

THE FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS FOR SOFTWARE SELECTION PROBLEMS

Hüseyin BAŞLIGİL*

Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yıldız-İSTANBUL

Geliş/Received: 16.07.2004 Kabul/Accepted: 29.06.2005

ABSTRACT

The aim of this study is to provide an analytical tool to select the best software providing the most customer satisfaction. The three type of softwares were examined and the most important criterias were taken into account by the customers while they were selecting their softwares. The fuzzy analytic hierarchy process was used to compare this softwares. The means of the triangular fuzzy numbers were chosen randomly for each comparison were successfully used in the pair wise comparison matrices.

Keywords: AHP, Software Selection, Information Technology, Package Program Selection, Fuzzy Set.

BULANIK AHP İLE YAZILIM SEÇİMİ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, en iyi yazılımın seçimi için en yüksek müşteri memnuniyetini veren analitiksel bir araç sağlamaktır. Üç yazılım tipi incelenmiş ve müşterilerin yazılım seçim sürecinde dikkate aldığı önemli kriterler belirlenmiştir. Bulanık analitik hiyerarşi prosesi (Bulanık AHP), bu yazılımları karşılaştırmak için kullanılmıştır. Üçgensel bulanık sayıların anlamları, ikili mantıksal karşılaştırma matrislerinde başarı ile uygulanan tüm karşılaştırmalar için rassal olarak seçilmiştir.

Anahtar Sözcükler: AHP, Yazılım seçimi, Bilgi teknolojisi, Paket program seçimi, Bulanık küme.

1. GİRİŞ

Bulanık mantık, bir bulanık küme mantığına dayanır ve ilk olarak Lofti A. Zadeh tarafından tanımlanmıştır. Bulanık küme, küme'ye aitlik derecesi *üyelik değeri* ile tanımlanmış olan kümeyi ifade eder [1]. Klasik küme kavramında bir eleman bir kümenin üyesidir veya değildir. Bulanık mantıkta küme aitlik derecesi μ , 0 ile 1 arasında değişir. 0 kümeye ait olmamayı, 1 ise kesin olarak o kümenin üyesi olmayı gösterir. Küme aitlik derecesi üçgen, yamuk, Gaus eğrisi gibi standart fonksiyonlarla tanımlanabildiği gibi çok farklı fonksiyonlar da oluşturulabilir.

Bulanık Mantık Yaklaşımı, makineler insanları özel verilerini işleyebilme ve onların deneyimlerinden ve önsözlerinden yararlanarak çalışabilme yeteneği verir [3]. Bu yeteneği kazandırırken sayısal ifadeler yerine sembolik ifadeler kullanır.

Bulanık mantık kullanan sistemlerle artık metroların işleyişi kontrol ediliyor, televizyonların alıcıları ayarlanıyor, kameralar görüntüye odaklanıyor, klimalar, çamaşır

* e-posta: basligil@yildiz.edu.tr, tel: (0212) 259 70 70 / 2546

makineleri, elektrikli süpürgeler ayarlanıyor, buzdolaplarının buzlanması engelleniyor, trafik lambaları programlanıyor ve hatta çiçek düzenlemeleri bile yapılmaktadır [3].

Bu çalışmada bulanık mantık uygulamalarından bir bulanık AHP uygulaması ele alınmıştır. Çalışmada üç tür yazılımdan, belirlenmiş kriterlere göre en iyisinin seçimi bulanık AHP ile bulunmaya çalışılmıştır. Bunun için ilk olarak kullanılan model tanıtılmış, daha sonra problem incelenmiş ve son olarak da problem bu model öncülüğünde çözülmüştür.

2. BULANIK AHP

AHP, geniş bir alanda kullanılan çok amaçlı karar verme metodlarından biridir. Bu metodun ana avantajlarından biri çok yönlü kriterlerin kolaylıkla yönetilebilmesidir. Buna ek olarak AHP'nin anlaşılması daha kolaydır. AHP, kullanışsız matematikleri içermez. Fakat AHP hala insani düşünme stilini yansıtamamaktadır [4]. Bu yüzden, bulanık AHP, hiyerarşik bulanık problemleri çözmek için geliştirilmiştir.

Çeşitli yazarlar tarafından bahsedilmiş birçok bulanık AHP metodları vardır. Bu metodlar, bulanık küme teorisini ve hiyerarşik yapı analizini kullanan problem çözme ve alternatif seçimine sistematik yaklaşımlardır. Karar vericiler, genelde, aralıklı karar vermeyi sabit değerli karar vermeye göre daha rahat bulmaktadır [4]. Çünkü karşılaştırma sürecinin bulanık doğasında tercihleri konusunda kesinlik yoktur.

İlk bulanık AHP çalışması, üçgen üyelik fonksiyonlarıyla tanımlanmış bulanık oranları karşılaştıran Laarhoven ve Pedrycz (1983) ile görülmüştür. Buckley (1985), karşılaştırma oranlarının bulanık önceliklerini trapezoidal üyelik fonksiyonu ile belirlenmiştir. Chang (1996) ise karşılaştırmalarda üçgen bulanık sayıları kullanarak bulanık AHP'nin idaresi için yeni bir yaklaşım tanıtmıştır [2]. Bu çalışmada, Chang 'in modeli esas alınmıştır.

2.1. Bulanık AHP Algoritması

Çalışmada üçgen bulanık sayı (triangular fuzzy number –TFN) kullanılacaktır. Bir TFN $(l/m, m/u)$ veya (l, m, u) şeklinde gösterilir [2]. Bir bulanık olay için l, m ve u parametreleri, sırasıyla, mümkün en küçük değeri, alınabilecek en büyük değeri ve mümkün en geniş değeri temsil eder.

Her üçgen bulanık sayının lineer gösterimleri sol ve sağ taraf şeklinde aşağıdaki üyelik fonksiyonu ile tanımlanabilir [2]:

$$\mu(x|M) = \begin{cases} 0, & x < l, \\ (x-l)/(m-l), & l \leq x \leq m, \\ (u-x)/(u-m), & m \leq x \leq u, \\ 0, & x > u. \end{cases} \quad (1)$$

Bu tanımlamalardan sonra algoritmaya başlanabilir. $X_n = 1, 2, \dots, n$ bir nesnelere seti ve $U_m = 1, 2, \dots, m$ de bir amaçlar seti olsun. Chang 'in büyüklük analizine göre, her nesne alınır ve her amacın büyüklük analizi için, g_i , ayrı ayrı uygulanır. Bu yüzden, m adet büyüklük analizi değeri her nesne için aşağıdaki gibi elde edilebilir:

$$M_{gi}^1, M_{gi}^2, \dots, M_{gi}^m, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (2)$$

Buradaki tüm M_{gi}^j 'ler, $(j = 1, 2, \dots, m)$ üçgen bulanık sayılardır. Chang 'in büyüklük analizinin adımları aşağıdaki gibi verilebilir [2]:

Adım 1: i . nesne için bulanık büyüklük değeri şu şekilde tanımlanır:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}. \quad (3)$$

$\sum_{j=1}^m M_j g_i$ 'yi elde etmek için, m adet büyüklük analizi değerinin bulanık toplam işlemi aşağıdaki gibi bir matris ile uygulanır:

$$\sum_{j=1}^m M_j g_i = \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (4)$$

ve $\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}$ 'i elde etmek için, M_{gi}^j ($j = 1, 2, \dots, m$) değerlerinin bulanık toplam işlemi şu şekilde uygulanır:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad (5)$$

ve daha sonra (5) denklemindeki vektörün tersi şöyle hesaplanır:

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (6)$$

Adım 2: $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ olayının olabilirlik derecesi

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup_{y \geq x} \left[\min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y)) \right] \quad (7)$$

şeklinde tanımlanır ve aşağıdaki denklikle açıklanabilir:

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1, & m_2 \geq m_1 & \text{İse,} \\ 0, & l_1 \geq u_2 & \text{İse,} \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{yoksa,} & \end{cases} \quad (8)$$

Burada d , μ_{M_1} ve μ_{M_2} arasındaki en yüksek D kesişim noktasının ordinatıdır.

M_1 ve M_2 'yi karşılaştırmak için $V(M_1 \geq M_2)$ ve $V(M_2 \geq M_1)$ değerlerinin her ikisine de ihtiyaç duyarız.

Adım 3: Konveks bir bulanık sayının k adet bulanık sayıdan, M_i ($i=1, 2, \dots, k$), daha büyük olabilirlik derecesi şöyle tanımlanır:

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ ve } (M \geq M_2) \text{ ve } \dots \text{ ve } (M \geq M_k)] \\ = \min V(M \geq M_i), \quad i = 1, 2, 3, \dots, k. \quad (9)$$

O takdirde (3)'teki S_j 'ler için şu varsayımlar yapılmıştır,

$$k = 1, 2, \dots, n; \quad k \neq j \text{ için} \quad d^i(A_j) = \min V(S_i \geq S_k). \quad (10)$$

Daha sonra ağırlık vektörü, A_i ($i = 1, 2, \dots, n$) 'nin n elemandan oluştuğu

$$W^A = (d^A(A_1), d^A(A_2), \dots, d^A(A_n))^T, \quad (11)$$

şekliyle verilir.

Adım 4: Normalizasyon ile normalize edilmiş vektör W 'nin bulanık bir sayı olmadığı

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (12)$$

ifadesi ile gösterilir.

3. UYGULAMA

Problemimiz 3 ana kriter ve bu 3 kriterin toplam 11 alt kriterinin alternatif 3 yazılım için değerlendirilip en iyi yazılımın seçilmesi şeklindedir. A, B ve C gibi üç yazılımın mevcut olduğu varsayılıyor. 3 ana kriterimiz ise Yöntem (Y), İşletme (İ) ve Yatırım Özellikleri (YÖ) kriterleridir [5]. Bunların alt kriterleri ise yatırımın hangi aşaması (YHA), yatırımın türü (YTÜR), fayda ve maliyet (FM), kullanılacak yöntem (KY), yönetimin sonuçları sayısal isteği (YSSI), şirketin BT yatırımı yapma pozisyonu (ŞYP), şirketin bulunduğu sektör durumu (ŞSD), sonuçların önceden kestirebilirliği (SÖK), yatırımın şirket performansına etkisi (YŞPE), yatırımın tipi (YTİP) ve yatırımın hangi fonksiyona yönelik olduğu (YFONK) şeklinde verilip [5], kısaltılmışlardır. Problemin hiyerarşisi Şekil 1 'de görülmektedir.

Problem çözümünün ilk aşaması kriterlerin birbirleriyle ve alternatiflerle olan ağırlık karşılaştırmalarıdır. Bu karşılaştırmalar aşağıdaki bulanık üçgen sayılara göre yapılır:

- (7/2, 4, 9/2) → Mutlak, kesin
- (5/2, 3, 7/2) → Çok güçlü
- (3/2, 2, 5/2) → Biraz güçlü
- (2/3, 1, 3/2) → Zayıf
- (1, 1, 1) → Eşit, denk

Bu kıyaslamalar uzman bir kişinin görüşlerine veya anket gibi yollarla belirlenebilir. Karşılaştırmalar ve ağırlıkların belirlenmesi şu şekillerde yapılacaktır:

- Ana amacımıza göre üç ana kriterin değerlendirilmesi,
- Her ana kriter için kendi alt kriterlerinin değerlendirilmesi ve
- Tüm alt kriterler için alternatiflerin değerlendirilmesi.

Tüm bu değerlendirmeler ve ağırlıkların bulunması sayesinde en iyi yazılım seçimi yapılabilecektir. Aşağıda tüm bu değerlendirme matrisleri ve bunlara göre hazırlanmış sonuç çizelgeleri görülmektedir.

Çizelge 1. Amacımıza göre bulanık değerlendirme matrisi

	Y	İ	YÖ
Y	(1, 1, 1)	(3/2, 2, 5/2)	(2/3, 1, 3/2)
İ	(2/5, 1/2, 2/3)	(1, 1, 1)	(3/2, 2, 5/2)
YÖ	(2/3, 1, 3/2)	(2/5, 1/2, 2/3)	(1, 1, 1)

Çizelge 1 'den ,

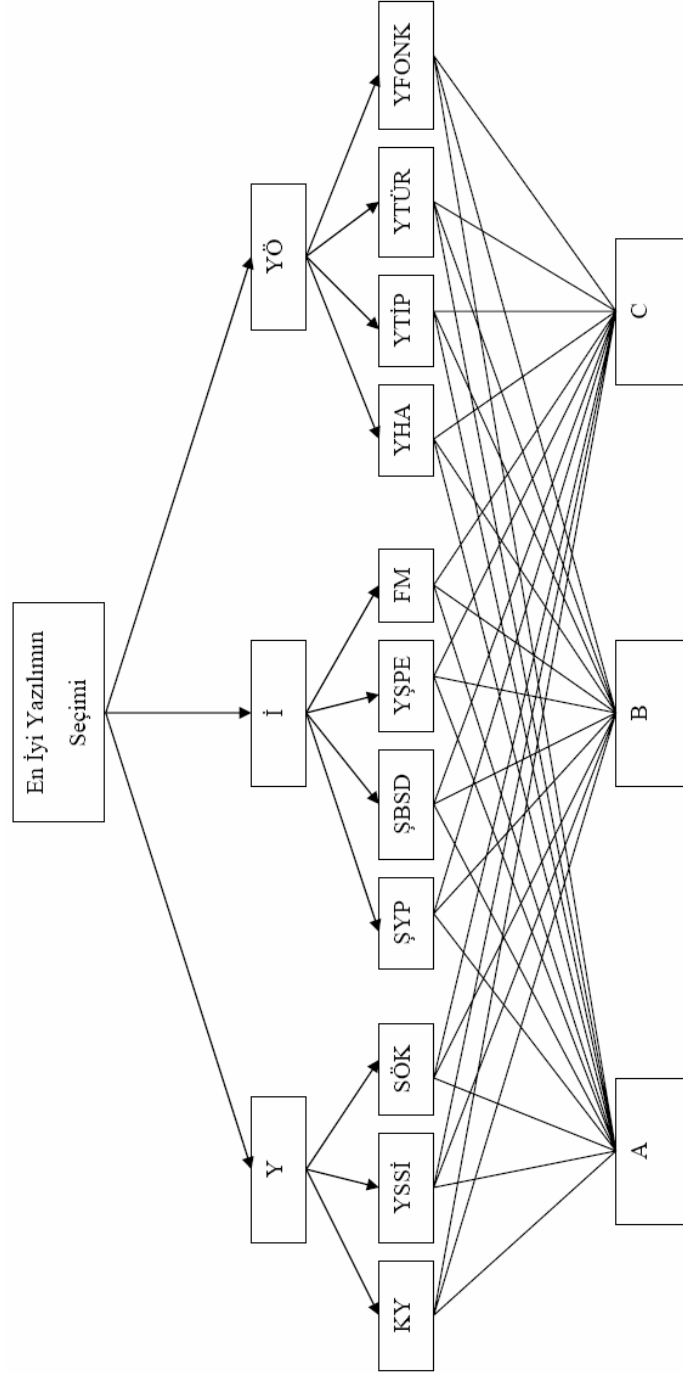
$$S_Y = (3.17, 4.00, 5.00) \otimes (1/12.34, 1/10.00, 1/8.14) = (0.26, 0.40, 0.61),$$

$$S_I = (2.90, 3.50, 4.17) \otimes (1/12.34, 1/10.00, 1/8.14) = (0.24, 0.35, 0.51),$$

$$S_{YÖ} = (2.07, 2.50, 3.17) \otimes (1/12.34, 1/10.00, 1/8.14) = (0.17, 0.25, 0.39)$$

elde edilir. Bu vektörleri kullanarak,

$V(S_Y \geq S_I) = 1.00$, $V(S_Y \geq S_{YÖ}) = 1.00$, $V(S_I \geq S_Y) = 0.84$, $V(S_I \geq S_{YÖ}) = 1.00$, $V(S_{YÖ} \geq S_Y) = 0.47$ ve $V(S_{YÖ} \geq S_I) = 0.61$ bulunur. Bu sayede, Çizelge 1 'den ağırlık vektörü $W_A = (0.43, 0.37, 0.20)^T$ şeklinde hesaplanır.



Şekil 1. Problemin hiyerarşisi

Çizelge 2. Yöntem kriteri açısından alt kriterlerin değerlendirilmesi

	KY	YSSİ	SÖK
KY	(1, 1, 1)	(3/2, 2, 5/2)	(3/2, 2, 5/2)
YSSİ	(2/5, 1/2, 2/3)	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 3/2)
SÖK	(2/5, 1/2, 2/3)	(2/3, 1, 3/2)	(1, 1, 1)

Çizelge 2 'den ağırlık vektörü $W_Y = (0.70, 0.15, 0.15)^T$ şeklinde hesaplanır.

Çizelge 3. İşletme kriteri açısından alt kriterlerin değerlendirilmesi

	ŞYP	ŞBSD	YŞPE	FM
ŞYP	(1, 1, 1)	(3/2, 2, 5/2)	(2/7, 1/3, 2/5)	(5/2, 3, 7/2)
ŞBSD	(2/5, 1/2, 2/3)	(1, 1, 1)	(2/7, 1/3, 2/5)	(7/2, 4, 9/2)
YŞPE	(5/2, 3, 7/2)	(5/2, 3, 7/2)	(1, 1, 1)	(5/2, 3, 7/2)
FM	(2/7, 1/3, 2/5)	(2/9, 1/4, 2/7)	(2/7, 1/3, 2/5)	(1, 1, 1)

Çizelge 3 'ten ağırlık vektörü $W_1 = (0.19, 0.04, 0.77, 0.00)^T$ şeklinde hesaplanır.

Çizelge 4. Yatırım Özellikleri kriteri açısından alt kriterlerin değerlendirilmesi

	YHA	YTİP	YTÜR	YFONK
YHA	(1, 1, 1)	(2/7, 1/3, 2/5)	(7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4, 2/7)
YTİP	(5/2, 3, 7/2)	(1, 1, 1)	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
YTÜR	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)	(1, 1, 1)	(2/9, 1/4, 2/7)
YFONK	(7/2, 4, 9/2)	(5/2, 3, 7/2)	(7/2, 4, 9/2)	(1, 1, 1)

Çizelge 4 'ten ağırlık vektörü $W_{YÖ} = (0.00, 0.05, 0.00, 0.95)^T$ şeklinde hesaplanır.

Çizelge 5. Kullanılacak Yöntem açısından yazılım türlerinin değerlendirilmesi

	A	B	C
A	(1, 1, 1)	(5/2, 2, 7/2)	(3/2, 2, 5/2)
B	(2/7, 1/3, 2/5)	(1, 1, 1)	(2/7, 1/3, 2/5)
C	(2/5, 1/2, 2/3)	(5/2, 3, 7/2)	(1, 1, 1)

Çizelge 5 'ten ağırlık vektörü $W_{KY} = (0.66, 0.00, 0.34)^T$ şeklinde hesaplanır.

Çizelge 6. Yönetimin Sonuçları Sayısal İsteği açısından yazılım türlerinin değerlendirilmesi

	A	B	C
A	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 3/2)	(2/9, 1/4, 2/7)
B	(2/3, 1, 3/2)	(1, 1, 1)	(2/5, 1/2, 2/3)
C	(7/2, 4, 9/2)	(3/2, 2, 5/2)	(1, 1, 1)

Çizelge 6 'dan ağırlık vektörü $W_{YSSİ} = (0, 0, 1)^T$ şeklinde hesaplanır.

Çizelge 7. Sonuçların Önceden Kestirilebilmesi açısından yazılım türlerinin değerlendirilmesi

	A	B	C
A	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 3/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
B	(2/3, 1, 3/2)	(1, 1, 1)	(2/5, 1/2, 2/3)
C	(5/2, 3, 7/2)	(3/2, 2, 5/2)	(1, 1, 1)

Çizelge 7 'den ağırlık vektörü $W_{SÖK} = (0, 0, 1)^T$ şeklinde hesaplanır.

Çizelge 8. Şirketin BT Yatırımı Yapma Pozisyonu açısından yazılım türlerinin değerlendirilmesi

	A	B	C
A	(1, 1, 1)	(2/7, 1/3, 2/5)	(2/3, 1, 3/2)
B	(5/2, 3, 7/2)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
C	(2/3, 1, 3/2)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Çizelge 8 'den ağırlık vektörü $W_{ŞYP} = (0, 0, 1)^T$ şeklinde hesaplanır.

Çizelge 9. Şirketin Bulunduğu Sektör Durumu açısından yazılım türlerinin değerlendirilmesi

	A	B	C
A	(1, 1, 1)	(5/2, 3, 7/2)	(2/3, 1, 3/2)
B	(2/7, 1/3, 2/5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
C	(2/3, 1, 3/2)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Çizelge 9 'dan ağırlık vektörü $W_{ŞSD} = (0.87, 0, 0.13)^T$ şeklinde hesaplanır.

Çizelge 10. Yatırımın Şirket Performansına Etkisi açısından yazılım türlerinin değerlendirilmesi

	A	B	C
A	(1, 1, 1)	(2/9, 1/4, 2/7)	(2/7, 1/3, 2/5)
B	(7/2, 4, 9/2)	(1, 1, 1)	(2/7, 1/3, 2/5)
C	(5/2, 3, 7/2)	(5/2, 3, 7/2)	(1, 1, 1)

Çizelge 10 'dan ağırlık vektörü $W_{YŞPE} = (0.00, 0.31, 0.69)^T$ şeklinde hesaplanır.

Çizelge 11. Fayda ve Maliyet açısından yazılım türlerinin değerlendirilmesi

	A	B	C
A	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 3/2)	(1, 1, 1)
B	(2/3, 1, 3/2)	(1, 1, 1)	(2/9, 1/4, 2/7)
C	(1, 1, 1)	(7/2, 4, 9/2)	(1, 1, 1)

Çizelge 11 'den ağırlık vektörü $W_{FM} = (0.27, 0.18, 0.55)^T$ şeklinde hesaplanır.

Çizelge 12. Yatırımın Hangi Aşaması açısından yazılım türlerinin değerlendirilmesi

	A	B	C
A	(1, 1, 1)	(7/2, 4, 9/2)	(5/2, 3, 7/2)
B	(2/9, 1/4, 2/7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
C	(2/7, 1/3, 2/5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Çizelge 12 'den ağırlık vektörü $W_{YHA} = (1, 0, 0)^T$ şeklinde hesaplanır.

Çizelge 13. Yatırımın Tipi açısından yazılım türlerinin değerlendirilmesi

	A	B	C
A	(1, 1, 1)	(3/2, 2, 5/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
B	(2/5, 1/2, 2/3)	(1, 1, 1)	(7/2, 4, 9/2)
C	(5/2, 3, 7/2)	(2/9, 1/4, 2/7)	(1, 1, 1)

Çizelge 13 'ten ağırlık vektörü $W_{YTIP} = (0.05, 0.64, 0.31)^T$ şeklinde hesaplanır.

Çizelge 14. Yatırımın Türü açısından yazılım türlerinin değerlendirilmesi

	A	B	C
A	(1, 1, 1)	(7/2, 4, 9/2)	(2/3, 1, 3/2)
B	(2/9, 1/4, 2/7)	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 3/2)
C	(2/3, 1, 3/2)	(2/3, 1, 3/2)	(1, 1, 1)

Çizelge 14 'den ağırlık vektörü $W_{YTÜR} = (0.72, 0.00, 0.28)^T$ şeklinde hesaplanır.

Çizelge 15. Yatırımın Hangi Fonksiyona Yönelik Olması açısından yazılım türlerinin değerlendirilmesi

	A	B	C
A	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(2/9, 1/4, 2/7)
B	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(2/7, 1/3, 2/5)
C	(7/2, 4, 9/2)	(5/2, 3, 7/2)	(1, 1, 1)

Çizelge 15 'ten ağırlık vektörü $W_{YFONK} = (0, 0, 1)^T$ şeklinde hesaplanır.

Çizelge 16. Önem ağırlıklarının birleşik özeti

<i>Yöntemin alt kriterleri</i>					
	KY	YSSİ	SÖK	Seçenek önem ağırlığı	
Ağırlık	0.70	0.15	0.15		
Seçenek					
A	0.66	0	0	0.46	
B	0	0	0	0.00	
C	0.34	1	1	0.54	
<i>İşletmenin alt kriterleri</i>					
	ŞYP	ŞBSD	YŞPE	FM	Seçenek önem ağırlığı
Ağırlık	0.19	0.04	0.77	0.00	
A	0	0.87	0	0.27	0.03
B	0	0	0.31	0.18	0.24
C	1	0.13	0.69	0.55	0.73
<i>Yatırım Özelliklerinin alt kriterleri</i>					
	YHA	YTİP	YTÜR	YFONK	Seçenek önem ağırlığı
Ağırlık	0.00	0.05	0.00	0.95	
A	1	0.05	0.72	0	0.003
B	0	0.64	0	0	0.032
C	0	0.31	0.28	1	0.965
<i>Amacın ana kriterleri</i>					
	Yöntem(Y)	İşletme(İ)	Yatırım Özellikleri(YÖ)	Seçenek önem ağırlığı	
Ağırlık	0.43	0.37	0.20		
A	0.46	0.03	0.003	0.21	
B	0	0.24	0.032	0.10	
C	0.54	0.73	0.965	0.69	

Buradan görülüyor ki en yüksek önem ağırlığına sahip C yazılımı seçilir.

4. SONUÇLAR

Stratejik kararlar bugün artan bir şekilde kompleks çevrelerde verilmektedir. Çok kriterli karar sistemleri farklı alanlarda uzmanların kullanımına daha çok ihtiyaç duymaktadır. Bu tür karar verme ortamlarının birçoğunda bulanık karar verme teorisi kullanılabilir. Bulanık karar verme grubu bu zorluğun üstesinden gelebilir. Genelde, birçok kavram, araç ve yapay zeka teknikleri, bilginin temsili ve mantıklı düşünme alanlarında insani tutarlılığın artırılmasında ve sayısız modelin kurulabilmesinde kullanılabilir. Bu çalışmada yazılımlar Bulanık AHP kullanılarak karşılaştırılmıştır. Karar vericiler AHP'de değerlendirme skorlarını belirlemede çoğu zaman emin değildirler. Bulanık AHP bu zorluğu ortadan kaldırabilir. Bu çalışma sonucunda da görüldüğü gibi, en yüksek önem ağırlığına sahip (C) seçenek, kolaylıkla belirlenebilmektedir. Bu tür karşılaştırmalar için çok kriterli karar verme yazılım programları ile çözüm veren pek çok metod mevcuttur. Bunlar ELECTRE, DEA ve TOPSIS gibi çok kriterli değerlendirme metodlarıdır [2]. Bu metodlar, bulanık bir çevrede kullanılmak üzere geliştirilmiş yeni metodlardır ve uygulamaları olumlu sonuçlar vermektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Karanfil, S., "Bulanık Kümeler ve Bulanık Mantığın Temelleri", Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya – Metalürji Fakültesi, Y.T.Ü., İstanbul, 1993.
- [2] Kahraman, C., Ruan, D., Cebeci, U., "Multi-Attribute Comparison of Catering Service Companies Using Fuzzy AHP: The Case of Turkey", Internal Journal of Production Economics, 2002.
- [3] Elmas, Ç., "Bulanık Mantık Denetleyiciler", Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2003.
- [4] Rua, R.J., Chi, S.C., Kao, S.S., "A Decision Support System for Selecting Convenience Store Location Through Integration Fuzzy AHP and Artificial Neural Network. Computers in Industry", 1999.
- [5] Başlıgil, H., "YBS Ders Notları", Makine Fakültesi, Y.T.Ü., İstanbul, 2004.