

Bulanık Mantık Tabanlı Çalışan Disiplin Kurulu Yazılımının Gerçekleştirilmesi¹

Mesut BIYAN²

Geliş Tarihi	14.09.2015	Kabul Tarihi	14.03.2016
--------------	------------	--------------	------------

Öz

Okullarda disiplin kurulları oluşturulmakta ve cezaları bu kurullar bazı hususları değerlendirerek vermektedir. Fakat Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'in ilgili yönetmeliği incelendiğinde öğrencilere ceza verilirken göz önünde bulundurulması gereken birçok hususun bulunduğu ve disiplin kurullarının her zaman bu hususların tamamını ceza verirken değerlendirmedeği gözlemlenmiştir. Bu çalışmada, öğrenciler disiplin kurullarına sevk edildiklerinde bütün durumlar değerlendirilerek daha adil bir karar verilmesine yardımcı olacak bir yazılım gerçekleştirilmiştir. Bu yazılımın gerçekleştirilmesi için 7 Eylül 2013 CUMARTESİ günü 28758 sayılı resmi gazetede yayınlanan Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği'nden nitel veriler elde edilmiştir. Bulanık mantık kullanılarak kodlanan C#.NET yapay zekâ yazılımına bu veriler girilecek ve sistem 675 adet kural tabanı sayesinde öğrencinin yüzde kaç ile cezalandırılması hakkında bir tahmin elde edilebilecektir. Ayrıca program ürettiği verileri kendi veri tabanında saklayacağı için disiplin kurulu kararlarının kurul defterleri haricinde dijital ortamda saklanması ve istenildiğinde bu verilere rahatça ulaşılmasını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bulanık Mantık, Disiplin Kurulu, Yapay Zekâ, Dotfuzzy Library, C#.NET.

¹Bu çalışma 2014 yılında 46. TÜBİTAK Ortaöğretim öğrencileri araştırma projeleri yarışmasında bölge birincisi olmuş ve Türkiye finalinde Ankara Congressum'da sergilenmiştir.

²Sivas Karşıyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Bilişim Teknolojileri Bölüm Şefi, Sivas-TÜRKİYE
E-posta: mesutbiyan@gmail.com

Carrying Out Discipline Committee Software Working Based on Fuzzy Logic

Mesut BIYAN

Received	14.09.2015	Accepted	14.03.2016
----------	------------	----------	------------

Abstract

Discipline committee is established in school and these decide punishment by evaluating some rules. However, when it is examined the ministry of education (MEB)'s related regulations, it is observed that there are many issue that must be considered while any student is being punished and discipline committee always don't evaluate all of these subject. In this study, when students are referred to the discipline committee, a software was carried out to help deciding more just by evaluating all conditions. Qualitative datas were obtained from MEB's secondary education regulation that published in 28758 official gazette in 7 September 2013 to implement this software. These datas will be entered to C#.NET artificial intelligence software programed by using fuzzy logic and they can be obtained student's punishment rate by means of rule basement with 675 rules. Also because the software will store generated datas in self-database, it will provide to store discipline committee's decisions in digital medias except committee record and to reach this data any times easily.

Keywords: Fuzzy Logic, Discipline Committee, Artificial Intelligence, Dotfuzzy Library, C#.NET.

Giriş

Eğitim-öğretim sürecinde disiplin; öğrencilerden yapması istenilen davranış ve tutumları öğreterek, bu amaçla öğrencileri kontrol altında tutmak, olumlu davranış için onları ödüllendirmek, olumsuz davranışlar için onlara gereken yaptırımı yapmak ya da cezayı vermektir (Başaran, 1996, s. 110). Bir ülkenin ve insanların geleceği açısından okul, eğitim sistemlerinin önemli ve stratejik bir parçasıdır. Alınan bütün tedbirlere rağmen okullarda bazen istenilmeyen davranışlar olabilmektedir. Bu davranışlardan önemli olanlardan biri de okulda meydana gelen disiplin olaylarıdır.

Okullarda disiplini bozan eğitim öğretim olayları öğrenci, öğretmen ve veli tarafından istenilmeyen durumlardan biridir. Bu bakımdan okullarda disiplin olaylarının etkili bir şekilde yönetilmesi ve gerekli disiplin işlemlerinin hassasiyetle sürdürülmesi eğitim-öğretim açısından oldukça önemlidir (Akpınar ve Özdaş, 2013:2).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), ortaöğretim kurumlarında meydana gelen disiplin olaylarını yönetmek için farklı zamanlarda (1931, 1964, 1967, 1971, 1975, 1978, 1995,2007,2013) çeşitli yönetmelikler yayınlamıştır. Bu yönetmeliklerde suç sayılacak disiplin davranışları ve bu davranışlara verilecek cezalar, öğrencilerin savunma hakkı, disiplin kurulları ve cezaların uygulama biçimleri yer almaktadır.

7 Eylül 2013 Cumartesi günü 28758 sayılı resmi gazetede yayınlanan Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği'nden öğrencilerin disiplin ceza işlemleri gerçekleştirilirken birçok hususun göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013).

Bu yönetmeliğin 168. Maddesi incelendiğinde;

Ceza takdirinde dikkat edilecek hususlar

MADDE 168- (1) Disiplin cezaları takdir edilirken;

- a) Öğrencinin 18 yaşına kadar çocuk olduğu,
- b) Öğrencinin üstün yararı,
- c) Soruşturma sürecinde gizlilik ilkesi,

- c) Sınıf rehber öğretmeni ve öğrenci velisinin görüşleri,
- d) Öğrencinin ailesi ve çevresiyle ilgili bilgiler,
- e) Öğrencinin kişisel özellikleri ve psikolojik durumu,
- f) Fiil ve davranışın hangi şartlar altında yapıldığı, öğrenciyi tahrik unsurlar,
- g) Öğrencinin yaşı ve cinsiyeti,
- ğ) Öğrencinin derslerdeki ilgi ve başarısı,
- h) Öğrencinin daha önce ceza alıp almadığı,

hususları göz önünde bulundurulur ifadesi yer almaktadır (MEB, 2013).

Ama disiplin kurulu işlemleri incelendiğinde sadece birkaç hususa göre öğrenci cezalandırılmaktadır. Bu ceza işlemi sürecinde belirtilen tüm hususların değerlendirilmesi ve disiplin kurulunun kararını destekleyici bir model oluşturulmasına ihtiyaç olduğu gözlemlenmiştir. Böyle bir model yapılarak bir öğrenci hakkında disiplin işlemi uygulanırken sadece birkaç nedene göre değil yönetmelikte de belirtildiği gibi bütün durumların değerlendirilmesi ve daha adil ve objektif bir karar verilmesi sağlanmış olacaktır.

Literatür taranarak yapılan çalışmalar analiz edildiğinde özellikle bulanık mantık ile ilgili binlerce uygulama ve çalışma olduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte disiplin ve bulanık mantık ile ilgili ayrı ayrı birçok araştırma yapıldığı fakat bulanık mantık ile disiplin işlemlerinin yapıldığı bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Disiplin ve bulanık mantık ile ilgili çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Watkins ve Wagner'a (2000) göre, davranışın sorun oluşturup oluşturmaması, davranışın gösterildiği yere, zamana, davranışın sahibine, davranışı değerlendiren kişiye ya da o anda aynı ortamda bulunan diğer kişilere göre değişebilmektedir. Güçlü (2004), Kayseri ilinde bulunan orta öğretim öğrencilerinin sosyo-ekonomik yönden ne gibi benzerlikler içerdiğini araştırmıştır ve kız ile erkek öğrencilerin farklı suçlar işlediğini ve kızların erkeklere göre daha az suç işlediği gibi sonuçlara ulaşmıştır. Reynolds, Skiba, Graham, Sheras, Conoley ve Garcia-Vazquez (2008) çalışmalarında okul disiplininin sağlanmasının okullar için çok önemli olduğunu ve sıfır tolerans uygulamasının bazen olumsuz sonuçlar doğurabileceğini söylemiştir. Çerçi (2009), devlet okullarında görevli öğretmenlerin disiplin olaylarına yaklaşımlarını belirlemeye çalışmıştır. Bu çalışmada göstermiştir ki öğretmenlerin disiplin yaklaşımları farklıdır ve bu farklılıktan dolayı disiplin suçlarında gösterdikleri tavır da farklı olmaktadır.

Skiba, Homer, Chung, Rausch, May ve Tobin (2011), 2005-2006 yıllarında 364 tane başlangıç ve orta düzey okullarındaki disiplin işlemleri dokümanlarını incelemişler ve lojistik regresyon analizi ile Afrikalı öğrencilerin Amerikalı beyaz öğrencilere göre ortalama 3 kez fazla disiplin kuruluna gittiğini tespit etmişlerdir. Council of State Governments Justice Ctr ve Public Policy Research Institute at Texas A&M University tarafından 2011 yılında 124 sayfalık bir rapor hazırlanmış ve bu raporda her 10 öğrenciden 6'sının disiplin kuruluna gittiğini, disiplin işlemleri yapılan öğrencinin hiç disiplin işlemi olmayan öğrenciye göre sınıfta kalma ya da okulu bırakma ihtimalinin daha fazla olduğu gibi sonuçlar bulmuşlardır. Akpınar ve Özdaş (2013), Lise disiplin sorunlarının sınıf değişkeni açısından incelenmesi adlı çalışmalarında ise ortaöğretim öğrencilerinin işlemiş oldukları disiplin suçlarını sınıf düzeyi değişkenine göre incelemişlerdir. Bu çalışma da göstermiştir ki liselerde disiplin sorunları bazı sınıf düzeylerinde bile farklılaşmaktadır.

Özek ve Sinecen (2004), Klima Sistem Kontrolünü Bulanık Mantık ile modellemişlerdir. Das ve Kar(2006), çalışmalarında tekerlekli robotlar için bulanık mantık tabanlı bir kontrol mekanizması tasarlamışlar ve bunu robotlarda başarı ile uygulamışlardır. Tiryaki ve Kazan (2007), bir bulaşık makinesini bulanık mantık ile modellemişlerdir. Ballı, Karasulu, Korukoğlu ve Uğur (2009), Basketbolda oyuncu seçimi için sinirsel-bulanık karar destek sistemi gerçekleştirmişlerdir. Cinal, Odabaş ve Pehlivan (2009), Bulanık Mantık ile güneş enerjisi uygulaması yapmışlardır. Kuzu ve Özdemir (2009), bireyin zekâ türü ve öğrenme şeklinin çeşitli ölçeklerle belirlenebildiğini ve bununda bulanık mantık ile belirlenebileceğini belirtmiştir. Rahman ve Ratrou (2009), çalışmalarında özellikle Suudi Arabistan gibi ülkeler başta olmak üzere sadece trafik sıkışıklıkları için değil birçok taşıma sistemleri için bulanık mantık tabanlı kontrol sistemlerinin geliştirilebileceğini belirtmişlerdir. Kıyak (2010), Uçak iniş sıralamasını bulanık mantık ile yaptırarak hava trafiğini ve uçakların iniş sırasını modellemiştir. Baig, Khan, Noor ve İmran (2011), çalışmalarında insan beyni gibi düşünerek kanama ve beyin tümöründe teşhis koyabilen bulanık mantık tabanlı bir sistem geliştirmişlerdir. Yıldız ve Kışoğlu (2011), bulanık mantık yaklaşımı ile hazır giyimde beden numarası belirleme işlemi yapmışlardır. Kaur Arshdeep ve Kaur Amrit (2012) çalışmalarında ise sıcaklık ve nem bilgilerine göre sıkıştırıcıyı kontrol etmek için bulanık mantık kullanmıştır. Salaki, Kawet, Manoppo, yaptıkları çalışmada Android tabanlı olarak çalışan ve özellikle meslek lisesi öğrencilerinin dal seçiminde kullanabileceği bir yazılımı bulanık mantık kullanarak gerçekleştirmişlerdir.

Gerçekleştirilen bulanık tabanlı disiplin kurulu yazılımı C#.NET ortamında ve Microsoft Access 2010 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan sistemin 675 adet kuralı bulunmaktadır. Sistem karar verirken bu 675 adet kural kullanarak bir tahminde bulunmaktadır. Tasarlanan sistemde 5 adet giriş ve ceza adında çıkış bulunmaktadır. Bu giriş ve çıkışlar 7 Eylül 2013 Cumartesi günü 28758 sayılı resmi gazetede yayınlanan Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği'nden oluşturulmuştur. Bulanık tabanlı disiplin kurulu yazılımı kodlaması yapılırken Dot fuzzy kütüphanesinden faydalanılmıştır. Dot Fuzzy, C#.NET projelerinde Fuzzy uygulamaları yapabilmek amacı ile yapılmış açık kaynak kodlu bir kütüphanedir (Michele, 2014).

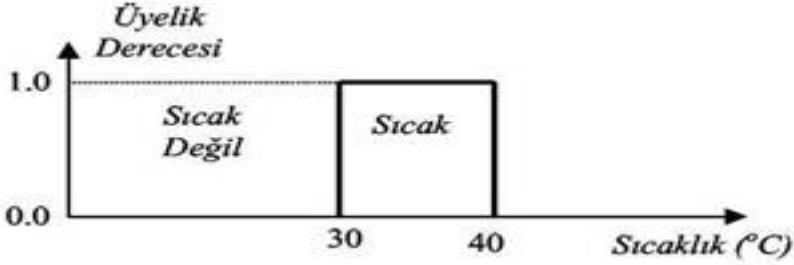
Çalışma sonucunda gerçekleştirilen yazılıma disiplin kurullarında görevli kişiler gerekli verileri girerek öğrencinin ceza alıp almaması konusunda bir tahmin elde edebileceklerdir. Programın ürettiği sonuç bir tahmin olup bunu disiplin kurulları şartlara göre değerlendirerek kendi kararlarını vereceklerdir. Yani gerçekleştirilen yazılım disiplin kurullarına karar verirken yardımcı olmak amacı ile gerçekleştirilmiştir. Programın ürettiği tahminlerin ne kadar başarılı olduğunu test etmek amacı ile bir okulda yaşanmış disiplin olayları disiplin kurulu defteri ile incelenmiş ve öğrenci bilgileri yazılıma girilerek tahmini değerler elde edilmiştir. Tahmini değerler ile disiplin kurulunun verdiği değerlerin oldukça benzer olduğu ve programın ürettiği tahminlerin geçerli olduğu görülmüştür. Araştırma Sivas ilinde görev yapan uzman kişilerle yapıldığı ve kurallar onlara danışılarak oluşturulduğu için Sivas ile sınırlandırılmıştır. Eğer bu yazılım web tabanlı hale getirilir ve daha fazla uzman ile birlikte çalışılırsa, Milli eğitim Bakanlığı'nın kullandığı e-okul sistemine entegre edilebilir ve okullarca rahatlıkla kullanımı mümkün olabilir.

Bulanık Mantık

Bulanık mantık, insanın dilsel ve sezgisel doğasının kullanıldığı bir denetim tipidir. Bulanık mantık, ya da puslu mantık, 1961 yılında Lotfi ZADEH'in yaptığı bir araştırma sonucu oluşmuş bir mantık yapısıdır. Bulanık mantığın temeli bulanık küme ve alt kümelere dayanır. Klasik yaklaşımda bir varlık ya kümenin elemanıdır ya da değildir. Matematiksel olarak ifade edildiğinde varlık küme ile olan üyelik ilişkisi bakımından kümenin elemanı olduğunda "1", kümenin elemanı olmadığı zaman "0" değerini alır. Bulanık mantık klasik küme gösteriminin genişletilmesidir. Bulanık varlık kümesinde her bir varlığın üyelik derecesi vardır. Varlıkların üyelik derecesi, (0, 1) aralığında herhangi bir değer olabilir ve üyelik fonksiyonu $M(x)$ ile gösterilir.

Bir u elemanının A kümesi ile ilişkisi için klasik mantıktaki karakteristik fonksiyon:

$\mu_A(u) = 1$, ise u A kümesinin elemanıdır ve $\mu_A(u) = 0$, ise u A kümesinin elemanı değildir, yani bir nesne Şekil 1'de de görüldüğü gibi bir gruba ya aittir, ya da değildir başka bir seçenek yoktur.

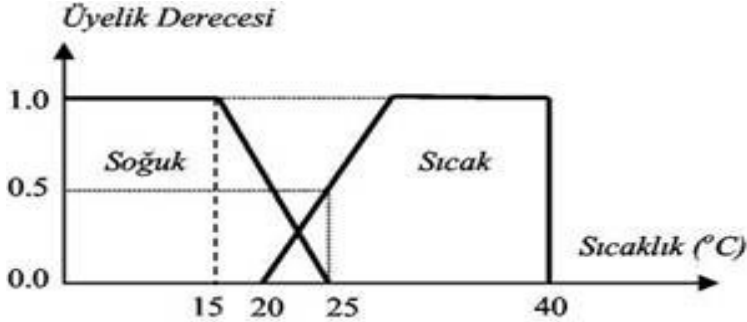


Şekil 1. Klasik küme teorisi

Bulanık kümelerde ile Şekil 2'de görüldüğü gibi bir nesne bir grubun kısmi olarak üyesi olabilir. Üyelik derecesi, üyelik fonksiyonu olaraklandırılan genelleştirilmiş bir karakteristik fonksiyonsayesinde tanımlanır:

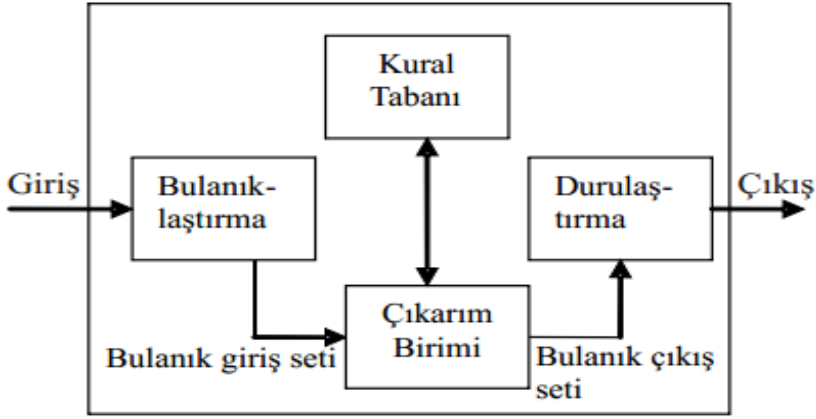
$$\mu_A(u): U = [0,1]$$

U genel küme, A ise U 'nun bulanık alt kümesidir



Şekil 2. Bulanık küme teorisi

Bir bulanık mantık sisteminin yapısı Şekil 3'te görüldüğü gibi, bulanıklaştırma, kuralların oluşturulması ve durulaştırma gibi aşamalarından meydana gelmektedir (Tiryaki ve Kazan, 2007, s. 5).



Şekil 3. Bulanık mantık sisteminin yapısı

Bulanıklaştırma aşamasında tasarlanan sistemden alınan nicel verilerin dilsel niteleyiciler olan sembolik değerlere dönüştürme işlemidir. Üyelik işlevinden faydalanılarak giriş bilgilerinin ait olduğu bulanık küme/kümeler ve üyelik derecesi tespit edilerek girilen değerler basarisiz, çok basarisiz gibi dilsel değişkenlere çevrilir (Tiryaki ve Kazan, 2007:5).

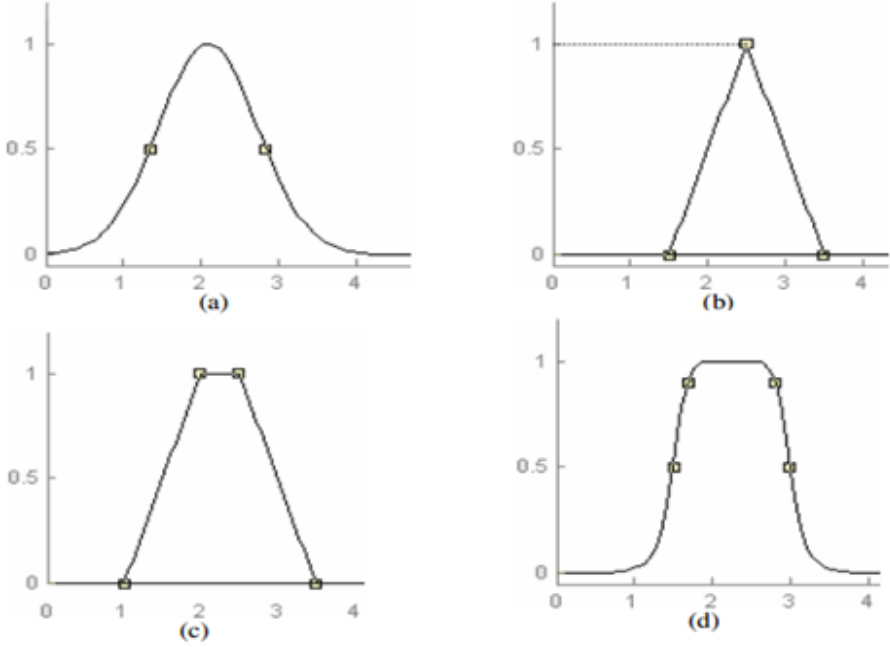
Model veya kontrolörün giriş ve çıkış değişkenleri belirlenip, değişkenler için ifade kümeleri (basarisiz, çok basarisiz, orta, başarılı vb.) seçildikten sonra kural tabanındaki If-Else yapılarından oluşan kurallar kullanılarak giriş ve çıkış arasındaki bağlantılar denklemlenmiştir olur.

Sistemin girişleri A ve B, çıkışı ise C olduğu düşünülürse;

EĞER $A = x$ ve $B = y$ ise O HALDE $C = z$,

IF $A=x$ and $B=y$ THEN $C=z$, şeklindeki kural A ve B giriş değerlerine göre C çıkışının bulanık değerini belirler. Bulanıklaştırılmış girişleri ve kural tabanında saklanan kuralları kullanan çıkarım birimi, gelen verileri işler ve bir çıkış (bulanık) üretir. Bu çıkış dış dünyada (gerçek sistemde) kullanılacağı için bulanık değerlerden gerçek değerlere dönüştürülmesi gerekir. Bu işlem durulaştırma olarak adlandırılır.

Her bir giriş ve çıkış değişkenleri için değişik üyelik fonksiyonu tipleri kullanılabilir. Pratikte en sık kullanılanlar Şekil4'de gösterilmiştir.



Şekil 4. Farklı şekiller alan üyelik fonksiyonları, a) gaussian üyelik fonksiyonu, b) üçgen üyelik fonksiyonu, c) yamuk üyelik fonksiyonu, d) çan eğrisi üyelik fonksiyonu

Üyelik derecelerinin 0'dan 1'e ne şekilde değişeceğini üyelik fonksiyonuna göre hesaplanmaktadır. Üyelik fonksiyonunun şekli, kümenin ifade etmek istediği uygulama alanına göre değişiklik gösterir. Uygulamada en çok üçgen, yamuk ve gauss üyelik fonksiyonları kullanılmaktadır (Sivanandam, Sumathi, Deepa, 2007, s:73). Yapılan bu çalışmada ise üyelik derecelerinin belirlenmesinde yamuk fonksiyonu kullanılmıştır. Yani programın istediği 5 adet nicel veri yamuk fonksiyonu üyelik hesaplaması ile belirlenecektir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Tomakin (2009), çalışmasında araştırma türleri ve modelleri ile ilgili çok farklı sınıflandırma ve yaklaşımların olduğu bununla birlikte genellikle çalışmaların nitel ve nicel olarak ve bazı kaynaklarda da temel ve uygulamalı olarak sınıflandırıldığını belirtmiştir. Bu çalışma hem nicel hem de nitel boyutu olduğu için nitel ya da nicel olarak sınıflandırılmamış bunun yerine uygulamalı bir ar-ge çalışması olarak sınıflandırılmıştır.

Verilerin Toplanması

Araştırmada verileri toplamak üzere belge tarama tekniği kullanılmıştır. 7 Eylül 2013 Cumartesi günü 28758 sayılı resmi gazetede yayınlanan Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği'incelenerek disiplin işlemi ile ilgili veriler toplanmıştır. Çünkü yapılması düşünülen bulanık mantık modelinin en önemli aşaması sistemin girişlerinin belirlenmesidir. Ayrıca ilgili yönetmelikteki bütün ceza verilmesi gereken davranışlar Şekil 5'de gösterildiği gibi yazılımın veri tabanına girilmiştir.

cezano	cezakategori	
1-a	kınama	okulu,çevresini ve eşyasını kirletmek
1-b	kınama	Yapması gereken görevleri yapmamak
1-c	kınama	Kılık kıyafete ilişkin mevzuat hükümlerine uymamak
1-ç	kınama	Tütün ve tütün muamülleri bulundurmamak veya içmek
1-d	kınama	Başkasına ait eşyayı izinsiz almak veya kullanmak
1-e	kınama	Yalan söylemek
1-f	kınama	Özürsüz devamsızlık yapmak, okula geldiği halde özürsüz eğitim ve öğretimi
1-g	kınama	Okul kütüphanesi, atölye,laboratuvar, pansiyon ve diğer bölümlerden ald
1-ğ	kınama	Kaba ve saygısız davranmak
1-h	kınama	Dersin ve ders dışı faaliyetlerinin akışını ve düzenini bozacak davranışlarda
1-ı	kınama	Kopya çekmek veya çekilmesine yardımcı olmak
1-i	kınama	Yatılı okullarda pansiyonu gece izinsiz terk etmek veya pansiyona geç gel
1-j	kınama	Yasaklanmış , müstehcen yayınları okula ve okula bağlı yerlere sokmak vey
1-k	kınama	Üzerinde kumar oynamaya yarayan araç-gereç bulundurmamak
1-l	kınama	Bilişim araçlarını a macı dışında kullanmak
1-m	kınama	Alınan sağlık ve güvenlik tedbirlerine uymamak
2-a	okuldan kısa süreli uzaklaştırma	Kişilere,arkadaşlarına söz ve davranışlarla sarkıntılık,hakaret ve iftira etm
2-b	okuldan kısa süreli uzaklaştırma	Pansiyonu terk ederek gece izinsiz dışarıda kalmak
2-c	okuldan kısa süreli uzaklaştırma	Kişileri veya grupları dil, ırk, cinsiyet, siyasi düşünce,felsefi ve dini inanışl
2-ç	okuldan kısa süreli uzaklaştırma	İzinsiz gösteri veya toplantı düzenlemek,bu tür gösteri veya toplantılara k
2-d	okuldan kısa süreli uzaklaştırma	Her türlü ortamda kumar oynamak veya oynatmak
2-e	okuldan kısa süreli uzaklaştırma	Veriler görevlerin yapılmasına engel olmak
2-f	okuldan kısa süreli uzaklaştırma	Başkalarına hakaret etmek

Şekil 5. Disiplin cezalarından bazılarının veri tabanında ki tabloya girilmesi

Hangi davranışlara ne ceza verilmesi gerektiği ilgili yönetmelikteki gibi veri tabanına girildikten sonra bulanık mantık sisteminin girişlerinin belirlenmesine geçilmiştir. Bu işlem içinde yine bu yönetmelik incelenmiştir.

Bu yönetmelikte

Ceza takdirinde dikkat edilecek hususlar

MADDE 168- (1) Disiplin cezaları takdir edilirken;

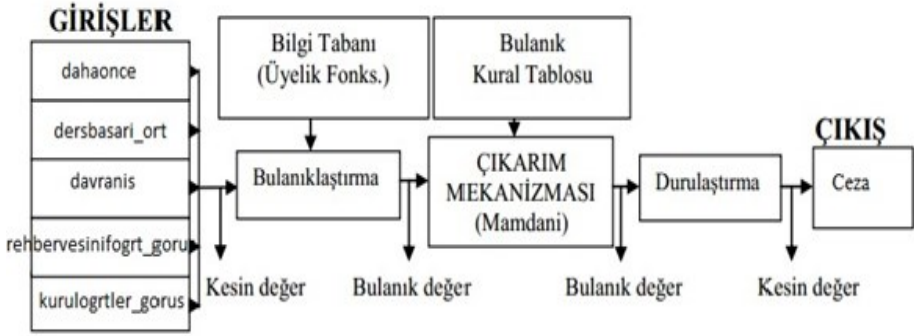
a) Öğrencinin 18 yaşına kadar çocuk olduğu,

- b) Öğrencinin üstün yararı,
- c) Soruşturma sürecinde gizlilik ilkesi,
- ç) Sınıf rehber öğretmeni ve öğrenci velisinin görüşleri,
- d) Öğrencinin ailesi ve çevresiyle ilgili bilgiler,
- e) Öğrencinin kişisel özellikleri ve psikolojik durumu,
- f) Fiil ve davranışın hangi şartlar altında yapıldığı, öğrenciyi tahrik unsurlar,
- g) Öğrencinin yaşı ve cinsiyeti,
- ğ) Öğrencinin derslerdeki ilgi ve başarısı,
- h) Öğrencinin daha önce ceza alıp almadığı hususları göz önünde bulundurulur denilmektedir (MEB, 2013).

Yönetmelik incelendiği zaman aslında bakanlık okullarda disiplin işlemi yapılırken birçok faktörün göz önünde bulundurulmasını istiyor ama okullarda bazen sadece öğrencinin yaptığı harekete göre işlemler yürütülüyor. Bu çalışmada gerçekleştirilen yazılımın elbette yönetmelikteki bütün hususları değerlendirmesi oldukça geçerli olurdu ama bulanık mantık girişleri ve üyelikleri arttıkça kural sayısı çok fazla artmakta bu da sistemin anlamsız olmasına neden olmaktadır. Bu yüzden bu faktörlerden hepsi değil önemli görülen beş tanesi değerlendirmeye alınacaktır. Bulanık mantık sisteminin girişlerini oluşturacak bu faktörler; öğrencinin daha önce disiplin cezası alıp almaması, ders başarısı, davranış notu, rehber ve sınıf öğretmenin görüşü ve kurul öğretmenlerinin ceza alıp almaması hakkındaki görüşüdür. Sistemin çıkışı ise öğrencinin yüzde kaç ihtimal ile ceza alıp almayacağıdır.

Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

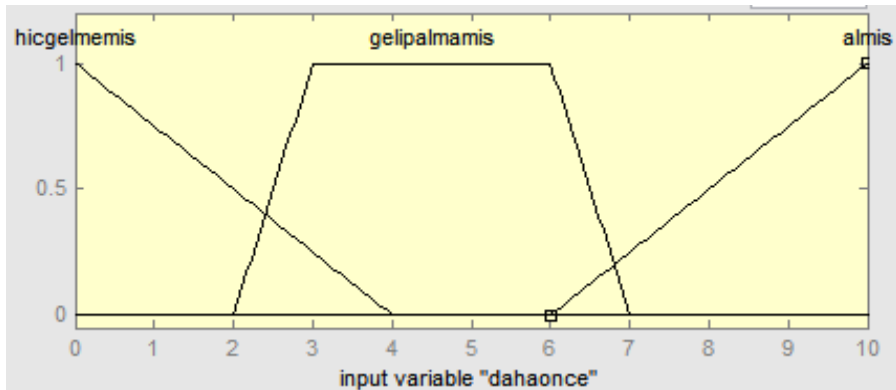
Bu çalışmada; Rehber öğretmenler ve okul idarecileri ile birlikte çalışılarak, tasarlanacak olan sistemin girişleri bulanıklaştırılmış ve kural tabanı oluşturulmuştur. Bu tasarımın ara yüzü için görsel programlama dili olan C#.NET ve Microsoft Access 2010 programları kullanılmıştır. Şekil 6'da tasarlanan bulanık çıkarım sistemi gösterilmektedir.



Şekil 6. Tasarlanan bulanık Çıkarım Sistemi

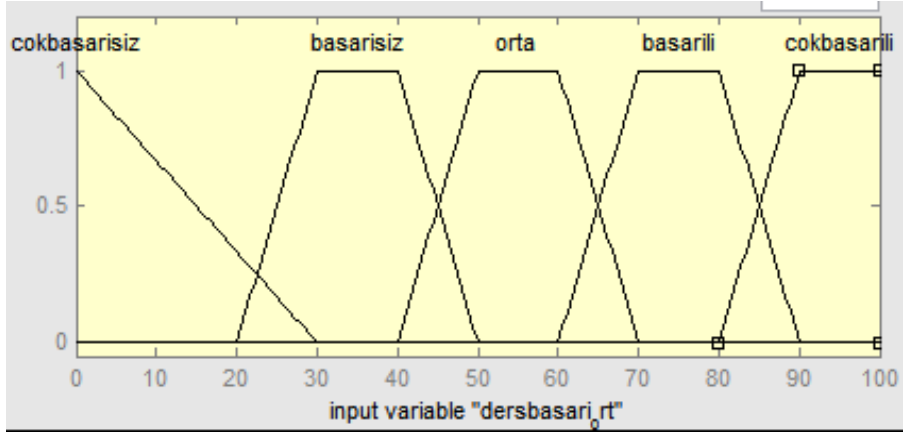
Şekil 6’da görüldüğü gibi öncelikle girişlerin bulanıklaştırılması gerekmektedir. Bulanıklaştırma için de üyelik fonksiyonlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada üyelik fonksiyonu olarak yamuk üyelik fonksiyonları seçilmiştir. Seçilen bu üyelik fonksiyonlarının her bir giriş ve çıkış değişkeni için grafikleri aşağıda sırası ile gösterilmiştir. Bu fonksiyonların grafikleri belirlenirken kaç küme olacağı ve küme sınırlarının hangi değerlerde olacağı disiplin kurullarında görev yapmış öğretmenlerle görüşülerek kararlaştırılmıştır. Bu küme şekilleri ve sınırlarının değiştirilmesi durumunda yazılımın üreteceği tahmin değerlerinde değişiklik olması normaldir.

Öğrencinin daha önce disipline gelip gelmediğine ait bulanık üyelik kümeleri Şekil 7’de gösterilmiştir. Bu şu anlama gelmektedir eğer kullanıcı bu giriş için 0, 1 ya da 2 girerse daha önce disipline hiç gelmemiş kümesinde olacaktır.



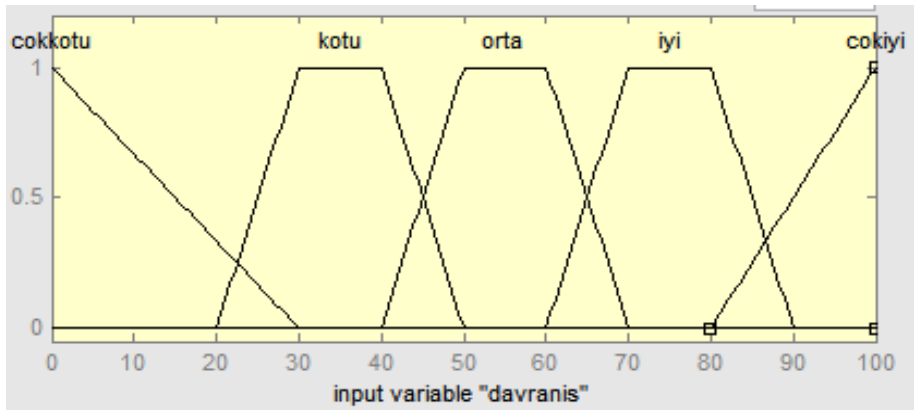
Şekil 7. “daha önce” adlı giriş için üyelik fonksiyonunun grafiği

Öğrencinin ders başarısına ait bulanık üyelik kümeleri Şekil 8’de gösterilmiştir. Bu şu anlama gelmektedir eğer kullanıcı bu giriş için 0 ile 20 aralığındadır bir değer girerse bu öğrenci çokbaşarısız kümesinde yer alacaktır. Ama 45 girerse bu öğrenci hem başarısız hem de orta kümesinde olacaktır ve bu iki kümeye de ait olma üyelik değeri yamuk fonksiyonuna göre hesaplanacaktır.



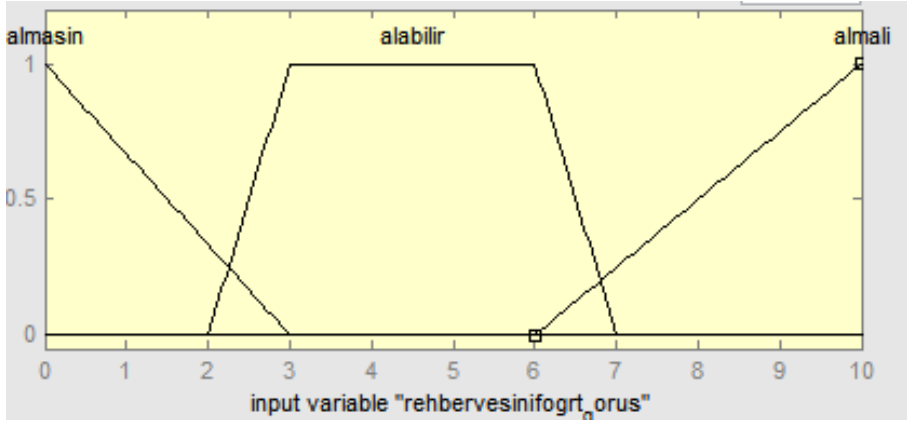
Şekil 8. “ders basari_rt” girişi için üyelik fonksiyonunun grafiği

Öğrencinin davranış notuna ait bulanık üyelik kümeleri Şekil 9’da gösterilmiştir. Kullanıcı öğrencinin davranış notunu 0-100 arasında olmak üzere sisteme girecektir. Girilen değere göre hangi kümede olduğu tespit edilecektir.



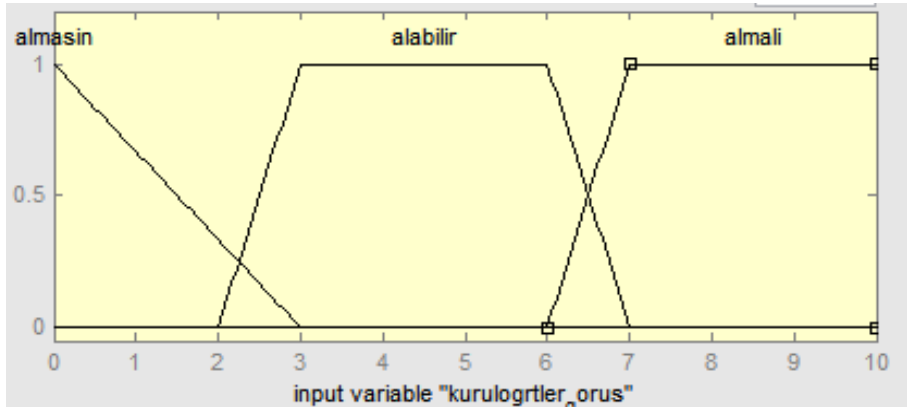
Şekil 9. “davranis” adlı giriş için üyelik fonksiyonunun grafiği

Öğrencinin ceza almasında söz sahibi olan rehber öğretmen ile sınıf öğretmeninin görüşüne ait bulanık üyelik kümeleri Şekil 10'da gösterilmiştir. Kullanıcı rehber öğretmen ile sınıf öğretmeninin görüşünü 0-10 arasında olmak üzere sisteme girecektir. Girilen değere göre uygun küme seçimi yapılabilecektir.



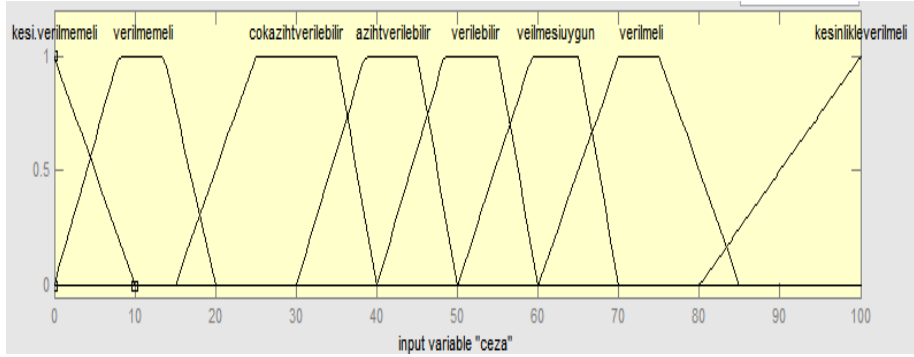
Şekil 10. "rehber ve sinifogrt_gorus" adlı giriş için üyelik fonksiyonunun grafiği

Öğrencinin ceza almasında söz sahibi olan disiplin kurulunda bulunan öğretmenlerin görüşlerine ait bulanık üyelik kümeleri Şekil 10'da gösterilmiştir. Kullanıcı disiplin kurulunda bulunan öğretmenlerin görüşlerini 0-10 arasında olmak üzere sisteme girecektir. Girilen değere göre uygun küme seçimi yapılabilecektir.



Şekil 11. "kurulogrtler_gorus" adlı giriş için üyelik fonksiyonunun grafiği

Şekil 12’ de ise sistemin tahmin edeceği ceza değerinin kümeleri gösterilmiştir. Bulanık sistem sahip olduğu 675 kural ile bir tahminde bulunacak ve bu tahmini Şekil 12’de bulunan kümelerden birine düşecektir.



Şekil 12. “ceza” adlı çıkış üyelik fonksiyonunun grafiği

Bir bulanık sistem tasarlamasına karar verdikten sonra ilk yapılacak iş “eğer - o halde” kurallar tablosunu elde etmektir. Bu kurallar, çoğu zaman uzman bilgilerinden yararlanarak elde edilir. Bulanık uzman sistemlerin temeli kural tabanına dayanır. Kural tabanı insan diline benzer bir şekilde oluşturulur. Oluşturulan kural tabanı şart ve sonuç olmak üzere iki bölümden oluşur. Birinci bölüm eğerden sonra gelen şart kısmı, ikinci bölüm ise o halde den sonra gelen sonuç kısmı şeklinde oluşturulur (Yılmaz, 2012). Çalışma için belirlemiş olduğumuz 5 giriş parametresinin bulanık kümeleri için doğruluk tablosu yapılacak olursa; dahaonce’nin 3, dersbasari_ort’nin 5, davranis’in 5, rehber ve sinifogrt_gorus’nın 3, kurulogrtler_gorus’in 3 üyelik kümesi olduğundan $3*5*5*3*3=675$ tane kural ile bulanık kural tabanı oluşturulmuştur. Oluşturulan bu kurallar rehber öğretmenler ile disiplin kurullarında görev almış kişilere danışılarak oluşturulmuştur. Oluşturulan kurallardan bazıları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo1. Bulanık Tabanlı Disiplin Kurulu Yazılımına Ait 675 Kuraldan 6 Adet Örnek Kural

No	Kuralın İfadesi
1	IF (dahaonce IS hicgelmemis) AND (dersbasari_ort IS cokbasarisiz) AND (davranis IS cokkotu) AND rehbervesinifogrt_gorus IS almasin) AND (kurulogrtler_gorus IS almali) THEN ceza IS verilmesiuygun
2	IF (dahaonce IS hicgelmemis) AND (dersbasari_ort IS cokbasarisiz) AND (davranis IS cokkotu) AND (rehbervesinifogrt_gorus IS alabilir) AND (kurulogrtler_gorus IS almasin) THEN ceza IS azihtimalleverilebilir
3	IF (dahaonce IS hicgelmemis) AND (dersbasari_ort IS cokbasarili) AND (davranis IS cokkotu) AND (rehbervesinifogrt_gorus IS alabilir) AND (kurulogrtler_gorus IS almali) THEN ceza IS verilmesiuygun
4	IF (dahaonce IS almis) AND (dersbasari_ort IS basarisiz) AND (davranis IS cokiyi) AND (rehbervesinifogrt_gorus IS alabilir) AND (kurulogrtler_gorus IS almasin) THEN ceza IS cokazihtimalleverilebilir
5	IF (dahaonce IS almis) AND (dersbasari_ort IS basarili) AND (davranis IS orta) AND (rehbervesinifogrt_gorus IS almasin) AND (kurulogrtler_gorus IS almasin) THEN ceza IS verilmemeli
6	IF (dahaonce IS gelipalmamis) AND (dersbasari_ort IS orta) AND (davranis IS kotu) AND (rehbervesinifogrt_gorus IS almali) AND (kurulogrtler_gorus IS almasin) THEN ceza IS verilebilir

Sistemin tasarlanmasında 5 giriş parametresi kullanılarak her giriş bulanıklaştırılmış ve her girişin üyelik fonksiyonları belirlenmiştir. Girilen sayısal değerlere göre parametrelerin ilgili bulanık kümeye aitlikleri hesaplanmıştır. Bulunan aitliklerle ateşlenen kurallar listelenmiştir. Hesaplanan üyelik değerlerine ve ateşlenen kurallara göre de mamdani çıkarım yöntemi uygulanmış ve sistem öğrencinin ceza alması ile ilgili bir tahminde bulunmuştur. Yukarıda ki işlemler C#.NET ve Access 2010 dilleri kullanılarak ve .NET ortamında bulanık mantık ile işlemler yapmak için geliştirilmiş olan Dotfuzzy Kütüphanesi kullanılarak kodlama yapılmıştır (Michele, 2014). Bulanık mantık ile modellenen bu sistem Dotfuzzy Kütüphanesi içerisinde bulunan sınıflar ile kodlanmıştır.

Uygulama

Okullarda disiplin kurullarının kullanması için geliştirilen yazılım C#.NET ve Access programları ile kodlanmıştır. Şekil 13'de görüldüğü gibi program ilk çalıştırıldığında öğrenci işlemleri bölümünden hangi öğrenci ile ilgili işlemin yapılacağı seçilmektedir. Burada istenilirse öğrenci ekleme, silme,

güncelleme ve arama gibi işlemler yapılmaktadır. Öğrenci işleminin seçilmesinin ardından “Davranış türünü seçme bölümünden” daha önce sisteme girilen cezayı gerektirecek davranış seçilmektedir. Bu işlemler tamamlandığında kırmızı renkli arka plana sahip “Bulanık mantık girişleri” bölümü açılacak ve buradan programın çalışması için gerekli olan 5 giriş sayısal veriler olarak belirlenen aralıklarda buraya girilecektir (Mahak, 2008). Bütün bu işlemler yapıldığında Fuzzy Uygula butonuna tıkladığı zaman program içerisindeki 675 adet kurala göre değerlendirmesini yapacak ve kurula tahminin sunacaktır.

Öğrenci İşlemleri Bölümü

Numara

Ad

Soyad

e-mail

telefon

Davranış Türünü Seçme

Ceza Türü

NOSU:	ADI:	SOYADI	TELEFON	E-MAİL
1	öğrenci1	öğrenci1	1111	öğrenci1@a.com
2	öğrenci2	öğrenci2	2222	öğrenci2@2.com
3	öğrenci3	öğrenci3	3333	öğrenci3@3.com
4	öğrenci4	öğrenci4	4444	öğrenci4@4.com
5	öğrenci5	öğrenci5	5555	öğrenci5@5.com
6	öğrenci6	öğrenci6	6666	öğrenci6@6.com
7	öğrenci7	öğrenci7	7777	öğrenci7@7.com
8	öğrenci8	öğrenci8	8888	öğrenci8@8.com
9	öğrenci9	öğrenci9	9999	öğrenci9@9.com

Bulanık Mantık Giriş İşlemleri

Ders Başarısı 0-100

Davranış Notu 0-100

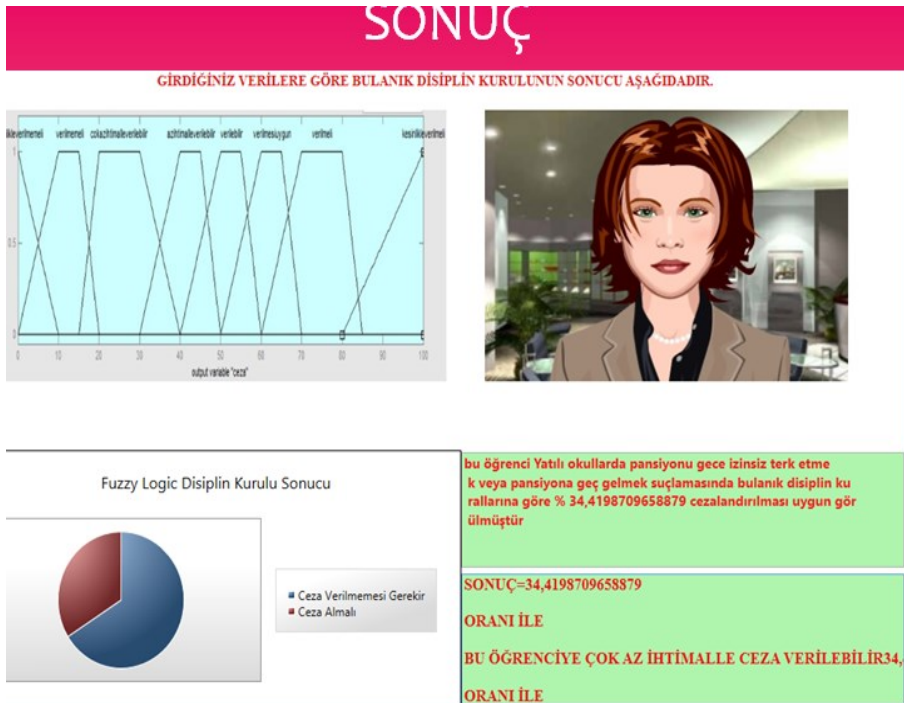
Rehber ve Sınıf Öğrt Görüşü 0-10

Kurul Öğretmen Görüş 0-10

Daha Önce Geldi Mi? 0-10

Şekil 13. Yazılıma ait verilerin girilmesi

Şekil 14’de görüldüğü gibi bulanık kurallara ve girilen bu örnek verilere göre bu öğrencinin %34,41 oranında cezalandırılması önerisinde bulunmaktadır. Bu oran aynı zamanda bulanık üyelik değerlerine göre **Çok Az İhtimalle Ceza Verilebilir** karşılık gelmektedir ve program bunu da özellikle belirtmektedir. Gerçekleştirilen yazılım aynı zamanda yaptığı tahmini sesli olarak ta okuyabilmektedir. Çok az ihtimalle ceza verilebilir dilsel etiketi uzmanlara danışılarak oluşturulan çıkış değişkeni olan cezanın bulanık kümelerinden biridir yani bir ceza şekli değildir. Girilen verilere göre yazılım öğrenciye çok az ihtimalle ceza verilebilir yani vermeyebilirsiniz diyor nihai sonuç disiplin kurulundaki öğretmenlerindir.



Şekil 14. Girilen değerlere göre yazılımın yaptığı tahminler

Bu yazılımın önemli özelliklerinden birisi de eğer 5 adet giriş değişkeninin herhangi birisi sisteme girilmezse Şekil 15’de görüldüğü gibi hata vermesidir. Bu özellik ile disiplin kurulunun bütün unsurları düşünmesini sağlama amacı gerçekleştirilmiş olacaktır. Yani kurul karar verirken bu 5 unsuru da sisteme girmek, göz önünde bulundurmamak zorunda olacaktır.

Bulanık Mantık Giriş İşlemleri

Ders Başarısı	85
Davranış Notu	85
Rehber ve Sınıf Öğrt Görüşü	8
Kurul Öğretmen Görüş	8
Daha Önce Geldi Mi?	<input type="text"/> 0-10

alanları doldurunuz

Şekil 15. Eksik veri girilmesi durumunda verilen uyarı

Görsel bir programlama dilinin de yardımı ile tasarlanan bu sistemin doğruluğu kontrol edebilmek için disiplin kurulundan beş adet örnek karar alınmış ve sisteme değerler girilerek Tablo 2’de bulunan sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 2. Geliştirilen Modelin Sonuçları ile Verilen Cezaların Gösterilmesi

Örnek No	1. Giriş Dahaonce	2. Giriş Davranis	3. Giriş Dersbasari	4. Giriş Rehbervesi	5. Giriş Kurulogrt	Yazılımın ürettiği Tahmin	Okulda verilmiş olan ceza
1	2	85	85	8	8	34	Ceza almadı
2	7	40	25	9	9	64,25	Ceza aldı
3	1	10	20	1	1	57,64	Ceza aldı
4	4	60	55	3	3	37,36	Ceza almadı
5	2	70	75	4	4	28,87	Ceza aldı

Tablo 2’de görüldüğü gibi tasarlanan bulanık mantık programı bir okulda uygulanmış olan disiplin cezaları ile karşılaştırıldığında büyük oranda benzerlik göstermektedir.

Şekil 16’da görüldüğü gibi program yaptığı tahminleri veri tabanında saklamaktadır. İstenildiği zaman hangi öğrencinin hangi suçlama ile disiplin kuruluna geldiği ve öğrenciye ait ne gibi veriler sisteme girildiğine kolaylıkla ulaşılabilecektir. Bu da disiplin kurullarının yaptıkları işlemleri ve öğrencilere disiplin cezaları uygularken hangi kriterleri baz aldıklarının sayısal ortamda saklanması ve yönetilmesi kolaylığı getirecektir.

no	cezano	dersbasari	davranis	rehbervesir	kurulogrtler	dahaonce	sonuc	ifade
2	1-g	5	5	5	5	5	64	Bu öğrenci okul kütüphanesi
3	1-j	10	10	10	10	10	70	Bu öğrenci müstehcen yayınl
4	2-g	8	8	8	8	8	70	Bu öğrenci müstehcen yayı

Şekil 16. Yazılımın ürettiği tahminlerinin veri tabanında saklanması

Sonuçlar ve Tartışma

Milli Eğitim Bakanlığı yayınladığı yönetmelikle okullarda disipline sevk edilen öğrencilere ceza uygulaması yapılırken birçok faktörün göz önünde bulundurulmasını istemektedir. Ama gerek iş yükü gerekse yönetmeliğin her zaman tam anlamı ile uygulamaması yüzünden sadece öğrencinin disiplin bozucu hareketi göz önünde bulunduruluyor. Bu çalışmada yönetmelikte olduğu gibi öğrencilerin birçok bilgisini göz önünde bulundurarak öğrenciye ceza verilip verilmemesini yüzde olarak tahmin edebilen bulanık mantık tabanlı bir yazılım gerçekleştirilmiştir. Yazılımın ürettiği değerler gerçekte olmuş olan beş olay ile karşılaştırılmış ve yazılımın büyük oranda başarılı tahminlerde bulunabildiği gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada gerçekleştirilen yazılım C#.Net ve Access kullanılarak gerçekleştirildiği için bütün okullarda herhangi bir program yüklemeye veya donanım ihtiyacı duymadan kullanılabilir. Programın C#.NET ile yazılmış olması ASP:NET ile de kolaylıkla bir web uygulaması haline getirilebilecek ve böylece e-okul web uygulamasına kolaylıkla entegre edilerek online olarak bütün ortaöğretim okullarının kullanması sağlanabilecektir.

Gerçekleştirilen yazılım okullarda disiplin kurullarının yerine çalışacak bir yazılım değildir sadece disiplin kurullarının bütün faktörleri göz önünde bulundurmasına yardımcı olacak ve onlara karar vermede destek verecektir. Programın ürettiği tahmini disiplin kurulları illa uygulamak zorunda değildir nihai karar disiplin kurulundur.

Bu çalışmada tasarlanan 5 adet giriş değişkenine ve sistem veri tabanında bulunan 675 adet kurala göre değerlendirme yapmaktadır. Giriş değişkenleri değiştirilerek ve bu 675(veya daha farklı sayıda) adet kural başka uzmanlarla değerlendirilerek yeni modeller ve yazılımlar gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Akpınar, B., Özdaş, F. (2013). Lise disiplin sorunlarının sınıf değişkeni açısından incelenmesi. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 21: 20-29.
- Baig, F., Khan, S. M., Noor, Y., İmran, M. (2011). Design model of fuzzy logic medical diagnosis control system. International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE), 3(5): 2093-2108.
- Ballı, S., Karasulu, B., Korukoğlu, S., Uğur, A. (2009). Basketbolda oyuncu seçimi için sinirsel-bulanık karar destek sistemi. İTÜ DERGİSİ, 8(1): 15-25.
- Başaran, İ. E. (1996). Eğitim Yönetimi. Ankara: Yargı Matbaası.
- Cinal, D., Odabaş, C., Pehlivan, İ. (2009). Bulanık Mantık İle Güneş enerjisi uygulaması Application Of Solar Energywith Fuzzy Logic. 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09).
- Council of State Governments Justice Ctrand Public Policy Research Institute at Texas A & M University. (2011). Breaking Schools' Rules: A Statewide Study of How School Discipline Relates to Students' Successand Juvenile Justice Involvement. NCJ Number: NCJ 244572.
- Çerçi, H. Y. (2009). Devlet okullarında görevli öğretmenlerin disiplin yaklaşımları. Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Das, T., Kar, I.N. (2006). Design and implementation of an adaptive fuzzy logic-based controller for wheeled mobile robots. Control Systems Technology, IEEE Transactions on. 14(3). DOI: 10.1109/TCST.2006.872536
- Güçlü, M. (2004). Orta Öğretim Kurumlarında Disiplin Cezası Alan Öğrencilerin Sosyo-Ekonomik Yönden İncelenmesi (Kayseri Örneği). Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Kaur, A., Kaur, A. (2012). Comparison of fuzzy logic and neuro fuzzy algorithms for ir conditions system. International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE) ISSN, 2(1) : 2231-2307
- Kazu, Y., İ., Özdemir, O. (2009). Öğrencilerin Bireysel Özelliklerinin Yapay Zekâ ile Belirlenmesi (Bulanık Mantık Örneği). Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 11-13 Şubat 2009 Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Kıyak, E. (2010). Bulanık mantıkla uçak iniş sıralamasının yaptırılması. Havacılık Ve Uzak Teknolojileri Dergisi, 4(4): 51-55.

- Mahak, G. (2008). Chart Control in WPF. Erişim: 16 Aralık 2013, <http://www.c-sharpcorner.com/UploadFile/mahakgupta/chart-control-in-wpf/>,
- Michele, B. (2014). Dot Fuzzy Library. Erişim: 02 Aralık 2013, <http://www.havana7.com/dotfuzzy/>.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2013), Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği, Resmi Gazete, Sayı : 28758.
- Özek, A.,Sincen, M. (2004). Klima Sistem Kontrolünün Bulanık Mantık İle Modellemesi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 10(3): 353-358.
- Rahman, S. M., Ratroun N. T. (2009). Review of the Fuzzy Logic Based Approach in Traffic Signal Control: Prospects in Saudi Arabia. Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 9(5): 58–70. doi:10.1016/S1570-6672(08)60080-X.
- Reynolds C .R.,Skiba R. J., Graham, S., Sheras, P., Conoley, J. C., Garcia-Vazquez, E. (2008). Are zero to lerance policie seffective in theschools?: an evidentiary review and recommendat ions. Am Psychol. 63(9):852-62. doi: 10.1037/0003-066X.63.9.852.
- Salaki, J. R., Kawet, C. R., Manoppo, R., Tumimomor, F. (2015). Decision Support Systems Major Selection Vocational High School in Using Fuzzy Logic Android-Based. International Conference on Electrical Engineering, Informatics, and Its Education 2015.
- Sharp, J. (2009). Adım Adım Microsoft C# 2008. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Sivanandam, S. N, Sumathi, S.,Deepa, S. N. (2007). Introduction to Fuzzy Logicusing MATLAB. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. DOI:10.1007/978-3-540-35781-0.
- Skiba, R. J.,Horner, R. H., Chung, C., Rausch, M. K., May, S. L., Tobin, T. (2011). Race Is Not Neutral: A National Investigation of African American and Latino Disproportionality in School Discipline. School Psychology Review40.1 (Mar 2011): 85-107.
- Tiryaki, E., A., Kazan, R. (2007). Bulaşık Makinesinin Bulanık Mantık İle Modellenmesi. Mühendis Ve Makine, Cilt. 48(565)
- Tomakin, E. (2009) Bilimsel Çalışmalarda Yaklaşım, Yöntem ve Teknik Problemi: Alternatif Bir Yorum, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 42(1) :87-104.

Yıldız, Ş., Kişoğlu, S. (2011). Bulanık Mantık Yaklaşımı İle Hazır Giyimde Beden Numarası Belirleme. e-Journal of New World Sciences Academy, 6(1): 12-22.

Watkins, C., Wagner, P. (2000). Improving school behavior. London : Paul Chapman Publishing Ltd.