



Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi

İşe Alım Süreci Aday Ön Tesbitinde Bulanık Mantık Tabanlı SQL Sorgulama Yönteminin İncelenmesi

Berk GÜLTEKİN^{a*}, Serdar BİROĞUL^b, İbrahim YÜCEDAĞ^b

^a *Aktif Bank Yatırım Bankası A.Ş., YBS & Finansal Veri Yönetimi, İstanbul, TÜRKİYE*

^b *Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Teknoloji Fakültesi, Düzce Üniversitesi, Düzce, TÜRKİYE*

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: berk.gultekin@aktifbank.com.tr, berkgultekin@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, kurumların aday kayıtlarını tuttuğu insan kaynakları veri tabanının, klasik SQL sorgulama yöntemi ile uygun çıkarımın yapılamadığı sorgulamalarda bulanık mantık ile sorgulama yapımı anlatılmıştır. Böylelikle klasik veri tabanı tablo yapısı referans alınarak SQL sorgulama diline uyumlu, karmaşık sorgulamaların çözümüne alternatif yapı geliştirilmesi sağlanmıştır. Bu çalışmada dikkat çekilmesi istenen diğer noktalardan biri de; klasik veritabanı yapılarına, bulanık teknik kullanarak bilgisayarlardan farklı olarak insanın yaklaşık düşünme ve belirsizlik içeren bilgiler ile işlem yapabilme yeteneğinin kazandırılmasının mümkün olduğudur.

Anahtar Kelimeler: *İnsan kaynakları, Bulanık mantık, SQL*

Analysing Fuzzy Logic Based SQL Query Method of Preliminary Determination of the Recruitment Process of Candidates

ABSTRACT

The purpose of this article is mainly focus on organization of human resources databases which keep records of the candidates that can't be carried out in accordance with classical query method is defined by making SQL queries in fuzzy logic. Thus, taking reference to structure of classical database model compatible with SQL query language to develop alternative methods for solving complex queries. This study also pointed out, using classical database table structure with fuzzy logic, unlike computer logic in order to gain the ability of process with the information of approximately thinking and uncertainty of human.

Keywords: *Human resources, Fuzzy logic, SQL*

I. GİRİŞ

GÜNÜMÜZDE insan kaynakları birimleri işe alım sürecinde pek çok faktörü dikkate alarak süreci işletmektedir. Özellikle genel alım olarak adlandırılan, pek çok adayın kariyerlerini şekillendireceği pozisyonlarda başvuru sayısının bir hayli yüksek olduğu görülmektedir. Kısıtlı işe alım süreçlerinde adayların tüm potansiyellerinin belirlenmesinin mümkün olmaması ve işe alınacak kişilerin sergileyecekleri performansların önceden öngörülmesinin çok zor olduğu bir ortamda seçim sürecinin elde var olan bilgilerle en adaletli ve doğru şekilde yönetilmesi insan kaynakları birimlerini çok zorlamaktadır. Bu zorlukları oluşturan nedenlerden birisi de, aday seçme süreçlerinin kesin değerler üzerinden yapılamamasıdır. Karar verici konumundaki kişiler farkında olmasalar da bulanık sorgulama ve esnek yaklaşım süreçlerini sergileyerek mevcut durum (konum) için istenen ölçütlere en yakın aday(lar)ı belirlemeye çalışırlar.

Diğer taraftan, başvuru taleplerine insan kaynakları birimlerinden hızlı cevap vermede ki önem hem adayın hem de işverenin zaman ve maliyet anlamında kazanç sağlamasına olanak sağlamaktadır. Bu sebeple işe alım sürecinde kullanılacak kriterlerin yönetilebilir olması oldukça önemlidir. Yönetilebilir ve doğru tanımlanmış kriterler yapılacak aday ön tespitinde ve aday seçiminde ideale en yakın kararların verilebilmesine olanak sağlayacaktır.

Bazı uygulamalar kesin değerler içerisinde çalışmasına rağmen, bazı durumlar da kesin değerler içermeyen, muğlak durumlar ile karşılaşılabilir. Bu durumlarda bulanık sistemleri kullanmak daha avantajlıdır.

Bu çalışmada kesin değerlerle ifade edilmesinde sıkıntılarının olduğu veri kümelerinde, bulanık değerli hesaplama yönelik veri tabanı sorgu modeli uygulanmıştır. Ülkemizde bulanık değerlendirme yapabilen uygulamaların yaygınlaşmaması [1] veya bulanık değerlendirme temelli uygulamaların oluşturulamaması özellikle insan kaynakları aday ön tespit süreci gibi esneklik gerektiren uygulamalarda sıkıntılara sebep olmaktadır.

II. İNSAN KAYNAKLARI PERSONEL SEÇİM SÜRECİNDE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

Personel seçimi, insan kaynakları yönetimi sürecinin önemli konularından birisidir. Doğru insanın doğru işe yerleştirilmesini sağlayan personel seçimi kuruluşlar için önemli bir konudur. Personel sağlamanın son evresi, “personel seçimi” veya “işe alma” olarak adlandırılmaktadır [2].

İşin gerekleri ile işi yapacak kişinin bilgi, beceri, tecrübe ve yetenekleri arasındaki uygunluğu anlamının farklı yöntemleri bulunmakla birlikte, seçim sürecinde, pozisyonun gereklerine ilişkin kriterlerin belirlenmesi oldukça önemlidir. Adayların bilgi, beceri, tecrübe ve yetenekleri ile iş gerekleri arasındaki uyumun yanında, işletmelerin kültürlerine ve değerlerine uygun olan ve/veya uyum sağlayacak kişilerin işletmelere seçilmeleri de daha olumlu sonuçlar sağlayabilecektir [3].

Bu çalışmada, aday değerlendirme sürecinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) metoduna ilişkin çözüm önerisi getirilmiştir. ÇKKV bir karar kümesi içinde karar vericiye ve karar verme durumuna bağlı olarak en iyi karar verme işlemidir [4]. Bütün ÇKKV metotlarının amacı “iyi” öneride bulunmaya yardım etmektir [5].

Günlük yaşamda verilecek kararlarda somut kavramların yanında soyut kavramlarında etkili olması ortaya belirsizliğin çıkmasına neden olmaktadır. Bu belirsizlik durumunda çözüm arayışları için bulanık mantık ortaya çıkmıştır. Karar verme sürecinde tam ve sayısal olmayan bilgilerin bulunması durumunda bulanık küme teorisi, karar verme sürecine dahil edilerek daha etkin kararlara ulaşılabilir. Ayrıca karar verme değişken (yoruma bağlı) bir süreçtir ve bünyesinde belirsizlikler içermektedir. Klasik karar verme yöntemleri, belirsiz ve kesin olmayan durumları ele almada yetersiz kalmaktadır. Bu gibi durumlarda bulanık karar verme yöntemlerini kullanmak daha uygun olmaktadır [6,7]. Yapılan farklı çalışmalarda bu problemin aşılması için bulanık sayıların kullanılması önerilmiştir [8-11].

III. VERİTABANI VE BULANIK SORGULAMA

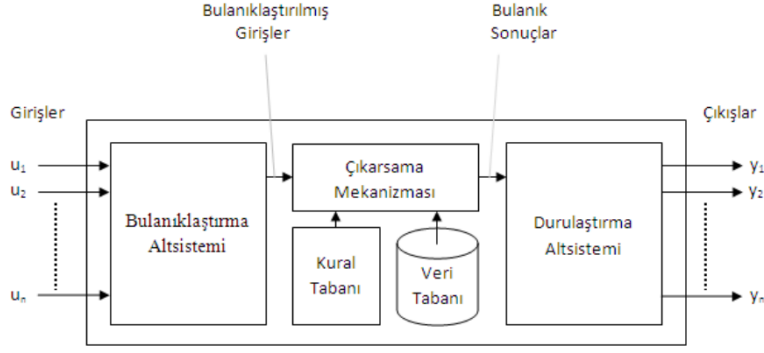
Bilgisayar ortamında saklanan her türlü bilgiye veri denmektedir. Günümüzde hızla ilerleyen teknoloji ile birlikte ortaya çıkan ve hızla artan sanallaşmış verilerin kaydedilmesi ve yönetilmesi gittikçe zorlaşmıştır. Artan verilerin karar süreçlerinde etkin rol oynamaları da geniş yer bulmaktadır. Verilerin birbirleriyle ilişkili olsun veya olmasın belli bir düzen altında tutuldukları yerlere de veritabanı denmektedir. Veritabanı yönetim sistemleri (VTYS) ile geniş veri tabanların tutulması ve yönetilmesi süreçleri gerçekleştirilir. Şimdilerde büyük veri (big data) kavramı artık yerini olağandışı büyüklükteki veri (extreme data) kavramına bırakmıştır. Bu kadar çok verinin kontrolünün sağlanması başlı başına bir uzmanlık ve teknoloji alanıdır.

Böylesi veritabanlarındaki verilerin karar süreçlerinde kullanılması da ayrı bir çalışma alanıdır. Var olan VTYS çok fazla teknik özelliğe sahip olsalar da kesin cevapların üretiminin olmadığı uygulama alanlarında ürettikleri cevaplar yeterli olmamaktadır. Gerçek dünyadaki bilgiler çoğunlukla belirsizdir. Buradaki sorun normal veritabanı sisteminin geliştirilerek belirsiz ve bulanık sorguları işleyebilecek hale getirilmesidir.

A. BULANIK MANTIK VE BULANIK MANTIKLA DESTEKLENMİŞ UZMAN SİSTEMLER

1965 yılında Lotfi A.Zadeh tarafından geliştirilen bulanık mantık doğru/yanlış, evet/hayır, yüksek/düşük gibi geleneksel değerlendirmelerin yanında az, yaklaşık, oldukça uzun veya çok hızlı gibi ara değerlendirmeleri de kullanmaktadır. Klasik kümelerde bir değişkenin bir küme üyeliği "0" veya "1" değeri ile gösterilirken, bulanık kümelerde bir değişkenin bir küme üyeliği "0" ile "1" arasında sonsuz değer alabilir. Bulanık mantıkta "1" değeri değişkenin o küme üyeliği "0" ile "1" arasında olduğunu, "0" değeri değişkenin küme üyeliği olmadığını gösterirken "0" ile "1" arasındaki değerler değişkenin küme üyeliğini göstermektedir. Belirsizlikler içeren, doğrusal olmayan ve eksik verilerin bulunduğu problemlerin kolayca modellenebildiği bulanık mantık, kontrol, karar verme ve tahmin problemlerinin çözümünde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır [12,13].

Bulanık mantıkla desteklenmiş uzman sistemlerde bulanıklaştırma, çıkarsama, bilgi tabanı (kural tabanı ve veri tabanı) ve durulaştırma alt sistemlerinden oluşan; klasik mantık yerine bulanık mantık kullanan uzman sistemlerdir [14]. Bir bulanık mantıkla desteklenmiş uzman sistemin yapısı Şekil 1'de gösterilmiştir [15]. Bu çalışmanın mimari yapısı Şekil 1 temel alınarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Bulanık Mantık İle Desteklenmiş Uzman Sistem

Bulanıklaştırma alt sistemi, giriş bilgilerini, dilsel niteleyiciler olan sembolik değerlere dönüştürmektedir. Üyelik fonksiyonlarından yararlanılarak giriş bilgilerinin ait olduğu bulanık kümeyi/kümeleri ve üyelik derecesini tespit edip, girilen sayısal değere dilsel değişken değerler atar [16]. Sistemde problem tipine ve verilerin özelliklerine göre değişik şekillerde (üçgen, yamuk, çan eğrisi vs.) bulanık kümeler seçilir [13]. Çıkarılma mekanizması, bilgi tabanını ve üyelik fonksiyonlarını kullanarak bulanık sonuçlar elde eder. Bilgi tabanı, çıkarılma biriminin kural tabanının kullandığı bilgileri aldığı veri tabanı ve dilsel denetim kurallarının bulunduğu ve uzmanlar tarafından hazırlanmış kural tabanı olmak üzere iki kısma ayrılır. Bulanıklaştırma, çıkarılma ve durulama işlemleri sırasında gerek duyulan üyelik fonksiyonları ve kural tablosu bilgileri bilgi tabanı ve kural tabanından elde edilmektedir. Giriş ve çıktılar arasındaki bağlantılar, kural tabanındaki kurallar kullanılarak sağlanır [13,17-20].

B. VERİ TABANINDA BULANIK SORGULAMA

Klasik veri tabanlarında bulanık mantık ile sorgulama yapılarak klasik sorgulama ile elde edilemeyen sonuçların üretilmesi sağlanmıştır. Veritabanı sistemlerinin esnekleştirilmesi konusunda yapılan çalışmalara bakıldığında, bulanık mantık ile sorgulama yapılması [21-25] ve bulanık mantık temelli bulanık veritabanı oluşturulması [26-30] çalışmalarına ulaşılabilir.

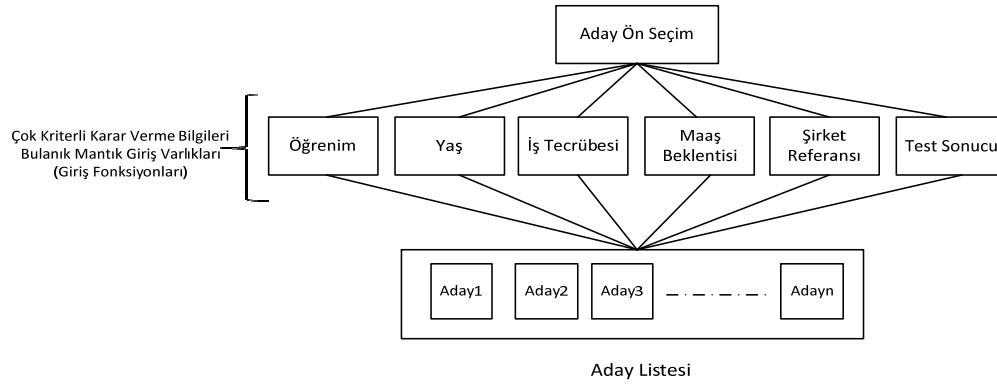
Yukarıdaki çalışmalar sonucunda baskın olan iki tür bulanık sorgulama aracı geliştirilmiştir. Bunlar; FSQL [31] ve SQLF [22]'dir. Bu iki dil üzerine çalışmalar hala yapılmaktadır. FSQL dili, kesin sorguları, bulanık sorgulara dönüştürmek için ilişkisel veritabanlarında kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Bu dilin en büyük dezavantajlarından biri, uygulama programları üzerindeki çalışmaların azlığıdır. Patrick Bosc, Olivier Pivert [22] çalışmalarında belirsiz sorgularla ilgili çeşitli yaklaşımların bir sınıflandırmasını yapmışlardır. Ayrıca, bulanık kümeler tabanlı yaklaşımın uygun bir yöntemle ve geniş bir yelpazede yeterince güçlü bir biçimde belirsiz sorgularla yanıtlanabileceğini göstermişler ve çözümlerin diğer sınıflarında kullanılabilecek yeteneklerin açıklamasını yapmışlardır.

Pankaj Gupta "geleneksel bir veritabanında bulanık sorgulama" başlıklı çalışmasında, dilsel ifadelerle dayalı sorguları desteklenmiş ve SQL ile aynı yolla ilişkisel veritabanlarına erişim sağlamıştır. Esnek sorguların ve bulanık niteliklerin kavramlarının modellenmesi, SQL dilinin bir uzantısı olan Bulanık SQL olarak adlandırılmış ve tanımlanmıştır. Bu yapı, DBMS SQL Server ile zayıf bir bağlantı kavramına dayanmaktadır [32]. Hudec 2011 de bulanık sorgulama kavramının gerçekleştirilmesini incelemiştir. Bu amaçla çalışmasında SQL in WHERE kısmında bulanık genelleştirilmiş lojik koşul oluşturmuştur. Kullanıcıların dilsel değişkenler ile sorgular yapabilmelerine olanak sağlamaktadır. Önerilmiş bu model SQL'in veritabanlarında bir değişiklik yapılmadan gerçekleştirilen bir uzantısıdır.

Çalışmada GLC (Generalized Logical Condition) bir sorgunun ilişkisel veri tabanlarına erişimi değişmeden, bulanık mantık ile where şartını geliştirmek için oluşturulmuştur [33]. Belirsiz sorgular için çeşitlilik sağlayan SQL benzeri bir taslak da bu çalışmada yer almıştır.

IV. UYGULAMA

Şekil 2’de bulanık sorgulu SQL veritabanı aday ön seçim yapısı gösterilmiştir.



Şekil 2. Bulanık Sorgulu SQL Veritabanı Aday Ön Seçim Yapısı

SQL dilinde sorgulama yapılırken kesin aralıklar için sorgular yapılır. Bu sorgularda belirtilen kesin aralıklar dışında kalan kayıtları değerlendirilmesi zordur. Bu çalışmada bulanık SQL sorgu oluşturabilmek için, klasik bir veri tabanı üzerinde bulunan veriler, oluşturulan bulanık kümeler üyelik dereceleri, bulanık mantık hesaplarına göre belirlenerek dahil edilmiştir. SQL sorgularının where kısmına, üyelik derecelerine göre işlem yapan bulanık mantık hesaplarına uygun, koşullar getirilerek SQL bulanıklaştırılmıştır. Altı farklı işe alım kriteri uzman kişilerle yapılan birebir görüşmeler sonucunda belirlenmiştir. Her kriter için değişen iş dünyası dinamikleri dikkate alınarak, uzman kişilerle birlikte üyelik dereceleri ve çıkarım formülü günümüz şartlarına göre tanımlanmıştır. Bu kriterler kullanılarak insan kaynaklarının uzman bakış açısıyla hızlı işe alım sürecini ilk ve en önemli olan adımlarından biri hızlı ve ideale yakın bir noktada kalarak geçilmeye çalışılmıştır. Bundan sonraki süreçte ideale yakın çıkan adaylar yüz yüze gerçekleştirilecek olan insan kaynakları ve iş birimleri işe alım sürecine dahil olarak süreçlerini tamamlayacaklardır.

Tablo 1. Klasik veritabanı tablo yapısı

İsim	Öğrenim Seviyesi	Yaş	İş Tecrübesi (Yıl)	Maaş Beklentisi	Şirket Referans Seviyesi	Kişilik Test Sonucu
Ahmet	Lisans	22	1	3000	Müdür Yrd	90
Mehmet	Lisansüstü	27	4	5000	GMY	70
Ayşe	Lise	30	7	2000	Uzman	60
Fatma	Orta	40	10	8000	Müdür	80
Ali	Lisansüstü	35	12	10000	GMY	100
Serdar	Lisans	25	3	3500	Müdür	75
Selin	Lise	28	8	2500	Uzman	95
Gökhan	İlk Okul	21	0	1500	Direktör	85

Tablo 1'in SQL sorgulama dilindeki karşılığı aşağıdaki komut satırlarıdır;

```
CREATE TABLE ADAY
ISIM varchar(255),
OGRENIM varchar(255),
YAS integer,
IS_TECRUBESI integer,
MAAS_BEKLENTISI integer,
SIRKET_REFERANS varchar(255),
TEST_SONUC integer
);
```

ADAY tablosuna veri girmek için aşağıdaki sorgu komut satırları kullanılmaktadır;

```
INSERT INTO ADAY(Sütun1, Sütun2, Sütun3,...)
VALUES (Değer1, Değer2,Değer3,...);
```

Değerlendirmede göz önüne alınan değerler ve bulanık mantık üye fonksiyonları aşağıda belirtilmiştir.

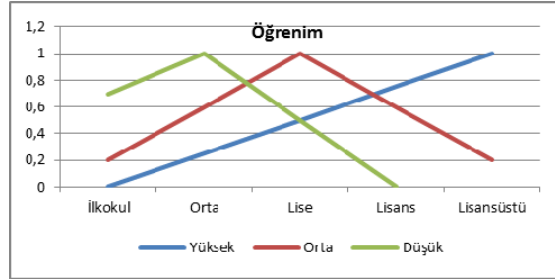
Üyelik Fonksiyonları

Öğrenim:

Yüksek: {1/Lisans üstü - 0,75/Lisans - 0,5/Lise - 0,25/Orta}

Orta: {0,2/Lisans üstü - 0,6/Lisans - 1/Lise - 0,6/Orta Okul - 0,2/İlk Okul}

Düşük: {0/Lisans - 0,5/Lise - 1/Orta Okul - 0,7/İlk Okul}



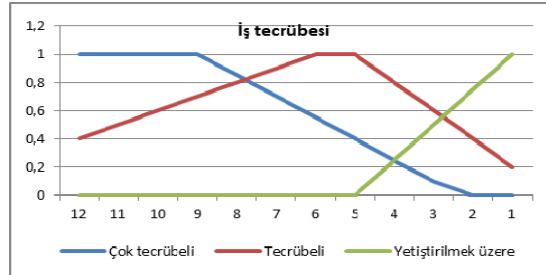
Şekil 3. Öğrenim üyelik fonksiyonu

İş Tecrübesi:

Çok Tecrübeli: {1/10 - 0,85/8 - 0,55/6 - 0,25/4 - 0/2}

Tecrübeli: {0,4/12 - 0,6/10 - 0,9/7 - 1/6 - 1/5 - 0,8/4 - 0,6/3 - 0,4/2}

Yetiştirilmek üzere: {0,25/4 - 0,5/3 - 0,75/2 - 1/1}



Şekil 4. İş Tecrübesi üyelik fonksiyonu

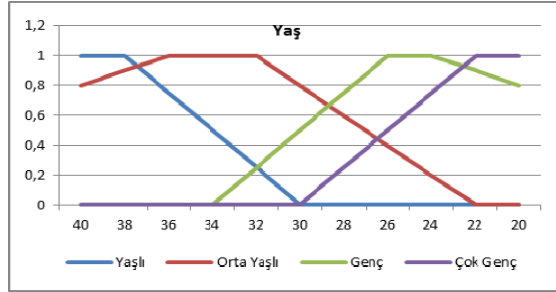
Yaş:

Yaşlı: {1/40 - 1/39 - 1/38 - 0,75/36 - 0,5/34 - 0,25/32 - 0/30 - 0/29}

Orta Yaşlı: {0,8/40 - 0,9/38 - 1/36 - 1/34 - 1/32 - 0,8/30 - 0,6/28 - 0,5/27 - 0,4/26 - 0,3/25 - 0,2/24 - 0/22}

Genç: {0/34 - 0,25/32 - 0,5/30 - 0,75/28 - 1/26 - 1/24 - 0,9/22}

Çok Genç: {0/30 - 0,25/28 - 0,5/26 - 0,75/24 - 1/22 - 1/20}



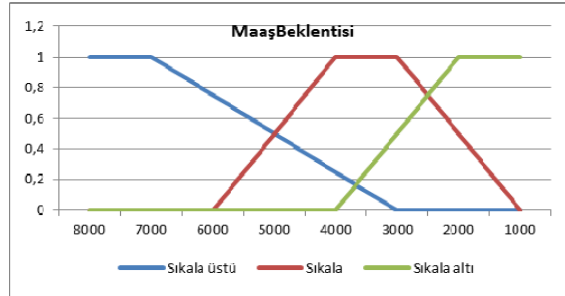
Şekil 5. Yaş üyelik fonksiyonu

Maaş Beklentisi:

Sıkala Üstü: {1/8000 - 0,75/6000 - 0,25/4000 - 0/2000}

Sıkala: {0/6000 - 0,5/5000 - 1/4000 - 1/3000 - 0,5/2000}

Sıkala Altı: {0/5000 - 0/4000 - 0,5/3000 - 1/2000 - 1/1000}



Şekil 6. Maaş Beklentisi üyelik fonksiyonu

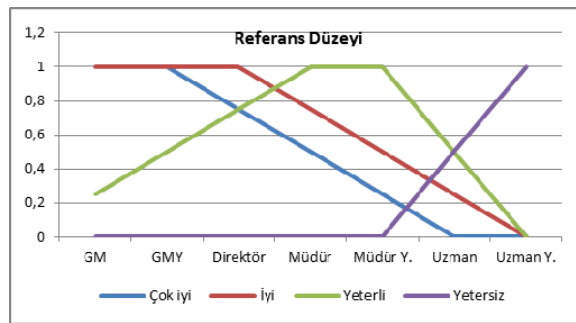
Şirket Referans Seviyesi:

Çok iyi: {1/GM - 1/GMY - 0,75/Direktör - 0,5/ Müdür - 0,25/Müdür Yrd - 0/Uzman}

İyi: {1/GM - 1/GMY - 1/Direktör - 0,75/Müdür - 0,5/Müdür Yrd - 0,25/Uzman}

Yeterli: {0,25/GM - 0,5/GMY - 0,75/Direktör - 1/Müdür - 1/Müdür Yrd - 0,5/Uzman - 0/Uzman Yrd}

Yetersiz: {0/GM - 0/GMY - 0/Direktör - 0/Müdür - 0/Müdür Yrd - 0,5/Uzman - 1/Uzman Yrd}



Şekil 7. Şirket Referans Seviyesi üyelik fonksiyonu

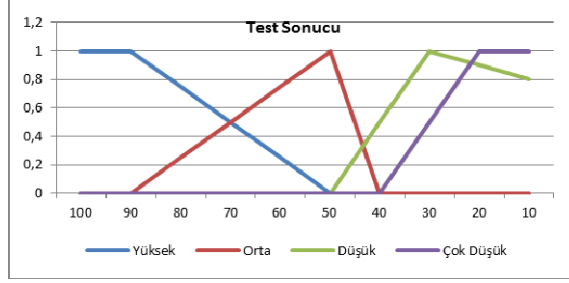
Test Sonucu:

Yüksek: {1/100 - 1/90 - 0,75/80 - 0,5/70 - 0,25/60, 0/50}

Orta: {0/100 - 0/90 - 0,25/80 - 0,5/70 - 0,75/60 - 1/50 - 0/40}

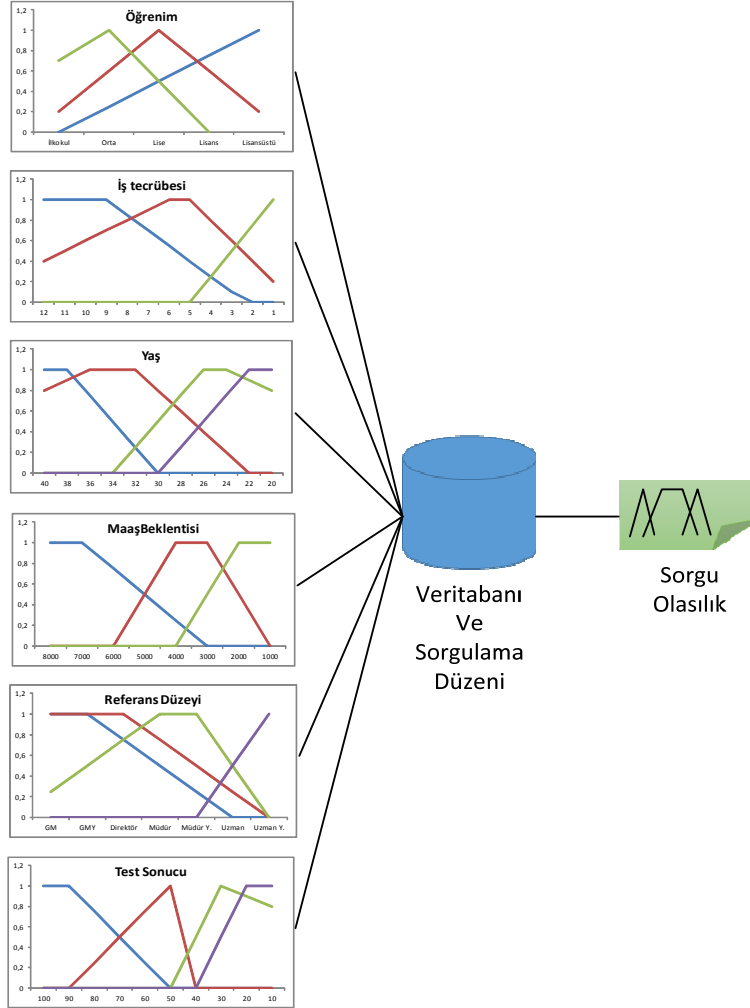
Düşük: {0/70 - 0/50 - 0,5/40 - 1/30 - 0,9/20 - 0,8/10}

Çok Düşük: {0/60 - 0/50 - 0/40 - 0,5/30 - 1/20 - 1/10}



Şekil 8. Test Sonucu üyelik fonksiyonu

Şekil 9.'da Veritabanı bulanık sorgulama sisteminin prensip çizimi gösterilmiştir.



Şekil 9. Veri Tabanı Bulanık Sorgulama Sisteminin Girişleri ve Çıkışı

Sorgu 1:

Öğrenim seviyesi Yüksek, Yaşı Orta Yaşlı, maaş beklentisi maaş skalasında, referans seviyesi ve sınav sonucu çok iyi olan aday kimdir?

Tablo 2. 1.Sorgunun Bulanık Mantık Üyelik Fonksiyonlarının Yansıması

İsim	Öğrenim Seviyesi (Yüksek)	Yaş (Orta Yaş)	İş Tecrübesi (Yıl) (Tecrübeli)	Maaş Beklentisi (Skala)	Şirket Referans Seviyesi (Çok İyi)	Kişilik Test Sonucu (Yüksek)	ÇIKARIM
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	Max(Avg(a,b,c,d,e,f))
Ahmet	0,75	0	0,2	1	0,25	1	0,533
Mehmet	1	0,5	0,8	0,5	1	0,5	0,716
Ayşe	0,5	0,8	0,9	0,5	0	0,25	0,491
Fatma	0,25	0,8	0,6	0	0,5	0,75	0,483
Ali	1	1	0,4	0	1	1	0,733
Serdar	0,75	0,3	0,6	1	0,5	0,625	0,629
Selin	0,5	0,6	0,8	0,75	0	1	0,608
Gökhan	0	0	0	0,25	0,75	0,875	0,312

Birinci sorgu sonunda, en uygun adayın **Ali** isimli adayın olduğu görülmektedir.

Sorguyu SQL’de aşağıdaki ifadeyi kullanarak yazabiliriz;

```
SELECT ISIM FROM Aday WHERE Öğrenim = ‘Yüksek’ and YAS = ‘Orta Yaş’ and Maas = ‘Sıkala’ and Referans = ‘Çok İyi’ and Test = ‘Yüksek’.
```

Sorgumuzu değişiklik yapmadan yani, uzman kişi ifadeleri ile klasik veri tabanı tablomuz için yazarsak bize sonuç döndürmeyecektir. Klasik veritabanlarında temel prensip, yazılan sorgu şartlarının tablo değerleri ile birebir eşleşmesidir aksi taktirde sorgu sonuç döndürmeyecektir. Zaten Tablo 2’de çıkarım sütununa bakıldığında “1” değerini alan aday yoktur. Eğer “1” çıkarım değeri olsaydı klasik sorgu cümleleriyle bu aday tespit edilebilirdi. Yazdığımız bu sorguya düzenleme ve hesaplamalar yaparak (Ör: Case When) cümlecikleri kullanarak klasik tablo üzerinde çalıştırabiliriz. Örnekte de görüldüğü gibi her sütunda uzman kişilerin belirlediği ifadeler kullanılarak yani insan düşünüş şekline çok yakın oldukları görülmektedir. Bulanık mantık daha çok bu yönüyle ön plana çıkmaktadır.

Sorgu 2:

Öğrenim seviyesi Orta, yaşı Genç, maaş beklentisi sıkala altı, iş tecrübesi yetiştirilmek üzere, referans seviyesi iyi ve sınav sonucu orta olan aday kimdir?

İkinci sorgu için de probleme ait örnek aynı tablo kullanılarak önceki örnekten farklı uzman ifadeleri kullandığımız zaman, sonucun klasik veritabanı sorgulamalarından farklı olarak ideale yakın sonuçlar kümesinin geleceğini göreceğiz.

Tablo 3. 2.Sorgunun Bulanık Mantık Üyelik Fonksiyonlarının Yansması

İsim	Öğrenim Seviyesi (Orta)	Yaş (Genç)	İş Tecrübesi (Yıl) (Yetiştirilmek Üzere)	Maaş Beklentisi (Skala altı)	Şirket Referans Seviyesi (İyi)	Kişilik Test Sonucu (Orta)	ÇIKARIM
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	Max(Avg(a,b,c,d,e,f))
Ahmet	0,6	0,9	1	0,5	0,5	0	0,583
Mehmet	0,2	0,875	0,25	0	1	0,5	0,470
Ayşe	1	0,5	0	1	0,25	0,75	0,583
Fatma	0,6	0	0	0	0,75	0,25	0,266
Ali	0,2	0	0	0	1	0	0,2
Serdar	0,6	1	0,5	0,25	0,75	0,375	0,579
Selin	1	0,75	0	0,75	0,25	0	0,458
Gökhan	0,2	0,85	1	1	1	0,125	0,695

İkinci sorgu sonunda, en uygun adayın **Gökhan** isimli adayın olduğu görülmektedir.

Sorguyu SQL’de aşağıdaki ifadeyi kullanarak yazabiliriz;

```
SELECT ISIM FROM Aday WHERE Öğrenim = ‘Orta’ and YAS = ‘Genç’ and Maas = ‘Sıkala Altı’ and Referans = ‘İyi’ and Test = ‘Orta’.
```

Tabloya verilen değerlerin çıkarım işlemi yapıldığında son sütundaki değerlerin 1’e yani ideal değere yakın çıktığı görülmektedir. Öğrenim seviyesi Orta, yaşı Genç, maaş beklentisi sıkala altı, iş tecrübesi yetiştirilmek üzere, referans seviyesi iyi ve sınav sonucu orta olan adayın Gökhan olduğu ve bu adayı sırasıyla Ahmet, Ayşe, Serdar takip etmektedir. Gökhan’ın birinci olmasına rağmen çıkarım sonucu puanının 0.695 olduğu görülmektedir ve tam anlamıyla bir birincilik değildir. Bulanık mantık çerçevesinde adayın kazandığı birincilik sırası en ideal aday olarak uzman kişiler tarafından yorumlanıp ikinci etap görüşmelere davet edilmeye hak kazanmıştır.Yukarıdaki sorular daha da fazla artırılarak farklı bakış açılarına göre aday ön tespiti yapılabilir.

V. SONUÇ

İnsan kaynaklarında aday ön seçimi ve doğru adayların bir sonraki alım süreç adımlarına hızlı ve güvenilir kararlar neticesinde yönlendirilmeleri önemlidir. Bu süreçlerin işletilmesinde veritabanındaki aday kayıt listelerinde şirketin belirlemiş olduğu çok nitelikli karar yapısına göre SQL sorgu tabanlı arama yapılmaktadır. Ancak istenen kriterlerin hepsinin sağlandığı (mutlak 1) adayın tespit edilmesi çok mümkün değildir. Bu noktada sorgulama yapısının bulanıklaştırılması ve kriterlerin üyelik fonksiyonu olarak bulanık küme yapısına dönüştürülmesi uygun olacaktır. Böylelikle klasik veritabanının bulanık tabanlı SQL sorgulama yapıları istenen kriterlere uygun olan (mutlak 1’e yakın olan) en iyi adayın veya sıralı aday listesinin belirlenmesi yapılabilir.

Bu çıkarımdan hareketle, Bulanık Mantıkla ölçme ve değerlendirme prosedürleri gerek eğitim faaliyetlerinde ve gerekse üretim faaliyetlerinde başarı grafiğini yükseltecektir. Geleceğin en başarılı veritabanlarının ve sorgulamalarının Bulanık Mantık tabanlı olmasının gerekliliği burada da ortaya konmuştur. Ticari amaçlı gerçekleştirilen veritabanı yönetim sistemlerinin de bu dönüşümü kısmi olarak sağlasalar da tam bir ürün olarak ortaya çıkmaları bu çalışmada anlatılan problemler gibi diğer benzer problemlerinde ideale en yakın şekilde karar mekanizmalarına dahil edilmelerini sağlar. Burada

şunu da eklemek gereklidir ki; sorgulamalar ve kümeler her ne kadar bulanık bir yapı içinde olsa da verilecek olan kararlar ise bulanık değil, kesin olmalıdır.

V. KAYNAKLAR

- [1] A. Ata, S. Kurnaz *Havacılık Ve Uzay Teknolojileri Dergisi* **5(1)** (2011) 41-52.
- [2] T. Kaynak, *İnsan Kaynakları Yönetimi*, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları, (1998)
- [3] A. Doğan, E. Önder *Journal of Yasar University*, **9(34)** (2014) 5796-5819.
- [4] E. Özgörmüş, Ö. Mutlu, H. Güner, *Bulanık Ahp İle Personel Seçimi*, **İstanbul Ticaret Üniversitesi V.Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu**, İstanbul-Türkiye, (2005) 111-115.
- [5] K. T. Cho *Mathematical and Computer Modelling* **37(9-10)** (2003) 1099-1119.
- [6] A. Öztürk, İ. Ertuğrul, N. Karakaşoğlu *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi* **25(2)** (2008) 785-824.
- [7] T. K. Özkan, A. Selçuk *Journal of Management, Marketing and Logistics* **1(2)** (2014) 98-110.
- [8] E. E. Karsak, E. Tolga *International Journal of Production Economics* **69(1)** (2001) 49-64.
- [9] C. Kahraman, A. Beşkese, D. Ruan *Information Sciences* **168(1-4)** (2004) 77-94.
- [10] J. F. Ding, G. S. Liang *Information Sciences* **173(1-3)** (2005) 197-225.
- [11] M. Dağdeviren *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi* **22(4)** (2007) 791-799.
- [12] Y. Ş. Murat, E. Gedizlioğlu *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* **13(1)** (2005) 19-36.
- [13] Ç. Elmas, *Yapay Zekâ Uygulamaları*, Seçkin Yayıncılık, Ankara, (2011).
- [14] T. W. Liao *Expert Systems with Applications* **25(1)** (2003) 101-111.
- [15] J. R. Llata, E. G. Sarabia, J. P. Oria *Expert Systems with Applications* **20(4)** (2001) 347-355.
- [16] C. C. Lee *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics* **20(2)** (1990) 404-418.
- [17] T. Frantti, P. Mahonen, *Engineering Applications of Artificial Intelligence* **14(2)** (2001) 189-201.
- [18] E. H. Mamdani, S. Assilian *International Journal of ManMachine Studies* **7(1)** (1975) 1-13.
- [19] T. Tagaki, M. Sugeno *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics* **15(1)** (1985) 116-132.
- [20] A. Baran, Y. Kılağız, A. Keleş *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* **24(1)** (2010) 63-76.
- [21] P. Bosc, O. Pivert *Journal of Intelligent Information Systems* **1(3-4)** (1992) 323-354.
- [22] P. Bosc, O. Pivert *Fuzzy Systems, IEEE Transactions on* **3(1)** (1995) 1-17.
- [23] P. Bosc, D. Dubois, O. Pivert, H. Prade *Theoretical Computer Science* **171(1)** (1997) 281-302.
- [24] M. Goncalves, L. Tineo, *Derivation Principle In Advanced Fuzzy Queries*, **Fuzzy Systems FUZZ'05. The 14th IEEE International Conference on. IEEE**, Reno-NV, (2005) 579-584.
- [25] J. Kacprzyk, R. R. Yager, S. Zadrozny *International Journal of Applied Mathematics and Computer Science* **10(4)** (2000) pp:813-834.
- [26] J. Galindo *Information Science Reference* **1** (2008) 1-33.
- [27] J. Galindo, <http://www.lcc.uma.es/~ppgg/FSQL> (Son Erişim: 23 Aralık, 2014).
- [28] M. Hassine, A. Touzi, J. Galindo, H. Ounelli, *Information Science Reference* **1** (2008) 351-380.
- [29] R. A. Carrasco, F. Araque, A. Salguero, M. A. Vila *Information Science Reference* **1** (2008) 563-585.
- [30] G. Bordogna, G. Psaila *Information Science Reference* **1** (2008) 191-217.
- [31] J. Galindo *WSEAS Transactions on Information Science and Applications* **2(2)** (2005) 161-169.

- [32] P. Gupta *International Journal of Artificial Intelligence and Knowledge Discovery* **1(4)** (2011) 1-5.
- [33] M. Hudec *The Yugoslav Journal of Operations Research* **21(2)** (2011) 239-251.