



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2011, Volume: 6, Number: 1, Article Number: 2C0031

VOCATIONAL EDUCATION

Received: October 2010

Accepted: January 2011

Series : 2C

ISSN : 1308-7355

© 2010 www.newwsa.com

Şerife Yıldız

Sevil Kişoğlu

Gazi University

srfglc@yahoo.com

Ankara-Turkey

BULANIK MANTIK YAKLAŞIMI İLE HAZIR GİYİMDE BEDEN NUMARASI BELİRLEME

ÖZET

Bu araştırmada; kadın dış giyim alanında faaliyet gösteren hazır giyim işletmelerinden alınan ölçü tabloları ve beden numaraları ile bulanık mantık yöntemiyle ortak bir beden numaralama sistemi modellemek amaçlanmıştır. Araştırma örnek olay modeli bir alan araştırmasıdır. Modellemede ölçü tablolarındaki göğüs ve bel ölçüsü üst beden numaralamada referans alınmıştır. Modellemede, öncelikle üst beden numaralama sistemine etki eden parametreler belirlenmiş ve giriş çıkış değişkenleri tanımlanmıştır. İkinci aşamada bulanıklaştırma işlemi yapılarak üyelik fonksiyonları belirlenmiştir. Üyelik fonksiyonu için üçgen üyelik fonksiyonu seçilmiştir. Üçüncü aşamada ise bulanık kural tabanı belirlenmiş, bulanık kurallar oluşturulmuştur. Dördüncü aşamada bulanık çıkarım mekanizması oluşturulmuştur. Sistem tasarımında bulanık çıkarım mekanizması olarak max-min çıkarım mekanizması kullanılmıştır. Son aşama olan durulaştırma işlemi için de "Ağırlık ortalaması" yöntemi kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hazır Giyim, Kadın Dış Giyim, Vücut Ölçüleri, Beden Numaralama, Bulanık Mantık

DETERMINING SIZE NUMBER THROUGH FUZZY LOGIC APPROACH IN READYMADE

ABSTRACT

In this research, with the size tables and body size numbers taken from ready-wear enterprises carrying out activities in the women's outside wear field, modelling a common body numbering system was aimed through the fuzzy logic system. The research is an area research with the sample event model. In the modelling, the chest and waist size in the size tables were taken as reference in the upper body numbering. In the modelling, parameters influencing the upper body numbering system were primarily determined and the input - output variables were defined. In the second step, the membership functions were determined by making the blurring operation. The triangle membership function was chosen as membership function. In the third step, the fuzzy rule basis was determined and fuzzy rules were formed. In the fourth step, the fuzzy deduction mechanism was formed. In the system design, the max-min deduction mechanism was used as the fuzzy deduction mechanism. And "the weight average" method was used for the clarification operation being the last step.

Keywords: Readymade, Women Outerwear, Body Measures, Size Number, Fuzzy Logic

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Günümüzde uluslar arası boyutlarda yaşanan rekabet, kaliteyi ve tüketicilerin ürüne ve üreticiye duyduğu güveni ön plana çıkarmıştır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hazır giyim sektörü, rekabetin en yoğun yaşandığı sanayi dallarından birisidir. Sektördeki rekabet; kaliteli, tüketicinin istek ve ihtiyaçlarına cevap verebilen ürünler ile yaşanmaktadır. Üretilen bu ürünlerde bir takım nitelikler aranmaktadır. Giysilerde aranan niteliklerin başında, vücuda uyum, estetik görünüm ve hareket kolaylığı sağlamasıdır. Bu uyumun sağlanabilmesi içinde insan vücudunun şeklinin, ölçü standartlarının ve beden aralıklarının saptanması gerekmektedir.

İnsan vücudu, yaşa, cinsiyete, beslenmeye, yaşadığı bölge ve ırk gibi daha birçok özelliğe göre farklılıklar göstermektedir. Vücut tipleri tanımlamalarında; başın bedene oranı, göğüs, bel ve kalça ölçüleri arasındaki farklar ve oranlamalar kullanılmaktadır. Vücut tiplerinin sınıflandırılmasında literatürde geçen farklı sistemlerin dışında endüstriyel üretimin yapılması içinde çeşitli vücut tiplerini tanımlamaları yapılmıştır. Bunlar; üçgen, ters üçgen, dikdörtgen, kum saati gibi vücut şekilleridir (Anderson et al., 1999: 5). İnsanın anatomik yapısı, giysi üreticilerinin önemle üzerinde durduğu ve dikkate aldığı konulardan birisidir. Dolayısıyla anatomik yapı dikkate alınarak üretilecek giysilerde vücut ölçülerine ihtiyaç duyulmaktadır. Vücudun boyutları; kişilerin boy, göğüs, bel ve kalça ölçülerinden oluşur (Çileroğlu, 2010: 131). Giysi boyutlandırma sistemleri; kaliteli giysi tasarımı, ürün maliyetini, dolayısıyla ekonomi içindeki rekabeti etkileyen odak noktalardan birisidir. Küreselleşen dünyada giysi satışı için yeni pazarlar oluşmuştur. Hazır giyim sektöründe sadece satış pazarlarının bilinmesi ya da kültür, düşünce ve nüfusun satın alma gücü özelliklerinin bilinmesi yeterli olmamaktadır. Bunların yanında kalite standartları ve tüketicilerin vücut boyutlarının bilinmesi önem taşımaktadır (Ujevic et al., 2005: 71).

Giysi kalıplarının hazırlanmasında büyük önem taşıyan, dolayısıyla üretim sürecini de etkileyen vücut ölçüleri ülkelerin kendilerine ait belirledikleri standartlardan oluşmalıdır. Vücut ölçü istatistikleri, giysi kalıbını oluşturabilmek için gereken tüm vücut ölçülerini kapsayan bir ölçü çizelgesidir. Bu çizelge temel ve yardımcı vücut ölçülerini gösteren gruplara ayrılmaktadır. Giysi tasarımı ve üretimi açısından vücut ölçüleri ve vücut ölçüleri arasındaki oranlar önem taşımaktadır. Bu gruplamalar sektörün özelliği nedeniyle, geniş insan kitlelerinin ölçüleri alınarak hesaplanmalı ve ortalama ölçülere dayandırılmalıdır.

Hazır giyim sektöründe çoğunlukla kendi müşteri portföyüne göre oluşturulan ölçü tabloları kullanılmakta olup, diğer taraftan bazı firmalar, İngiltere, Almanya ve İtalya gibi bazı Avrupa ülkelerinde kullanılan ölçü sistemlerinin adaptasyonunu kullanırken, bazıları da bu yabancı ölçü sistemlerini aynen kullanmaktadırlar (Mete, 1999: 10). Hazır giyim sektöründe giysilerin beden etiketlerinin nasıl kullanılacağı konusunda bir standart sağlanamamıştır. İyi bir boyutlandırma sistemi; uygun antropometrik veriler ile bireye uygun beden numarası atayabilmek üzere inşa edilmelidir (Zheng et al., 2007: 698). Beden numarası, kişinin vücut ölçülerini temsil eden bir etiketleme sistemidir. Bu ölçü karmaşası içerisinde alıcının ölçülerine göre beden numarası etiketi taşıyan giyim eşyasını bulması oldukça zor olmaktadır.

Bu çalışma, beden numaralama konusunda yaşanan probleme çözüm getirilmesi yaklaşımı ile ele alınmıştır. Bulanık mantık kullanılarak, üst beden numarası belirleme bu araştırmanın konusunu oluşturmaktadır. Buna göre, ölçü tablolarındaki verileri esas alarak beden numaralama konusunda yeni bir model oluşturmak amaçlanmıştır.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Tüm insanlar için giyinmek büyük önem taşımaktadır. Günümüzde giysi üretiminin büyük bir kısmı hazır giyim sektörü tarafından karşılanmaktadır. Hazır giyim üretimi ürün ve kullanılan hammadde çeşitliliğinin fazla olduğu, modanın etkisiyle modellerin sürekli değiştiği bir üretim dalıdır (Göklüberk Özlü, 2008: 76). Model çeşidi ne olursa kullanıcıların giysilerden ortak beklentisi rahatlık ve uyumdur. Uyum, giysi kalıbının vücuttaki duruş pozisyonunu (görüntüsünü) ifade eden bir kavramdır. Vücut ve giysi arasında üç boyutlu uyum gereklidir. Bu uyumu sağlamak için bir kalıp sistemi ve ölçü sistemine ihtiyaç vardır. Beden yapıları ve insan ölçüleri ile ilgili önemli sektörlerden birisi de hazır giyim sektörüdür.

Beden ölçüleri konusunda bir standart bulunmadığı için hazır giyim sektörü için ölçülerde hep bir belirsizlik vardır. Beden numarası belirlemesinin bulanık mantıkla modellenmesinde; bulanık mantığın kolay anlaşılması, esnek olması, karmaşık doğrusal olmayan fonksiyonları modelleyebilmesi, geleneksel kontrol teknikleriyle kullanılabilir olması ve ana fikrinin konuşma dili olması açısından önemli bulunmuş ve araştırmancın bulanık mantıkla modellenmesine karar verilmiştir.

Bu araştırmada beden numarası belirlemede yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemde bulanık mantık yaklaşımı ile kişilerin üst beden numarası belirlenmesi amaçlanmıştır. Beden numarası belirleme de geleneksel yöntemlerin dışında modellenen bu sistem tasarımı hazır giyim sektörü için oldukça önemli bulunmaktadır.

3. BULANIK MANTIK (FUZZY LOGIC)

Günlük hayatta rasgele kullandığımız birçok terim genellikle bulanık bir yapıya sahiptir. Bir şeyi tanımlarken, bir olayı açıklarken, komut verirken ve daha birçok durumda kullandığımız sözel veya sayısal ifadeler bulanıklık içerir (Kişoğlu ve Yıldız, 2009: 77).

Azeri kökenli ABD'li bilim adamı Lotfi Ali Asker-Zadeh, ilk kez "bulanık küme kavramından 1962'de yayınladığı devre teorisinden sistem teorisine adlı çalışmasında belirtmiştir. Daha sonra bulanık mantık, 1965 yılında L. Asker Zadeh'in California Berkeley Üniversitesi'nde Information and Control adlı dergide Bulanık Kümeler isimli makalesini yayınlaması ile başlamıştır. Bu çalışma basılmasından iki yıl önce yazılmış olmasına rağmen içindeki fikirlerden dolayı hiçbir dergi yayınlamayı kabul etmemiştir. Zadeh, "Bulanık Kümeler" isimli makalesinde matematiğin, dil ve insan zekasını ilişkilendirebileceğini göstermiş ve bunun için bulanık kümeler teorisini teklif etmiştir. Daha sonra bulanık mantığın temelini oluşturan Bulanık Algoritması'nı ileri sürmüştür. Zadeh birçok kavramın dilsel olarak geleneksel matematiğe göre daha iyi belirlenebildiğini ve bulanık mantığın ve onun bulanık kümelerdeki ifadelerinin gerçek hayatın daha iyi modelini oluşturduğunu göstermiştir.

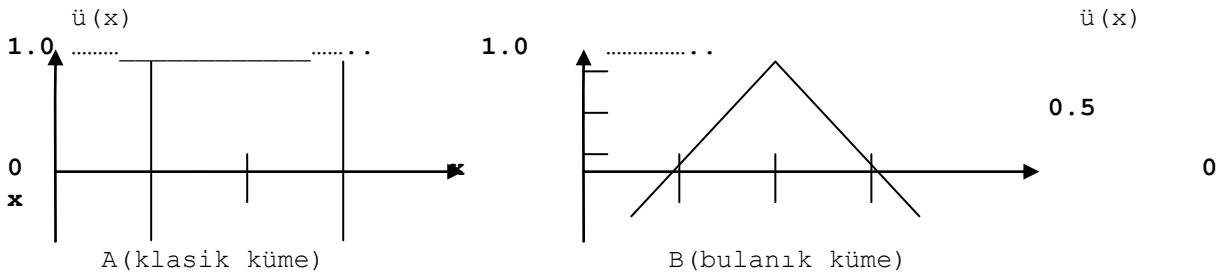
Dr. Zadeh, karmaşıklık ve belirsizlik prensibine göre "kişi gerçek yaşamdaki bir problemi ne kadar yakından incelerse, problemin çözümü o kadar bulanıklaşır" şeklinde belirtmiştir (Ross, 1995: 106). Bulanık küme teorisi Zadeh tarafından belirsiz, kesin olmayan insanlar tarafından kontrol edilebilir, karmaşık sistemler için bir modelleme amacı olarak kullanılmıştır (Güngör ve Arıkan, 2000: 182).

Klasik mantığın birçok alanda yetersiz kalması ve insan zekasının işleyişine uygun olmaması sonucu bulanık mantık kavramı popüler hale gelmiştir. Böylece veriler daha niteliksel olarak tanımlanabilmektedir. Niteliksel ve muğlak olan dilsel ifadeler bulanık kümelerle kolayca tanımlanabilmektedir (Siler ve Buckley, 2005: 9). Bulanık mantığın merkezini bulanık kümeler oluşturmaktadır. Bulanık küme teorisinin üyelikten üye olmamaya dereceli geçişi ifade etmesindeki yeteneği, belirsizlikleri tanımlamada önemli bir yere sahiptir. Bulanık küme teorisi; belirsizliğin ölçülmesinde güçlü ve anlamlı araçlar sunmasına ek olarak ,

dilsel olarak ifade edilen kavramların anlamlı bir biçimde temsilini sağlar(Sarı ve diğ., 2005: 78).

Bir karar verme durumunda, çoğu zaman bir ölçütten çok daha fazla ölçüt göz önünde bulundurulurularak karar verilir (Yager, 1981). Bir karar verme kümesi, en iyi seçimin yapılabilmesi için alternatifler kümesi ve kriterler kümesinden oluşmaktadır (Bellman and Zadeh, 1970). Bazı durumlarda ölçütlerimizin bir kısmını üyelik derecesi 1 olarak karşılarken, bazılarını üyelik derecesini 1'den az olacak şekilde karşılayabilir. Bu durumlarda bulanık mantık gerçek kararlar vermemizi sağlar (Arslan ve Gürel, 2008: 58).

Klasik kümeler ile bulanık kümeler arasındaki en temel fark üyelik fonksiyonlarıdır. Klasik ve bulanık kümelerin alabileceği değerler aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 1. Klasik ve bulanık kümelerin gösterimi (Şen, 2001: 18)
(Figure 1. Representation of classical and fuzzy sets [Şen, 2001: 18])

Klasik kümeler üye olma ve üye olmama çerçevesinde geliştirilmişlerdir. Geleneksel küme teorisinde kesin sınırlı küme kavramı da kullanılmaktadır.

Bulanık bir küme, değişik **üyelik** derecesinde öğeleri olan bir topluluktur (Baykal ve Beyan, 2004: 74). Böyle bir küme, elemanlarının her birine 0 ile 1 arasında üyelik değeri atayabilen bir üyelik fonksiyonu ile karakterize edilebilir. Kümeye **dahil olmayan** elemanların üyelik değerleri **0**, kümeye **tam dahil** olanların üyelik değerleri de **1** olarak atanmaktadır. Kümeye dahil olup olmadıkları belirsiz olan elemanlara ise belirsizlik durumuna göre 0 ile 1 arasında değerler atanır. Oysa klasik küme teorisinde belirsiz eleman diye bir şey söz konusu değildir. Bir eleman ya kümeye dahildir ya da tamamı ile kümenin dışındadır. Dolayısıyla kesin kümelerde bir elemanın alabileceği üyelik değeri ya 0 ya da 1'dir (Altaş, 1999: 82).

Herhangi bir bulanık küme, elemanlarının ait olma derecelerini gösteren bir karakteristik veya üyelik fonksiyon ile temsil edilebilir. Genel olarak küme üyelerini değerleri ile değişiklik gösteren eğriye üyelik fonksiyonu adı verilir. Üyelik fonksiyonu grafiğinde x eksenini üyeleri gösterirken, y eksenini de üyelik derecelerini gösterir. A bulanık kümesi, $\mu_A: E \rightarrow [0,1]$, A'nın üyelik fonksiyonu ve $\mu_A(x) \in [0,1] x \in E$ 'nin A daki üyelik derecesi olmak üzere; $A = \{(\mu_A(x), x)\}$ olarak yazılır (Baykal ve Beyan, 2004: 76).

Bulanık kümeleri karakterize eden üyelik fonksiyonlar değişik biçimlere sahiptirler. Çok sayıda üyelik fonksiyonu tipi vardır. Pratikte en fazla kullanılanlar; üçgen, yamuk, çan eğrisi, Gaussian, sigmoid fonksiyonlardır. Pratik uygulamalarda bunlardan en fazla üçgen, ondan sonra yamuk olanı kullanılır (Şen, 2001: 32). Bir üçgen üyelik fonksiyonu üç parametre ile tanımlanmaktadır. Üçgen üyelik fonksiyon formülü Şekil 2 'de verilmiştir.

$$\mu_A(x; a_1, a_2, a_3) = \begin{cases} a_1 \leq x \leq a_2 \text{ ise } (x - a_1) / (a_2 - a_1) \\ a_2 \leq x \leq a_3 \text{ ise } (a_3 - x) / (a_3 - a_2) \\ x > a_3 \text{ veya } x < a_1 \text{ ise } 0 \end{cases}$$

Şekil 2. Üçgen üyelik fonksiyon formülasyonu (Baykal ve Beyan, 2004: 78)
(Figure 2. Triangular membership function formulation [Baykal ve Beyan, 2004: 78])

Bir bulanık küme, çalışma yapılan alana ait her bir elemana matematiksel olarak kümedeki üyelik derecesini temsil eden bir değer atayarak tanımlanır. Bu değer, elemanın bulanık küme tarafından üyelik derecesini ifade eder. Bundan dolayı elemanın kümeye ait olması farklılaşır ve üyelik dereceleri 0 ile 1 arasında sayılarla temsil edilirler. Bulanık kümenin üyelik fonksiyonunun parametrelerinin değişimi, bulanık kural temeline dayanan modellemede büyük önem arz eder.

4. YÖNTEM (METHOD)

Bu çalışmada, problemin modellenmesinde kullanılan ölçü tablolarına erişmek için betimsel araştırma yöntemlerinden biri olan örnek olay modeli araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma verileri, Ankara'da faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli, kadın dış giyim alanında faaliyet gösteren 34 hazır giyim işletmesinden elde edilmiştir. Veriler çalışmanın amacına uygun olarak üst bedeni temsil edecek nitelikte araştırmacının kendisi tarafından işletmelerle görüşülerek alınmıştır. Araştırmaya kadın dış giyiminde en fazla kullanılan, 36-44 arası beden numaraları dahil edilmiştir. Araştırmacı tarafından elde edilen ve bulanık mantık modellemede kullanılan veriler tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Araştırma verilerinin istatistiksel dağılımı
(Table 1. Statistical distribution of research data)

BEDEN	Min.	Max.	Ortalama	SS
36 (Göğüs)	84	90	87	2.20
38 (Göğüs)	88	94	91	2.20
40 (Göğüs)	92	98	95	2.33
42 (Göğüs)	96	102	99	2.33
44 (Göğüs)	100	106	103	2.40
36 (Bel)	64	70	67	1.93
38 (Bel)	68	74	71	1.96
40 (Bel)	72	78	75	1.96
42 (Bel)	76	82	79	2.18
44 (Bel)	80	86	83	2.06

n=34

5. BULANIK MANTIK MODELLEME UYGULAMASI (APPLICATION OF FUZZY LOGIC MODELING)

Modellemenin verilerini kadın dış giyim alanında faaliyet gösteren hazır giyim işletmelerinin kullandığı beden ölçü tabloları oluşturmaktadır. Öncelikle kadın dış giyim (üst beden) beden numaralama sistemine etki eden parametreler belirlenerek, giriş çıkış değişkenleri tanımlanmıştır. Bu değişkenler tanımlanırken uzman bilgisi ve ölçü tablolarındaki ölçü aralıkları dikkate alınmıştır. İkinci aşamada bulanıklaştırma işlemi yapılarak üyelik fonksiyonları belirlenmiştir. Üyelik fonksiyonu için üçgen üyelik fonksiyonu seçilmiştir. Üçüncü aşamada ise bulanık kural tabanı belirlenmiş ve bir matris oluşturulmuştur. Bu matristen yola çıkılarak üst beden numarasının tespit edilebilmesi için bulanık kurallar oluşturulmuştur. Dördüncü aşamada bulanık çıkarım mekanizması oluşturulmuştur. Modellemede bulanık çıkarım mekanizması olarak max-min

çıkartım mekanizması kullanılmıştır. Son aşama olan durulaştırma işlemi için de "Ağırlık ortalaması" yöntemi kullanılmıştır.

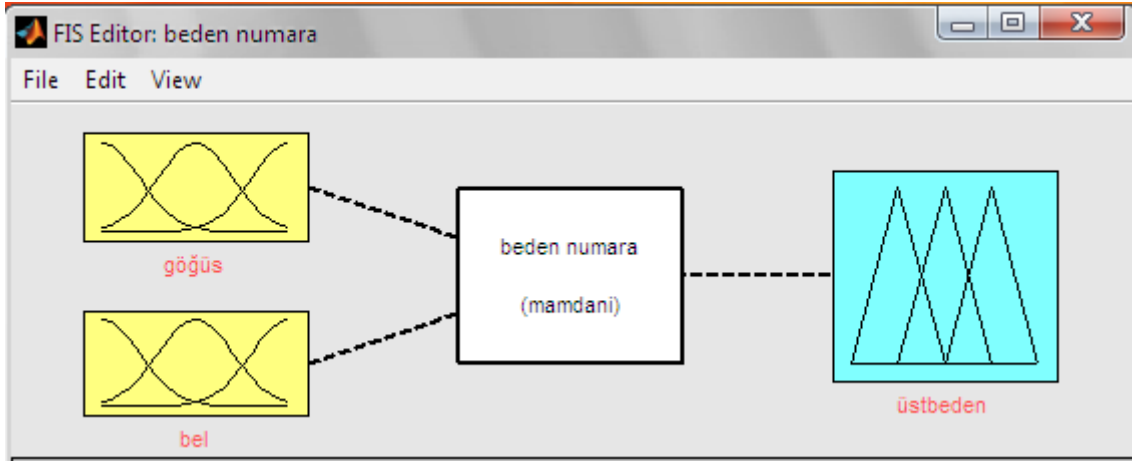
Tasarlanan sistemde üst beden numara tespitinin yapılması amaçlandığından, üst giysi grubu için gerekli ölçü parametreleri giriş ve çıkış değişkenleri olarak ele alınmıştır.

Sistem iki giriş, bir çıkıştan oluşmaktadır. Sistemin girişleri;

- Göğüs (cm)
 - Bel (cm)
- Sistemin çıkışları;
- Üst beden (simge)

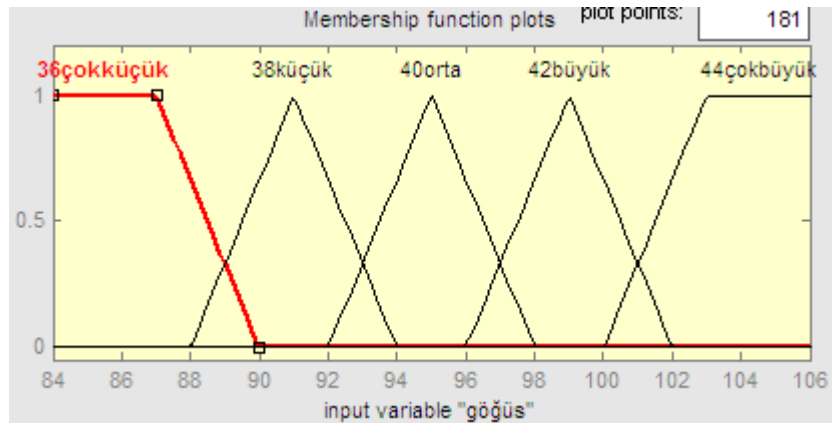
Sistemin amacı kişilerin vücut yapılarına uygun beden numarasını tespit edebilmektir. Öncelikle sistemin giriş ve çıkışları için uygun sayısal aralıklar oluşturulur ve her aralık için uygun dilsel ifadeler bulunarak eşleştirilir. Bu çalışmada giriş değişkeni için kullanılan sayısal veriler araştırmacı tarafından yöntemde de belirtildiği gibi hazır giyim işletmelerinden alınmış ve istatistikî programa tabii tutularak buradaki amaca uygun hale getirilmiştir.

Şekil 3'de iki giriş ve bir çıkış parametresinden oluşan bulanık modele ait parametreler ve sistemin MATLAB R2008b programındaki modellemesi gösterilmektedir.



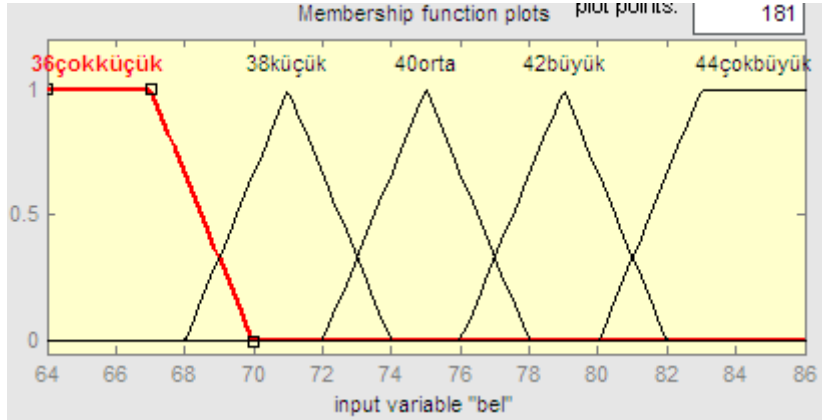
Şekil 3. Modellemenin Matlab ortamındaki görünümü
(Figure 3. Matlab environment view of modeling)

Göğüs giriş parametresi için Matlab ortamındaki grafiksel gösterimi şekil 4'deki gibidir.



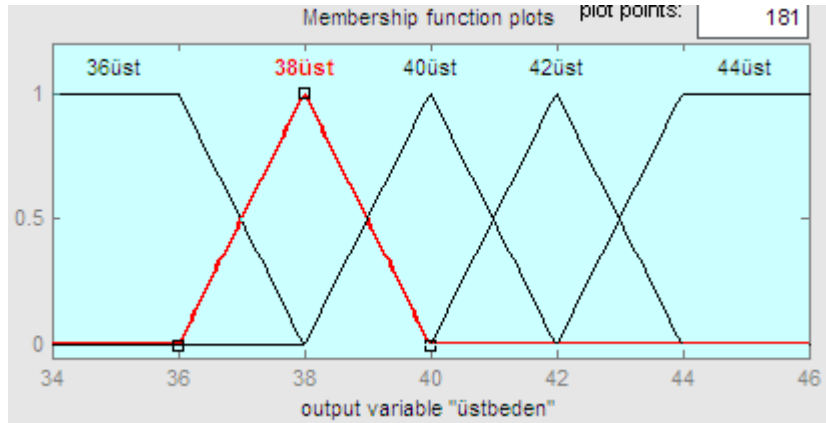
Şekil 4. Göğüs giriş parametresi üyelik fonksiyonları
(Figure 4. Chest input parameter membership functions)

Bel giriş parametresi için Matlab ortamındaki grafiksel gösterimi şekil 5'de verilmiştir.



Şekil 5. Bel giriş parametresi üyelik fonksiyonları
(Figure 5. Waist input parameter membership functions)

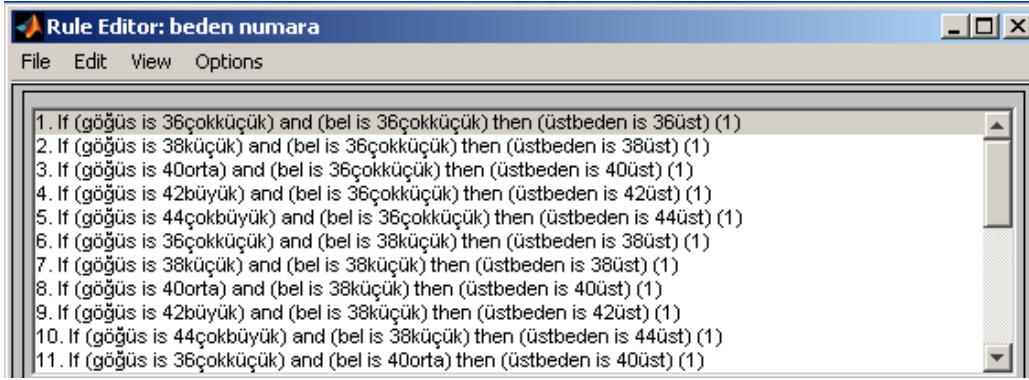
Üst Beden çıkış değişkeni için Matlab ortamındaki grafiksel gösterim şekil'6 daki gibidir.



Şekil 6. Üst beden çıkış parametresi üyelik fonksiyonları
(Figure 6. Membership functions of the output parameter of the upper body)

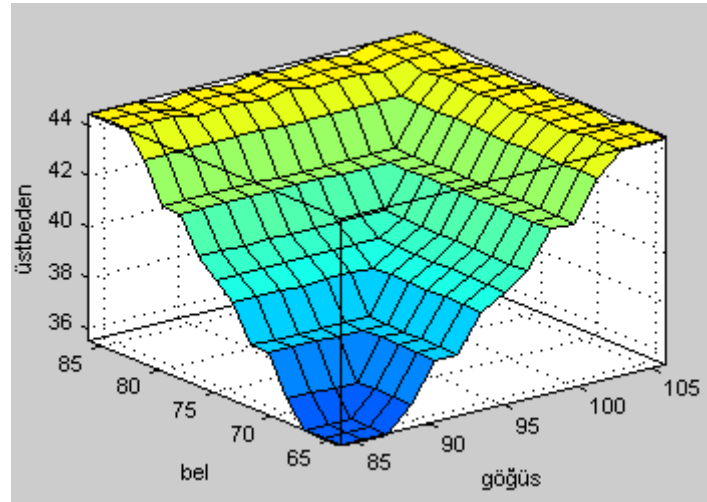
Bulanık kural tabanı yardımıyla, tasarlanacak sistem için EĞER (if)-O HALDE (Then) yapısıyla kurallar oluşturulur. Bu kurallar oluşturulurken kural tabanının tam, tutarlı ve kesin olmasına dikkat edilmelidir. Belirlenen üyelik fonksiyonlarının birbirileri arasındaki ilişkinin anlaşılabilmesi için bulanık kural tabanı oluşturulmuştur.

Giriş ile çıkış parametreleri arasındaki ilişkiyi anlamamızı sağlayan 25 adet kural oluşturulmuştur. Oluşturulan bilgi tabanında bütün olasılıkları yer almakta olup, bulanık modele ait kural tabanının MATLAB R2008b programında gösterimi Şekil 7'de görülmektedir.



Şekil 7. Bulanık kural tabanı
(Figure 7. Fuzzy rule base)

Bulanık kural tabanına göre giriş değişkenlerinin çıkış değişkenlerine etkisi şekil 8 'de verilmiştir.



Şekil 8. Kural tabanına göre giriş değişkenlerinin çıkışa etkisi
(Figure 8. The effect of the exit of input variables to the rule base)

Grafiğe bakıldığında, bel ve göğüs giriş değişkenlerinin sayısal aralıkları arttıkça üst beden numarasının büyüdüğü açıkça görülmektedir.

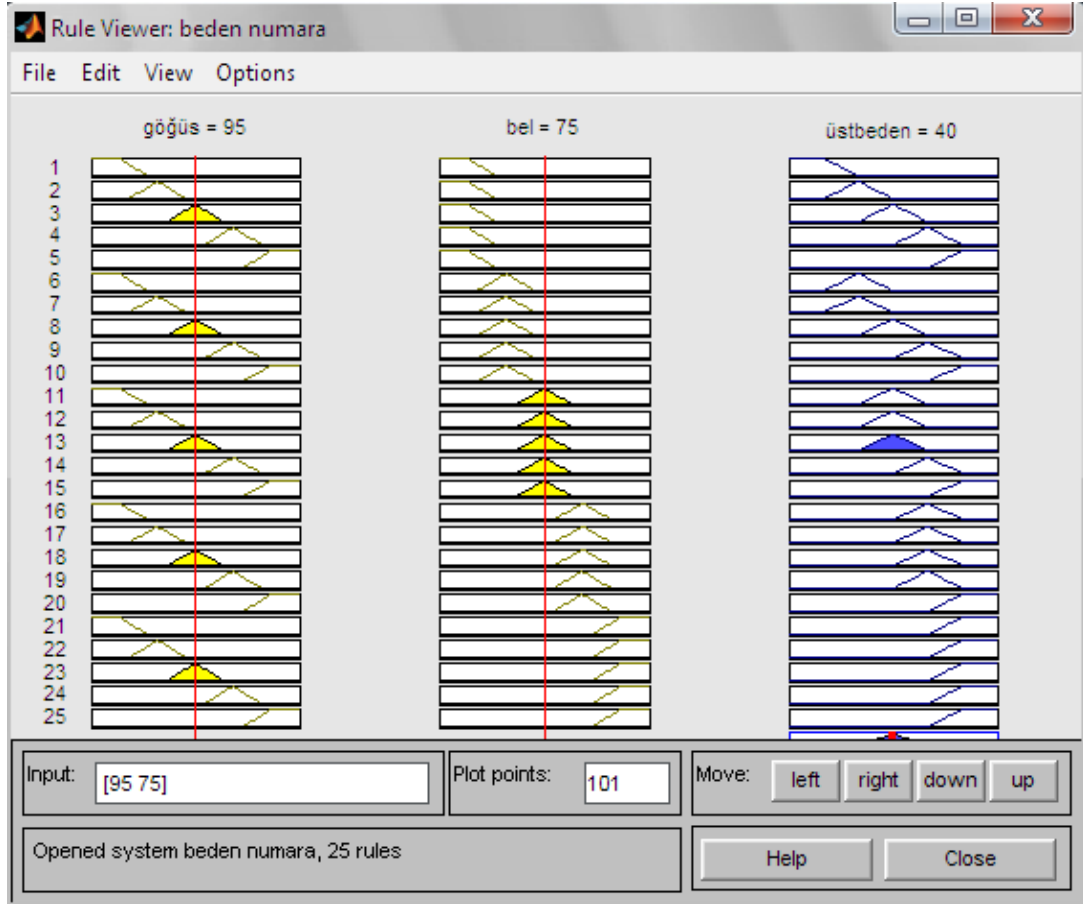
Bu araştırmada elde edilen bulanık çıkış değerinin kesinleştirilmesi (durulaştırılması) için "Ağırlık merkezi" yöntemi kullanılmıştır. Centroid yöntemi de denilen, yaygın olarak kullanılan yöntem kümenin olabilirlik dağılımının çekim noktasını üretir. Ağırlık merkezi yönteminde kullanılan formül şekil 9'da gösterilmiştir.

$$z^* = \frac{\int \ddot{u}_\zeta(z) \cdot z dz}{\int \ddot{u}_\zeta(z) dz}$$

Burada \int integral işaretini göstermektedir.

Şekil 9. Ağırlık merkezi yöntemi matematiksel formülü(Siler and Buckley, 2005: 53)
(Figure 9. Mathematical formula in the centroid method [Siler and Buckley, 2005: 53])

Bulanık mantık yaklaşımı ile beden numarasını karar verme işleminin MATLAB R2008b programındaki görüntüsü şekil 10'da görülmektedir.



Şekil 10. Modelin karar verme işleminin yapıldığı durulaştırma ekranı
(Figure 10. The defuzzification screen for the decision-making process of the model)

Şekil 10'da da görüldüğü gibi giriş değişkenlerinden olan, göğüs ölçüsü ve bel ölçüsü dikkate alınarak, çıkış değişkeni olan üst beden numara tespiti yapılabilmektedir.

6. SONUÇLAR (RESULTS)

Birçok karar verme probleminde sonuçların bulunması ve en iyi alternatiflerin seçilmesi için bulanık sayılar kullanılmaktadır. Bulanık sayılar, birçok alternatifin arasından en iyinin seçilmesi aşamasındaki belirsizliklerin iyi tahlil edilmesi ve gerçek sayılarla ifade edilmesi konusunda tartışmasız bir üstünlüğe sahiptir.

Bu çalışmada hazır giyim işletmelerinin kullandığı ölçü tablolarından yararlanılarak beden numarası tespiti konusunda, bulanık mantıkla bir modelleme yapılmıştır. Modellemede giriş değişkeni olarak göğüs ve bel ölçüsü kullanılmıştır. Çıkış değişkeni olarak da üst beden numarası olarak tayin edilen 36-44 beden genişliği aralığında simgeler kullanılmıştır.

Giriş ve çıkış değişkenleri arasındaki ilişkiyi anlayabilmek için bulanık kural tabanı oluşturulmuştur. Çıkarım mekanizması olarak mamdani

tipi çıkarım mekanizması kullanılmıştır. Durulaştırma için ise Ağırlık merkezi (centroid) yöntemi kullanılmıştır. Sistem MATLAB programında modellenmiş ve geleneksel yöntemlerle elde edilen beden numaralamadan daha hassas kararlar verdiği gözlenmiştir.

Yapılan çalışmada, bulanık mantıkla beden numarası belirlemek için bir model oluşturulmuştur. Bu modellemenin, tüketicilerin ürünlerle ilgili yaşadıkları sorunların azaltılmasında, hazır giyim sektöründe yaşanan rekabete ve sektörün pazarlama sorununa pozitif anlamda katkı sağlayarak, tüketiciyi memnun etmede başarılı sonuçlar doğurabileceğine, dolayısıyla işletmenin katma değerini yükseltebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Aldrich, W., (1995). Metrik Sistemle Kalıp Hazırlama; Kadın Giyimi, Çev.Elife Gündoğan, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara
2. Allahverdi, N., (2001). Uzman Sistemler Bir Yapay Zeka Uygulaması, Atlas Yay.İstanbul
3. Altaş, H.İ., (1999). "Bulanık Mantık: Bulanıklılık Kavramı", Enerji, Elektrik, Elektromekanik-3e, Sayı 62, Temmuz, İstanbul
4. Anderson, L.J., Brannon, E.L., Ulrich, P.V., Presley, A.B., Woronka, D., Grasso, M., and Gray, S., (1999). "Understanding Fitting Preferences of Female Consumers: Development an Expert System to Enhance Accurate Sizing Selection", National Textile Center Annual Report: November, 1-9.
5. Arslan, Ö. ve Gürel, O., (2008). "Farklı Tip ve Boyutta Gemilerin Seçiminin Bulanık Mantık Yöntemiyle İncelenmesi", Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, Cilt 3 Sayı 4, Temmuz, s.55-60, Eskişehir
6. Aydın, S., (1989). 18 ve Daha Yukarı Yaşlardaki Türk Kadınlarının Giyim Üretiminde Kullanılabilecek Beden Ölçüleri Üzerine Bir Araştırma, Sümerbank Araştırma Geliştirme Merkezi, Bursa
7. Başer, G., (1978). Türk Beden Ölçüleri Standardizasyonu, Sümerbank Yayınları, Ankara
8. Baykal, N., Beyan, T., (2004). Bulanık Mantık Uzman Sistemler ve Denetleyiciler, Bıçaklar Kitapevi, Ankara
9. Baykal, N., Beyan, T., (2004). Bulanık Mantık İlke ve Temelleri, Bıçaklar Kitapevi, Ankara
10. Bellman, R.E., Zadeh, L.A., (1970). "Decision -Making in a Fuzzy Environment" Management Science, 17(4), 141-164
11. Çileroğlu, B., (2010). "Body Shapes Of Turkish Women: In Terms Of The Ready-To-Wear Industry", Tekstil ve Konfeksiyon 2/2010, 130-136
12. Elmas, Ç., (2003). Bulanık Mantık Denetleyicileri, Ankara
13. Göklüberk Ö.P., (2008). "Ergonomik Tasarımlarda İleri Teknolojilerin Kullanılması", 14. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt I, 30 Ekim-01 Kasım 2008, Trabzon
14. Güngör, Z., Arıkan, F., (2000). "Application of Fuzzy Decision Making in Part-Machine Grouping", Int. J. Production Economics, Volume 63, pp.181-193
15. Karasar, N., (1995). Bilisel Araştırma Yöntemi (Kavramlar, İlkeler, Teknikler), Ankara
16. Kişoğlu, S., Yıldız, Ş., (2009). "Hazır Giyim İşletmelerinde Çalışan İş görenlerin Mesleki Yeterliliklerinin Bulanık Mantık Metodu ile Değerlendirilmesi", Ulusal Eğitimden İstihdama Etkin Geçiş Sempozyumu 05-06 Kasım 2009, Ankara
17. Mete, F., (1990) *Giysi Tasarımı Açısından İnsan Vücudunun Geometrik ve Mekanik Yapısının İncelenmesi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir
18. Ross, T.J., (1995). Fuzzy Logic With Engineering Applications, McGraw-Hill Inc.

19. Sarı, M., Murat, Y.Ş., Kırabalı, M., (2005). "Bulanık Modelleme Yaklaşımı ve Uygulamaları", Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Sayı:9, Aralık, Kütahya
20. Siler, W., James J.B., (2005). Fuzzy Expert Systems and Fuzzy Reasoning, John Wiley Pub. Comp., New Jersey
21. Şen, Z., (2001). Bulanık Mantık ve Modelleme İlkeleri, İstanbul
22. Ujevic, D., Szirovicza, L., Karabegovic, I., (2005). "Garment Size Systems in European Countries", Coll. Antropol. **29** (2005) 1: 71-78, UDC 572.512:572.94
23. Winks, J., (1997). "Clothing Sizes International Standardization" The Textile Institute, Manchester
24. Yager, R., (1981). "A New Methodology for Ordinal Multiobjective Decisions Based on Fuzzy Sets", Decision Science, Vol.12, 589-605
25. Zadeh, L.A., (1962). "From Circuit Theory to System Theory", Proceedings of Institute of Radio Engineering, 50, 856-865
26. Zadeh, L.A., (1965). "Fuzzy Sets". Information and Control, 8(3):338-353.
27. Zheng, R., Yu, W., Fan, J., (2007). "Development Of A New Chinese Bra Sizing System Based On Breast Anthropometric Measurements", International Journal of Industrial Ergonomics 37 (2007) 697-705
28. Zimmermann, H.J., (1991). Fuzzy Set Theory and its Applications, Kluwer Academic Publishers, Boston