

Bulanık Mantık

Elk.Y.Müh.Atilla BAYSAL
atilla.baysal@emo.org.tr

Bulanık mantık (Fuzzy Logic) kavramı ilk kez 1965 yılında California Berkeley Üniversitesi'nden bilim insanı Prof. Lütfü A. Zade'nin bu konu üzerindeki araştırmalarına ait ilk makalelerini yayınlamasıyla duyuldu. O tarihten sonra önemi gittikçe artarak günümüze kadar gelen bulanık mantık, belirsizliklerin anlatımı ve belirsizliklerle çalışılabilmesi için kurulmuş katı bir matematik düzen olarak tanımlanabilir. Bilindiği gibi istatistikte ve olasılık kuramında, belirsizliklerle değil kesinliklerle çalışılır ama insanın yaşadığı ortam daha çok belirsizliklerle doludur. Bu yüzden insanoğlunun sonuç çıkarabilme yeteneğini anlayabilmek için belirsizliklerle çalışmak gereklidir. Bulanık mantık ile klasik mantık arasındaki temel fark klasik mantığın önermelerin sadece aşırı uç değerleri kullanmasıdır. Aristo mantığında bilindiği gibi bir şey ya A kümesinin elemanıdır ya da değildir. Başka bir deyişle ya siyah ya da beyazdır. Gerçek dünyada ise tam siyah veya tam beyazı bulamazsınız. Bulanık mantık ise gerçek hayata uygun olarak hemen hemen tamamıyla grilerle çalışır.

Birçok sistemde girdi ve çıktı arasında kontrol sağlayan bir kontrol ünitesine ve kontrol algoritmasına ihtiyaç vardır. Kontrol biriminde uygun girdilerden uygun çıktılar elde edebilmek için farklı algoritmaları kullanılır. Klasik yöntemlerden PID en çok kullanılan kontrol yöntemidir.

Son dönemde ise bulanık mantık

yaygın olarak kullanılan bir kontrol yöntemidir. Bu yöntem insan beyninin çalışma mantığında olduğu gibi verilen bilgiler doğrultusunda uygun kontrol çıktısı üretir.

Bulanık mantık algoritması ile kontrolde sistem ile ilgili herhangi bir matematiksel ifadeye gerek yoktur. Bu nedenle matematiksel model elde etmenin çok zor ya da imkânsız olduğu kontrol problemlerinde sıkça uygulanabilmektedir.

Bu sistemde öncelikle üyelik fonksiyonları belirlenmelidir.

Şekilde sıcaklık hatası için gerçekleştirilmiş bir üyelik fonksiyonu görülmektedir. Burada +2 sıcaklık hatası değeri hem pozitif orta üyelik fonksiyonuna hem de pozitif büyük fonksiyonuna üyedir. Klasik mantıkla bakılsaydı +2 yalnızca bir fonksiyona üye olabilecek diğer fonksiyona üyelik derecesi de 0 olacaktı.

Üyelik fonksiyonlarının ve üyelik

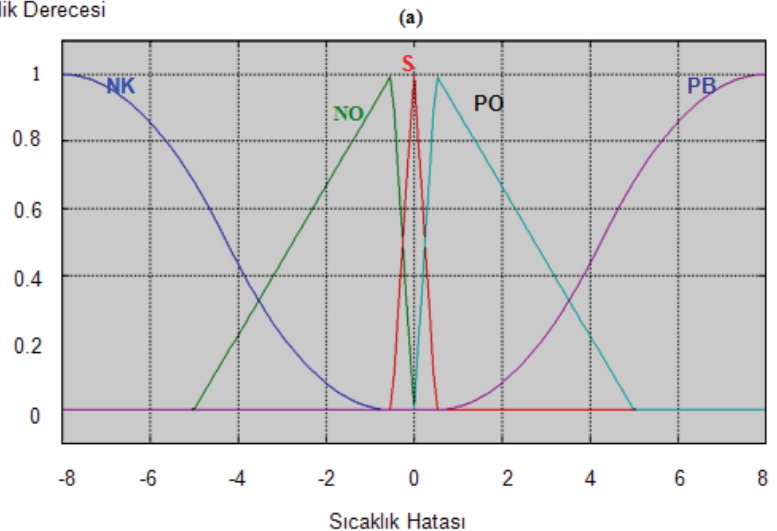
derecelerinin belirlendiği bu kısma bulanıklaştırma (fuzzyfication) denir.

Daha sonra kural tablosu oluşturulmalıdır. Kural tablosu matematiksel ifadelerle değil yaklaşık ifadelerle tanımlanır. Örneğin su sıcaklığı için çok soğuk, çok sıcak ve ya ılık gibi dilsel ifadelerle tanımlanmış olan üyelik fonksiyonlarına sistemin vereceği tepkiler de dilsel ifadelerle tanımlanmalıdır.

“Su çok soğuksa suyu çok ısıt”, “Su soğuksa suyu ısıt”, “Su ılıksa ne ısıt ne soğut” gibi tepkilerden oluşan ve bir önceki durumu da göz önüne alan kural tablosu oluşturulduktan sonra bu tabloya göre kontrol işlemi gerçekleştirilir.

Şekil 2.'de örnek bir kural tablosu gösterilmiştir. Bu tablo kompresör frekansı değişimi ile sıcaklık kontrolü için kullanılmıştır. Tablodaki değerler sıcaklık hatası için negatif yüksek (NY), negatif orta (NO), sıfır

Üyelik Derecesi



Frekans değişimi önceki değeri →	ÇK	K	O	B	ÇB
Sıcaklık hatası					
NY	K	O	B	B	ÇB
NO	K	O	B	B	ÇB
S	ÇK	K	O	B	ÇB
PO	ÇK	ÇK	K	O	B
PY	ÇK	ÇK	K	O	B

(S), pozitif orta (PO), pozitif yüksek (PY) olarak belirlenmiştir. Değişim değerleri de çok küçük (ÇK), küçük (K), orta (O), büyük (B), çok büyük (ÇB) olarak belirlenmiştir.

Sıcaklık hatası PY olduğunda ve önceki frekans değişimi ÇB olduğunda yeni durumda frekans değişimi B olacaktır.

Bu değişim değerleri durulaştırma kısmında merkezi durulaştırma yöntemi ile okunup çıkış fonksiyonundaki karşılığına bakılarak gerekli frekans değişim miktarı bulunur. Bu

şekilde sistemin frekans kontrolü sağlanabilir.

Bulanık mantık karmaşık zamanla değişebilen sistemlerin kontrolünde kolaylıklar getirir. Sistemlerin matematiksel modellerinin çıkarılmasının zor ve zahmetli olduğu zamanlarda bulanık mantık bu sistemlerin kontrolünde kolaylık sağlar. Sistemin belirli üyelik fonksiyonlarına ve kural tablosuna dönüştürülmesi nedeniyle diğer kontrol sistemlere göre daha ufak yazılımlarla daha hızlı kontrol yeteneği sağlar. Lineer olmayan sis-

temlerin kontrolünde klasik kontrol yöntemlerine göre daha pratik ve hızlıdır.

Bunların yanında bulanık mantık sistemi deneyime bağımlıdır. Üyelik fonksiyonu şekillerinin seçiminde belirli kurallar yoktur. Doğru seçimi deneyerek bulmak da uzun zamanlar alabilir. Buna rağmen kontrol sistemlerinde üçgen üyelik fonksiyonunun daha kullanışlı olduğu söylenmektedir. Klasik kontrol yöntemlerinde sistem kararlılık analizi yapılabilirken bulanık mantıkta kararlılık analizi yapılamamaktadır. Sistemin hangi girişlere hangi çıkışları vereceği ancak deneylerle bilinebilir.

Sonuç olarak bulanık mantık kontrol sistemi karmaşık ve matematiksel modellemesinin yapılması güç olan sistemlerin kontrolünde ciddi kolaylıklar sağlamaktadır. Ancak bu sistemin de dezavantajları göz önünde tutulmalıdır.

Kaynakça

"Değişken hızlı soğutma kompresörünün bulanık mantık algoritması ile kontrolü." O.EKREN&S.KÜÇÜKA

Resmi Gazete'den

Tarih	Sayı	Kurum	
3 Ocak	28517	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu	Elektrik İletim Sistemi Arz Güvenilirliği ve Kalitesi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına İlişkin Yönt.
3 Ocak	28517	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu	Elektrik Piyasası Şebeke Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına İlişkin Yönt.
5 Ocak	28519	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu	Elektrik Piyasası Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönt.
5 Ocak	28519	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	Enerji Verimliliği Hizmetlerini Yürütecek Kurum ve Kuruluşlara Yetki Belgesi Verilmesi Hakkında Tebliğ
10 Ocak	28524	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu	Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
18 Ocak	28532	Gümrük ve Ticaret Bakanlığı	Elektronik Ürün Senedi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönt.
18 Ocak	28532	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmelik
19 Ocak	28533	Adalet Bakanlığı	Elektronik Tebligat Yönetmeliği
30 Ocak	28544	Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu	Elektronik İmza ile İlgili Süreçlere ve Teknik Kriterlere İlişkin Tebliğde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ
31 Ocak	28545	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
31 Ocak	28545	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
31 Ocak	28545	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu	Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
31 Ocak	28545	TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası	TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Serbest Müşavir Mühendislik Hizmetleri Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
31 Ocak	28545	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Proje ve Kontrollük İşlerinde Uygulanacak Fiyat Artış Oranları Hakkında Tebliğ
31 Ocak	28545		Elektrik Piyasası Kanunu ile Özel Tüketim Vergisi Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun (Kanun No. 6408)