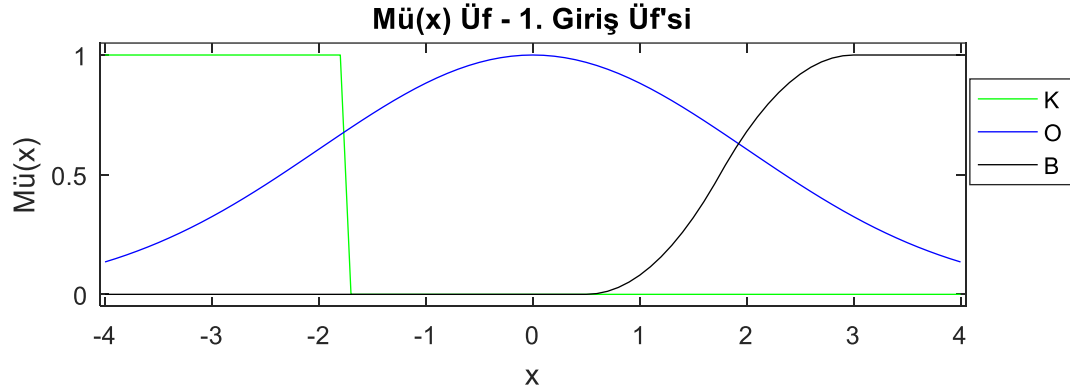
        z7=7*X(ii,jj)-0.5;
        z8=8*X(ii,jj);
        z9=1.8;

        Z(ii,jj)=(w1*z1+w2*z2+w3*z3+w4*z4+w5*z5+w6*z6+w7*z7+w8*z8+w9*z
9)/(w1+w2+w3+w4+w5+w6+w7+w8+w9);
    end
end
hold off,figure(2);
surf(X,Y,Z);
xlabel('X');
ylabel('Y');
zlabel('Z');
title('T-norm Cebirsel Çarpım ile Takagi - Sugeno - Kang Üç
Boyutlu Grafiği');

```

Program Örneklerinin Görüntüleri:

T-norm Cebirsel Çarpım Takagi – Sugeno – Kang Modeliyle Giriş ÜF'leri:



T-norm Cebirsel Çarpım Takagi – Sugeno – Kang Modeliyle Sonuç Üç Boyutlu Grafiği:

T-norm Cebirsel Çarpım ile Takagi - Sugeno - Kang Üç Boyutlu Grafiği

