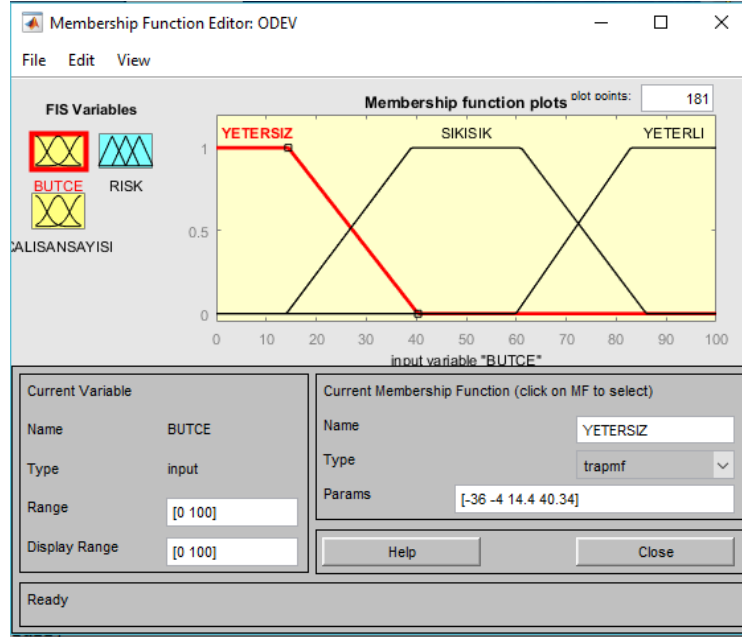




BULANIK MANTIK İLE KONTROL DERS-4 YARDIMCI NOTLARI

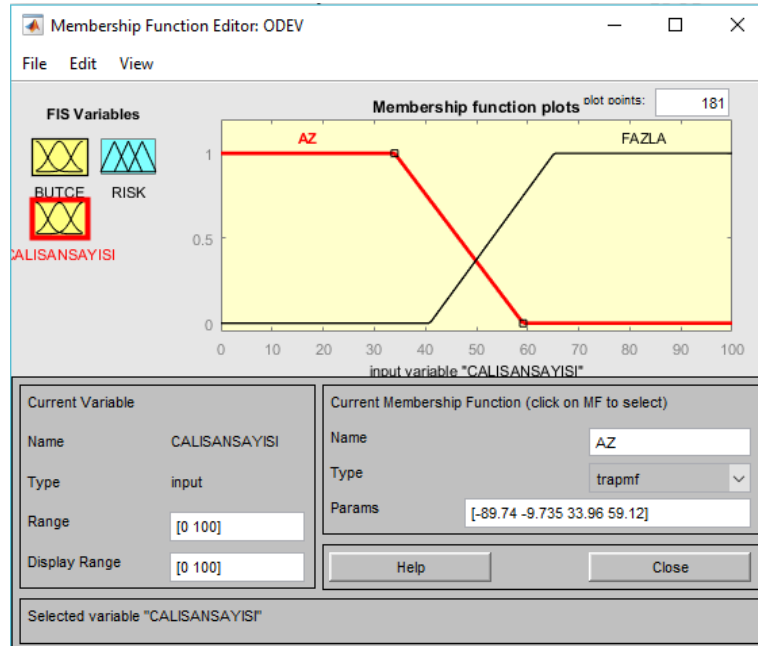
1. DERS-2 VE 3 NOTLARINDA BULUNAN RISK PROBLEMİNİN MAMDANI YÖNTEMİ İLE ÇÖZÜMÜ:

a. Bütçe bulanıklaştırma işlemi:



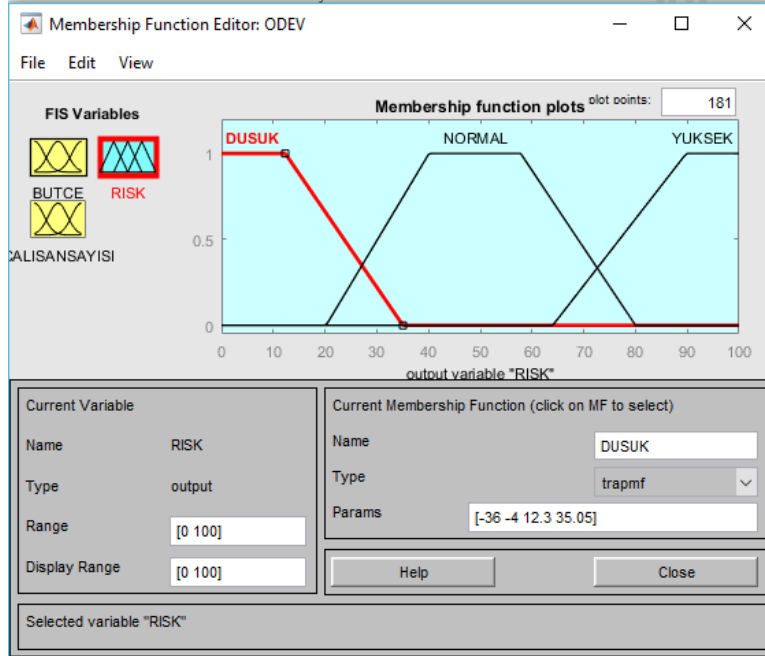
Şekil-1

b. Çalışan sayısı bulanıklaştırma işlemi



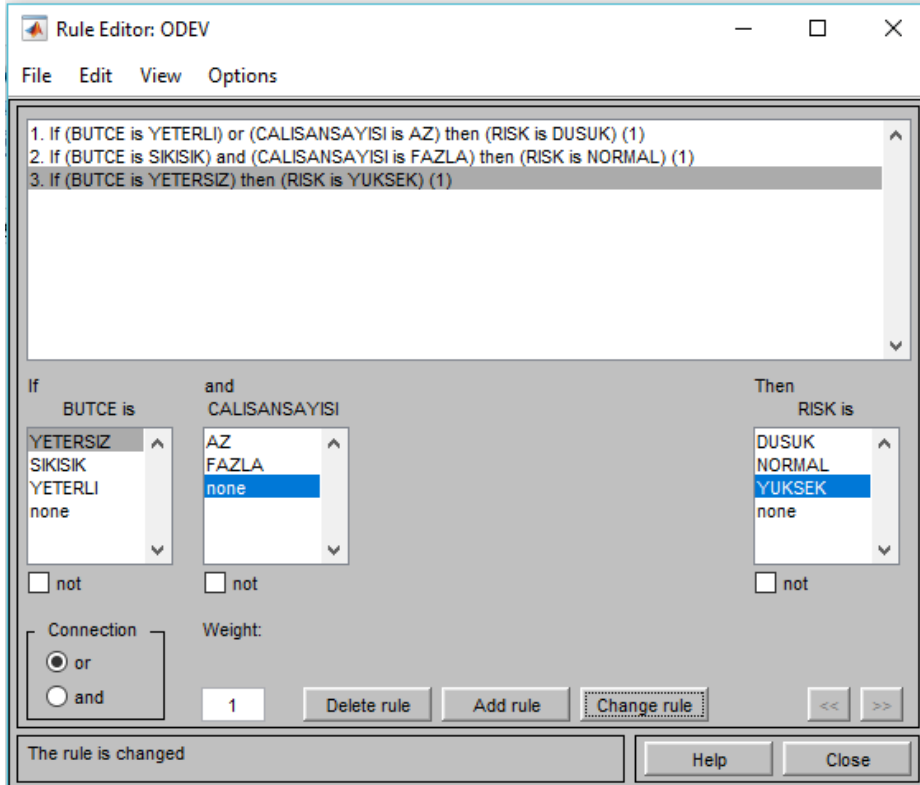
Şekil-2

c. Çıkış kümesinin(Risk) belirlenmesi



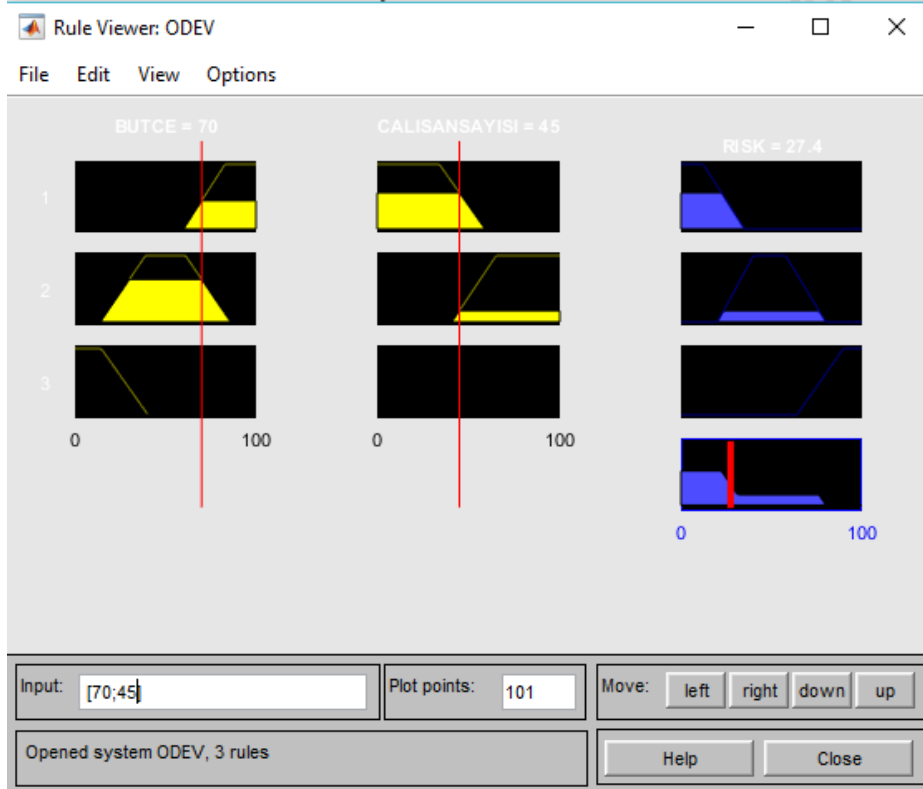
Şekil-3

d. Kurallar



Şekil-4

e. Durulaştırma (Mamdani)



Şekil-5

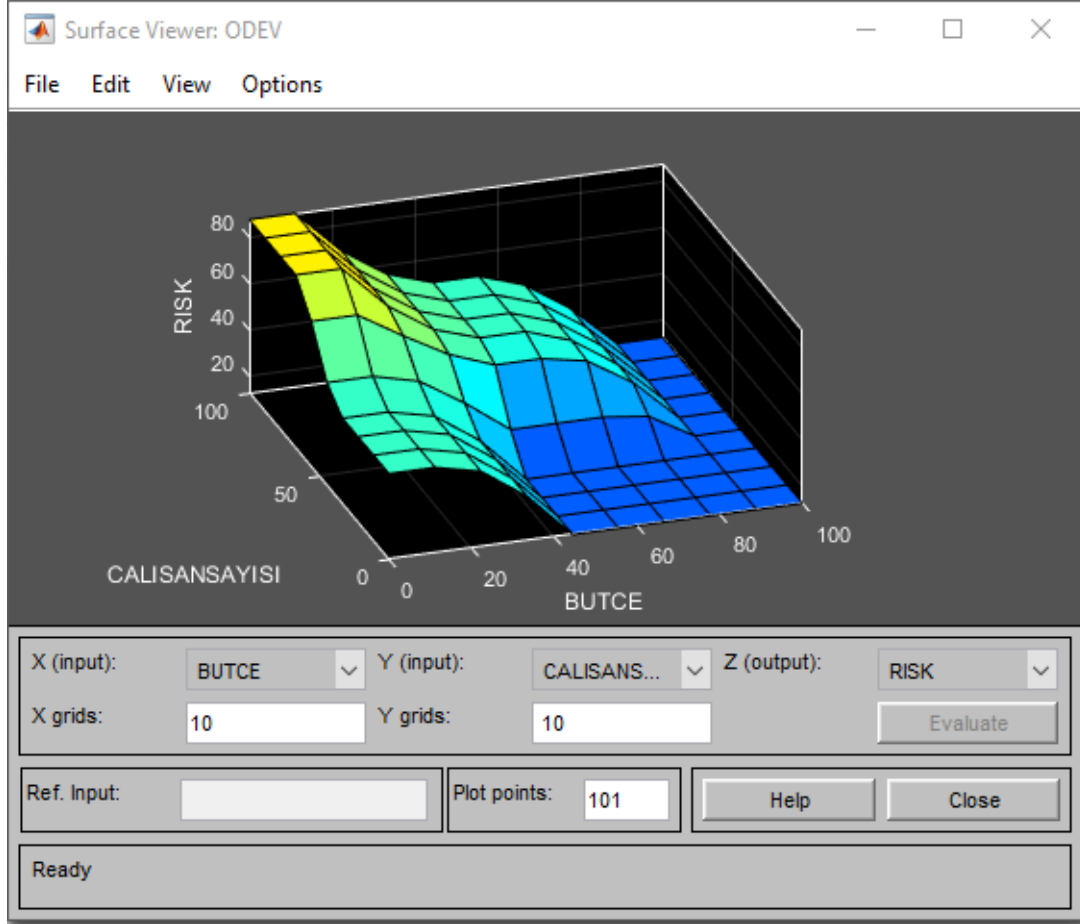
Yukarıdaki durumda Bütçe %70, Çalışan sayısı ise %45 oranındadır. Bu durumda 1. Ve 2. Kural tetiklenmiş, 3. Kural tetiklenmemiştir.

Bizim sıralamamıza göre %70 bütçe SIKIŞIK kümesine YETERLİ kümesinden daha yüksek oranda üyedir. %45 çalışan sayısı ise yüksek oranda FAZLA, düşük oranda AZ kümesine üyedir.

Bu üyelikler dahilinde 1. Kural ile ortalama bir oranda DÜŞÜK RİSK çıkışı oluşmuş ve 2. Kural dahilinde düşük bir oranda NORMAL RİSK çıkışı oluşmuştur.

Durulama işleminde Mamdani Yöntemi kullanıldığı için 2 kuralda oluşan tüm çıkış üyeliklerinin birleşim kümesinin ağırlık merkezi hesaplanmıştır ve kesin (crisp) çıkış olarak %27.4 gibi düşük bir oranda RİSK değeri belirlenmiştir.

f. Surface grafiğinin yorumlanması



Şekil-6

Buradaki grafik bir düzlemdir. 3-D bir çizimdir ve mouse ile hareket ettirilebilir. Risk koyu mavi iken en düşük seviyededeyken Sarı renge doğru en yüksek seviyededir. Bu ekranda sadece Bütçenin Risk ile değişim grafiği 2-D olarak veya Çalışan Sayısı ile Risk değişim grafiği 2-D olarak gözlenebilir.

Dikkat edilirse yaklaşık olarak Bütçe 90-100 arasında ve Çalışan Sayısı 0-100 arasında iken Z ekseninde bulunan Risk en düşük seviyededir (Koyu mavi alan). Çalışan sayısı aynı kaldığı halde Bütçe düşürüldüğünde yaklaşık %45 den 0'a doğru Riskin artmaya başladığı görülür. Ancak en yüksek risk çalışan sayısı yaklaşık %70'i geçtikten sonra ve Bütçe yaklaşık %10'un altına düştükten sonra başlıyor.



2. Ders-2 notlarında bulunan Risk probleminin Sugeno Yöntemi ile çözümü:

Sugeno Yöntemi:

- Kuralların sonucunda bir üyelik fonksiyonu yerine tek bir kesin değer (singleton) hesaplanır.

- Kural yapısı:

IF x is A AND y is B THEN z is $f(x,y)$

şeklinde oluşturulur.

- Bulanık mantığın, insanların sözel yargı cümlelerini taklit etmek için kullanıldığı düşünülürse “Eğer hava sıcaksa ve nem yüksekse o halde çıkış= $f(x,y)$ ” gibi bir yargı, yöntemin ortaya çıkış ilkesiyle biraz çelişir. Bu nedenle bazı yayınlarda Sugeno yöntemi bir bulanık karar verme sistemi olarak anılmaz. Sadece “Sugeno Modeli” adıyla ayrı bir yöntem olarak anılır.

- Elimizde sistemin girişleri ve buna karşılık gelen çıkışları ile ilgili nümerik değerler önceden elde edilmişse bu giriş çıkış bağıntısını kurmak (yapay sinir ağlarında olduğu gibi), yani bu girişlerde istenen çıkış değerini üretecek katsayılara sahip fonksiyonlar oluşturmak için kullanılır.

- $F(x,y)$ fonksiyonu genellikle polinom fonksiyonları seçilebilir. Matlab Fuzzy araç kutusunda lineer fonksiyon yani $ax+by+c$ şeklinde birinci dereceden bir polinom seçilebilir. Çıkış üyelik fonksiyonları belirlenirken (Risk:Düşük – Normal - Yüksek)

Type kısmında Lineer seçilirse $[a \ b \ c]$ şeklinde gelen sayı dizisi $ax+by+c$ lineer fonksiyonunun katsayılarıdır.

Bizim çözümümüzde Type: Constant olarak seçilmiştir. Seçilen değerler Şekil-8’de belirtildiği üzere 12.5, 50 ve 88.5 ‘dir.

Çözüm:

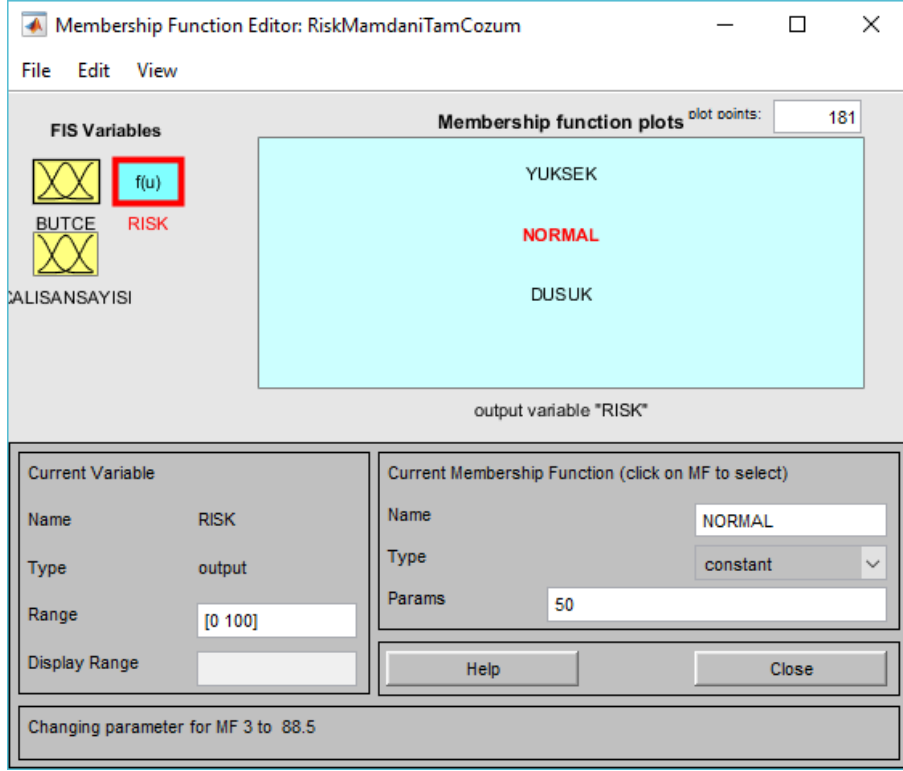
a. Bütçe bulanıklaştırma işlemi:

1. Bölümdeki a bölümü ile aynıdır.

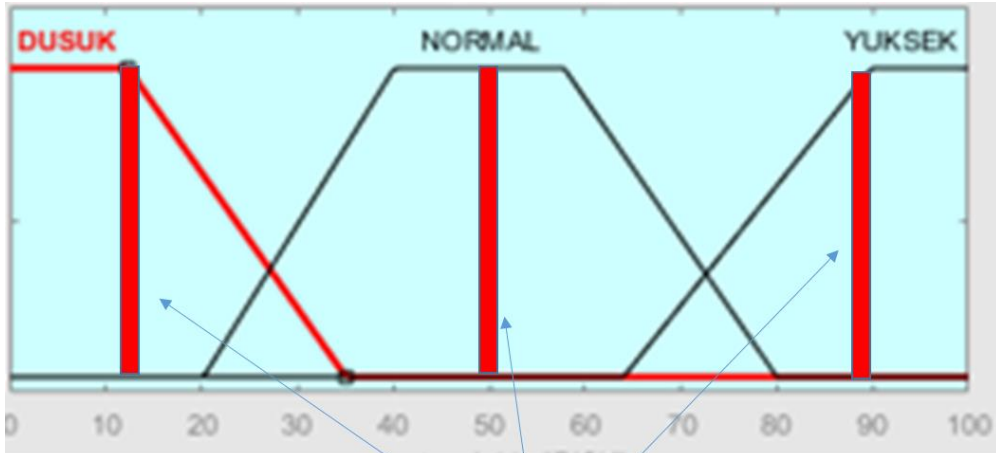
b. Çalışan sayısı bulanıklaştırma işlemi:

1. Bölümdeki b bölümü ile aynıdır.

c. Çıkış kümesinin(Risk) belirlenmesi



Şekil-7



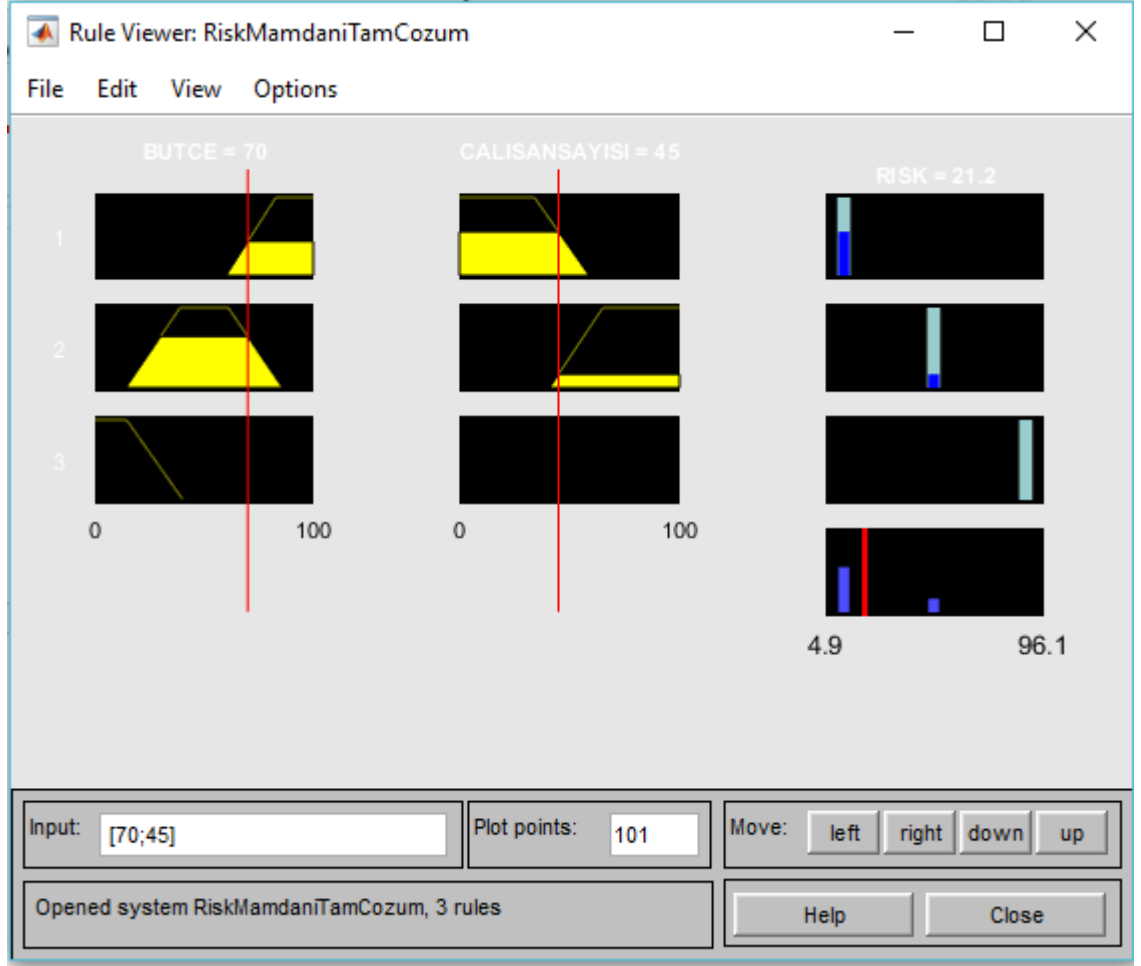
Sugeno Katsayıları
Her bir üyelik fonksiyonu
için bir tane belirlenir.

Şekil-8

d. Kurallar

1.Bölümdeki d bölümü ile aynıdır.

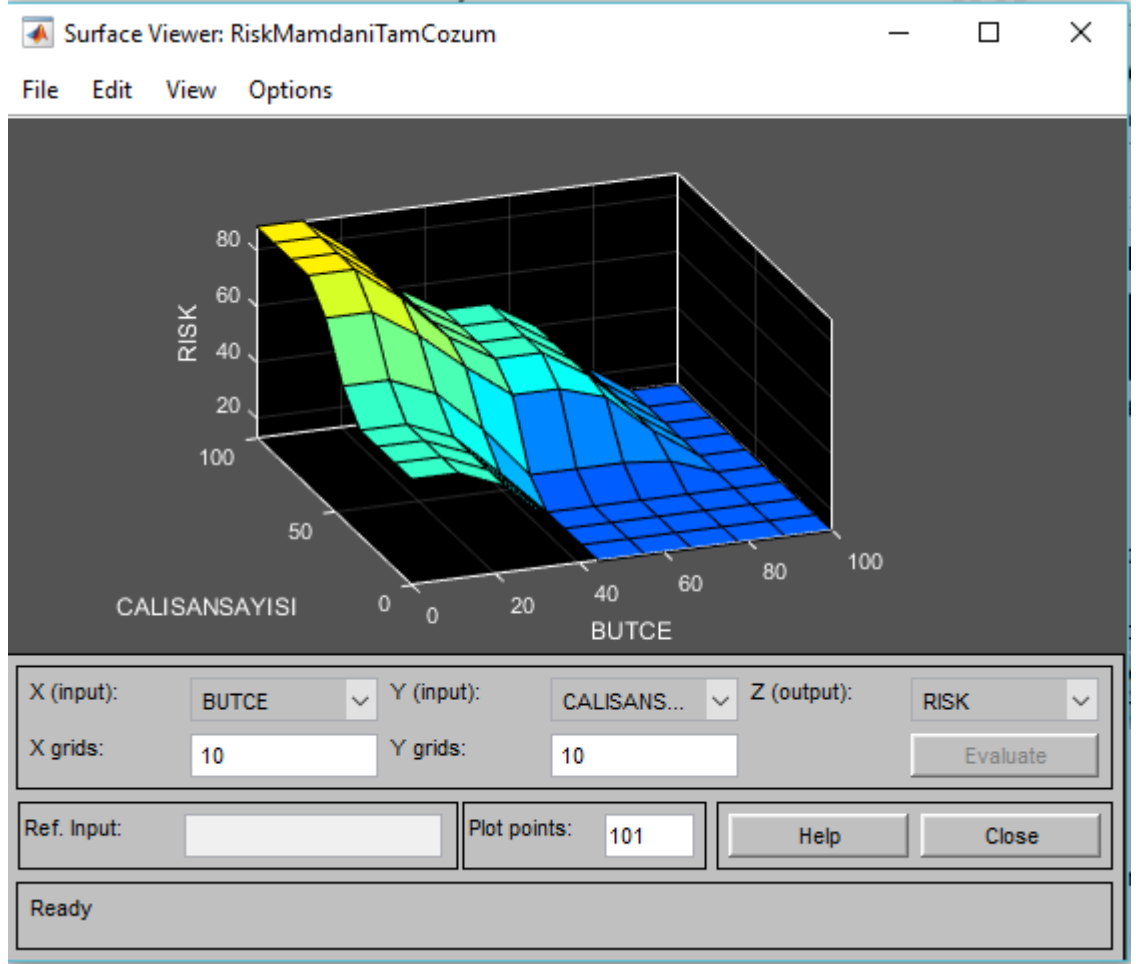
e. Durulaştırma (Mamdani)



Şekil-9

Mamdani örneğinde aynı giriş değerleri için %26.7 çıkmıştı. Sugeno yönteminde ise benzer olarak %21.2 çıkmıştır. Verilen katsayılar üzerinde minimal değişimler yapılarak sonuçlar yaklaştırılabilir.

f. Surface grafiğinin yorumlanması



Şekil-10

Görüldüğü gibi grafik düzlemi Mamdani yöntemi ile elde edilen yüzey oldukça benzerdir.



AKÜ TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ MEKATRONİK
MÜHENDİSLİĞİ



AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ BULANIK MANTIK ile KONTROL DERSİ
ÖRNEK SORU

Aşağıda girdi ve çıktıları verilen 2 giriş ve 1 çıkışa sahip bir Bahşis sistemi Bulanık Mantık kullanılarak tasarlanmış ve tüm değerleri aşağıda verilmiştir. And için prod() kullanılacaktır.

Bu koşullara göre:

Yemek:4, Servis:7.5 için Bahşis miktarını bulunuz.

DEĞİŞKENLER ve ÜYELİK FONKSİYONLARI

GİRDİLER					
1.YEMEK EVRENSEL KÜME [0 - 10]		2. SERVİS EVRENSEL KÜME [0 - 10]			
Name	Type	Parameters			
1 "Kötü"	"gaussmf"	[2 0]	1 "Kötü"	"trimf"	[-4 0 4]
2 "Orta"	"trimf"	[1 5 9]	2 "orta"	"gbellmf"	[2 3 5.5]
3 "iyi"	"gaussmf"	[2 10]	3 "iyi"	"trapmf"	[6 9 10 15]

ÇIKTI					
1. BAHŞİŞ EVRENSEL KÜME [0 - 10]					
Details:					
Name	Type	Parameters			
1 "Çok_az"	"trimf"	-12.5	0	12.5	
2 "az"	"trimf"	0	12.5	25	
3 "orta"	"gbellmf"	6.25	2.2	25	
4 "Fazla"	"trimf"	25	37	50	
5 "Çok_Fazla"	"trimf"	37.5	50	62.5	

1. If (Yemek is Kötü) or (Servis is Kötü) then (Bahşis is Çok_az) (1)
2. If (Yemek is Orta) and (Servis is İyi) then (Bahşis is orta) (1)
3. If (Yemek is iyi) and (Servis is orta) then (Bahşis is orta) (1)
4. If (Yemek is iyi) and (Servis is İyi) then (Bahşis is Çok_Fazla) (1)
5. If (Yemek is iyi) or (Servis is İyi) then (Bahşis is Fazla) (1)
6. If (Yemek is Orta) and (Servis is orta) then (Bahşis is az) (1)



AKÜ TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ MEKATRONİK
MÜHENDİSLİĞİ



Aşağıda girdi ve çıktıları verilen 2 giriş ve 1 çıkışa sahip bir Bahşış sistemi Bulanık Mantık kullanılarak tasarlanmış ve tüm değerleri aşağıda verilmiştir. **And** method ve **Implication** method için prod() kullanılacaktır.

Bu koşullara göre:

Yemek:4, Servis:7.5 için Bahşış miktarını bulunuz.

DEĞİŞKENLER ve ÜYELİK FONKSİYONLARI

GİRDİLER			
1.YEMEK EVRENSEL KÜME [0 - 10]		2. SERVİS EVRENSEL KÜME [0 - 10]	
Name	Type	Parameters	
1	"Kötü"	"gaussmf"	[2.5 0]
2	"Orta"	"trimf"	[1 5 9]
3	"iyi"	"gaussmf"	[2.5 10]
Name	Type	Parameters	
1	"Kötü"	"trimf"	[-4 0 5]
2	"orta"	"gbellmf"	[2 3 5.5]
3	"iyi"	"trapmf"	[5 9 10 15]
ÇIKTI			
1. BAHŞİŞ EVRENSEL KÜME [0 - 50]			
Name	Type	Parameters	
1	"Çok_az"	"trimf"	-12.5 0 12.5
2	"az"	"trimf"	0 12.5 25
3	"orta"	"gbellmf"	6.25 2.2 25
4	"Fazla"	"trimf"	25 37 50
5	"Çok_Fazla"	"trimf"	37.5 50 62.5

1. If (Yemek is Kötü) or (Servis is Kötü) then (Bahşış is Çok_az) (1)
2. If (Yemek is Orta) and (Servis is İyi) then (Bahşış is orta) (1)
3. If (Yemek is iyi) and (Servis is orta) then (Bahşış is orta) (1)
4. If (Yemek is iyi) and (Servis is İyi) then (Bahşış is Çok_Fazla) (1)
5. If (Yemek is iyi) or (Servis is İyi) then (Bahşış is Fazla) (1)
6. If (Yemek is Orta) and (Servis is orta) then (Bahşış is az) (1)