

# KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA MODELİ İÇİN BULANIK VERİTABANIN KULLANILMASI

Harun TAŞKIN

[taskin@sakarya.edu.tr](mailto:taskin@sakarya.edu.tr)

Sakarya Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Esentepe Kampusu, Sakarya Tel:0(264)346 00 90/265

Mustafa URİN\*

[murin@sakarya.edu.tr](mailto:murin@sakarya.edu.tr)

\* Sakarya Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Esentepe Kampusu, Sakarya ,Tel:0(264)346 00 90/529

## Özet

İmalat işletmelerinde müşteri isteklerine bağlı olarak, artan ürün çeşitliliği, kalite spesifikasyonlarının daraltılması, maliyetin düşürülmesi, tedarik sisteminin genişletilmesi, çevreye uyumluluk ve bilişim teknolojisinde görülen gelişmeler sonucunda imalat planlama ve kontrol işlemleri karmaşıklaşmakta, bir çok ortak veriler kullanılmaktadır. Bu nedenle, ortak veriler için önce ortak bir imalat veritabanı ve daha sonra buna dayanarak, kurumsal modelleme için bir bilgisayar bütünlük imalat veritabanının tasarlanması zorunlu hale gelmektedir. Kurumsal veritabanlarında sorgular için klasik ve zeki yaklaşımlar kullanılmaktadır.

Bu çalışma bir imalat işletmesinde bulanık sorgulama yöntemi kullanan bir bulanık veritabanı tasarımı metodolojisi anlatılmaktadır.

## Abstract

Manufacturing planning and control process are getting more complex and more common data are used in manufacturing companies, as a result of increasing product variety, narrow quality specifications, reducing costs, extending supply system, adaptation to environment and developments in information technologies, depending on the increasing customer needs. Therefore, it is essential to initially design a common manufacturing database for the common data and later, based on this database, for enterprise modeling, a computer integrated manufacturing database. Both classical and intelligent approaches are used for queries in enterprise databases.

In this work, a fuzzy manufacturing database design methodology that uses fuzzy queries is explained.

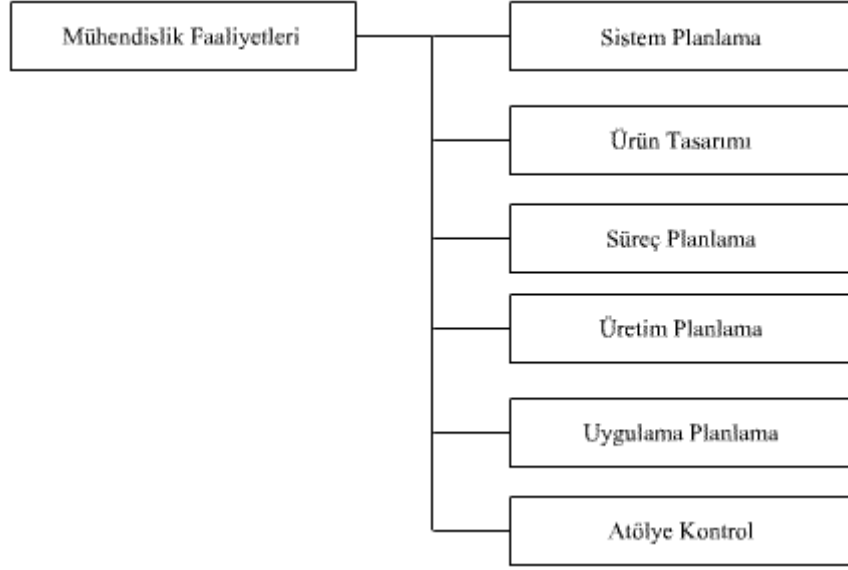
## 1. Bilgisayar Bütünlük İmalat

Bilgisayar bütünlük imalatın(BBİ) kalbi ihtiyaç duyulan ortak verilerin yönetimi, tasarımı, planlaması ve kontrolü için oluşturulan yönetim bilişim sistemleridir. BBİ'nin verileri arasında yakın bir ilişki vardır. Bundan dolayı, bilgisayar bütünlük imalat veritabanlarının işlemsel etkinliği yönetim bilişim sisteminin bütünlükliğine ve iyi tasarlanıp tasarlanmadığına bağlıdır.

Bilişim sisteminin bileşenleri şunlardır: Planlama ve kontrol modülü, ortak veritabanı, bilgisayar ağları ve diğer iletişim sistemleridir. Yönetim bilişim sistemlerindeki tüm işlenen ve yönetilen veriler işletmenin içindeki veya dışındaki kaynaklardan gelmektedir.

### 1.1. Bilgisayar Bütünlük İmalatın Sınıflandırılması

Kesikli imalat göz önüne alınarak bilgisayar bütünlük imalat mühendislik aktivitelerine göre temel olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılır (Şekil 1) ve onlara uygun veritabanları hazırlanır.



Şekil 1. Bilgisayar bütünleşik imalatın mühendislik aktivitelerine göre sınıflandırılması

## 2. Veritabanı Sistemlerinde Bulanık Mantık

Bulanık mantık veritabanı sistemlerinin iki alanında kullanılır:

1. Saklanan veya güncellenen bilginin belirsizliği
2. Sorguların belirsizliği

Bulanık mantığın geleneksel veritabanında kullanılan bu iki alanın kullanımından bahsedeceğiz.

### 2.1. Belirsiz Bilgi

Veritabanında bilgiler 2 sınıfta ayrılır:

- a) Kayıtlar'daki özellik alan değerlerinin belirsiz olması
- b) Kayıtların üyelik derecelerinin ilişkileri

Benzerlik tabanlı yaklaşımda özellik alanlarını tanımlamak için dilsel terimler kullanılır. Bu terimlerin belirsizliği, alanlardaki dilsel terim çiftleri arasında benzerlik derecesi kaydedilen benzerlik matrisinde tanımlanır. Örneğin iş açıklamaları ve uygulanma alanlarını saklayan bir veritabanımız olsun. Uygulama alanları da yapay zeka, robotik, uzman sistemler ve istatistik olsun. Benzerlik tabanlı bulanık veritabanı sistemi benzerlik matrisi kullanılabilir.

Diğer alternatif bir yaklaşımda belirsiz verilerin özellik alanlarının olasılık dağılımı olarak kullanılmasıdır. Bu yaklaşıma olasılık tabanlı yaklaşım adı verilir. Örneğin bir suçlunun boyunu tanımlarken dilsel olarak yaklaşık 160 boylarında diye tanımlarız. Bu durumda polis şüpheliler listesinden 160 yakın suçluları çıkarır. Buradaki alt ve üst sınırlar olasılık dağılımı ile bulunur.

Olasılık dağılımı eşleşme derecesi iki farklı yöntemle hesaplanır:

- a) Olasılık ölçüsü
- b) Gereklilik ölçüsü

Bu iki yaklaşım sorgudaki bulanık durumları karşılayan minimum ve maksimum derecedeki olasılık verilerini gösterir.

### 2.2. Kümelerdeki (İlişkilerdeki) Üyelik Dereceleri

Veritabanındaki belirsiz bilgilerin ikinci tipi bir kümedeki satırın üyelik derecesidir. Kümedeki üyelik derecesi geleneksel veritabanlarındaki siyah-beyaz kesinliği kadar önemlidir. Örneğin bir kişi bir şirkette ya işçidir yada değildir. Bununla beraber üyelik derecesi gri gibi belirsizlikte ifade edebilir. Örneğin uzun parçalar kümesinde 180 cm uzundur, 190 cm de uzundur. Fakat bunlar uzunluğu ne kadar temsil edeceği üyelik dereceleri ile gösterilir.

### 2.3. Bulanık sorgu

Veritabanında veya Web de saklanan bir bulanık bilgi veya veriyi bulmak için bulanık sorgu kullanılır. Bulanık sorgu 2 sebepten dolayı kullanılır:

- a) Saklanan verinin belirsizliği
- b) Sorgunun belirsiz olması

Aşağıdaki sorgulardan en az birini içeren sorgular bulanıktır:

- Belirsiz durumlar
- Belirsiz işlemciler
- Belirsiz ölçüler

Örnek: Bir imalat işletmesinin kendisi ve rakipleri ile ilgili yukarıdaki 3 durum için sorgulama yaparsak:

- Firmanın sadece 2003 yılında ürettiği parçaları ve üretim maliyeti düşük olanları bul

Bazı sorgularda eşit, benzer, daha fazla, daha az eşleştirme operatörleri kullanılabilir. Örnek olarak,

- Firmanın en çok ürettiği 3 ürün ile rakip firmaların en çok ürettiği 3 ürünün benzer olanları bul.

Bazı durumlarda bulanık işlemcileri kullanmak kullanıcılar için daha kolay ve iyi olabilir.

- Firmanın sattığı fiyatı en düşük 3 ürün ile rakip firmaların sattığı fiyatı en düşük 3 ürünün yaklaşık olarak benzer olanları bul.

“yaklaşık olarak benzer” kelimesi belirsiz işlemcidir. Yaklaşık olarak benzer kelimesinin bulanık kümelerdeki üyelik derecesi şu şekilde bulunur:

$$\mu_{\text{Yaklaşık olarak benzer}}(I_3(\text{ülkeler}), I_3(ABD)) = \frac{\|I_3(\text{Ülkeler}) \cap I_3(ABD)\|}{3}$$

$I_3(c)$  3 önemli ürün kümesini göstermektedir.

Sorgular bazen hepsi için veya mevcut olanlar gibi ölçüleri içerebilir. Örnek olarak;

- Şirket müşterilerden kamu olanların hepsini bul

Kullanıcın ifadelerini güçlendirmek veya zayıflatmak için belirsizlik ölçüleri kullanılabilir. Örnek olarak;

- Şirketin müşterilerden çoğunlukla kamu olanları bul

Çoğunlukla kelimesinin bulanıklık oranı:

$$r = \frac{\|\text{Şirketin Kamuya Bağlı Müşterileri}\|}{\|\text{Şirketin Bütün Müşterileri}\|}$$

## 2.4. Bulanık SQL (SQLf)

İlişkisel veritabanları, standart sorgu dili olan SQL'den oluşur. Bu bölümde SQL ve bulanık ilişkisel veritabanları için oluşturulmuş SQLf den bahsedeceğiz. SQL de sorgu 3 bileşenden oluşur; SELECT, FROM ve WHERE dir.

Select, veritabanlarındaki alanların iz düşümlerini belirtir. From, sorgudaki bütün ilişkilerin listesini kapsar. Where, sorguda seçimi yapılacak durumları tanımlar. Seçim için gerekli kısıtlar burada tanımlanır.

SQL'de benzerlik dönüşümü ile belirli özellik alan değerlerini belirsiz durumlara çevirerek bulanık sorgulama yapılabilir. Örneğin çok fazla çeşitte ürün üreten bir imalat işletmesinde stok maliyetlerine göre bir değerlendirme yapmak istemektedir. Firma stok maliyetlerini raporlamak için stok miktarına göre maliyetlerin sayısal özellik alanlarını ifade eden ürünler kümesi oluştursun. Orta (0,7) maliyet değerine sahip stok miktarı çok olan ürünleri bulmak için şöyle bir SQLf sorgusu oluşturabiliriz (şekil 2).

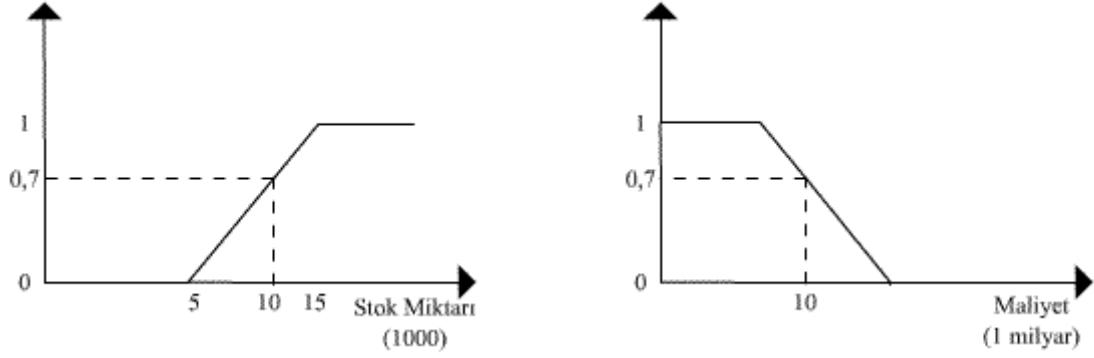
SELECT	Devlet	SELECT	Devlet
FROM	Devletler	FROM	Devletler
WHERE	Stok = 'Çok' AND Maliyet = 'Orta'	WHERE	Stok $\geq$ 10.000 AND Maliyet $\leq$ 10.000.000
Bulanık (SQLf) sorgusu		Klasik SQL sorgusu	

Şekil 2. Stok miktarı ve maliyetlere göre klasik ve bulanık SQL sorgusu

$$\text{Çok}_{0,7}(s) = \{s \mid s \geq 10.000\} \text{ ve}$$

$$\text{Orta}_{0,7}(m) = \{m \mid m \leq 10.000.000\}$$

Bu sorguları SQL sorgusuna dönüştürüp stok miktarı çok ve maliyeti orta'yı 0,7  $\alpha$  sınır değerinde kesersek, Şekil 3. deki gibi 2  $\alpha$  sınır değerli üyelik fonksiyonunu buluruz.



Şekil 3. Stok miktarı çok ve maliyeti orta olan ürünlerin üyelik dereceleri fonksiyonları

### 3. Sonuç

Bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ve imalat firmalarının bütünlük bir veritabanı kullanma ihtiyacı geleneksel veritabanlarında verileri tanımlama ve sorgulamada yetersiz kalmıştır. Yapay zeka teknolojisinin gelişmesi ve bilgisayarın her alanda kullanılmaya başlanılmasından sonra veritabanlarında verilerin tanımlanması ve sorgulanmasında da kullanılmaya gereksinim duyulmuştur. Gerçek dünyada veriler tanımlanırken ve sorgulanırken her zaman kesin ve belirli değildir. Bu durumları tanımlamak için yapay zeka tekniklerinden bulanık mantık kullanılması sorgulamayı kolaylaştırmak ve daha doğru rapor almak için daha iyi olacaktır.

Bulanık mantıkla yapılacak program iki ana bölümden oluşmalıdır. Öncelikle üzerinde sorgu yapılacak veritabanının istenilen alanları bulanıklaştırma ve bu işlemle ilgili bilgileri bulanık küme veritabanında saklanmasıdır. Sorgu cümlesi alındıktan sonra semantik ve sentaks kurallarına göre analiz edilmelidir. Bileşik bir sorgu cümlesi basit alt cümlelere bölünerek analiz edilmelidir. Analiz sonuçları sorgu işlemine hazırlaması için dinamik bir diziyeye yerleştirilir. Daha sonra dizideki verilere göre sorgu işlemcisi tarafından veritabanında ki tüm kayıtlar için her alt cümlenin eşleşme derecesi bulunur. Bulunan alt cümle eşleşme dereceleri ile toplam eşleşme dereceleri hesaplanır. Eğer toplam eşleşme derecesi sorgu öncesi belirlenen eşik değerinden büyük ise ekrana raporlanır. Bu işlem dosyadaki tüm kayıtlar için yapılır.

Oluşturulacak programın basamakları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Bulanıklaştırma
2. Bulanık kümelerin tanımı
3. Bulanık kümelerin üyelik fonksiyonlarının belirlenmesi
4. Sorgu ile ilgili seçeneklerin belirlenmesi
5. Sorgu cümlesinin alınması
6. Sorgu cümlesinin analizi
7. Sentaks ve semantik kuralların uygulanması
8. Analiz sonuçların derlenmesi
9. Sorgu işlemcisinin çalışması
10. Veritabanındaki bütün kayıtlar için alt sorgu cümlelerinin eşleşme derecelerinin bulunması
11. Veritabanındaki bütün kayıtlar için toplam eşleşme derecelerinin bulunması
12. Sınır değerini sağlayan kayıtların raporlanması

### KAYNAKLAR

- [1] Yen, J. Langari, R. "Fuzzy logic: intelligence, control, and information" New Jersey: Prentice Hall, 1998
- [2] Dr. Narasimha Bolloju , A Calculus for Fuzzy Queries on Fuzzy Entity-Relationship Model, Department of Information Systems City University of Hong Kong Tat Chee Avenue, Kowloon, Hong Kong (1995) 14-26.
- [3]Villa, M. A., Cubero, J. C., Medina, J. M. and Pons, O. (1994) A Logic Approach to Fuzzy Relational Databases, International Journal of Intelligent Systems, 9, 449-460.
- [4] L. M. Camarinha,-Matos, H. Pinheiro-Pita, R.RAbelo and J. Barata, "Toward a taxonomy of CIM activities , İnt. J. Computer İntegrated Manufacturing , vol 8, No 3, pp. 160-176, 1995
- [5] Mutlu, T. "Bulanık olmayan veritabanlarında bulanık sorgulama" Yüksek Lisans Tezi , İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü,İstanbul, 1996
- [6] ASAR, B "Standart veritabanı sistemlerinde bulanık küme yaklaşımı ile esnek sorgulama" . Yüksek Lisans Tezi , İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü,İstanbul, 1999