



6. HAFTA

BLM327

BİLGİSAYAR BİLİMİNE GİRİŞ

Öğr. Gör. Dursun EKMEKÇİ

dekmekci@karabuk.edu.tr

KBUZEM

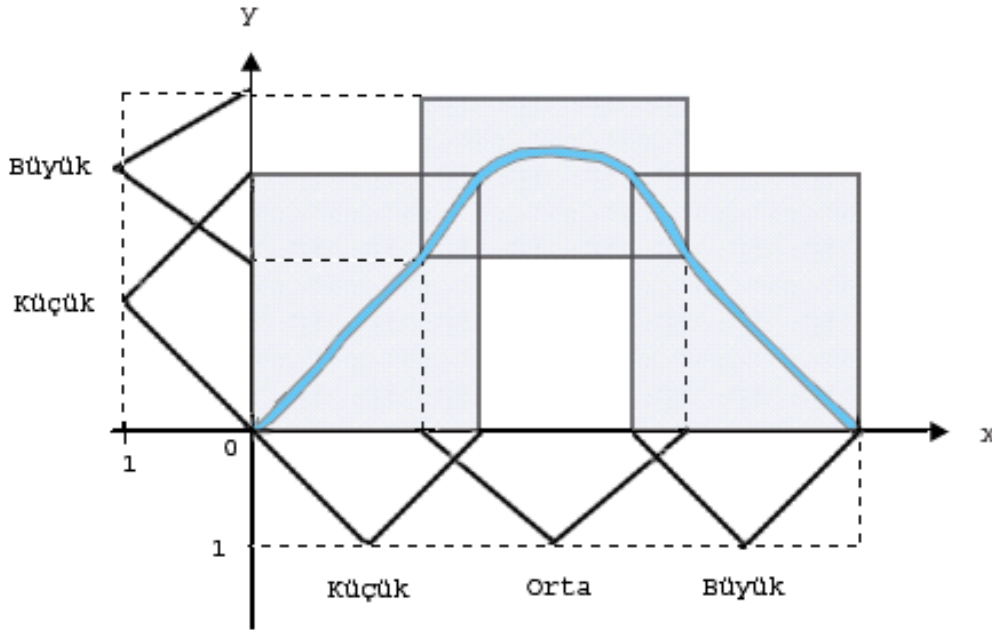
Karabük Üniversitesi

Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi

Bulanık Grafikler

Bir bulanık grafik giriş dilsel değişkenleri ve çıkış dilsel değişkenleri arasındaki fonksiyonel ilişkiyi tanımlar.

$f : x \rightarrow y$ bir klasik fonksiyon olmak üzere f^* bulanık fonksiyonu aşağıdaki gibidir;



Bulanık fonksiyon ile klasik fonksiyon parçalara ayrılarak

Yakınsama yapılıyor;

f^* :

Eğer x "küçük" ise, y "küçük"tür.

Eğer x "orta" ise, y "büyük"tür.

Eğer x "büyük" ise, y "küçük"tür.

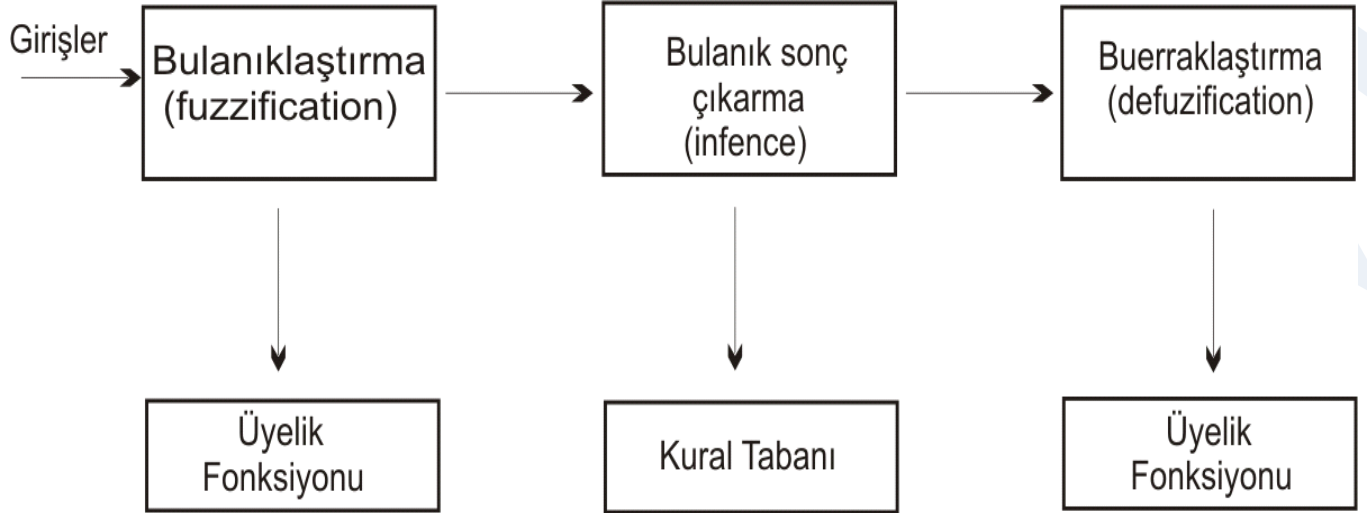
Bulanık Kural Yapısı

- Eğer <gerçekleşen olay> ise <netice>
Gerçekleşen olay, bulanık “ve”, “veya” ya da “değil” şeklindeki mantık bağlaçları kullanılarak birleştirilebilir.
- Eğer sıcaklık “yüksek” ve nem “yüksek” veya pencere “az kapalı” ve fan “açık” değil ise <netice>
- Bulanık Netice:
- Bulanık kuralların neticesi üç kategoride sınıflandırılabilir;
 - Crisp netice
 - Bulanık netice
 - Fonksiyonel netice
- Crisp Netice
 - Eğer <...> ise $y=a$ burada a bir bulanık olmayan bir sayısal değer veya sembolik değerdir. Bulanık tekillilikte te çıkış olarak bu şekilde düşünebilir.
- Bulanık Netice
- Eğer <...> ise $y \in A'$ dır burada A , bir bulanık kümedir {Mamdani çıkış metodu}.
- Fonksiyonel Netice
- Eğer $x_1 \in A_1$ ve $x_2 \in A_2$ ve..... $x_n \in A_n$ ise
dir.
burada a_0, a_1, \dots, a_n sabitlerdir.

$$y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i * x_i$$

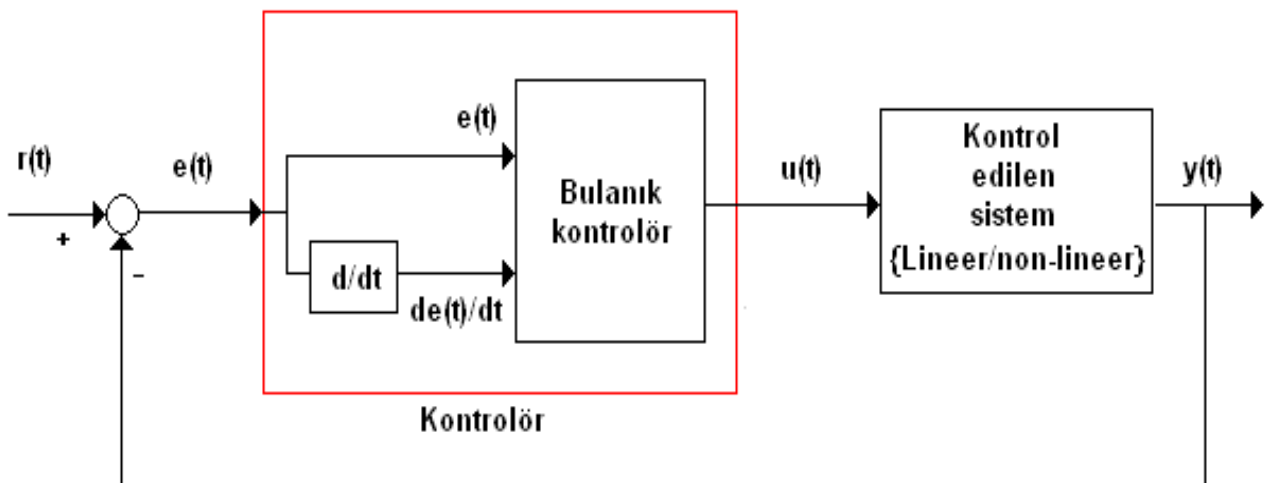
Bulanık Küme Tabanlı Sistemler

Bir bulanık küme tabanlı sistemin genel bir diyagramı aşağıdaki şekilde çizilebilir.



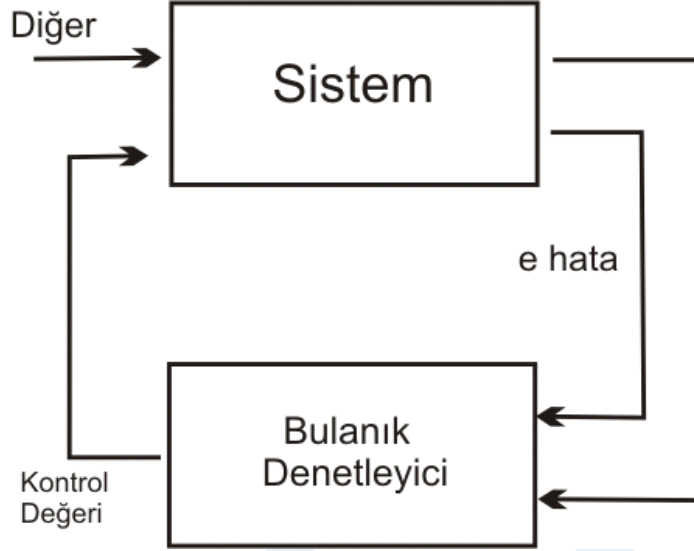
Kontrol.

Örnek konfigürasyon;



Bir bulanık küme tabanlı sistem blok diyagramını basit bir kontrol örneği için inceleyelim :

- Öncelikle yapılacak ilk iş, ilgili giriş ve çıkış değerleri için dilsel değerlerin seçilmesi ve bulanık kümeler ile ifade edilmesidir.



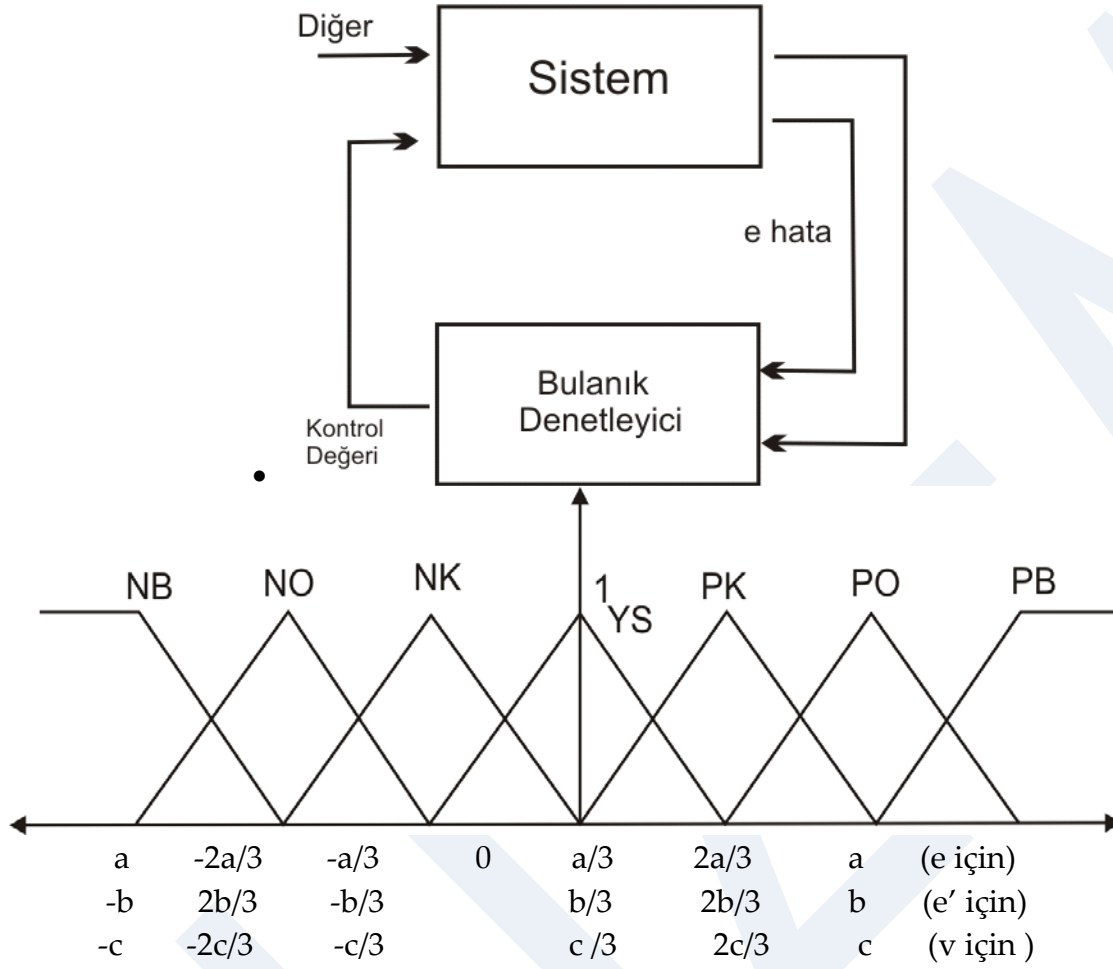
- Örnek problemde giriş ve çıkış değişkenleri için aşağıdaki yedi dilsel terimi seçelim;

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| • NB : Negatif büyük | PB : Pozitif büyük |
| • NO : Negatif orta | PO : Pozitif orta |
| • NK : Negatif küçük | PK : Pozitif küçük |
| • YS : Yaklaşık sıfır | |

- Bu durumları ifade amacıyla ;

- e için a , -a
- e ' için b , -b

v için c , -c değerlerini kullanalım



Bulanıklaştırma (fuzification);

- Gerçek değerlerin dilsel değerlere dönüştürülmesine bulanıklaştırma olarak adlandırılır. Bu amaçla bulanık kümeler ve onların üyelik fonksiyonları kullanılır.

Bulanık Sonuç Çıkarma ;

- Bulanık sonuç çıkarma, bulanık kural tabanı kullanılarak oluşturulan bulanık kurallar sonucunda gerçekleştirilir.
- Kural tabanı, bulanık tabanlı sistemlerin davranışlarını belirleyen bulanık mantık kurallarını içerir.
- Genelde uzman kişinin sisteme ait bilgi ve tecrübesi ile oluşur.

Örnek problem için aşağıdaki şekilde bir kural tabanı tablosu oluşturabiliriz;

V		é						
		NB	NO	NK	YS	PK	PO	PB
e	NB	PB	PB	PB	PB	PO	YS	YS
	NO	PB	PB	PB	PB	PO	YS	YS
	NK	PO	PO	PO	PK	YS	NO	NO
	YS	PO	PO	PK	YS	NK	NO	NO
	PK	PO	PO	YS	NK	NO	NO	NO
	PO	YS	YS	NO	NB	NB	NB	NB
	PB	YS	YS	NO	NB	NB	NB	NB

- Örneğimizde her giriş değişkeninin 7 dilsel değer olduğu için $7^2 = 49$ olası bulanık yorum mevcuttur.
- Bulanık kural tabanına uygun olarak aşağıdaki şekilde bulanık kurallar oluşturulabilir;
 - Kural 1; Eğer e, NB ve é,NB ise V, PB'dir
 - Kural 2; Eğer e, NB ve é,NO ise V, PB'dir
 - ...
 - ...
 - Kural 49; Eğer e, PB ve é,PB ise V,NB'dir.
- e, é ve v için bulanık terimleri A_i, B_j, C_k olarak ifade edersek, kurallar genel olarak aşağıdaki sekilerde oluşturulur;
 - Eğer e, A_i ve é, B_j ise v C_k 'dir.
 - e, A_i ve é, B_j dilsel ifade;
 - $\min \{m_{A_i}(e), m_{B_j}(\acute{e})\}$ üyelik derecesi ile gösterilir.

Bulanık Küme Tabanlı Sistemler

- $m_{C_k}(v) = \min \{m_{A_i}(e), m_{B_j}(\acute{e})\}$
burada $i=1, \dots, n$, $j=1, \dots, m$ $k=1, \dots, p$.
- Aynı girişler için işleyen bütün kurallar birleştirilirse
 $m_{C_k}(v) = \max \{\min \{m_{A_i}(e), m_{B_j}(\acute{e})\}\}$

Berraklaştırma (Defuzzification);

- Berraklaştırma, bulanık çıkarım sonucu elde edilen bulanık sonucun gerçek değere dönüştürülmesi işlemidir.
- Bulanıklaştırma işlemi için yaygın olarak kullanılan metotlar aşağıda verilmiştir;
 - Alan merkezi metodu(COA= Centre of area)
 - Maksimum
 - Maksimumların ortalaması(MOM=mean of maximums)
 - Maksimumların en küçüğü (SOM=Smallest of max.)
 - Maksimumların en büyüğü (LOM=Largest of max.)

Mamdani Bulanık Netice Ve Bulanık Çıkarma

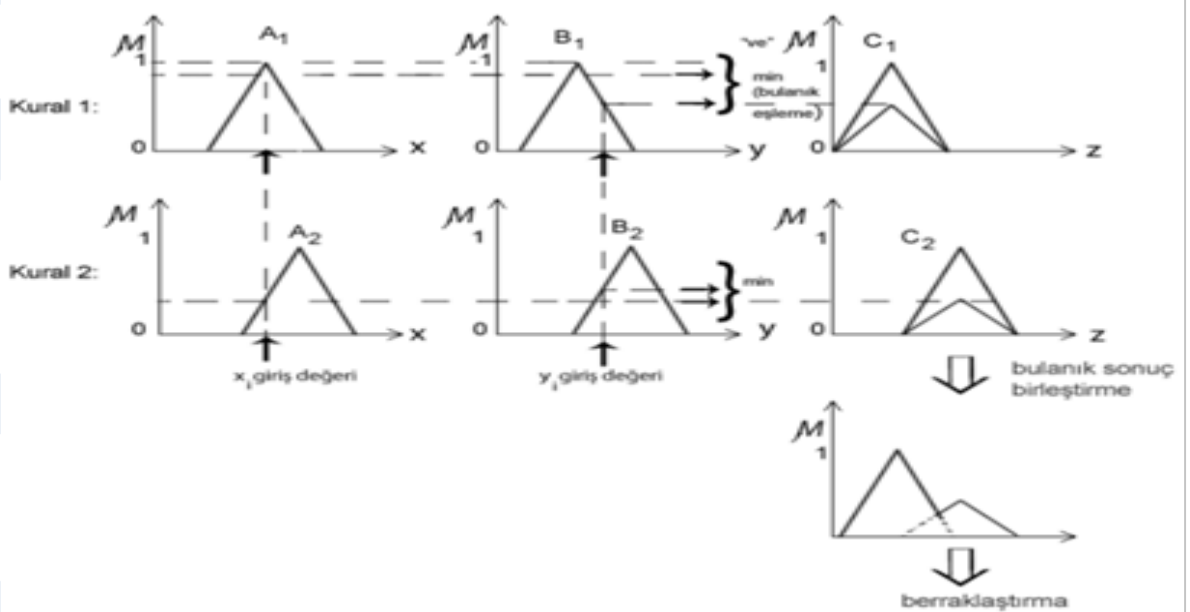
Mamdani bulanık çıkarım sisteminde bulanık kuralların işleyişi aşağıdaki şekildedir;

- Bulanık Kural i : Eğer x , A_i ve y , B_i ise z , C_i 'dir.

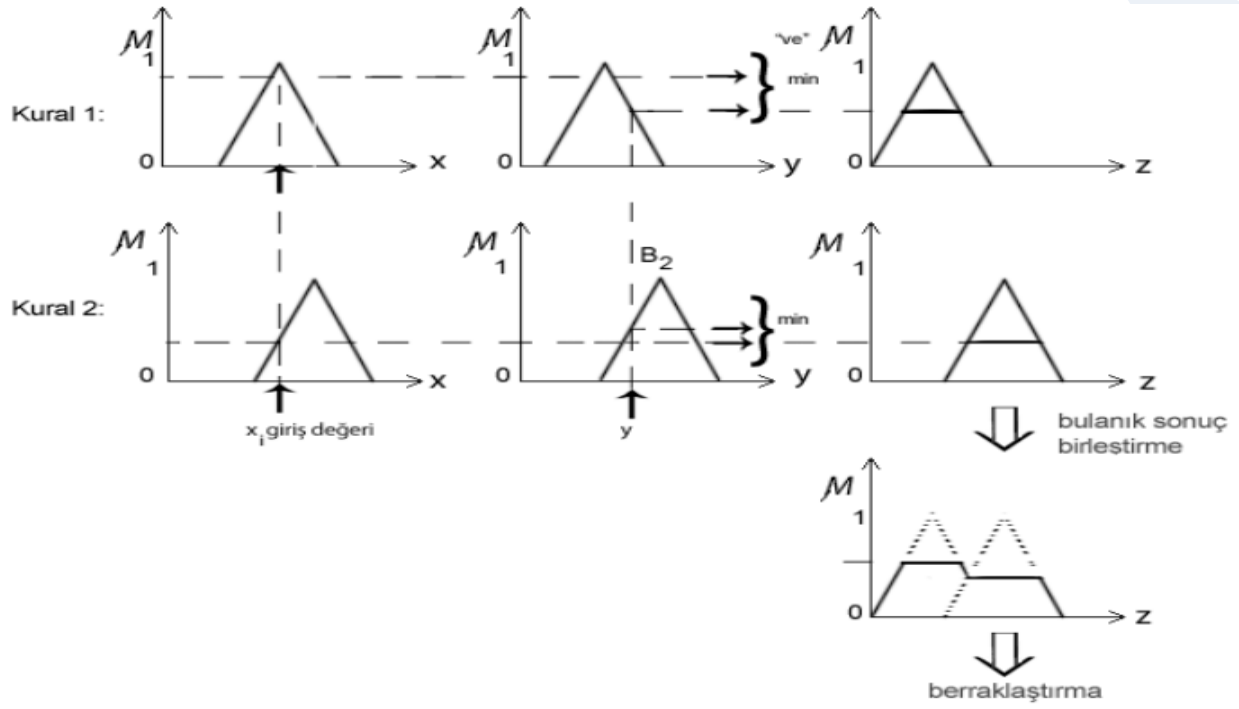
Bulanık kuralların işleyişinde en çok kullanılan çıkarım metotlarından iki tanesi aşağıda verilmiştir;

- Ölçeklendirme (Max – Dot)
- Kırpma (Min Max)

Ölçeklendirme (Max – Dot)



Kırpma(Min-Max)



Kaynakça

- Dr. F. Temurtaş Ders Notları